I'm not robot
reCAPTCHA
Continue

# Libro de física 2 secundaria editorial castillo contestado

Busca tu tarea Ve directo a la página que te encargaron SINFI Evaluación diagnóstica 25 pag. Unidad 1 Unidad 2 Unidad 3 You're Reading a Free Preview Page 7 is not shown in this preview. You're Reading a Free Preview Pages 17 to 53 are not shown in this preview. You're Reading a Free Preview Pages 74 to 147 are not shown in this preview. You're Reading a Free Preview Pages 163 to 195 are not shown in this preview. You're Reading a Free Preview Pages 223 to 252 are not shown in this preview. You're Reading a Free Preview Pages 268 to 280 are not shown in this preview. You're Reading a Free Preview Pages 288 to 290 are not shown in this preview. Materiales:• Marcadores secos*• Frascos o tazas• Agua• Papel*O colorante alimentarioHerramientas:• Pinceles*• Pinzas * O esponja, gotero, hojas, hisopos, etc.Usa las pinzas para tirar de la punta o la parte posterior del marcador, para sacar el tubo de filamento.Remoja el tubo de filamento en una jarra de agua.¡Hora de pintar! ¡Usa tu imaginación!¿No tienes pinceles? ¡Puedes hacer el tuyo con materiales que tengas en casa! Utiliza una pinza para la ropa para sujetar los materiales.Mezcla tiza triturada con agua.Intenta pintar con café, té o vino. ¿Con qué más puedes experimentar? S Pakhrin/WikiMedia Commons Cinco de Mayo is often celebrated in the United States with Mexican food and drinks, music, dancing and more. Some cities have parades and cultural performances. However, how Cinco de Mayo is celebrated and even who participates in it has changed over time. Today, the biggest celebrations are held in major cities with significant Mexican-American populations, like Washington D.C., Los Angeles, Houston, Boulder, San Antonio and more.What Cinco de Mayo Is All AboutAn important thing to remember if you plan on celebrating Cinco de Mayo is that it's not the anniversary of Mexico's independence. That's celebrated on September 16, the anniversary of the 1810 call by Miguel Hidalgo for independence from Spain, and is comparable to July 4th and the signing of the American Declaration of Independence.  Photo Courtesy: S Pakhrin/WikiMedia Commons Cinco de Mayo is instead the celebration of the victory of a Mexican Army over invading French forces at the Battle of Puebla on May 5th, 1862. France was attempting to force a puppet monarchy on Mexico, and the victory of the smaller, mostly indigenous Mexican army against some of Europe's toughest soldiers inspired the people of Mexico. While the Battle of Puebla didn't end the war with France, it was an important symbolic victory. Today, Cinco de Mayo is celebrated in the state of Puebla with speeches, parades, reenactments of the Battle of Puebla and even an international mole sauce festival. However, it's not a national holiday in Mexico, and most of the country doesn't observe it. In the United States, Cinco de Mayo took off as a holiday when Mexican-American activists used it to celebrate Mexican and indigenous accomplishments during the civil rights movement in the 50s and 60s. However, it didn't become widespread until beer and liquor companies used the holiday to promote sales in the 80s.Festive FoodsIn the United States, Cinco de Mayo is often celebrated with tacos, guacamole, nachos and other Mexican-American foods. Mexican beer, including brands like Dos Equis and Corona, as well as liquor and mixed drinks, such as tequila and margaritas, are also popular. However, you don't have to stick to these classic foods to have a great Cinco de Mayo if you don't want to.  Photo Courtesy: Ruth Hartnup/WikiMedia Commons Traditional Mexican dishes can add extra flavor to the holiday. Elote — grilled corn on the cob covered in mayonnaise, cotija cheese and spices — can add a street festival feel to a meal, while a bowl of pozole beef soup makes for a great appetizer. Chicken flautas, salsa verde enchiladas or avocado quesadillas can replace ground beef tacos as the main course, or you can make mole poblano for a dish straight out of Puebla itself. Top things off with churros and chocolate sauce for dessert, and you have a meal worthy of a great celebration.Festivities and DecorationsStreamers, napkins and other items featuring the colors of the Mexican flag can be a tasteful way to celebrate Cinco de Mayo. While many adults may enjoy Mexican beer and other drinks, a pinata can be a fun way for even kids to get in on the celebration. Photo Courtesy: S Pakhrin/WikiMedia Commons Playing traditional Mexican music is an easy way to set the mood for the holiday. While most Americans think of mariachi music when it comes to Cinco de Mayo, there's also grupera, banda, Norteño, Tejano and more to choose from, so don't be afraid to mix things up. You can even learn zapateado, the type of dance moves often performed to mariachi music, or watch an expert if you're feeling bashful. While sombreros and fake mustaches can come across as disrespectful to Mexican-Americans, buying food or other goods from Mexican-American businesses or learning about Mexican-American history can keep the spirit and intent of the holiday alive in a way that's fun for everyone. And of course, local parades, festivals, concerts or other events are always a good time. MORE FROM REFERENCE.COM 1 S E C U N D A R I A Física 2 GUÍA PARA DOCENTES2 3 Física 2 GUÍA PARA DOCENTES4 Infinita es una serie diseñada por el Departamento de Proyectos Educativos de Ediciones Castillo. Autora: Breanda Sharait Salvador Flores Primera edición: marzo 2019 Física 2. Guía para docentes Infinita Secundaria Dirección editorial: Tania Carreño Gerente de secundaria: Fabián Cabral Gerente de arte y diseño: Cynthia Valdespino Coordinación editorial: Jardiel Moguel Edición: Nataly Rivera Corrección de estilo: Karla Cano Coordinación de diseño: Rafael Tapia Coordinación iconográfica: Ma. Teresa Leyva Coordinación de operaciones: Gabriela Rodríguez Arte y diseño: Gustavo Hernández Supervisión de diseño: Margarita González Medina Diagramación: Ediciones Hilonegro Iconografía: Jorge Martínez Portada: Juan Bernardo Rosado Producción: Carlos Olvera D. R Ediciones Castillo, S. A. de C. V. Castillo es una marca registrada Ediciones Castillo forma parte de Macmillan Education Insurgentes Sur 1886, Florida, Álvaro Obregón, C. P , Ciudad de México, México. Teléfono: (55) Lada sin costo: ISBN: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Registro núm Prohibida la reproducción o transmisión parcial o total de esta obra por cualquier medio o método o en cualquier forma electrónica o mecánica, incluso fotocopia o sistema para recuperar información, sin permiso escrito del editor. Impreso en México / Printed in Mexico5 1. El pensamiento de la Ilustración y su efecto transformador. 2. Panorama del periodo. 1. Antecedentes. 2. Conflictos violentos y guerras entre Estados. 1. Presencia de la guerra en el mundo actual Denominador 2 8 Numerador uno tomó una barraparte entera,de enun cuántas deben dividirque las una Repase los conceptos de fracción como todo.partes Recuérdeles Si cada barrascon restantes para que todos tengan la misma cantidad? fracción se representa dos números enteros colocados uno sobre otro y separados por una línea. Cada número tiene un nombre especial y cumple una función defi finida: Divide las barras de acuerdo con tu respuesta. a) Carlos, Claudia y Ana compraron 5 barras de amaranto y quieren repartirlas en partes iguales. Revise los resultados de la evaluación diagnóstica de la sección Me preparo y a partir de ellos determine los conceptos que los alumnos aún no manejan adecfracciones 1. Resuelve las situaciones. uadamente y decimales para repasarlos con ellos. Total Parte del total VIII 1 kg 2 3 kg 4 3 kg 8 3 kg 2 Cantidad b) e) h) a) d) g) f) c) Paralelas Medida: Tipo: Medida: Tipo: Medida: Tipo: Medida: Tipo: Identificación de sus elementos Comunicación no verbal Infinita para el alumno Separadores Incluye: Dosificaciones. Sugerencias didácticas. Rúbricas de evaluación. Entorno digital con recursos Perfil del docente desde donde puede acceder a la versión digital del libro del alumno y a los reportes automáticos del grupo. El usuario también puede utilizar los recursos de planeación y evaluación como el planificador editable y el generador de exámenes. No expresa su opinión en ningún aspecto, tanto de la historia como de su experiencia a leerla. La modulación y el volumen de voz es deficiente. Mantiene una postura y expresión gestual incorrecta a lo largo de la presentación y mantiene la mirada a un punto fijo. Expresa su opinión de lo leido, pero no expresa su opinión personal sobre la experiencia. Tiene problemas de modulación o de volumen al realizar la presentación. Mantiene una expresión corporal correcta, pero no comunica gestualmente y sólo mira a un punto fijo Expresa su opinión sobre la historia, pero no aporta ningun dato de cómo vivió la experiencia. Presenta con un volumen y modulación adecuada con algunas dificultades menores. Expresión corporal y postura es inadecuada por momentos y de manera general su mirada se mantiente en un punto fijo. Expresa su opinión de lo leido dando a conocer su impresión personal de esta experiencia. Presenta el texto con un volumen y modulación óptima, permitiendo comunicar con claridad. Expresión corporal y gestual es adecuada a lo que se desea comunicar. Su mirada se dirige a todo el auditorio. Opinión personal Comunicación verbal Da conocer el nobre del autor y el de la obra. No se comprende el relato y hay poca coherencia desde el inicio hasta el final de la historia. No se hace referencia a todos los elementos de la historia: personajes y ambiente en que se desarrolla. Suficiente (2 puntos) Da el nombre del autor y de su obra, aporta una pequeña reseña de su biografía y menciona sólo algunos datos generales de éste. Se evidencia poca coherencia en el relato y se aporta información sólo del desarrollo de la historia. Se entiende la historia, pero se omiten algunos sucesos de los personajes y del ambiente en que ocurre la historia. Bueno (3 puntos) Da a conocer el nombre de la obra y del autor, incluyendo un breve biografía con datos básicos de su trayectoria profesional. Evidencia coherencia en el relato, pero se carifica sólo en algunas etapas de los momentos de la historia. Presenta los personajes sin aportar más información de ellos, pero hace referencia al ambiente en que se desarrolla la historia. Insuficiente (0-1 punto) 17 10/13/17 11:12 AM No perpendiculares Propiedades y características de triángulos Tipo: Medida: Ángulos y su medición Presenta él o los personajes de la historia entregando información de ellos y haciendo referencia al ambiente de la misma. Rúbrica de evaluación para la presentación oral de un un texto 6. Traza la altura de los triángulos, considera el lado rojo como base. Rectas paralelas y secantes Secantes Perpendiculares 5. Mide los siguientes ángulos e indica si son agudos, obtusos, perpendiculares o llanos. Suma y resta de fracciones Da a conocer el nombre de la obra y la biografía del autor en forma completa, incluyendo las fechas y datos necesarios de su trayectoria Muy bueno (4 puntos) 8 La historia presentada tiene coherencia en el relato y considera las etapas de la misma: inicio, desarrollo y cierre. Presentación Descripción de la obra Escala Temática SINMA1SB_1E18_B1_xtra1.indd c) Indica en cada caso la fracción del la entero queyestá sombreada. Repase con sus alumnos los algoritmos para suma resta de fracciones con el mismo denominador. La comprensión de este procedimiento es fundamental para que el alumno comprenda los distintos métodos de suma y resta de fracciones, ya que todos se reducen a éste. Trabaje con sus alumnos sumas y restas de fracciones donde los denominadores correspondan a medios, cuartos, octavos, etcétera, convirtiendo las fracciones a fracciones con denominador común. El trabajo con estas Conversión de fracciones 2. Resuelve. y decimaleses más signifi fracciones ficativo, queysu uso esdefrecuente entendero el ambiente 3 kg lentejas. Si el sólo tienecotidiano. bolsas a) Antonio fue a laya tienda pidió 4 Se recomienda también decimales usando el sistema de 0.250el kg, trabajo cuántas lecon debenúmeros dar a Antonio? monetario como contexto, su familiaridad hará más accesibles los procedimientos y aclarará más fácilmente los conceptos. Repase los conceptos básicos de la geometría como la identifi ficación de figuras b) Cuántos envases de jugo de L se necesitan para llenar una botella de 8 L? geométricas y sus propiedades; en particular para el caso de los triángulos y 10 cuadriláteros. Recuerde a sus alumnos el concepto de ángulo y el procedimiento para medirlos con ayuda del transportador. Identifi fique con ellos los tipos de triángulos así como sus lados, ángulos y alturas. Proponga a sus alumnos situaciones problemáticas en las que se involucren ambas acepciones. En su revisión verifi fique que se han comprendido los conceptos. Alumno a) Qué cantidad, en kilogramos, se recaudó entre los cuatro alumnos? b) Si de la cantidad total se separaron 1 1 kg para hacer una despensa con pro- Gustavo Ana Claudia Carlos 3. En la recaudación de bienes para ayuda a los damnificados por el terremoto del 7 de septiembre, el grupo 1 C recaudó lo siguiente en arroz. ductos varios, qué cantidad de arroz quedó? 4. Clasifica los siguientes pares de rectas en la tabla. Dosificador 16 Pág. L. A Tiempo (horas) El denominador indica lasfracción partesrepresenta en las que divide todoen(entero), y el numeracadase una de lasel partes las que dividiste Qué dor, las partes que se consideran. una barra? Otra acepción de una fracción de unarecibirá partecada de un conjunto; en este caso no cantidades deel amaranto uno? Qué b) Observa la imagen. fracción total de animales representan que se considera un entero como unidad Qué sino una del colección de objetos, porlos ejemplo, mamíferos? de los 30 alumnos de son primer grado, 10 son hombres, esto puede expresarse como: Aprendizaje esperado Reflexiona acerca de la presencia de la guerra en el mundo actual. 2. Relación entre el liberalismo y la economía capitalista. 2 Distingue entre los conflictos violentos que tienen lugar dentro de algunos países y las guerras entre Estados. 3. La Revolución Francesa. Lección Identifica los procesos previos al periodo que va a estudiar. 4. Las revoluciones liberales. Identifica cuáles fueron los motivos principales del descontento de los colonos con la metrópoli. Reflexiona sobre las condiciones económicas, sociales y culturales que hicieron posible la independencia de los territorios ingleses de Norteamérica. Analiza la relación entre la historia de Europa y la independencia de las colonias. Examina imágenes, cartas, diarios, documentos oficiales y prensa del siglo XVIII en las Trece Colonias. Reconoce los principales procesos y acontecimientos mundiales desde mediados del siglo XVIII hasta finales del siglo XIX. Identifica los conceptos de burguesía, liberalismo, revolución, industrialización e imperialismo. Secuencia Reconoce el pensamiento de la Ilustración y su efecto transformador. Taller de investigación. La independencia de las Trece Colonias Comprende la relación entre el liberalismo y la economía capitalista. 66 Identifica el modelo de la Revolución Francesa. 60 Reflexiona sobre la proliferación de las revoluciones liberales y las fuerzas que se oponían a dichas revoluciones. Identifica el papel de la burguesía en las revoluciones liberales. Unidad 1 De las Revoluciones Liberales al imperialismo El pasado y nuestro presente 2. Antecedentes y panorama del periodo 3. Revoluciones, burguesía y capitalismo 3. Revoluciones, burguesía y capitalismo Semana Versión digital del libro del alumno con evaluaciones y actividades interactivas que envían reportes automáticos al docente. Incluye recursos multimedia para complementar el aprendizaje: infografías y cómics animados, tutoriales, audios y galerías de imágenes. 6 Libro digital con recursos fichas de trabajo para aplicar y consolidar habilidades propias de cada asignatura. Sugerencias para nivelación Libro del alumno Elaborados con base en los Programas Proyecto educativo Infinita para docentes Carpeta de recursos Cuaderno de evidencias6 4 Presentación Estimado docente: La implementación del Modelo Educativo 2017 implica nuevos retos para los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues, entre otras cosas, propone innovaciones en el currículo y brinda libertad para organizar los contenidos. En Ediciones Castillo sabemos que los maestros pondrán en juego sus mejores destrezas para hacer frente a dichos cambios. Conscientes de ese momento, les ofrecemos útiles herramientas para su práctica docente, como la guía que tiene en sus manos. La guía para docentes Infinita facilita su quehacer diario con una propuesta innovadora que lo ayudará durante los procesos de planeación, trabajo en el aula y evaluación. Para lo anterior, en estas páginas hemos incluido: Dosificación para los tres periodos de evaluación. En ésta se sugiere una organización de los aprendizajes esperados en secuencias y lecciones. Se consigna la semana, cada aprendizaje esperado y su relación con el libro del alumno (secuencia, lección y número de página). y solucionario. En la guía se reproducen las páginas del libro del alumno, se presentan soluciones a todas las actividades y se incluyen sugerencias didácticas para trabajar los contenidos. Rúbricas. Formatos para que el profesor pueda evaluar el trabajo del alumno al realizar diferentes productos. El plan de trabajo sugerido en esta guía es flexible: usted podrá realizar las adecuaciones necesarias para su contexto escolar y utilizar los recursos didácticos incluidos en este proyecto cuando lo considere conveniente. Estamos seguros de que en la serie Infinita, que contempla las necesidades de docentes, alumnos y ambiente escolar, usted encontrará opciones confiables para desarrollar su tarea didáctica, especialmente en este momento decisivo y desafiante para la educación de nuestro país. Los editores7 Índice Física en la secundaria 6 Conozca su carpeta de recursos 7 Conozca el libro del alumno 11 Dosificación 13 Sugerencias didácticas 19 Unidad 1 20 Me preparo 22 S 1. Tecnología y transformación de la sociedad 24 S 2. Velocidad y aceleración 28 S 3. Movimiento ondulatorio 50 S 4. Concepto de fuerza 56 S 5. Leyes de Newton 74 S 6. La aportación de Newton 82 Proyecto 96 Lo que aprendí 98 Convivo 100 Evaluación 101 Física práctica 103 Unidad Me preparo 106 S 7. La energía y sus manifestaciones 108 S 8. Los modelos en la ciencia 118 S 9. Cambios de estado de la materia y el modelo cinético 130 S 10. Temperatura y equilibrio térmico 138 S 11. Calor como energía 148 S 12. Interacciones eléctricas 164 S 13. El modelo atómico de la materia 170 Proyecto 180 Lo que aprendí 182 Convivo 184 Evaluación 185 Física práctica 187 Unidad Me preparo 190 S 14. Corriente eléctrica y magnetismo 192 S 15. Electricidad y magnetismo: ondas electromagnéticas 204 S 16. Electricidad y temperatura en sistemas biológicos 220 S 17. Ciencia, tecnología y sociedad 226 S 18. Física y conocimiento del Universo 234 S 19. El Sistema Solar 250 S 20. Origen y evolución del Universo 260 Proyecto 266 Lo que aprendí 268 Convivo 270 Evaluación 271 Física práctica 273 Anexos 274 Bibliografía 277 58 6 Física en la secundaria El trabajo del docente en la asignatura de Ciencias y tecnología 2, Física planteado en el nuevo Plan y programas de estudio debe contribuir, junto con el trabajo de otros docentes de este nivel, a que los alumnos construyan habilidades para indagar, cuestionar y argumentar, además de comprender sistémicamente los procesos y fenómenos naturales. Propósitos para la educación secundaria La enseñanza de Física se apoya en una serie de propósitos que buscan potenciar el aprendizaje de los alumnos a partir de la realización de las siguientes tareas: 1. Concebir la ciencia y la tecnología como procesos colectivos, dinámicos e históricos, en los que los conceptos están relacionados y contribuyen a la comprensión de los fenómenos naturales, al desarrollo de tecnologías, así como la toma de decisiones en contextos y situaciones diversas. 2. Reconocer la influencia de la ciencia y la tecnología en el medioambiente, la sociedad y la vida personal. 3. Demostrar comprensión de las ideas centrales de las ciencias naturales, a partir del uso de modelos, del análisis e interpretación de datos experimentales, del diseño de soluciones a determinadas situaciones problemáticas, y de la obtención, evaluación y comunicación de información científica. 4. Explorar la estructura y diversidad física y material, desde el nivel macroscópico hasta el submicroscópico, estableciendo conexiones entre sistemas y procesos macroscópicos de interés, sus modelos y la simbología utilizada para representarlos. 5. Valorar el funcionamiento integral del cuerpo humano para mantener la salud y evitar riesgos asociados a la alimentación, la sexualidad y las adicciones. 6. Explorar modelos básicos acerca de la estructura y procesos de cambio de la materia, para interpretar y comprender los procesos térmicos, electromagnéticos, químicos y biológicos, así como sus implicaciones tecnológicas y medioambientales. 7. Comprender los procesos de interacción en los sistemas y su relación con la generación y transformación de energía, así como sus implicaciones para los seres vivos, el medioambiente y las sociedades en que vivimos. 8. Aplicar conocimientos, habilidades y actitudes de manera integrada, para atender problemas de relevancia social asociados a la ciencia y la tecnología. Organizadores curriculares El programa de la asignatura de Ciencias y Tecnología 2, Física está organizado en tres ejes, cada eje a su vez está organizado en temas, cuya cantidad depende de su complejidad, mientras que en cada tema se agrupan los aprendizajes esperados. En la dosificación que se incluye en las páginas 13 a 18 encontrará la propuesta de la serie Infinita para la organización de estos elementos curriculares. Papel del docente En estos nuevos programas la función del docente es esencial para promover aprendizajes, mediante el diseño de estrategias y situaciones didácticas cercanas y atractivas que contribuyan a que los estudiantes analicen, reflexionen y contrasten puntos de vista sobre diversos contenidos. Así avanzarán paulatinamente en su capacidad para asumir compromisos en beneficio del interés colectivo, favoreciendo con ello el desarrollo de su razonamiento, pensamiento crítico y juicio ético. Otro aspecto esencial del papel del docente es la planeación y la evaluación de los aprendizajes; ambas son fundamentales para que los alumnos logren aprendizajes significativos y duraderos. Para estas tareas usted cuenta con el libro de texto de Física 2 de la serie Infinita y los diversos recursos didácticos que lo acompañan. Para planear es necesario considerar lo siguiente: Establecer metas con base en los aprendizajes esperados. Diseñar creativamente actividades, secuencias y proyectos. Decidir cómo evaluar el logro de los aprendizajes para cada secuencia didáctica. Considerar intereses, motivaciones y distintas formas de aprender de los estudiantes. Para evaluar es importante considerar lo siguiente: Establecer metas de aprendizaje para cada lección. Comunicar a los alumnos los aprendizajes que estudiarán. Explicar lo que se espera de su desempeño en cada lección. Considerar que la evaluación es formativa y se orienta a mejorar el aprendizaje. Detectar y atender fortalezas y debilidades de su aprendizaje. Dar retroalimentación objetiva y constructiva de sus evaluaciones. Utilizar herramientas de evaluación y construir esquemas válidos de calificación. Enseñar a aprender del error, reflexionar sobre sus aciertos e identificar estrategias de aprendizaje.9 Conozca su carpeta de recursos Con el propósito de facilitar su labor en el aula, en Ediciones Castillo hemos diseñado esta carpeta para que usted pueda ordenar sus recursos de planeación, las sugerencias didácticas para el trabajo en el aula y las evaluaciones, de la manera que considere conveniente, con la flexibilidad de llevar consigo los recursos completos o sólo el material que se encuentra en uso. Unidad 3 Semana Eje/Tema 25 Entrada de unidad 3 25 Me preparo Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales Unidad Me preparo Materia, energía e interacciones/energía 29 Sistemas/Sistemas del cuerpo humano y la salud Identifica las funciones de la temperatura y la electricidad en el cuerpo humano. Sistemas/Sistemas del cuerpo humano y la salud Describe e interpreta los principios básicos de algunos desarrollos tecnológicos que se aplican en el campo de la salud Unidad 1 Describe las características del modelo de partículas y comprende Semana su relevancia para representar la estructura de la materia. Materia, energía e interacciones/ Propiedades La conservación de la energía mecánica Explicación de los fenómenos de la naturaleza a partir de modelos Secuencia Aprendizaje esperado 2. Ideas en la historia entorno a la estructura de la materia Aspectos básicos del modelo cinético de partículas Materia, energía e interacciones/ Propiedades 2 y Diversidad continuidad cambo/tiempo y cambio 3 Comprende los conceptos y aceleración. Página LA Recursos digitales El cambio y el tiempo 1. El movimiento de los objetos La velocidad y la rapidez la velocidad 3. Gráficas que representan (desplazamiento vs. tiempo) 2. Velocidad y aceleración de velocidad 4. La aceleración Vínculos Generador de exámenes Galería de imágenes Lección Me preparo 1. Propiedades de la materia: forma, volumen, compresibilidad, delaagregación, estadosen historia relativos Explica los estados y cambios de estado 9. Cambios de estado deanaliza cambios etcétera actividades 1. Tecnología y la materia y el modeloa la tecnología en diversas de agregación de la materia, con base transporte, transformación cinético y humanas (medición, en el modelo de partículas. s) para Diversidad continuidad agregación de la sociedad telecomunicacione de estado de 2. Cambios industria, 1 cambo/tiempo y cambio valorar su impacto en la vida cotidiana de la sociedad. y en la transformación Temperatura Interpreta la temperatura y el equilibrio 10. Temperatura y equilibrio térmico con base en el modelo de térmico Calor y temperatura partículas. Materia, energía e interacciones/ Propiedades Los modelos en la ciencia 8. Eje/Tema Entrada de unidad La energía y sus manifestaciones Actividades interactivas Animaciones y tutoriales Audio de 1. Tipos de energía Cuaderno comprensión oral de evidencias Dosificación Analiza la energía mecánica (cinética y potencial) y describe casos donde se conserva Recursos digitales Página LA Lección Secuencia Aprendizaje esperado Eje/Tema Entrada de unidad 2 1. Ondas para ver 3. Movimiento ondulatorio como cambio de la velocidad 4 Castillo, S. A. de C. V reservados, Ediciones Todos los derechos Materia, energía e interacciones/ Interacciones Describe la generación, diversidad y comportamiento de las ondas electromagnéticas como resultado de la interacción entre electricidad y magnetismo. Describe, explica y experimenta con algunas manifestaciones y aplicaciones de la electricidad e identifica los Semana cuidados que requiere su uso. Analiza fenómenos comunes del magnetismo y experimenta con la 13 interacción entre imanes Materia, energía e interacciones/ Interacciones Feb/21/19 11:07 _2da.indd 13 SIN-FI-2TG-1E18_B0MA 50 L1 Semana 4 S3 Movimiento ondulatorio Comprende los conceptos de velocidad y aceleración. 28 Semana 2 24 Comprende los conceptos de velocidad y aceleración. El movimiento ondulatorio Desarrollo que el La actividad del inicio tiene como propósito que los alumnos comprendan de un cuerpo u objeto se mide con respecto de un marco referencia 1. R. M. Podría golpear los instrumentos con menor fuerza o fijar losmovimiento tambores y plaa los alumnos a reflexionar sobre la importancia del movimiento tos con algún objeto para evitar que vibren o colocar un aislantedado. en lasmotive paredes. en el desarrollo de la vida. Al final introduzca los conceptos de desplazamiento El movimiento de los objetos L1 Tecnología y transform de la sociedad cuando has viajado en autobús por una autopista has visto por la ventani- ación Inicio S Seguramente L1 Semana 1 Has tenido la lla los postes de luz o los árboles que están a un lado de la carretera. realizado, distancia recorrida y trayectoria. un lado del autobús? Secuencia sensación de que esos objetos se mueven y pasan rápidamente a y vectorial, Error frecuente: los alumnos tienden a confundir magnitud escalar a) En equipos discutan por qué piensan que tienen esa percepción. humanas como una oportunidad en diversas actividades El pues los consideran sinónimos; aproveche esta situación en la vida historia relativos a la tecnología Inicio 2. Imaginen que van en un auto por una autopista en plena oscuridad. Analiza cambios en la para valorar su impacto de transporte, industria, telecomunicaciones) (medición, sobre los conceptos; puede hacer uso del plano cartesiano. auto está tan bien diseñado y la carretera es perfectamente recta, parayhablar de la sociedad. Al llevar a cabo la actividad es importante mantener estable el agua realizar cotidiana y en la transformación Experimenta manera que el movimiento del auto es tan suave que no se percibe. movimientos precisos para percibir con claridad el fenómeno ondulatorio. Pueden Propósito tiempos entrecontrario se acerca un objeto luminoso a gran velocidad. En sentido las diferencias el alumno comprendió Expreagregar un colorante al agua para visualizar mejor el movimiento ondulatorio. en torno saber si es el auto o el objeto el que se mueve? a) Cómo podrían cambio y el tiempo En la educación primaria El L1 este conocimiento la lección es extender sen en grupo sus opiniones. y cortos, el objetivo de cuando conolargos nuestra vida diaria. el último grado de primaria a la aceleración y no a 3. Registren sus respuestas y opiniones en su cuaderno. y sus implicaciones en de los setenta, yo estudiaba 1. a) R. M. Porque los seres humanos sólo somos sensibles básicas porque Inicio 1. Terminaba la década Materialde los avances tecnológicos calculadora. la de de esas que hoy llamamos la calculadora; era una y otro sentido, es imposible diferenciar se presenta el desarrollo histórico cí ese novedoso invento: la velocidad; y división, pero para mí 1. Al sacar el lápiz una sola vez debe visualizarse una onda con geometría radial. sin la ayuda de la vista o de En páginas posteriores distinde referencia para de suma, resta, multiplicación un punto a esas largas lo que hay en el Universo está en continuo cambio y gracias a eso podemos sólo hacían las operaciones computadora comotodo a una velocidad constante o si estamos detenidos. el ejemplo de ladesarrollo nos movemos representaba la solución el Es decir, una onda que se ve igual en cualquier dirección a partir delsicentro del tomar transcurrir al analizarlos y estudiarlos. Uno de esos cambios se mis compañeros de grupo Puede naturaleza, la de fenómenos de tarea. los guir dejaba conocimiento no nos vista, del sino sólo utilizando la que el maestro Como M.que R. la 2. b)con en torno de la evolución mueven a nuestro alrededor, pero cómo lo hacen? y laboriosas multiplicaciones recipiente. La amplitud de la onda será proporcional a la velocidad se no somos sensibles a la velocidad, objetos sede al movimiento. mi padre le mostró consolas motivar la reflexión sobre laslos hablar arefiere esta que mi abuelo nos visitaba, encuentran en movimiento enpuede Uno de esos días en los igual, cómo describirías el movimiento de los objetos? incentivar a sus alumnos Dado que no todos se mueven acerca es posible de asombro al ver cómo introduce el lápiz, pero se amortiguará en el tiempo hasta que la superficie deldecir cuál o cuáles objetos se Procedimiento olvidaré su expresión tiempo. También y a reflexionar el veloaritmética. el nuevo artefacto. Nunca en la década de los ochenta, situación. Podemos apoyarnos con nuestro sentido del oído o viendo al instante, cualquier operación aga sea lisa de nuevo. videojuegos, que surgieron ese pequeño objeto resolvía, hace para resolvirtual. Observa y describe fue su pregunta: Cómo hasta llegar a la realidad címetro del coche para saber si nos movemos o no. dey registra las respuestas en tu cuaderno. 2. El movimiento del agua será ondulatorio, y la onda tendrá Pero lo que más me sorprendió las imágenes conscientes 1. Observa de cómo han cambiado los estudiantes no son No teníamos respuesta. probable operaciones? mueve? L. se R. las 3. objeto manera un ver a) Cómo sabes que lápiz se mueva. De acuerdo con la frecuencia del movimiento, la onda generada Error frecuente: de humano; por tanto, resulta niños? en la existencia del ser Responde en tu cuaderno. que en el agua puede ser de mayor o menor a la amplitud (por el efecto de resonano tus abuelos cuando eran la trascendencia del tiempo no conocieron tus padres sinónimos, sino conceptos Desarrollo Cómo ha cambiado la a) Qué inventos actuales tiempo y cambio no son que en las últimas décadas? cia). Se forma un tren de ondas. recalcar tecnología la importante b) Cómo ha evolucionado los avances tecnológicos? independiente. la sociedad a partir de 3. El objeto se moverá verticalmente de manera evidente. También podría moverse celulares, vida de las personas o no podrían existir de manera sin mayor problema teléfonos niños y adolescentes usan les resulta difícil 1. a) Porque su posición no es la misma al transcurrir el tiempo. c) Has notado que los un poco en alguna otra dirección de manera errática. a las personas mayores computadoras, pero que que se eleva, tabletas electrónicas y b) Una clavadista que cae al saltar del trampolín, un cohete espacial se deba? hacerlo? A qué crees que las nuevas tecnologías? horizontalmente, un juego mecánico que se mueve 42 una tortuga que camina a un adulto cómo usar enriquézcanlas inteligentes (smart d) Qué harías para enseñar compañeros de clase y un esquiador que ser los teléfonos móviles y experiencias con tus en forma de péndulo, un tren desplazándose en línea recta, Algunas opciones podrían e) Comparte tus respuestas 1. a) R. M. están tomadas o la realidad virtual. sale disparado de una rampa y un trompo girando. Las imágenes entre todos. de las cophones), los drones el área en Qué objetos se muestran? Cómo se mueven? ha sido b) por avances tecnológicos desde una perspectiva que permite a la mente completarb)elr.movimiento; sus movimientos destacaste para describirlos? de la M. Uno de los mayores pérdida de Quélacaracterísticas puedenc)ser los números cohete tiene los El paso del tiempo de un reloj se mueven, ejemplo, la clavadista es atraída por la fuerza de gravedad, elmunicaciones; tus compañeros? algunos ejemplos de desventajas Cuáles mencionaron inmedesarrollo tiempo pasa? Las manecillas nos Cómo sabemos que el ventaja lad)comunicación ocurren en el tiempo y En grupo elaboren una lista de los aspectos que consideraron para de un reloj cae. Los sucesos datos personales y una a arena motores encendidos, etcétera. la cuanto en cambian, el tiempo y privacidad del reloj digital una relación estrecha entre palabras describir el movimiento de cada objeto. información. avanza. Hay, entonces, tiemc) Las respuestas pueden variar de acuerdo con la perspectiva. Algunas muestran que el tiempo personas y el flujo de cuando cambio sabemos que el diata entre en el tiempo y a partir del punto de inicio, que se deba a que las nuevas generaciones nacieron el cambio: las cosas cambian por medio de él sabemos clave son movimiento lineal, parabólico, circular, uniforme, Es probable cambio es continuo e inevitable, c) R. M.realizado. diferencia de los adultos po pasa (figura 1.1). Este realizado de manera constante. que se vive día a día, estáticos, todo cambia punto final, rápido, lento, trayectoria recorrida, desplazamiento 20 la tecnología es una realidad que aunque permanezcamos y adaptación. de inmediato que las cosas alrededor para confirmar a un proceso de cambio d) R. L. Observemos a nuestro el oeste; los seres mayores que se enfrentan Desarrollo Velocidad y aceleración S2 S d) y e) R. L. Desarrollo Figura 1.1. La medición del tiempo y la evolución de los instrumentos para medirlo ha cambiado con el paso de los años. Para consultar soun video donde se reflexiona consultar en el enlace de 2018). Anime a los alumnos a wcc (consulta: 7 de noviembre bre qué es el tiempo: y se oculta en el Sol sale por el este cambian: hay día y noche; o son capaces de mover muchos animales se desplazan como el aire vivos crecen y se desarrollan; las cosas inanimadas, Pero también se mueven y forma nualgunos de sus órganos. un charco se evapora el agua estancada de y la y el agua de los ríos, incluso o granizo; el suelo se erosiona en forma de lluvia, nieve cambes, que vuelven al suelo se mueven. Todos estos los continentes y las estrellas ramas. rocas se desgastan; hasta ciencia en sus distintas objeto de estudio de la bios y fenómenos son Castillo, S. A. de C. V. L1 Castillo, S. A. de C. V /29/19 10:38 AM Actividad interactiva de práctica. SINFI2SB_1E16 S1_3a.indd 16 Feb/21/19 11:11 _3ra.indd 24 SIN-FI-2TG-1E18_B1MA Evaluación. Habilidades para la resolución de problemas Descriptores de logro Niveles de frecuencia Siempre Casi siempre Raramente los elementos que favorecen y mejoran la participación en cada estudiante explícitas o se le pide resolver situaciones específicas. Formulación de hipótesis Pensamiento divergente Niveles Transfiere los modelos aprendidos, analiza las ca la importancia de compartir sus ideas, dudas y sentimientos en el grupo, como parte de una comunidad de aprendizaje. 1. Identifi variables explícitas y busca las variables no explícitas a la discusión de un tema. desconocidas. 2. Formula preguntas que resultan pertinentes e interesantes para y elabora nuevos comentarios para contribuir en clase. Plantea estrategias o procedimientos para resolver ellas ideas, preguntas y sentimientos expresados por sus compañeros 3. Relaciona problema; enuncia modelos, ecuaciones y formas de o repite participaciones de sus compañeros. resolución que ha aplicado en situaciones Expresa sus opiniones, sentires e ideas de manera clara: no redunda 4. similares. o paraverbal (pausas, énfasis, tonos, exclamaciones). diversos canales para expresarse, ya sea de forma verbal, no verbal 5. delutiliza Explora diferentes formas de resolución problema Rúbricas etc., que desde diferentes puntos de vista; si comete un error, sus compañeros: artículos, páginas webs, redes sociales, ilustraciones, informadas y comparte sus fuentes y recursos de información con Realiza aportaciones 6. problema pone en juego otra forma de solución del sin le son significativas. frustrarse. que cuentan de información, con los lo que quiere decir. estrategias para el tratamiento 7. Hace contacto visual con los integrantes del grupo para expresar de búsqueda, así como El estudiante analiza, razona, justifica y explica la forma las habilidades, recursos para devolver el mensaje en forma de retroalimentación o propositivamente. Objetivo: atento Reconocer en que resolvió el problema, repasa la 8. estrategia y es activamente lo que sus compañeros expresan: se muestra Escucha los contenidos descritos. los estudiantes. qué tan seguido aparecen consciente de las herramientas que utilizó; compara las las opiniones. veces; 1 = nunca; indican muestra empático ante algunas a través de la escucha respetuosa y atenta, y3 se diferentes soluciones y resultados. = frecuentemente; 2 = 9. Muestra apertura a las diferentes formas de pensar, sentir y opinar siempre; 4 = casi siempre; En escala de 5 a 1: 5 = Contenido a evaluar en el grupo. 10. Expresa críticas constructivas que puedan contribuir al diálogo I. Búsqueda de información Argumentación de sus resultados y en el grupo Contenido a evaluar sus pares para revisar 8. Muestra apertura con 9. Integra la información Recursos que emplea ética de reconocer las en la búsqueda 1. Identifica los diversos recursos (sitios web, libros, 2. Comprende la importancia 3. Reconoce la facilidad o dificultad de acceder 1. Ordena la información 2. Compara las hipótesis a algunos recursos ya sea por el contexto, conceptos, palabras e (los autores, instituciones, inquietudes que le surgen. etc.) así como el contexto de donde se generan los Feb/21/19 17:51 fuentes en función de fotográficos, fuentes orales) sus objetivos de búsqueda de los cuales puede obtener y la información recabada. a los más viables de información y se acerca de información jerarquizando conceptos, que guiaron su búsqueda 3. Vincula la información previa relacionando fuentes, fuentes de información periódicos, revistas, archivos de considerar diferentes Estrategias para el tratamiento SIN-FI-2TG-1E18_B4MA_1ra.indd la información y seleccionarla. encontrada con la información 10. Comprende la importancia está obteniendo. SIN-FI-2TG-1E18_B4MA_1ra.indd 285 frases y palabras clave elaborando cuadros, fi contenidos que información. 283 Feb/21/19 17:50 su búsqueda. con la información encontrada. las fuentes y sus intereses e inmediatos. chas, mapas y tablas de información, entre otros Niveles Castillo, S. A. de C. V. que los demás. 11. Expresa ideas y opiniones creativas; no repite las mismas aportaciones Habilidades de búsqueda respecto a un tema. 12. Entiende las críticas como oportunidades para mejorar. información que tiene e interés por ampliar la en diferentes fuentes. 1. Expresa curiosidad por indagar más de él su interés y expresa motivación en torno a un tema de información. 2. Realiza preguntas en diversas fuentes de y está motivado para corroborarlas para responder sus preguntas 3. Formula hipótesis iniciar la búsqueda. que son de su interés para conceptos y palabras clave 4. Identifica y enlista temática que le interesa. que no lo es. búsqueda ligados a la información útil y la 5. Define objetivos de le permiten discernir entre y argumentos clave que frases palabras, ca recabada, identifi 6. De la información con sus pares. recabada y la comparte 7. Revisa la información reservados, Ediciones Interpretación del problema Nunca en clase El estudiante identifica los diferentes Objetivo: modelos deidentificar y fortalecer descritos. resolución, fórmulas y algoritmos; puede recurrir veces; 1 = nunca; indican que tan seguido aparecen los contenidos de 5 a 1: 5 = siempre; 4 = casi siempre; 3 = frecuentemente; 2 = algunas En escalavariables fácilmente a un modelo cuando se le plantean Todos los derechos Claridad conceptual y de modelos Identificar las habilidades creativas de los alumnos para resolver situaciones o problemas aplicando sus conocimientos. El estudiante identifica el problema a resolver, y traduce las situaciones a categorías, números, literales, variables Participación III.con y modos de representación de acuerdo los modelos de resolución y fórmulas aprendidas. Aspectos a evaluar Identificación de la situación o problema Objetivo Ondas para ver Inicio reservados, Ediciones L1 2 reservados, Ediciones Todos los derechos Comente con los alumnos que, en esta lección, estudiarán la clasificación de las ondas de acuerdo con el medio en el que se propagan: electromagnéticas y mecánicas. Así mismo, aprenderán a clasificarlas en relación con la dirección de su movimiento: transversal y longitudinal. Secuencia Error frecuente: los alumnos pueden percibir la luz como una onda y no como partícula. Además pueden no ser conscientes de las ondas con las que interactúan Inicio de manera continua, como el sonido, los rayos UV, las ondas de radio, entre otras. Todos los derechos Secuencia 3 Inicio recursos. 281 Feb/21/19 17:50 _1ra.indd 281 SIN-FI-2TG-1E18_B4MA 710 Tecnología y transformación de la sociedad El Motorwagen lo patentó el ingeniero alemán Carl Benz el 29 de enero de Rapidez y velocidad El Gran Rojo ganó la carrera de Belmont con 31 cuerpos de ventaja, lo cual significa que al alcanzar la meta estaba a 100 m del segundo lugar. 1. Lee el texto y responde. Te gustan los autos?, sabías que no siempre fueron como en la actualidad? El Motorwagen, el primer automóvil de combustión interna de la historia, tenía, por ejemplo, la apariencia de un triciclo, usaba como volante una manivela, carecía de pedales y sólo podía transportar a tres pasajeros; su potencia era muy baja, se movía a 16 km/h como máximo y no era capaz de subir por las pendientes (los pasajeros debían empujarlo cuesta arriba). En esa época la gente pensaba que era un juguete de ricos, una máquina de terror que sólo servía para espantar a los niños y desbocar a los caballos. a) Cómo piensas que la invención del automóvil ha impactado en la vida de las personas? Cómo sería la vida si no hubiera autos? Qué ventajas y desventajas representa su uso? R. M. El automóvil trajo desarrollo social, tecnológico y científico. Desventajas: la emisión de gases contaminantes y la sobreexplotación de los hidrocarburos. b) Crees que la ciencia y en particular la física favorecieron la invención y el perfeccionamiento del automóvil? Argumenta. R. M. Sí, aunque el automóvil surgió por una necesidad, la ciencia y la tecnología han permitido tantas innovaciones. 2. Lee el texto y responde. El Gran Rojo: el corazón más grande del Triple Corona Conocido como el Gran Rojo, Secretariat era un caballo de carreras considerado como el mejor de la historia. El Gran Rojo era tan rápido que en 1973, con sólo tres años de edad, se llevó la Triple Corona al ganar las tres carreras de caballos más importantes del mundo: el Derby de Kentucky, la carrera de Preakness y la de Belmont; su hazaña no fue ganar seguidas las tres competencias (lo que no se lograba desde 1948) sino recorrer los 2400 m del hipódromo Belmont Park en sólo 2 min con 24 s, una marca que a la fecha no se ha roto. Cuando el Gran Rojo murió le extrajeron el corazón y descubrieron que pesaba 9.98 kg, casi más de tres veces que el de un caballo normal. a) Qué es la rapidez? En qué situaciones de la vida cotidiana has escuchado esa palabra? R. M. Es la relación entre la distancia que recorre un objeto y el tiempo que emplea en recorrerla. Situaciones: la rapidez con la que se mueve un automóvil. b) Qué es la velocidad? Cuál es la diferencia entre velocidad y rapidez? Es probable que el alumno los utilice como sinónimos. La diferencia es el carácter vectorial de la velocidad, al poseer magnitud, dirección y sentido. 8 Dosificaciones Incluye un dosificador por unidad para organizar y planificar el trabajo en el aula con respecto a las horas lectivas. Su punto de partida son los aprendizajes esperados del libro del alumno. Especifica las semanas para tratar las lecciones o secuencias, además de los recursos digitales disponibles. Dosificación Unidad 1 Cuaderno de evidencias Audio de comprensión oral Animaciones y tutoriales Actividades interactivas Galería de imágenes Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA 1 Entrada de unidad Me preparo Diversidad continuidad y cambo/tiempo y cambio Analiza cambios en la historia relativos a la tecnología en diversas actividades 1. Tecnología y humanas (medición, transporte, transformación industria, telecomunicaciones) para de la sociedad valorar su impacto en la vida cotidiana y en la transformación de la sociedad. 1. El cambio y el tiempo El movimiento de los objetos La velocidad y la rapidez Velocidad y aceleración Diversidad continuidad y Comprende los conceptos de velocidad 3. Gráficas que representan la velocidad 3 cambo/tiempo y cambio y aceleración. (desplazamiento vs. tiempo) La aceleración como cambio de la velocidad Movimiento ondulatorio 1. Ondas para ver Generador de exámenes Vínculos Recursos digitales Íconos que indican el uso de los recursos digitales: Audios de comprensión oral Galería de imágenes Animaciones y tutoriales Generador de exámenes Actividades interactivas Vínculos 13 Sugerencias didácticas Ofrece orientaciones para desarrollar los temas y los propósitos de las actividades. También se presentan las respuestas a las actividades del libro del alumno. 20 Sugerencias para trabajar la imagen Desde años anteriores los alumnos han estudiado temas relacionados con el Sistema Solar, como la explicación de las fases de la Luna o el movimiento del Sol con relación a los puntos cardinales, pero saben por qué ocurren estos movimientos? Pida a los estudiantes que expliquen por qué los planetas giran alrededor del Sol o las razones por las cuales la Luna gira alrededor de la Tierra. Promueva un espacio de respeto en el cual todos se sientan con la libertad de compartir su opinión y escuchen la de los demás. A continuación, lleven a cabo un breve experimento en el que se ponga de manifiesto la fuerza de gravedad; por ejemplo, tire una pluma al suelo, y solicite a los alumnos que expliquen lo que ocurre. Cuestione: en lugar de caer, podría subir?, por qué? Solicite a un estudiante que lea el texto que acompaña a la fotografía (página 12) y pida que los demás alumnos brinden una respuesta a las preguntas que ahí se presentan, interactúe con el grupo y realice un intercambio de ideas. Dentro del mismo texto se enuncia a Isaac Newton, personaje principal en el estudio de la mecánica, cuyos resultados son pieza clave en el desarrollo del contenido. Pregúnteles si han escuchado hablar de él y pida que compartan todo lo que sepan al respecto. El objetivo de los ejercicios anteriores es generar conocimientos con base en la observación de fenómenos que ocurren en nuestro entorno, por ejemplo, la caída de los objetos. Cuestione a los alumnos acerca del método científico, lo que saben de él y cómo ha servido para desarrollar el conocimiento y la tecnología actuales. Contenido Presente la tabla de contenidos y explique cómo está estructurado el libro. Pídales que mencionen cuáles les parecen familiares y cuáles totalmente nuevos. Solicite a un alumno que lea los temas y que los demás compañeros anticipen el contenido de las secuencias: cómo podrían relacionarlo con la imagen que se muestra?, qué temas se vinculan con el movimiento? Antecedentes En esta unidad se revisan contenidos pertenecientes a los temas de Tiempo y cambio, Fuerzas y Sistema Solar, es importante que el alumno recuerde las diferencias entre tiempos largos y cortos, las maneras en que se puede medir el tiempo, y cómo es que los diferentes cambios, tanto en el ser humano como en la sociedad, indican que el tiempo ha transcurrido. Con respecto al tema de fuerzas, el estudiante ha experimentado e identificado L1 Semana 1 que una fuerza puede producir un movimiento o una deformación, todo depende de la intensidad de la fuerza con relación al objeto; así mismo, reconoce que la fuerza de gravedad es la que mantiene a los objetos en la superficie terrestre. Por último, el alumno conoce acerca de los movimientos de la Luna a través de sus fases y reconoce que la Tierra gira alrededor del Sol; al retomar todos estos conocimientos, al revisar la unidad, podrá lograr aprendizajes significativos. Ideas erróneas Es muy común que el estudiante asocie una fuerza con el contacto directo de dos cuerpos; por ejemplo, al empujar o deformar un objeto; sin embargo, podría resultar confuso hablar de la fuerza de gravedad, pues en primera instancia no queda claro qué cuerpos entran en contacto. Mencione que existen fuerzas que no se logran por contacto directo, por ejemplo, la ejercida por un imán hacia un objeto de hierro. Pida que mencionen otros ejemplos para clarificar ideas. 21 Entrada de unidad En esta parte encontrará sugerencias para trabajar la imagen, así como antecedentes, es decir, referencias generales a los temas que los alumnos ya trabajaron en grados previos, y un apartado con las ideas erróneas que pueden tener los alumnos. Me preparo Se reproduce la evaluación diagnóstica con las respuestas correspondientes, y se incluye una sección Sugerencias para nivelación, donde encontrará sugerencias para que los estudiantes tengan los conceptos mínimos para estudiar la unidad. 22 Semana 1 Qué debe saber el alumno Al realizar la evaluación, el estudiante se enfrenta a distintos retos. Podrá superarlos si tiene en cuenta sus conocimientos previos; por ejemplo, hasta ahora reconoce que, con el transcurrir del tiempo, tanto los cambios biológicos como los desarrollos tecnológicos han permitido una evolución del ser humano como individuo y de la sociedad en conjunto; además, reconoce que algunos eventos han marcado la diferencia, por ejemplo, la invención del automóvil. Si bien, el alumno no tiene una expresión concreta para determinar la rapidez con la que se mueve un cuerpo, de manera intuitiva puede dar una aproximación que relacione el tiempo transcurrido y la distancia recorrida. Al final, ha empleado en distintas situaciones el concepto de fuerza; motívelo a que sea consciente de la relación entre la fuerza que se aplica y las características del objeto; por ejemplo, la relación de la fuerza y masa en el lanzamiento de martillo o en la fuerza de gravedad en la caída de los objetos. Evaluación diagnóstica en línea 1411 Inicio Desarrollo Inicio Analiza la energía mecánica (cinética y potencial) y describe casos donde se conserva. L1 1. En equipos analicen el texto y respondan. Conoces la teoría del meteorito que causó la extinción de los dinosaurios hace 65 millones de años? Los científicos dicen que cayó sobre la península de Yucatán y que la energía del impacto era equivalente a la que liberarían 5000 millones de bombas atómicas como la lanzada sobre Nagasaki. El meteorito debió tener un diámetro mayor a 10 km y moverse a km/h. Debido al impacto se formó un cráter de 100 km de diámetro, se elevó la temperatura en esa zona y se produjo un enorme resplandor: fragmentos incandescentes, tanto del meteorito como del terreno donde cayó, salieron disparados provocando incendios en distintas partes del planeta. Como consecuencia del choque se levantó una gran cantidad de polvo que cubrió el cielo e impidió el paso de la luz solar, lo que limitó la fotosíntesis de las plantas y alteró las redes tróficas. a) La luz y el calor son manifestaciones de la energía. Qué piensan que provocó la formación de fragmentos incandescentes al caer el meteorito? De dónde provenía la energía que causó la luz y el fuego durante el impacto? b) Si el meteorito hubiera sido más pequeño, habría producido tanta destrucción? Y si se hubiera movido con una rapidez menor? c) En qué situaciones de la vida cotidiana han escuchado la palabra energía? En esas situaciones hay algo que cambie o se transforme? Podrían decir qué es la energía? Los dinosaurios vivieron hace 240 millones de años y permanecieron en el planeta por casi 175 millones de años, lo que los hace un tipo de seres vivos muy exitosos en términos de adaptación. Desarrollo Es probable que tú, tu familia y tus amigos utilicen la palabra energía de manera cotidiana: saben que si la energía eléctrica se va, la televisión, el refrigerador o la licuadora no funcionan. Es posible que hayan escuchado que en las noticias se refieren a los combustibles fósiles como energéticos, y que entre ellos está el petróleo y el gas natural, o que en algún comercial hablen de pilas que dan más energía. Seguramente sabes que si la batería de un teléfono móvil se agota, hay que conectarlos a una toma de corriente eléctrica. En tu curso de Ciencias y tecnología 1 aprendiste que incluso Figura 2.1 Cotidianamente requerimos energía. nosotros necesitamos energía para realizar nuestras funciones Nosotros mismos la necesitamos para subsistir. vitales, la cual obtenemos de los alimentos mediante la digestión. Pero, qué es la energía?, cómo se manifiesta? Cómo se relacionan la energía y el movimiento, por ejemplo, para que se mueva un automóvil? La energía tiene manifestaciones muy diversas y es casi seguro que hayas experimentado muchas de ellas. SINFI2SB_1E16_U2_S7_3a.indd 100 SIN-FI-2TG-1E18_B2MA_2da.indd 108 Feb/20/19 00:27 1/29/19 11:57 AM Nombre: Fecha: Grupo: Elige la opción correcta. 1. Dos cargas puntuales, una de 5 C y otra de 3 C, ambas positivas, están separadas una distancia de 1 m. Cuál es la fuerza que actúa entre ellas? a) y es atractiva. b) y es repulsiva. c) y es atractiva. d) y es repulsiva. 2. Los experimentos de Oersted y Faraday demostraron que a) un campo eléctrico es en realidad un campo magnético y viceversa. b) la luz es una onda. c) la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma. d) existe una estrecha relación entre los fenómenos eléctricos y los magnéticos. 3. En un día soleado es posible ver al exterior de una casa a través de una ventana con vidrios; sin embargo, en la noche es más difícil y lo que vemos es nuestra figura parcialmente reflejada. Por qué sucede esto? a) Porque la luz siempre se dirige del exterior al interior, ya sea de día o de noche. b) Porque en la noche es mayor la intensidad de la luz en el interior y ésta se refleja en el vidrio de la ventana. c) Porque en la noche la luz del exterior se refleja hacia afuera. d) Por el fenómeno de refracción de la luz, al pasar del aire al vidrio y de nuevo al aire. 4. Por qué no nos dañan las ondas del radio y de la televisión, pero sí pueden dañarnos los rayos X y los rayos gamma? a) Porque las primeras son ondas mecánicas y las segundas electromagnéticas. b) Porque la amplitud de las segundas es mayor. c) Porque los rayos X y los rayos gamma tienen mayor energía. d) Porque los rayos X y los rayos gamma son partículas poco energéticas. 5. Cuál de las siguientes opciones describe el mecanismo que hace brillar a las estrellas? a) En la estrella el hidrógeno hace combustión en presencia de oxígeno, tal como ocurre en los mecanismos de propulsión de los transbordadores espaciales. b) Debido a la presión interna del gas estelar, las partículas ejercen mucha fricción, lo cual aumenta la energía interna y ésta sale finalmente de la estrella en forma de luz. c) Las estrellas son ricas en carbono, que mezclado con otras sustancias, en ausencia de aire y a altas temperaturas, forma carbón, un compuesto combustible. Cuando la presión es suficiente, el carbón generado en la estrella entra en ignición y emite luz. Modo térmico Calor Segunda ley de la termodinámica Eficiencia Efecto invernadero Cambio climático Modo de combustión energía mecánica que se conserva Realiza las siguientes actividades. 1. Analiza el mapa conceptual y complétalo con las palabras del recuadro: cinética potencial se relaciona con Materia se estudia mediante modelos energía mecánica potencial modelos modelo cinético modelo atómico estados de agregación movimiento Leyes de Newton electrones Rutherford Bohr como el temperatura como el que modelo cinético equilibrio térmico modelo atómico explica estados de agregación de afirma que se basa en de partículas el átomo Thomson Leyes de Newton con está formado por Rutherford movimiento browniano movimiento neutrones Bohr probabilidad masa protones que explica estadística vacío entre ellas electrones espectros atómicos 2. Construye un mapa conceptual similar al anterior con las siguientes palabras y frases; incluye las que consideres necesarias. energía térmica calor Segunda Ley de la Termodinámica eficiencia motor térmico motor de combustión cambio climático efecto invernadero energía eléctrica generador eléctrico plantas hidroeléctricas plantas geotérmicas 1. Lee y reflexiona. La bomba de Hiroshima, crimen necesario? Al momento de la explosión una luz cegadora impidió toda posibilidad de entender lo que pasaba: niños, jóvenes, hombres y mujeres quedaron expuestos, los refugios antibombardeos fueron insuficientes para salvaguardar a la población civil. Las ondas de expansión destruyeron vidas, sueños y el futuro de miles de habitantes de Hiroshima, Japón. El 6 de agosto de 1945; más de personas murieron y otras tantas quedaron heridas. Sólo tres días después otra bomba nuclear cayó en Nagasaki. La Segunda Guerra Mundial llegaba así a su fin proclamando la victoria de los aliados, y dando inicio a muchas décadas de sufrimiento y sacrificio para Japón donde en ambas ciudades y en grandes extensiones alrededor la contaminación radioactiva aún no termina. En la actualidad el debate acerca de si las bombas eran imprescindibles para terminar con la guerra sigue vigente. Algunos argumentos: A favor En contra Japón demostró enorme resistencia, Japón estaba a punto de rendirse. parecían invencibles. Estados Unidos de América no dio Invadir a Japón habría costado el mismo tiempo a Japón para valorar su número de muertes de ambos bandos. rendición ante la amenaza nuclear. Con la detonación de las bombas Murieron más civiles que militares. Estados Unidos de América se apoderó Incluso murieron presos de guerra de los de Japón antes de que lo hiciera la aliados. Unión Soviética y tuviera que compartir Estados Unidos de América no tenía con ella la posesión de Japón. certeza del alcance de las bombas. Toma de postura crítica Tomar postura significa adoptar y defender una posición ante un asunto o un hecho que suele ser polémico. Una estrategia Analiza la información disponible y los pros y contras del caso que se presenta. 2. Responde. a) Justificas el uso de la bomba nuclear para finalizar la guerra? Qué habrías hecho en el lugar de los científicos que diseñaron y construyeron las bombas? Argumenta tus respuestas. b) Los científicos son responsables del mal uso dado a sus inventos o descubrimientos? Explica. Comparte en grupo tus reflexiones y cada uno argumente su postura. Sugerencias didácticas Secuencia didáctica Se ofrecen orientaciones específicas para trabajar los contenidos y un solucionario para cada actividad. U2 108 Secuencia 7 L1 Semana 13 Comente con los alumnos que en esta secuencia estudiarán la energía mecánica con base en la relación energía-fuerza para cambiar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, así como los conceptos de energía potencial y cinética, y la expresión para calcularlas. En todo punto de su trayectoria hacia la Tierra el meteorito que causó la extinción de los dinosaurios estuvo dotado de energía mecánica, la cual depende de tres variables: la altura a la que se encuentra el objeto, su masa y la velocidad con la que se mueve; es decir, energía potencial y energía cinética. Error frecuente: en el caso de la energía potencial, el alumno podría considerar que los resultados no son consistentes. Es importante establecer un sistema de referencia antes de resolver algún ejercicio; de este modo los resultados serán congruentes. 1. a) La formación de fragmentos incandescentes sucedió por el choque de partículas. La energía provenía del movimiento y de la masa del meteorito. b) Sí, en ambos casos, al ser más pequeño o desplazarse a menor velocidad, el meteorito habría provocado menos destrucción, debido a que la energía del impacto que causó la catástrofe provenía de la masa y la velocidad a la que viajaba el meteorito. c) R.M. Las respuestas pueden variar de acuerdo con la perspectiva del alumno, por ejemplo: la energía del Sol que las plantas transforman en energía química a través del proceso de fotosíntesis. La energía es la capacidad que se tiene de realizar un trabajo. Para consultar Si desea ampliar la información puede revisar la clase del físico César Gómez: Qué es la energía?: (consulta: 14 de noviembre de 2018). 100 S7 La energía y sus manifestaciones Tipos de energía La energía: un concepto tan familiar como misterioso U2 182 Semana 24 U2 1. R. M. Energía térmica Reproduzca el audio de comprensión oral Arquímedes y la corona. Organice a los alumnos en parejas para que realicen el juego propuesto en la ficha 14. Repaso en línea. 174 Lo que aprendí Se reproduce la sección del libro del alumno con respuestas y se ofrecen orientaciones didácticas para estas páginas. Evaluación Este apartado reproduce la sección del alumno con respuestas incluidas. Evaluación Semana 36 El objetivo de esta evaluación es reforzar los conocimientos adquiridos en la unidad 3, en la cual se abordaron temas como la interacción entre la electricidad y el magnetismo y su relación con el cuerpo humano y la física vista a nivel micro y macro, como la teoría del Sistema Solar y el Universo. Además, en esta evaluación se pretende que el alumno reflexione y analice ciertos fenómenos físicos que ocurren en la vida diaria y en el Universo. Utilice el generador de exámenes para evaluar la comprensión de la unidad. Evaluación en línea. U3 U3 Evaluación Convivo Se presentan orientaciones para trabajar esta sección, así como posibles respuestas. U3 270 Convivo Semana 36 U3 Destrucción por la paz El alumno debe estar consciente de que cualquier postura con respecto a la bomba de Hiroshima debe contemplar los daños a la vida humana, y no sólo los intereses económicos y políticos. Convivo 1. a) R. L. b) R. M. Aunque es muy probable que los científicos no tengan la intención de darle mal uso a sus inventos y descubrimientos, ellos deberían imaginar los alcances e implicaciones de sus investigaciones. Para consultar Propóngales ver la ópera Doctor atomic, de John Adams, que explora la postura de J. Robert Openheimer, quien pudo detener el lanzamiento de la bomba atómica pero no lo hizo porque quería comprobar una teoría. En el siguiente enlace puede ver fragmentos de la pieza: (consulta: 28 de noviembre de 2018). Proyecte el video de la sección Convivo Qué dilema!12 SINFI2SB_1E16 S6_3a.indd 95 SIN-FI-2TG-1E18_B1MA_2da.indd 103 Feb/20/19 00:30 1/29/19 10:29 AM Dibujo de Álvaro Rújula, exdirector de la división de Física teoría del cern. Representa a Michel Faraday haciendo un experimento para unificar los fenómenos electromagnéticos con la gravedad. E Región de campo magnético Efecto magneto-óptico de Faraday. Plano de polarización 10 Rúbricas Física práctica La sección Física práctica presenta una situación que el alumno debe resolver; para ello se incluyen orientaciones didácticas y el solucionario. Constituyen intrumentos de gran utilidad para que usted registre, de manera sencilla y clara, el avance progresivo de los aprendizajes de sus alumnos en diferentes rubros. Tenga en cuenta que las rúbricas permiten reconocer las formas de desempeño y nos ayudan a identificar áreas de mejora. Física práctica Semana 12 Por distintas situaciones, los sismos y los terremotos son temas que se encuentran al alcance del alumno; sin embargo, es probable que posean información incompleta o errónea. Se recomienda que antes de revisar el contenido, dé la definición de terremoto y una breve explicación sobre las placas tectónicas. Pida a los estudiantes que expliquen cómo podrían medir la intensidad de estos movimientos. El objetivo es introducirlos en el funcionamiento de un sismógrafo. Para consultar Diferencie entre un terremoto oscilatorio y trepidatorio; para tal fin puede auxiliarse del siguiente video: (consulta: 7 de noviembre de 2018). 1. a) Notemos que el mecanismo que mueve el papel está fijado a la Tierra, mientras que la masa del sismógrafo cuelga libremente. Por tanto, en un sismo la masa se mantendrá estática (Primera Ley de Newton o Ley de la Inercia) mientras que el papel se mueve junto con la Tierra. b) La masa tenderá a mantenerse en reposo. Pero observemos también que la masa no se encuentra en un sistema totalmente aislado. El sistema que sujeta a la esfera se encuentra sujeto a la Tierra también. Por esto, la esfera permanecerá estática por un periodo corto, y luego oscilará. c) Se necesita que el objeto colgante sea pesado para que tenga más inercia y mantenga su estado de reposo por un tiempo mayor. d) Además, para que no haya aceleraciones en el papel, que no induzcan fuerzas en el sistema del sismógrafo y no se generen mediciones incorrectas. 2. R. M. No funcionaría igual. Para realizar mediciones verticales sería necesario que el papel se mueva de arriba en la misma dirección, es decir, verticalmente. 3. R. L. Rúbricas I. Búsqueda de información Física práctica Unidad 1 1. Lee el texto, analiza y responde. Para medir la intensidad de los temblores se utiliza el sismógrafo, un aparato inventado en 1842 por el físico escocés James David Forbes ( ). En su versión más elemental se trata de un cuerpo pesado suspendido de un hilo con una punta fina capaz de dibujar delicados trazos sobre un papel y un mecanismo que desplaza el papel a velocidad constante. Así, cuando ocurre un temblor, los trazos del sismógrafo sobre el papel muestran un patrón de ondulaciones amplias, que crecen hasta alcanzar un valor máximo y luego decrecen. Versiones modernas y más sofisticadas de este aparato usan tecnología basada en componentes electrónicos y computacionales; sin embargo, la idea básica (observar el movimiento de un cuerpo pesado) sigue siendo la misma. a) Durante cierto tipo de temblor el suelo se mueve horizontalmente. Explica qué ocurre con la masa colgante (ver figura) según la Primera Ley de Newton. b) Dirías que el suelo se mueve bajo la masa colgante mientras ésta permanece en reposo? Argumenta tu respuesta. c) Por qué se requiere que el objeto colgante sea pesado? No funcionaría igual uno ligero? d) Cuál es la utilidad de mover el papel a velocidad constante? En qué consistiría la diferencia si su velocidad no fuese constante? 2. En otro tipo de temblor el movimiento del suelo es vertical (arriba-abajo). Piensas que el sismógrafo descrito también medirá esos temblores? Si piensas que no, dibuja una propuesta de ajustes para lograrlo. 3. Investiga acerca de los temblores: sus tipos, su relación con el movimiento ondulatorio, y lo que debemos hacer para protegernos cuando ocurre uno de ellos. Planea como compartir esta información con tu familia. Objetivo: Reconocer las habilidades, recursos de búsqueda, así como estrategias para el tratamiento de información, con los que cuentan los estudiantes. Niveles En escala de 5 a 1: 5 = siempre; 4 = casi siempre; 3 = frecuentemente; 2 = algunas veces; 1 = nunca; indican qué tan seguido aparecen los contenidos descritos. Contenido a evaluar Habilidades de búsqueda 1. Expresa curiosidad e interés por ampliar la información que tiene respecto a un tema. 2. Realiza preguntas en torno a un tema de su interés y expresa motivación por indagar más de él en diferentes fuentes. 3. Formula hipótesis para responder sus preguntas y está motivado para corroborarlas en diversas fuentes de información. 4. Identifica y enlista conceptos y palabras clave que son de su interés para iniciar la búsqueda. 5. Define objetivos de búsqueda ligados a la temática que le interesa. 6. De la información recabada, identifica palabras, frases y argumentos clave que le permiten discernir entre la información útil y la que no lo es. 7. Revisa la información recabada y la comparte con sus pares. 8. Muestra apertura con sus pares para revisar la información y seleccionarla. 9. Integra la información encontrada con la información previa relacionando fuentes, conceptos, palabras e inquietudes que le surgen. 10. Comprende la importancia ética de reconocer las fuentes de información (los autores, instituciones, etc.) así como el contexto de donde se generan los contenidos que está obteniendo. Recursos que emplea en la búsqueda 1. Identifica los diversos recursos (sitios web, libros, periódicos, revistas, archivos fotográficos, fuentes orales) de los cuales puede obtener información. 2. Comprende la importancia de considerar diferentes fuentes en función de sus objetivos de búsqueda y la información recabada. 3. Reconoce la facilidad o dificultad de acceder a algunos recursos de información y se acerca a los más viables e inmediatos. Estrategias para el tratamiento de información 1. Ordena la información jerarquizando conceptos, frases y palabras clave de su búsqueda. 2. Compara las hipótesis que guiaron su búsqueda con la información encontrada. 3. Vincula la información ya sea por el contexto, las fuentes y sus intereses elaborando cuadros, fichas, mapas y tablas de información, entre otros recursos Proyecto Proporciona orientaciones específicas para ayudar al alumno a realizar su proyecto. 281 U3 266 Proyecto 3 Semana 36 Dentro de la figura se relaciona el cilindro con el campo magnético que se aplica, la onda con el rayo de

luz y el cambio en la posición de los ejes, que se encuentran en los extremos, describe cómo es el giro del plano de polarización. Es la planeación importante establecer los alcances y las limitaciones al desarrollar el proyecto. En primer lugar, se debe dar prioridad en entender de manera clara los conceptos físicos que se involucran y el efecto que generan, para lo cual se recomienda organizar una lluvia de ideas con los conceptos más importantes que hayan sido detectados al revisar el video o leer el artículo. Posteriormente, es necesario recurrir a distintas fuentes de apoyo para encontrar el procedimiento para elaborar el proyecto y enlistar materiales. Para consultar El siguiente video muestra una versión clásica del efecto Faraday. Disponible en: (consulta: 28 de noviembre de 2018). Evaluación. Habilidades para la resolución de problemas Objetivo Identificar las habilidades creativas de los alumnos para resolver situaciones o problemas aplicando sus conocimientos. Niveles de frecuencia Aspectos a evaluar Descriptores de logro Siempre Casi siempre Raramente Nunca Identificación de la situación o El estudiante identifica el problema a resolver, y traduce problema las situaciones a categorías, números, literales, variables y modos de representación de acuerdo con los modelos de resolución y fórmulas aprendidas. Claridad conceptual y de El estudiante identifica los diferentes modelos de modelos resolución, fórmulas y algoritmos; puede recurrir fácilmente a un modelo cuando se le plantean variables explícitas o se le pide resolver situaciones específicas. Interpretación del problema Transfiere los modelos aprendidos, analiza las variables explícitas y busca las variables no explícitas o desconocidas. Formulación de hipótesis Plantea estrategias o procedimientos para resolver el problema; enuncia modelos, ecuaciones y formas de resolución que ha aplicado en situaciones similares. Pensamiento divergente Explora diferentes formas de resolución del problema desde diferentes puntos de vista; si comete un error, pone en juego otra forma de solución del problema sin frustrarse. Argumentación de sus El estudiante analiza, razona, justifica y explica la forma resultados en que resolvió el problema, repasa la estrategia y es consciente de las herramientas que utilizó; compara las diferentes soluciones y resultados. 285 P3 258 El efecto Faraday En esta tercera unidad estudiamos dos temas fundamentales: la explicación de los fenómenos electromagnéticos basada en el modelo del átomo, y el estudio del Universo a través de la luz. Para finalizar les proponemos un acercamiento a la idea más fértil de la física contemporánea: la existencia de una unidad en las leyes de la Naturaleza, pero recuerden que sólo es una sugerencia. Michael Faraday, el máximo genio de la física experimental, poseía una intuición extraordinaria. Gracias a ella introdujo ideas y conceptos fundamentales sin necesidad de desarrollos matemáticos. James Clerk Maxwell, uno de los más grandes genios de la física teórica, usó la bitácora de Faraday, publicada con el título de Investigaciones experimentales de electricidad, como guía para encontrar las ecuaciones de la teoría electromagnética. Una de las intuiciones más persistentes de Faraday era que debía existir una unidad en las leyes de la naturaleza: creía en una relación entre la luz y el magnetismo (recuerden que más tarde Maxwell y Hertz probarían que la luz es una onda electromagnética); también creía en una relación entre la electricidad y la gravedad. En ambos casos realizó experimentos que intentaban demostrarlo. En 1845 demostró experimentalmente que la luz puede ser afectada por campos magnéticos. El efecto magneto-óptico de Faraday, o rotación Faraday, se observa al hacer pasar un haz de luz linealmente polarizada a través de un material dieléctrico transparente en presencia de un campo magnético paralelo al haz de luz: el efecto es la rotación del plano de polarización (ver la figura). Quizá hayan escuchado hablar de La teoría del todo; pues bien, ese fue el principio de la historia. Planeación Antes de poner manos a la obra, acuerden en equipo qué hacer y para qué, es decir, planeen su proyecto. Revisen los recursos con los que cuentan: materiales, de información y el tiempo disponible. Consideren sus necesidades, las de su escuela o comunidad y con base en ellas definan sus objetivos y metas. Recuerden que las metas consisten en productos concretos. Decidan el tipo de proyecto. Para un proyecto ciudadano pueden investigar las ideas de Faraday y otros físicos sobre la unidad de la Naturaleza, y compartir lo que aprendan y reflexionen con los integrantes de sus familias, su escuela o comunidad. Revisen, por ejemplo, los libros de Stephen Hawking para analizar y compartir los puntos de vista del autor sobre las posibilidades de una teoría del todo.13 Tecnología y transformación de la sociedad El Motorwagen lo patentó el ingeniero alemán Carl Benz el 29 de enero de Rapidez y velocidad El Gran Rojo ganó la carrera de Belmont con 31 cuerpos de ventaja, lo cual significa que al alcanzar la meta estaba a 100 m del segundo lugar. Secuencia 1. Tecnología y transformación de la sociedad Te gustan los autos?, sabías que no siempre fueron como en la actualidad? El Motorwagen, el primer automóvil de combustión interna de la historia, tenía, por ejemplo, la apariencia de un triciclo, usaba como volante una manivela, carecía de pedales y sólo podía transportar a tres pasajeros; su potencia era muy baja, se movía a 16 km/h como máximo y no era capaz de subir por las pendientes (los pasajeros debían empujarlo cuesta arriba). En esa época la gente pensaba que era un juguete de ricos, una máquina de terror que sólo servía para espantar a los niños y desbocar a los caballos. Conocido como el Gran Rojo, Secretariat era un caballo de carreras considerado como el mejor de la historia. El Gran Rojo era tan rápido que en 1973, con sólo tres años de edad, se llevó la Triple Corona al ganar las tres carreras de caballos más importantes del mundo: el Derby de Kentucky, la carrera de Preakness y la de Belmont; su hazaña no fue ganar seguidas las tres competencias (lo que no se lograba desde 1948) sino recorrer los 2400 m del hipódromo Belmont Park en sólo 2 min con 24 s, una marca que a la fecha no se ha roto. Cuando el Gran Rojo murió le extrajeron el corazón y descubrieron que pesaba 9.98 kg, casi más de tres veces que el de un caballo normal. Figura 1.4. Actualmente el segundo se define a partir de fenómenos a nivel atómico. Cuaderno de evidencias Páginas 7 y 8 Submúltiplo. Cantidad o magnitud que está contenida en otra un número exacto de veces. El Sistema internacional de Unidades (si) es un conjunto de patrones y unidades de medida establecidos internacionalmente. Revisa el anexo de la página 267. Cuando el atleta lanza la bola siente una fuerza hacia atrás. En la prueba de varones, la bola es de kg, y la de la prueba de damas, de kg. Por ser más pesada la de los hombres puede llegar más lejos. Para que un objeto se mueva es necesario aplicar una fuerza. Se aplica más fuerza a un objeto jalándolo que empujándolo. V F Fuerza La polaca Anita Wlodarczyk fue la primera mujer en superar los 80 m de distancia en el lanzamiento de martillo. Gravitación Figura 1.1. La medición del tiempo y la evolución de los instrumentos para medirlo ha cambiado con el paso de los años. Analiza cambios en la historia relativos a la tecnología en diversas actividades humanas (medición, transporte, industria, telecomunicaciones) para valorar su impacto en la vida cotidiana y en la transformación de la sociedad. Conozca el libro del alumno El libro del alumno se encuentra dividido en tres unidades y cada una se organiza en secuencias, que a su vez se dividen en lecciones. A continuación se exponen las principales secciones del libro del alumno. Me preparo Son actividades de evaluación diagnóstica relacionadas con los temas de cada unidad. Actividades En todas las lecciones hay actividades con propósitos definidos; son variadas, interesantes y ayudan a los estudiantes a construir conocimientos y desarrollar habilidades. Esta pestaña indica una sugerencia para el trabajo con el Cuaderno de evidencias Lee el texto y responde. a) Cómo piensas que la invención del automóvil ha impactado en la vida de las personas? Cómo sería la vida si no hubiera autos? Qué ventajas y desventajas representa su uso? R. M. El automóvil trajo desarrollo social, tecnológico y científico. Desventajas: la emisión de gases contaminantes y la sobreexplotación de los hidrocarburos. b) Crees que la ciencia y en particular la física favorecieron la invención y el perfeccionamiento del automóvil? Argumenta. R. M. Sí, aunque el automóvil surgió por una necesidad, la ciencia y la tecnología han permitido tantas innovaciones. 2. Lee el texto y responde. El Gran Rojo: el corazón más grande del Triple Corona a) Qué es la rapidez? En qué situaciones de la vida cotidiana has escuchado esa palabra? R. M. Es la relación entre la distancia que recorre un objeto y el tiempo que emplea en recorrerla. Situaciones: la rapidez con la que se mueve un automóvil. b) Qué es la velocidad? Cuál es la diferencia entre velocidad y rapidez? Es probable que el alumno los utilice como sinónimos. La diferencia es el carácter vectorial de la velocidad, al poseer magnitud, dirección y sentido. Cómo se mide el tiempo? El tiempo es una cantidad física que nos permite enmarcar el cambio y ordenar los sucesos en secuencias, estableciendo un pasado, un presente y un futuro. La unidad de tiempo año tiene su origen en el periodo que la Tierra tarda en dar una vuelta alrededor del Sol; un día se refiere al tiempo en que la Tierra completa una vuelta sobre su propio eje, y que antiguamente se determinaba como el tiempo que transcurría entre una y otra salida del Sol. Ya desde la Antigüedad los egipcios y sumerios dividieron el día en 24 horas, 12 para la luz diurna y 12 para la noche; la división entre minutos y segundos (figura 1.4) surgió a partir de la necesidad de medir los fenómenos celestes con más precisión, y fue en la Edad Media cuando estas últimas unidades se aplicaron para la medición del tiempo. Por cierto, la palabra minuto, tiene su origen en la palabra latina minutus, que significa pequeño, y segundo se deriva de secundus, que significa segundo, es decir, el que va después del primero, por lo que un segundo es lo que sigue en pequeñez a un minuto. Los submúltiplos del segundo, como el milisegundo y el microsegundo, se emplean para mediciones muy precisas, como en fenómenos a nivel atómico. La unidad oficial para medir el tiempo en el Sistema Internacional de Unidades (si) es el segundo (símbolo: s), pero cotidianamente utilizamos otras unidades, como minutos, horas, días, años, entre otros. Observa las equivalencias. 60 segundos = 1 minuto 60 minutos = 1 hora 24 horas = 1 día días = 1 año 5 años = 1 lustro 10 años = 1 década 100 años = 1 siglo años = 1 milenio También hay submúltiplos del segundo que se basan en el sistema decimal: 1 segundo = 10 decisegundos = 100 centisegundos = milisegundos Calcula 1. Cuántos meses y días has vivido desde que naciste hasta hoy? 2. Cuántas horas hay en un siglo? 3. Cuántos milisegundos tiene un minuto? 1. En equipo revisen nuevamente la situación de inicio y respondan. a) Consideran que la tecnología ha variado la forma en que nos relacionamos con otras personas? Por qué? Cómo? b) Cómo te comunicas con tus amigos y familiares? c) Cómo se comunicaban con sus amigos y familiares tus padres y tus abuelos? Piensa y sé crítico La tecnología es accesible para todas las personas en nuestro país? Explica. Esta situación representa una ventaja o una desventaja para quienes no cuentan con avances tecnológicos? Por qué? F1 Glosario Secuencia 1 Cierre 19 c) En el Derby de Kentucky el Gran Rojo recorrió 2000 m en 1 minuto 59 s. Al comparar sus resultaos en la carrera de Belmont, en cuál competencia corrió más rápido? Cómo lo sabes? R. M. En la carrera de Belmont Gran Rojo corrió a m/s y en el Derby de Kentucky corrió a m/s; por tanto, fue más rápido en Belmont. El resultado se obtiene realizando un cociente entre la distancia recorrida en metros y el tiempo transcurrido expresado en segundos. 3. Responde. a) En qué situaciones de la vida cotidiana has escuchado la palabra "fuerza"? Qué significa? R. M. Por ejemplo, en la fuerza que se requiere para mover un objeto, la cual depende de la masa de éste. En la fuerza con la que salió disparada la pelota en un partido de béisbol, que depende del bateador. b) Qué tipo de objetos puede atraer un imán? La atracción del imán, es un tipo de fuerza? Por qué? Un imán tendrá una fuerza atractiva sobre algunos metales o si se acerca al polo opuesto de otro imán, o repulsiva si los polos son iguales. Sí, es una fuerza, pues cambia el estado de reposo o movimiento de un cuerpo. 4. El lanzamiento de martillo es una prueba de atletismo que consiste en lanzar una bola metálica (que puede ser de diferentes pesos) para enviarla lo más lejos posible; el atleta gira tres veces antes de soltar la pesada bola. a) Marca verdadero o falso, según corresponda, en cada enunciado. 5. Selecciona la respuesta correcta. a) Cuando un clavadista se lanza desde la plataforma de 10 m... todo el tiempo cae con la misma velocidad. a medida que cae su velocidad aumenta. la mayor parte del tiempo cae con la misma velocidad, pero aumenta casi al llegar a agua. V V F F F El Cierre es una actividad cuya finalidad es retomar el problema inicial y resolverlo nuevamente a partir del conocimiento experto aprendido en la lección. De esta forma el alumno podrá contrastar su conocimiento y métodos iniciales con los aprendidos y evaluar su progreso. La sección Piensa y sé crítico vincula e integra los conocimientos al finalizar la secuencia. 15 Organización de las secuencias Cada secuencia se organiza en lecciones. En cada lección se identifican tres momentos: Inicio, Desarrollo y Cierre. El Inicio es una situación problemática relacionada con los contenidos que se abordarán en la lección y que en sí mismo constituye un reto cognitivo para el alumno. El alumno debe resolver esa situación aplicando sus conocimientos previos. Lo que favorece la resolución de problemas de manera autónoma. En el Desarrollo de cada lección se busca construir los conceptos mediante actividades en las que al alumno participa de manera activa. Incluye la exposición de contenidos cuando es necesario. Inicio Desarrollo 16 S1 L1 Tecnología y transformación de la sociedad El cambio y el tiempo 1. Terminaba la década de los setenta, yo estudiaba el último grado de primaria cuando conocí ese novedoso invento: la calculadora; era una de esas que hoy llamamos básicas porque sólo hacían las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, pero para mí y mis compañeros de grupo representaba la solución a esas largas y laboriosas multiplicaciones que el maestro nos dejaba de tarea. Uno de esos días en los que mi abuelo nos visitaba, mi padre le mostró el nuevo artefacto. Nunca olvidaré su expresión de asombro al ver cómo ese pequeño objeto resolvía, al instante, cualquier operación aritmética. Pero lo que más me sorprendió fue su pregunta: Cómo hace para resolver las operaciones? No teníamos respuesta. Responde en tu cuaderno. a) Qué inventos actuales no conocieron tus padres o tus abuelos cuando eran niños? b) Cómo ha evolucionado la tecnología en las últimas décadas? Cómo ha cambiado la vida de las personas o la sociedad a partir de los avances tecnológicos? c) Has notado que los niños y adolescentes usan sin mayor problema teléfonos celulares, tabletas electrónicas y computadoras, pero que a las personas mayores les resulta difícil hacerlo? A qué crees que se deba? d) Qué harías para enseñar a un adulto cómo usar las nuevas tecnologías? e) Comparte tus respuestas y experiencias con tus compañeros de clase y enriquézcanlas entre todos. El paso del tiempo Cómo sabemos que el tiempo pasa? Las manecillas de un reloj se mueven, los números del reloj digital cambian, la arena de un reloj cae. Los sucesos ocurren en el tiempo y nos muestran que el tiempo avanza. Hay, entonces, una relación estrecha entre el tiempo y el cambio: las cosas cambian en el tiempo y a partir del cambio sabemos que el tiempo pasa (figura 1.1). Este cambio es continuo e inevitable, por medio de él sabemos que aunque permanezcamos estáticos, todo cambia de manera constante. Observemos a nuestro alrededor para confirmar de inmediato que las cosas cambian: hay día y noche; el Sol sale por el este y se oculta en el oeste; los seres vivos crecen y se desarrollan; muchos animales se desplazan o son capaces de mover algunos de sus órganos. Pero también se mueven las cosas inanimadas, como el aire y el agua de los ríos, incluso el agua estancada de un charco se evapora y forma nubes, que vuelven al suelo en forma de lluvia, nieve o granizo; el suelo se erosiona y la rocas se desgastan; hasta los continentes y las estrellas se mueven. Todos estos cambios y fenómenos son objeto de estudio de la ciencia en sus distintas ramas. Infografía Recurso gráfico que, de manera sintética, explica un hecho o proceso. 1114 que es el cociente entre distancia y el se relaciona con como el que es el cociente entre Leyes de Newton depende de un desde donde se mide la que obedece las que implica cambio en la causada por una que es una SINFI2SB_1E16 S6_3a.indd 92 relación como la que actúa 1/29/19 10:29 AM Los cambios de estado y el ciclo del agua están estrechamente relacionados; además de que el agua es el compuesto fundamental para la vida en el planeta. Te gustaría hacer un proyecto sobre esta sustancia? Realiza modelos de partículas de los estados de agregación en tres dimensiones y guárdalos en tu portafolio de evidencias. SINFI2SB_1E16_U2_S9_3a.indd 126 SINFI2SB_1E16 S6_3a.indd 95 Secuencia 11. Calor como energía SINFI2SB_1E16_U2_S11_3a.indd C Temperatura media global Lección 2. Cambios de estado de agregación de la materia Exosfera Termosfera Mesosfera Mayor a Astronave Satélite Meteoros Cambio durante la era industrial Figura Variaciones de la temperatura global, de 1880 a En las siguientes direcciones electrónicas encontrarás información sobre el cambio climático. edutics.mx/whc edutics.mx/why (Consulta: 13 de septiembre de 2018). Aurora boreal. Fenómeno atmosférico que consiste en manchas luminosas causadas por la radiación solar y el campo magnético terrestre. Se observan en los polos. Aurora boreal Globo aerostático Estratosfera Aeronave Nubes Monte Everest Troposfera Capas principales Temperatura Transportes y fenómenos naturales Figura Esquema de la atmósfera de la Tierra. 1/29/19 11:52 AM 1/29/19 10:29 AM C 1/29/19 11:48 AM Depósito con agua Máquina para abrir las puertas del templo en Alejandría en el siglo I. El mecanismo de engranes estaba oculto, por lo que la gente de aquella época percibían con asombro que la acción del fuego causara la apertura de las puertas del templo. SINFI2SB_1E16 S6_3a.indd 88 Altar Se encendía el fuego SINFI2SB_1E16 S6_3a.indd 93 1/29/19 10:29 AM b a c d /29/19 10:29 AM 12 Lo que aprendí Actividades que aparecen al final de cada unidad, diseñadas para aplicar lo que aprendieron los alumnos acerca de los contenidos que estudiaron. 90 plano cartesiano Realiza las siguientes actividades. 1. Analiza el mapa conceptual y complétalo con las palabras del recuadro: rapidez tiempo el cambio El movimiento de los objetos velocidad desplazamiento marco de referencia Primera ley Segunda ley inercia aceleración fuerza Medición de fuerzas marco de referencia rapidez desplazamiento tiempo fuerza interacción inercia acción-reacción a distancia por contacto interacción gravitación Tercera ley acción reacción a distancia 2. Construye un mapa conceptual similar al anterior a partir de las siguientes palabras y frases; incluye las que consideres necesarias. movimiento ondulatorio perturbación transversal longitudinal longitud de onda amplitud frecuencia periodo ondas mecánicas ondas electromagnéticas Pistas para mi proyecto En algunas secuencias hay sugerencias para orientar el trabajo del proyecto. Portafolio En algunas actividades se pide integrar algún producto al portafolio de evidencias. Secciones de apoyo Ese cambio ocurrió desde la última era glacial, hace años, al día de hoy. Y ese pequeño cambio bastó para elevar el nivel del mar 120 m, con lo que aumentó la cantidad de lluvia, y tornó cultivables muchas tierras que antes no lo eran. Así pues, el cambio climático se refiere en realidad a la observación de que los registros históricos muestran una variación notable en la temperatura promedio del planeta desde la Revolución Industrial. En el último siglo el promedio de la temperatura aumentó cerca de 1 C (figura 2.48). Ahora comprendes que esto no es poco, y que las consecuencias son preocupantes y podrían ser catastróficas. U2 Investiga y reflexiona L2 Cambios de 1. estado En equipos de investiguen agregación las consecuencias del cambio climático. a) Busquen información sobre el deshielo de los casquetes polares y sus consecuencias, las cantimploras las catástrofes ampliamente naturales de reconocida origen meteorológico entre cam-(tormentasinundapistas, scouts, ciones, militares, sequías), excursionistas, las enfermedades etcétera. tropicales Por supuesto que se que verían las favorecidas, las utilizan para repercusiones transportar líquidos, en la escasez y si son de metálicas, agua, etcétera. ya sean de acero Inicio 1. La utilidad de inoxidable b) o Sinteticen aluminio, la hasta información pueden calentar organizadores líquidos en visuales, interior coméntenla si en grupo y las colocan reflexionen al fuego. Pero sobre quizá la importancia lo más sorprendente estar informados es que las sobre cantimploras mantienen compartan el su agua información fresca o incluso con familiares, fría aún en amigos, días calurosos: etcétera. este tema. Al final cómo se c) logra? Por qué Fácil, algunas aprovechando personas el sostienen fenómeno que de el la cambio evaporación; climático no existe? Quié- nes común son esas la personas cantimplora y cuáles está son cubierta sus argumentos? con una funda Investíguenlo. de Consideran tela, que los que campistas sus argumentos mojan para son que válidos? después Discútanlo de un tiempo en grupo. el agua así es, por lo esté más fresca. Responde en equipos. La corteza terrestre, junto con la atmósfera, juega un papel muy importante en la gulación del clima. Las rocas que conforman la corteza terrestre no son buenas conduc- b) Por qué el agua de la cantimplora se enfría si mojan el exterior? Qué relación tiene re- a) Qué es la evaporación?, cómo se realiza?, en qué situaciones la han observado? toras del calor; por ello, aun cuando el núcleo de la Tierra está muy caliente, no sufrimos este hecho con la evaporación? directamente ese calor, a excepción de que ocurra una erupción volcánica. Para el clima c) Por qué sudamos cuando hacemos mucho ejercicio? Cómo cambia la temperatura de nuestro planeta es más determinante el calor que el Sol le transmite por radiación. nuestro cuerpo después de hacer ejercicio? Por qué es necesario tomar agua después En la parte de la atmósfera que está en contacto con la corteza terrestre, llamada troposfera de hacer ejercicio o en días calurosos? d) Expliquen el proceso de evaporación con base en el modelo cinético de partículas y la temperatura desciende con la altitud unos expongan sus conclusiones al grupo. 6 C cada kilómetro. Por qué? La luz del Sol, parte de la cual es repelida Desarrollo Estados de agregación por diferentes de capas la materia de la atmósfera, calienta De acuerdo con el la modelo corteza cinético terrestre, de y partículas este calor existen lo transmite fuerzas de atracción y fuerzas de repulsión al entre aire éstas. con el Según que está sea en la contacto. magnitud El de aire, la interacción a su entre sus par- Pistas para mi proyecto tículas, la materia vez, se transmite presenta en el calor distintos por estados convección de agregación: a sus sólido, líquido o gaseoso. capas superiores. En este proceso el agua se evapora y se condensa más arriba, donde las Reflexiona e infiere temperaturas son bajas, formando las nubes y 1. En parejas imaginen propiciando y representen el ciclo del en agua. los círculos cómo se distribuyen las partículas de cada material según su estado de agregación Portafolio 126 Secuencia 9 Conoce más Glosario a) b) c) Secuencia 11 a) Justifiquen sus representaciones argumentando a partir del modelo cinético de partículas. Compártanlas en clase y valídenlas. U2 151 Conoce más Recomendaciones de libros, revistas, películas o páginas electrónicas. Glosario Palabras resaltadas en azul cuyo significado aparece en un recuadro al margen. Evaluación Es una sección de actividades para verificar el avance de los alumnos al terminar la unidad. Nombre: Fecha: Grupo: Elige la opción correcta. 1. Un automóvil que se desplaza 100 m en línea recta y entra a una glorieta que recorre cubriendo media circunferencia; considera que en ese punto termina su recorrido. Si la glorieta tiene un radio de 50 m, cuál fue su desplazamiento?, y si en todo momento su rapidez fue constante, cómo fue su velocidad? a) 150 m. Constante. c) 200 m. Variable. b) 200 m. Constante. d) m. Variable. 2. Si en la Tierra dejamos caer, desde la misma altura, 1 kg de plomo y 1 kg de algodón extendido, cuál llegará primero al suelo? a) Llegarán al mismo tiempo, tal como lo predijo Galileo. b) Aristóteles afirmaba que objetos del mismo peso caen con la misma rapidez, así que ambos llegarán al suelo al mismo tiempo. c) La rapidez de caída libre no depende de la masa, sino del volumen: a menor volumen mayor rapidez; por ello primero caerá el kilogramo de plomo. d) Al kilogramo de algodón lo afecta mayormente la resistencia del aire, por tanto, tardará más en caer. 3. Desde lo alto de un edificio de 15 m de altura se deja caer una bola de boliche; si cae libremente, cuánto tiempo tardará en llegar al suelo? a) a) 3 s b) 1.5 s c) 1.75 s d) No se puede determinar porque la rapidez de caída es variable. 4. Sobre un elevador actúa la fuerza de gravedad y la fuerza del cable que lo sostiene. Si asciende con rapidez constante, cuál es el resultado de la suma de fuerzas que actúan sobre el elevador? a) La fuerza del cable es mayor que la fuerza de gravedad; por tanto, el elevador sube. b) La suma de las fuerzas es igual a cero. c) La fuerza de gravedad es mayor que la fuerza del cable que lo sostiene. d) La fuerza del cable es mayor, de lo contrario se rompería. Observa la gráfica y contesta la preguntas 5, 6 y Cuál es el objeto más rápido? a) El objeto a. c) El objeto d. b) El objeto c. d) El objeto b. 6. Cuál objeto no se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme? a) El objeto a. c) El objeto d. b) El objeto c. d) El objeto b. d (m) t (s) Evaluación 93 Convivo 92 Un viaje sin retorno 1. Lee y reflexiona. El viaje de Laika El primer ser vivo que orbitó nuestro planeta fue Laika; una perrita callejera que, por sus características físicas y comportamiento, fue elegida por los científicos rusos para viajar a bordo del satélite artificial Sputnik 2: era pequeña y podía estar quieta y tranquila en espacios reducidos durante mucho tiempo. Cuando en noviembre de 1957 se lanzó el Sputnik 2, Laika fue equipada con un traje con sensores que monitoreaban sus signos vitales; viajó en una pequeña cabina provista de agua y alimentos para siete días. Gracias a los datos recogidos en esta y otras misiones espaciales, menos de cuatro años después el primer ser humano, Yuri Gagarin, orbitó la Tierra. Oficialmente los científicos rusos dijeron que Laika completó su misión y murió tranquila luego de comer un último alimento que contenía una prevista dosis de veneno. En 2002, sin embargo, uno de ellos afirmó que Laika murió de calor y pánico cinco horas después del despegue. En 2007 una novela gráfica rindió homenaje a Laika relatando su historia, pero a petición del público con varios finales alternativos en los que volvía a la Tierra sana y salva. Comunicación acertiva. Emitir juicios de valor Un juicio es la afirmación o negación de una idea; emitir un juicio es una habilidad que implica conocer y comparar. No es posible juzgar si se tiene desconocimiento del tema o si se ignoran otras opiniones. Hacer juicios sobre los problemas o situaciones que ocurren a nuestro alrededor equivale a tener un punto de vista, una opinión personal. Una estrategia Para emitir un juicio o una opinión se deben considerar los valores e ideas personales y tener en cuenta las de los demás. Una forma de expresar nuestras opiniones y puntos de vista es mediante una actitud asertiva, lo cual significa reconocer que tenemos derecho a nuestras creencias, pensamientos e ideas propias, así como a expresarlas libremente sin agredir ni ser agredidos. Al compartir opiniones debe prevalecer el respeto mutuo. 2. Responde. a) El uso de animales en experimentos científicos es común. Qué opinas de sacrificar seres vivos en nombre del desarrollo científico? Se justifica su muerte y sufrimiento? Por qué? b) Comparte en grupo argumentando tu postura. 3. Escribe un juicio sobre la experimentación en animales y su posible beneficio para los seres humanos. Convivo Presenta una situación relacionada con algún tema estudiado en la unidad que se abordan desde la óptica de la educación socioemocional. 1. Lee el texto, analiza y responde. Física práctica Unidad 1 Para medir la intensidad de los temblores se utiliza el sismógrafo, un aparato inventado en 1842 por el físico escocés James David Forbes ( ). En su versión más elemental se trata de un cuerpo pesado suspendido de un hilo con una punta fina capaz de dibujar delicados trazos sobre un papel y un mecanismo que desplaza el papel a velocidad constante. Así, cuando ocurre un temblor, los trazos del sismógrafo sobre el papel muestran un patrón de ondulaciones amplias, que crecen hasta alcanzar un valor máximo y luego decrecen. Versiones modernas y más sofisticadas de este aparato usan tecnología basada en componentes electrónicos y computacionales; sin embargo, la idea básica (observar el movimiento de un cuerpo pesado) sigue siendo la misma. a) Durante cierto tipo de temblor el suelo se mueve horizontalmente. Explica qué ocurre con la masa colgante (ver figura) según la Primera Ley de Newton. b) Dirías que el suelo se mueve bajo la masa colgante mientras ésta permanece en reposo? Argumenta tu respuesta. c) Por qué se requiere que el objeto colgante sea pesado? No funcionaría igual uno ligero? d) Cuál es la utilidad de mover el papel a velocidad constante? En qué consistiría la diferencia si su velocidad no fuese constante? 2. En otro tipo de temblor el movimiento del suelo es vertical (arriba-abajo). Piensas que el sismógrafo descrito también medirá esos temblores? Si piensas que no, dibuja una propuesta de ajustes para lograrlo. 3. Investiga acerca de los temblores: sus tipos, su relación con el movimiento ondulatorio, y lo que debemos hacer para protegernos cuando ocurre uno de ellos. Planea como compartir esta información con tu familia. Física práctica En esta sección se describe una situación real relacionada con algún tema de la unidad, y se pide una alternativa de solución. 95 P1 88 Autómatas y otros artefactos mecánicos automáticos Los autómatas son artefactos que imitan la forma y los movimientos de una persona, un animal o un personaje. El funcionamiento de los autómatas mecánicos, en particular, se basa en principios físicos sencillos y accesibles, y sus movimientos se transmiten por resortes, engranes, poleas, palancas, etcétera. Si pudieran construir un autómata, qué utilidad práctica le darían? Cómo harían su propio autómata o artefacto mecánico automático? Pueden idear un artefacto mecánico automático para resolver un problema o una tarea rutinaria en su escuela o comunidad? Planeación Antes de iniciar un proyecto es indispensable planearlo y organizarlo, así como establecer las responsabilidades de cada integrante del equipo en las actividades a realizar. Recuerda que el buen resultado de un equipo de trabajo depende del desempeño de cada integrante. Los mecanismos automáticos se diseñan para efectuar tareas muy concretas, de modo que los primeros pasos a seguir son considerar su objetivo, los recursos de los que disponen (materiales y de información) y definir qué tipo de proyecto desean realizar. Es decir, plantéense las preguntas: Qué hacer y para qué? Presentamos algunas ideas pero sólo son sugerencias. Ustedes pueden proponer proyectos diferentes y darles la orientación de su agrado o conveniencia. Pueden trabajar en un proyecto de tipo ciudadano para compartir lo que aprendan y descubran con gente de su comunidad, o pueden revisar la influencia de los autómatas en la filosofía, el arte o en las artesanías: hay juguetes tradicionales que son artefactos de este tipo, y en algunos lugares aún existe el teatro de autómatas, por ejemplo. Un proyecto científico puede consistir en explicar de manera precisa y detallada el funcionamiento de un artefacto o dispositivo automático cotidiano; por ejemplo, el inodoro es un artefacto automático notable: pueden investigar su funcionamiento e identificar algunos principios físicos en acción. Un proyecto tecnológico podría consistir en diseñar y construir un artefacto para realizar una tarea e incluso tener algún beneficio comunitario; también podrían construir, con materiales reciclados, un autómata que realice la acción que deseen. Las siguientes fuentes pueden sugerirles un punto de partida: Chimal, Carlos, La cibernética, Conaculta, México, Poe, Edgar A., El jugador de ajedrez de Maelzel, Ensayo recopilado en diversas publicaciones. Proyecto Sugerencias que guían paso a paso al alumno para elaborar un proyecto científico que sea de su interés.15 Dosificación Cuaderno de evidencias Audio de comprensión oral Animaciones y tutoriales Actividades interactivas Galería de imágenes Generador de exámenes Vínculos Unidad 1 Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales 1 Entrada de unidad Me preparo Diversidad continuidad y cambo/tiempo y cambio Analiza cambios en la historia relativos a la tecnología en diversas actividades humanas (medición, transporte, industria, telecomunicaciones) para valorar su impacto en la vida cotidiana y en la transformación de la sociedad. 1. Tecnología y transformación de la sociedad 1. El cambio y el tiempo El movimiento de los objetos La velocidad y la rapidez Diversidad continuidad y cambo/tiempo y cambio Comprende los conceptos de velocidad y aceleración. 2. Velocidad y aceleración 3. Gráficas que representan la velocidad (desplazamiento vs. tiempo) La aceleración como cambio de la velocidad Movimiento ondulatorio 1. Ondas para ver16 14 Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales 5 1. La fuerza como interacción entre los objetos Describe, representa y experimenta la fuerza como la interacción entre objetos y reconoce distintos tipos de 4. Concepto de fuerza 2. Suma de fuerzas 3. Máquinas simples Materia, energía e interacciones/fuerzas fuerza. Identifica y describe la presencia de 8 fuerzas en interacciones cotidianas (fricción, flotación, fuerzas en equilibrio). 1. Primera Ley de Newton Leyes de Newton 2. Segunda Ley de Newton Tercera Ley de Newton Ley de Gravitación Universal Sistemas/Sistema solar Analiza la gravitación y su papel en la explicación del movimiento de los planetas y en la caída de los cuerpos (atracción) en la superficie terrestre. 6. La aportación de Newton 2. Newton, vida y obra, sus aportaciones para la ciencia 3. El movimiento regular de los cuerpos del Sistema Solar: las leyes de Kepler Proyecto Lo que aprendí Convivo Evaluación Física práctica17 Unidad 2 Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales 13 Entrada de unidad Me preparo Analiza la energía mecánica (cinética 1. Tipos de energía Materia, energía e 7. La energía y sus y potencial) y describe casos donde se interacciones/energía manifestaciones 14 conserva. 2. La conservación de la energía mecánica Explicación de los fenómenos de la naturaleza a partir de modelos Materia, energía e interacciones/ Propiedades Describe las características del modelo de partículas y comprende su relevancia para representar la estructura de la materia. 8. Los modelos en la ciencia 2. Ideas en la historia entorno a la estructura de la materia Materia, energía e interacciones/ Propiedades Explica los estados y cambios de estado de agregación de la materia, con base en el modelo de partículas. 9. Cambios de estado de la materia y el modelo cinético 3. Aspectos básicos del modelo cinético de partículas 1. Propiedades de la materia: forma, volumen, estados de agregación, compresibilidad, etcétera Cambios de estado de agregación Materia, energía Interpreta la temperatura y el equilibrio 1. Temperatura Temperatura y equilibrio e interacciones/ térmico con base en el modelo de térmico 18 Propiedades partículas. 2. Calor y temperatura18 16 Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales Analiza el calor como energía. 1. Energía térmica Describe los motores que funcionan con energía calorífica, los efectos del calor disipado, los gases expelidos y valora sus efectos en la atmósfera. Materia, energía e Analiza las formas de producción de interacciones/energía energía eléctrica, conoce su eficiencia y 11. Calor como energía 2. Calor y otras formas de energía los efectos que causan al planeta. Describe el funcionamiento básico de las fuentes renovables de energía y valora sus beneficios. 3. Energía eléctrica y medio ambiente Materia, energía e interacciones/ Interacciones Describe, explica y experimenta con algunas manifestaciones y aplicaciones de la electricidad e identifica los cuidados que requiere su uso. 12. Interacciones eléctricas 1. Fenómenos electrostáticos Descripción macroscópica y microscópica del Universo Materia, energía Explora algunos avances recientes en e interacciones/ la comprensión de la constitución de la 13. El modelo atómico Desarrollo histórico del modelo atómico Naturaleza macro, micro materia y reconoce el proceso histórico de la materia y submicro de construcción de nuevas teorías Características del átomo Proyecto Lo que aprendí Convivo 176 Evaluación 177 Física práctica 17919 Unidad 3 Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales 25 Entrada de unidad Me preparo Materia, energía e interacciones/ Interacciones Describe, explica y experimenta con algunas manifestaciones y aplicaciones de la electricidad e identifica los cuidados que requiere su uso. Analiza fenómenos comunes del magnetismo y experimenta con la interacción entre imanes. 14. Corriente eléctrica y magnetismo 1. Corriente eléctrica y magnetismo Electromagnetismo Relación entre electricidad y magnetismo Describe la generación, diversidad 28 Materia, energía y comportamiento de las ondas 15. Electricidad y 2. Inducción electromagnética e interacciones/ electromagnéticas como resultado magnetismo: ondas Interacciones de la interacción entre electricidad electromagnéticas Generación de ondas electromagnéticas y magnetismo La luz visible Sistemas/Sistemas del cuerpo humano y la salud Identifica las funciones de la temperatura y la electricidad en el cuerpo humano. 16. Electricidad y temperatura en sistemas biológicos 1. La física del cuerpo humano Describe e interpreta los principios 1. Ciencia y tecnología aplicada a la salud Sistemas/Sistemas del cuerpo humano y la salud básicos de algunos desarrollos tecnológicos que se aplican en el 17. Ciencia, tecnología y sociedad 30 campo de la salud. 2. Ciencia y tecnología en el mundo actual20 18 Semana Eje/Tema Aprendizaje esperado Secuencia Lección Página LA Recursos digitales 31 Describe algunos avances en las 1. La estructura del Universo características y composición del Universo (estrellas, galaxias y otros Materia, energía y sistemas). 18. Física y conocimiento interacciones/naturaleza Describe cómo se lleva a cabo la del Universo macro, micro y submicro exploración de los cuerpos celestes 2. Cómo se estudia el Universo? por medio de la detección de las ondas electromagnéticas que emiten. 3. Los mecanismos de las estrellas Características y exploración del Sistema Solar Describe las características y dinámica Sistemas/Sistema solar 19. El Sistema Solar del Sistema Solar Origen del Sistema Solar Diversidad continuidad y cambo/tiempo y cambio Identifica algunos aspectos sobre la evolución del Universo. 20. Origen y evolución del Universo 1. Teoría de la Gran Explosión Proyecto Lo que aprendí Convivo 262 Evaluación Física práctica 265 Anexos21 Sugerencias didácticas 1922 2023 L1 Semana 1 Sugerencias para trabajar la imagen Desde años anteriores los alumnos han estudiado temas relacionados con el Sistema Solar, como la explicación de las fases de la Luna o el movimiento del Sol con relación a los puntos cardinales, pero saben por qué ocurren estos movimientos? Pida a los estudiantes que expliquen por qué los planetas giran alrededor del Sol o las razones por las cuales la Luna gira alrededor de la Tierra. Promueva un espacio de respeto en el cual todos se sientan con la libertad de compartir su opinión y escuchen la de los demás. A continuación, lleven a cabo un breve experimento en el que se ponga de manifiesto la fuerza de gravedad; por ejemplo, tire una pluma al suelo, y solicite a los alumnos que expliquen lo que ocurre. Cuestione: en lugar de caer, podría subir?, por qué? Solicite a un estudiante que lea el texto que acompaña a la fotografía (página 12) y pida que los demás alumnos brinden una respuesta a las preguntas que ahí se presentan, interactúe con el grupo y realice un intercambio de ideas. Dentro del mismo texto se enuncia a Isaac Newton, personaje principal en el estudio de la mecánica, cuyos resultados son pieza clave en el desarrollo del contenido. Pregúnteles si han escuchado hablar de él y pida que compartan todo lo que sepan al respecto. El objetivo de los ejercicios anteriores es generar conocimientos con base en la observación de fenómenos que ocurren en nuestro entorno, por ejemplo, la caída de los objetos. Cuestione a los alumnos acerca del método científico, lo que saben de él y cómo ha servido para desarrollar el conocimiento y la tecnología actuales. Contenido Presente la tabla de contenidos y explique cómo está estructurado el libro. Pídales que mencionen cuáles les parecen familiares y cuáles totalmente nuevos. Solicite a un alumno que lea los temas y que los demás compañeros anticipen el contenido de las secuencias: cómo podrían relacionarlo con la imagen que se muestra?, qué temas se vinculan con el movimiento? Antecedentes En esta unidad se revisan contenidos pertenecientes a los temas de Tiempo y cambio, Fuerzas y Sistema Solar, es importante que el alumno recuerde las diferencias entre tiempos largos y cortos, las maneras en que se puede medir el tiempo, y cómo es que los diferentes cambios, tanto en el ser humano como en la sociedad, indican que el tiempo ha transcurrido. Con respecto al tema de fuerzas, el estudiante ha experimentado e identificado que una fuerza puede producir un movimiento o una deformación, todo depende de la intensidad de la fuerza con relación al objeto; así mismo, reconoce que la fuerza de gravedad es la que mantiene a los objetos en la superficie terrestre. Por último, el alumno conoce acerca de los movimientos de la Luna a través de sus fases y reconoce que la Tierra gira alrededor del Sol; al retomar todos estos conocimientos, al revisar la unidad, podrá lograr aprendizajes significativos. Ideas erróneas Es muy común que el estudiante asocie una fuerza con el contacto directo de dos cuerpos; por ejemplo, al empujar o deformar un objeto; sin embargo, podría resultar confuso hablar de la fuerza de gravedad, pues en primera instancia no queda claro qué cuerpos entran en contacto. Mencione que existen fuerzas que no se logran por contacto directo, por ejemplo, la ejercida por un imán hacia un objeto de hierro. Pida que mencionen otros ejemplos para clarificar ideas. 2124 22 Semana 1 Qué debe saber el alumno Al realizar la evaluación, el estudiante se enfrenta a distintos retos. Podrá superarlos si tiene en cuenta sus conocimientos previos; por ejemplo, hasta ahora reconoce que, con el transcurrir del tiempo, tanto los cambios biológicos como los desarrollos tecnológicos han permitido una evolución del ser humano como individuo y de la sociedad en conjunto; además, reconoce que algunos eventos han marcado la diferencia, por ejemplo, la invención del automóvil. Si bien, el alumno no tiene una expresión concreta para determinar la rapidez con la que se mueve un cuerpo, de manera intuitiva puede dar una aproximación que relacione el tiempo transcurrido y la distancia recorrida. Al final, ha empleado en distintas situaciones el concepto de fuerza; motívelo a que sea consciente de la relación entre la fuerza que se aplica y las características del objeto; por ejemplo, la relación de la fuerza y masa en el lanzamiento de martillo o en la fuerza de gravedad en la caída de los objetos. Tecnología y transformación de la sociedad El Motorwagen lo patentó el ingeniero alemán Carl Benz el 29 de enero de Lee el texto y responde. Te gustan los autos?, sabías que no siempre fueron como en la actualidad? El Motorwagen, el primer automóvil de combustión interna de la historia, tenía, por ejemplo, la apariencia de un triciclo, usaba como volante una manivela, carecía de pedales y sólo podía transportar a tres pasajeros; su potencia era muy baja, se movía a 16 km/h como máximo y no era capaz de subir por las pendientes (los pasajeros debían empujarlo cuesta arriba). En esa época la gente pensaba que era un juguete de ricos, una máquina de terror que sólo servía para espantar a los niños y desbocar a los caballos. a) Cómo piensas que la invención del automóvil ha impactado en la vida de las personas? Cómo sería la vida si no hubiera autos? Qué ventajas y desventajas representa su uso? R. M. El automóvil trajo desarrollo social, tecnológico y científico. Desventajas: la emisión de gases contaminantes y la sobreexplotación de los hidrocarburos. Evaluación diagnóstica en línea 14 Rapidez y velocidad El Gran Rojo ganó la carrera de Belmont con 31 cuerpos de ventaja, lo cual significa que al alcanzar la meta estaba a 100 m del segundo lugar. b) Crees que la ciencia y en particular la física favorecieron la invención y el perfeccionamiento del automóvil? Argumenta. R. M. Sí, aunque el automóvil surgió por una necesidad, la ciencia y la tecnología han permitido tantas innovaciones. 2. Lee el texto y responde. El Gran Rojo: el corazón más grande del Triple Corona Conocido como el Gran Rojo, Secretariat era un caballo de carreras considerado como el mejor de la historia. El Gran Rojo era tan rápido que en 1973, con sólo tres años de edad, se llevó la Triple Corona al ganar las tres carreras de caballos más importantes del mundo: el Derby de Kentucky, la carrera de Preakness y la de Belmont; su hazaña no fue ganar seguidas las tres competencias (lo que no se lograba desde 1948) sino recorrer los 2400 m del hipódromo Belmont Park en sólo 2 min con 24 s, una marca que a la fecha no se ha roto. Cuando el Gran Rojo murió le extrajeron el corazón y descubrieron que pesaba 9.98 kg, casi más de tres veces que el de un caballo normal. a) Qué es la rapidez? En qué situaciones de la vida cotidiana has escuchado esa palabra? R. M. Es la relación entre la distancia que recorre un objeto y el tiempo que emplea en recorrerla. Situaciones: la rapidez con la que se mueve un automóvil. b) Qué es la velocidad? Cuál es la diferencia entre velocidad y rapidez? Es probable que el alumno los utilice como sinónimos. La diferencia es el carácter vectorial de la velocidad, al poseer magnitud, dirección y sentido.25 Semana 1 Sugerencias para la nivelación Para resolver los ejercicios, el alumno debe encontrar una equivalencia al tiempo transcurrido usando sólo segundos. Aquí podría cuestionarlos acerca de la pertinencia de usar minutos o segundos; concluya que existen unidades que relacionan los metros con los segundos y los kilómetros con las horas. Además, es importante que al determinar la rapidez con la que corrieron los caballos se obtenga un valor que exprese los metros recorridos por cada segundo, con el cual podrán establecer una comparación y con ello determinar en qué carrera fue más rápido el caballo; si es necesario revise de manera sencilla la comparación entre números decimales. c) En el Derby de Kentucky el Gran Rojo recorrió m en 1 minuto 59 s. Al comparar sus resultaos en la carrera de Belmont, en cuál competencia corrió más rápido? Cómo lo sabes? R. M. En la carrera de Belmont Gran Rojo corrió a m/s y en el Derby de Kentucky corrió a m/s; por tanto, fue más rápido en Belmont. El resultado se obtiene realizando un cociente entre la distancia recorrida en metros y el tiempo transcurrido expresado en segundos. 3. Responde. a) En qué situaciones de la vida cotidiana has escuchado la palabra "fuerza"? Qué significa? R. M. Por ejemplo, en la fuerza que se requiere para mover un objeto, la cual depende de la masa de éste. En la fuerza con la que salió disparada la pelota en un partido de béisbol, que depende del bateador. Fuerza b) Qué tipo de objetos puede atraer un imán? La atracción del imán, es un tipo de fuerza? Por qué? Un imán tendrá una fuerza atractiva sobre algunos metales o si se acerca al polo opuesto de otro imán, o repulsiva si los polos son iguales. Sí, es una fuerza, pues cambia el estado de reposo o movimiento de un cuerpo. 4. El lanzamiento de martillo es una prueba de atletismo que consiste en lanzar una bola metálica (que puede ser de diferentes pesos) para enviarla lo más lejos posible; el atleta gira tres veces antes de soltar la pesada bola. a) Marca verdadero o falso, según corresponda, en cada enunciado. Cuando el atleta lanza la bola siente una fuerza hacia atrás. En la prueba de varones, la bola es de kg, y la de la prueba de damas, de kg. Por ser más pesada la de los hombres puede llegar más lejos. Para que un objeto se mueva es necesario aplicar una fuerza. Se aplica más fuerza a un objeto jalándolo que empujándolo. 5. Selecciona la respuesta correcta. a) Cuando un clavadista se lanza desde la plataforma de 10 m... todo el tiempo cae con la misma velocidad. a medida que cae su velocidad aumenta. la mayor parte del tiempo cae con la misma velocidad, pero aumenta casi al llegar a agua. V V F F F F La polaca Anita Wlodarczyk fue la primera mujer en superar los 80 m de distancia en el lanzamiento de martillo. Gravitación 15 2326 24 Inicio Desarrollo Secuencia 1 L1 Semana 1 En la educación primaria el alumno comprendió las diferencias entre tiempos largos y cortos, el objetivo de la lección es extender este conocimiento en torno de los avances tecnológicos y sus implicaciones en nuestra vida diaria. En páginas posteriores se presenta el desarrollo histórico de la calculadora. Puede tomar el ejemplo de la computadora como un punto de referencia para motivar la reflexión en torno de la evolución del conocimiento al transcurrir el tiempo. También puede incentivar a sus alumnos a hablar sobre las consolas de videojuegos, que surgieron en la década de los ochenta, y a reflexionar acerca de cómo han cambiado hasta llegar a la realidad virtual. Error frecuente: de manera probable los estudiantes no son conscientes de la trascendencia del tiempo en la existencia del ser humano; por tanto, resulta importante recalcar que tiempo y cambio no son sinónimos, sino conceptos que no podrían existir de manera independiente. 1. a) R. M. Algunas opciones podrían ser los teléfonos móviles inteligentes (smartphones), los drones o la realidad virtual. b) R. M. Uno de los mayores avances tecnológicos ha sido en el área de las comunicaciones; algunos ejemplos de desventajas pueden ser la pérdida de la privacidad en cuanto a datos personales y una ventaja la comunicación inmediata entre personas y el flujo de información. c) R. M. Es probable que se deba a que las nuevas generaciones nacieron cuando la tecnología es una realidad que se vive día a día, a diferencia de los adultos mayores que se enfrentan a un proceso de cambio y adaptación. d) y e) R. L. Para consultar Anime a los alumnos a consultar en el enlace un video donde se reflexiona sobre qué es el tiempo: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Inicio Desarrollo 16 S1 L1 Figura 1.1. La medición del tiempo y la evolución de los instrumentos para medirlo ha cambiado con el paso de los años. Tecnología y transformación de la sociedad Analiza cambios en la historia relativos a la tecnología en diversas actividades humanas (medición, transporte, industria, telecomunicaciones) para valorar su impacto en la vida cotidiana y en la transformación de la sociedad. El cambio y el tiempo 1. Terminaba la década de los setenta, yo estudiaba el último grado de primaria cuando conocí ese novedoso invento: la calculadora; era una de esas que hoy llamamos básicas porque sólo hacían las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, pero para mí y mis compañeros de grupo representaba la solución a esas largas y laboriosas multiplicaciones que el maestro nos dejaba de tarea. Uno de esos días en los que mi abuelo nos visitaba, mi padre le mostró el nuevo artefacto. Nunca olvidaré su expresión de asombro al ver cómo ese pequeño objeto resolvía, al instante, cualquier operación aritmética. Pero lo que más me sorprendió fue su pregunta: Cómo hace para resolver las operaciones? No teníamos respuesta. Responde en tu cuaderno. a) Qué inventos actuales no conocieron tus padres o tus abuelos cuando eran niños? b) Cómo ha evolucionado la tecnología en las últimas décadas? Cómo ha cambiado la vida de las personas o la sociedad a partir de los avances tecnológicos? c) Has notado que los niños y adolescentes usan sin mayor problema teléfonos celulares, tabletas electrónicas y computadoras, pero que a las personas mayores les resulta difícil hacerlo? A qué crees que se deba? d) Qué harías para enseñar a un adulto cómo usar las nuevas tecnologías? e) Comparte tus respuestas y experiencias con tus compañeros de clase y enriquézcanlas entre todos. El paso del tiempo Cómo sabemos que el tiempo pasa? Las manecillas de un reloj se mueven, los números del reloj digital cambian, la arena de un reloj cae. Los sucesos ocurren en el tiempo y nos muestran que el tiempo avanza. Hay, entonces, una relación estrecha entre el tiempo y el cambio: las cosas cambian en el tiempo y a partir del cambio sabemos que el tiempo pasa (figura 1.1). Este cambio es continuo e inevitable, por medio de él sabemos que aunque permanezcamos estáticos, todo cambia de manera constante. Observemos a nuestro alrededor para confirmar de inmediato que las cosas cambian: hay día y noche; el Sol sale por el este y se oculta en el oeste; los seres vivos crecen y se desarrollan; muchos animales se desplazan o son capaces de mover algunos de sus órganos. Pero también se mueven las cosas inanimadas, como el aire y el agua de los ríos, incluso el agua estancada de un charco se evapora y forma nubes, que vuelven al suelo en forma de lluvia, nieve o granizo; el suelo se erosiona y la rocas se desgastan; hasta los continentes y las estrellas se mueven. Todos estos cambios y fenómenos son objeto de estudio de la ciencia en sus distintas ramas. Actividad interactiva de práctica.27 S1 L1 Semana 1 Secuencia 1. Tecnología y transformación de la sociedad Motive a los estudiantes a dar ejemplos de cómo han cambiado los instrumentos, herramientas o aparatos electrónicos. Esto reforzará su pensamiento crítico y mejorará su comprensión del mundo que los rodea. Luego retome las reflexiones en torno de la calculadora para remarcar cómo evoluciona el conocimiento a lo largo del tiempo; evidencie los cambios paulatinos pero cruciales que ocurren para que un objeto se transforme. Actividad interactiva de práctica. El ser humano se distingue de otros animales por su capacidad de modificar su entorno, de crear artefactos y herramientas para facilitar tareas o mejorar sus condiciones de vida. Este proceso lo ha logrado gracias a la tecnología, que es la aplicación de conocimientos y habilidades en el desarrollo y creación de técnicas y objetos para resolver necesidades o problemas prácticos. Veamos un ejemplo. Desarrollo histórico de las calculadoras Desde que el ser humano tuvo la necesidad de hacer operaciones con números, como sumas, restas, multiplicaciones, raíces cuadradas, etcétera, ideó métodos, algoritmos y artefactos que facilitaran o agilizaran esas operaciones. Dos mil años antes de nuestra era, en Mesopotamia, se inventó el ábaco, instrumento con cuentas que se deslizan en varillas. Los antiguos matemáticos agrupaban o separaban las cuentas para resolver operaciones de suma, resta, multiplicaciones y divisiones, e incluso calculaban raíces cuadradas. En 1636 William Oughtred ( ) inventó la regla de cálculo, que consiste en un par de regletas deslizables con escalas con las que se pueden hacer operaciones matemáticas; su uso se popularizó hasta el siglo xx debido a que eran prácticas y fáciles de transportar. En el siglo xvii se inventaron las primeras calculadoras mecánicas, las cuales funcionaban a base de engranes y palancas. En 1639 el matemático, físico y filósofo Blaise Pascal ( ) creó la Pascalina, instrumento para sumar y restar que constaba de una serie de engranes marcados con los números del 0 al 9; cuando un engrane daba una vuelta completa, en el siguiente engrane se sumaba una unidad. Treinta años después el matemático Gottfried Wilhelm Leibniz ( ) construyó una calculadora similar a la Pascalina que además de sumar y restar, multiplicaba y dividía; también usaba engranes, los números para los cálculos se introducían por medio de botones y con una manivela se hacía girar todo el mecanismo (figura 1.2). Con el paso de los años este tipo de calculadoras se fueron perfeccionando, y ya en el siglo xx su uso era común en las tiendas de autoservicio, incluso se fabricaron calculadoras mecánicas compactas que cabían en la palma de la mano, pero eran muy costosas. En la década de los cincuenta apareció la primera calculadora de transistores, que era del tamaño de un escritorio. A finales de los cincuenta surgieron las primeras calculadoras básicas totalmente electrónicas con precios elevadísimos, cerca de $ dólares. Fue hasta inicios de los años setenta que varias compañías produjeron calculadoras que funcionaban con pilas y a precios accesibles, las cuales se vendieron por todo el mundo. En 1973 aparecieron las calculadoras científicas, que no sólo hacían operaciones básicas, sino que calculaban raíces y potencias de distintos valores, y utilizaban funciones trigonométricas y otras más complejas las cuales estudiarás en tus cursos más avanzados de matemáticas. A finales del siglo xx se incorporaron las celdas solares, por lo que ahora contamos con calculadoras que no necesitan baterías. Actualmente las calculadoras son capaces de resolver operaciones superiores, ecuaciones y hasta trazar gráficas (figura 1.3). a) Ábaco b) Regla de cálculo c) Pascalina Glosario La palabra ábaco deriva del griego, que significa tabla. d) Máquina de Leibniz Figura 1.2. Evolución de instrumentos para el cálculo. Secuencia28 26 S1 L1 Semana 1 1. El ejemplo que se toma como referencia para la respuesta 1 es la evolución de la cartografía por medio de la implementación de sistemas de geolocalización satelital. a) R. M. Hoy, cualquier persona con un dispositivo móvil y una aplicación de geolocalización puede trazar una ruta hacia cualquier punto fijo. b) R. M. Sin este instrumento no existirían aplicaciones que brindan servicios de transporte mediante la geolocalización. La ubicación de puntos específicos se haría por métodos tradicionales, como planos cartográficos. c) R. M. Una posible ventaja es la fácil localización que una persona puede tener de otra, en cualquier parte del mundo. Una desventaja es que esta tecnología puede emplearse en perjuicio de los usuarios. 2. R. L. 3. a) R. M. Los primeros ejemplos de la línea del tiempo se proponen como los orígenes de diversos descubrimientos del siglo XX; por ejemplo, el descubrimiento de la agricultura propició que las tribus nómadas se hicieran sedentarias, lo que, a su vez, incentivó el desarrollo del arado. El telégrafo evolucionó en el teléfono; la imprenta hizo accesibles los libros para muchas personas y ahora existen libros digitales. b) R. M. La máquina de vapor evolucionó en el ferrocarril y permitió crear una red de transportes. Las computadoras, por ejemplo, permitieron procesar y almacenar una gran cantidad de datos. c) R. M. La invención de la máquina de vapor durante la revolución industrial generó que las personas migraran de las provincias a las ciudades, así como cambios en los medios de producción; sucesos fundamentales para el desarrollo económico, ya que se facilitaron de ese modo las comunicaciones, el tránsito y el comercio entre las ciudades. d) R. L. e) R. M. Un ejemplo podría ser el primer aeroplano a principios de 1900, que ha evolucionado hasta tener aviones con capacidad para más de 300 personas. 4. a) R. L. b) R. L. c) R. L. 5. R. L. Portafolio Recuerde a los jóvenes usar preguntas guías para orientar su búsqueda de información. 18 a) Básica Figura 1.3. Ejemplos de la evolución de las calculadoras. Rueda Arado 3500 a.n.e Portafolio Guarden los materiales e investigaciones que usaron para su exposición en su Portafolio de evidencias. Secuencia 1 Siglo X b) Científica c) Graficadora Pólvora 1440 Imprenta 1833 Telégrafo Máquina de vapor 1884 Televisión Lección 1. El cambio y el tiempo Investiga y analiza 1. Acabamos de ver brevemente la evolución histórica de las calculadoras. En equipo investiguen en libros sobre historia de la tecnología, revistas de divulgación científica o en internet sobre otro invento o artefacto que haya cambiado al paso del tiempo en cualquiera de las siguientes áreas: transporte, industria, telecomunicaciones o medición. A partir de sus resultados respondan. a) Cómo ha impactado ese invento y su perfeccionamiento la vida de las personas? b) Cómo imaginas que sería la vida sin ese invento? c) Qué ventajas y desventajas representa su uso? 2. Expongan su trabajo ante el grupo y entre todos respondan las mismas preguntas. 3. En equipo analicen la siguiente línea de tiempo que muestra algunos de los inventos más importantes de la historia y respondan Foco 1928 Antibióticos 1947 Transistor 1981 Computadora personal 1960 Internet 2000 a) Cuáles descubrimientos científicos o fenómenos dieron origen a esos inventos? b) Qué otros inventos o descubrimientos se lograron a partir de ellos? c) Cuál ha sido la importancia de esos inventos? Cómo han influido en la vida y costumbres de la gente? d) Consideran que estos inventos transformaron a la sociedad? Por qué? e) Qué invento agregarían a la línea de tiempo? Por qué? 4. En grupo organicen un debate y discutan sobre los beneficios y daños que han generado distintos inventos y en general el avance de la tecnología. a) Qué inventos han perjudicado al ser humano o al ambiente? b) Cómo se pueden revertir esos daños? c) Consideran que este tipo de inventos también han permitido el progreso de la humanidad? Por qué? 5. Al finalizar elaboren un escrito con las conclusiones a las que llegaron en el debate.29 Cierre S1 L1 Semana 1 Anime a los alumnos a reflexionar a propósito de la importancia de medir el tiempo. Invítelos a dar ejemplos de ello, de por qué dicha medición resulta crucial en sus actividades cotidianas y comenten qué instrumentos se utilizan para esta finalidad. 1. R. M. Si se considera una joven adolescente que nació el 27 de mayo de 2005 y hoy es 20 de agosto de 2019, han transcurrido 170 meses y 24 días. 2. R. M. Si un día tiene 24 horas y son 365 días al año, un año tiene horas; esto se multiplica por 100 para obtener que un siglo tiene horas. Pero si consideramos que en un siglo hay 24 años bisiestos, habría que agregar 24 horas h. Por tanto, habría horas en un siglo. 3. R. L milisegundos. 1. a) R. L. b) R. M. Haciendo uso del internet y redes sociales, puesto que son éstos los medios de comunicación más utilizados en la actualidad. c) R. M. Los padres vivieron el nacimiento de los mensajes de texto cortos a través del bíper. Los abuelos se tenían que comunicar mediante correo postal y vivieron la expansión de la telefonía en el país. Piensa y sé crítico R. M. La tecnología no es accesible para todos. Existen zonas en el país donde las redes satelitales no llegan debido a costos elevados de implementación. R. M. Puede representar ventajas y desventajas. Una ventaja es que en esas zonas la relación entre familiares podría ser más cercana que en las grandes urbes. Sin embargo, no es posible una constante comunicación entre familiares que vivan lejos del lugar, y existe un menor acceso a la información. Pida a los alumnos que en equipos realicen la actividad de la ficha 1 para trabajar unidades de tiempo. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 1. Tecnología y transformación de la sociedad Cómo se mide el tiempo? El tiempo es una cantidad física que nos permite enmarcar el cambio y ordenar los sucesos en secuencias, estableciendo un pasado, un presente y un futuro. La unidad de tiempo año tiene su origen en el periodo que la Tierra tarda en dar una vuelta alrededor del Sol; un día se refiere al tiempo en que la Tierra completa una vuelta sobre su propio eje, y que antiguamente se determinaba como el tiempo que transcurría entre una y otra salida del Sol. Ya desde la Antigüedad los egipcios y sumerios dividieron el día en 24 horas, 12 para la luz diurna y 12 para la noche; la división entre minutos y segundos (figura 1.4) surgió a partir de la necesidad de medir los fenómenos celestes con más precisión, y fue en la Edad Media cuando estas últimas unidades se aplicaron para la medición del tiempo. Por cierto, la palabra minuto, tiene su origen en la palabra latina minutus, que significa pequeño, y segundo se deriva de secundus, que significa segundo, es decir, el que va después del primero, por lo que un segundo es lo que sigue en pequeñez a un minuto. Los submúltiplos del segundo, como el milisegundo y el microsegundo, se emplean para mediciones muy precisas, como en fenómenos a nivel atómico. La unidad oficial para medir el tiempo en el Sistema Internacional de Unidades (si) es el segundo (símbolo: s), pero cotidianamente utilizamos otras unidades, como minutos, horas, días, años, entre otros. Observa las equivalencias. 60 segundos = 1 minuto 60 minutos = 1 hora 24 horas = 1 día días = 1 año 5 años = 1 lustro 10 años = 1 década 100 años = 1 siglo años = 1 milenio También hay submúltiplos del segundo que se basan en el sistema decimal: 1 segundo = 10 decisegundos = 100 centisegundos = milisegundos Calcula 1. Cuántos meses y días has vivido desde que naciste hasta hoy? 2. Cuántas horas hay en un siglo? 3. Cuántos milisegundos tiene un minuto? 1. En equipo revisen nuevamente la situación de inicio y respondan. a) Consideran que la tecnología ha variado la forma en que nos relacionamos con otras personas? Por qué? Cómo? b) Cómo te comunicas con tus amigos y familiares? c) Cómo se comunicaban con sus amigos y familiares tus padres y tus abuelos? Piensa y sé crítico La tecnología es accesible para todas las personas en nuestro país? Explica. Esta situación representa una ventaja o una desventaja para quienes no cuentan con avances tecnológicos? Por qué? F1 Figura 1.4. Actualmente el segundo se define a partir de fenómenos a nivel atómico. Cuaderno de evidencias Páginas 7 y 8 Glosario Submúltiplo. Cantidad o magnitud que está contenida en otra un número exacto de veces. El Sistema internacional de Unidades (si) es un conjunto de patrones y unidades de medida establecidos internacionalmente. Revisa el anexo de la página 267. Secuencia 1 Cierre 19 2730 28 Secuencia 2 L1 Semana 2 Inicio S2 Velocidad y aceleración Comprende los conceptos de velocidad y aceleración. Desarrollo La actividad del inicio tiene como propósito que los alumnos comprendan que el movimiento de un cuerpo u objeto se mide con respecto de un marco referencia dado. Motive a los alumnos a reflexionar sobre la importancia del movimiento en el desarrollo de la vida. Al final introduzca los conceptos de desplazamiento realizado, distancia recorrida y trayectoria. Error frecuente: los alumnos tienden a confundir magnitud escalar y vectorial, pues los consideran sinónimos; aproveche esta situación como una oportunidad para hablar sobre los conceptos; puede hacer uso del plano cartesiano. 1. a) R. M. Porque los seres humanos sólo somos sensibles a la aceleración y no a la velocidad; sin la ayuda de la vista o de otro sentido, es imposible diferenciar si nos movemos a una velocidad constante o si estamos detenidos. 2. b) R. M. Como no somos sensibles a la velocidad, sino sólo utilizando la vista, no es posible decir cuál o cuáles objetos se encuentran en movimiento en esta situación. Podemos apoyarnos con nuestro sentido del oído o viendo el velocímetro del coche para saber si nos movemos o no. 3. R. L. 1. a) Porque su posición no es la misma al transcurrir el tiempo. b) Una clavadista que cae al saltar del trampolín, un cohete espacial que se eleva, una tortuga que camina horizontalmente, un juego mecánico que se mueve en forma de péndulo, un tren desplazándose en línea recta, un esquiador que sale disparado de una rampa y un trompo girando. Las imágenes están tomadas desde una perspectiva que permite a la mente completar el movimiento; por ejemplo, la clavadista es atraída por la fuerza de gravedad, el cohete tiene los motores encendidos, etcétera. c) Las respuestas pueden variar de acuerdo con la perspectiva. Algunas palabras clave son movimiento lineal, parabólico, circular, uniforme, punto de inicio, punto final, rápido, lento, trayectoria recorrida, desplazamiento realizado. d) R. L. Inicio Desarrollo 20 L1 El movimiento de los objetos 1. Seguramente cuando has viajado en autobús por una autopista has visto por la ventanilla los postes de luz o los árboles que están a un lado de la carretera. Has tenido la sensación de que esos objetos se mueven y pasan rápidamente a un lado del autobús? a) En equipos discutan por qué piensan que tienen esa percepción. 2. Imaginen que van en un auto por una autopista en plena oscuridad. El auto está tan bien diseñado y la carretera es perfectamente recta, de manera que el movimiento del auto es tan suave que no se percibe. En sentido contrario se acerca un objeto luminoso a gran velocidad. a) Cómo podrían saber si es el auto o el objeto el que se mueve? Expresen en grupo sus opiniones. 3. Registren sus respuestas y opiniones en su cuaderno. Todo lo que hay en el Universo está en continuo cambio y gracias a eso podemos distinguir los fenómenos de la naturaleza, analizarlos y estudiarlos. Uno de esos cambios se refiere al movimiento. Los objetos se mueven a nuestro alrededor, pero cómo lo hacen? Dado que no todos se mueven igual, cómo describirías el movimiento de los objetos? Observa y describe 1. Observa las imágenes y registra las respuestas en tu cuaderno. a) Cómo sabes que un objeto se mueve? b) Qué objetos se muestran? Cómo se mueven? c) Qué características de sus movimientos destacaste para describirlos? Cuáles mencionaron tus compañeros? d) En grupo elaboren una lista de los aspectos que consideraron para describir el movimiento de cada objeto.31 S2 L1 Semana 2 Al haber identificado de manera natural el concepto de sistema de referencia, formalícelo y proporcione algunos ejemplos: a propósito del movimiento en el Sistema Solar, los componentes de éste son los planetas; a cada uno de los cuales se le considera un conjunto en sí mismo, mas no por las partes que lo integran, sino porque cada uno describe una trayectoria elíptica alrededor del Sol, que funge como punto de origen de dicho movimiento. Cuando se analiza el cuerpo humano, el sistema de referencia cambia: en lo que respecta, por ejemplo, a un cuerpo en estado de reposo es fácil pensar que carece de movimiento alguno; sin embargo, pensemos en el sistema digestivo: éste se mantiene en movimiento constante para procesar los alimentos ingeridos. O, digamos, es viable juzgar que una persona inmóvil guarda un estado de reposo, pero, si consideramos que se encuentra de pie sobre la Tierra, la cual está siempre en constante movimiento de traslación y de rotación, podemos entonces señalar que dicha persona se halla también en constante cambio de posición, todo depende del sistema de referencia del que partamos. Cabe señalar que, aunque de manera estricta se podría decir que la vida sin movimiento es imposible, es necesario delimitar la afirmación para permitir el estudio de distintos fenómenos de la naturaleza, como el de la velocidad y el de la aceleración. 1. a) R. M. Los alumnos podrían responder que con respecto al suelo. b) R. M. Con respecto al otro auto, debido a que es quien se encuentra en movimiento. c) R. L. Secuencia 2. Velocidad y aceleración Marco de referencia Sabemos que un objeto se mueve cuando cambia de posición; sin embargo, no siempre es sencillo determinar, entre dos o varios objetos, cuál cambia de posición. Por ejemplo, en este momento lo más seguro es que estés leyendo este libro en una mesa de tu casa o en tu banca de la escuela sin cambiar de lugar, o tal vez seas de los que disfrutan leer a la sombra de un árbol, pero en realidad no te mueves? Sabes que la Tierra gira sobre su propio eje dando una vuelta completa cada 24 horas y tú estás sobre ella, entonces, te mueves o no? (figura 1.5). La cuestión no es, por tanto, si uno objeto se mueve, sino respecto a qué se mueve. Observa 1. Una sensación curiosa en torno al movimiento sucede cuando viajas en auto y éste se detiene, digamos en un semáforo o en un cruce peatonal, y de inmediato otro lo hace junto al auto en el que vas. Al observar el otro auto, no has sentido que en el que viajas empieza a moverse, pero al voltear la mirada hacia la calle te das cuenta de que tú estás quieto y es el otro auto el que se mueve? En equipo respondan en su cuaderno. a) Con respecto a qué objeto asegurarían que en esa situación no se mueven? b) En relación con cuál

objeto pareciera que se mueven, es decir, cambian de posición? Justifiquen su respuesta. c) Compartan sus respuestas en grupo y establezcan una conclusión sobre la percepción del movimiento. Contesten: por qué se dice que la percepción del movimiento es relativa? En Física decimos que el movimiento depende del marco de referencia, es decir, del lugar desde donde se observa. Un marco o sistema de referencia consta de un origen, o sea, el punto desde el que se consideran las medidas de distancia, dirección, rapidez, etcétera, y de un sistema coordenado que permite determinar la escala de las medidas. Por ejemplo, si estás sentado en tu pupitre, entonces no te mueves si el punto de referencia es el escritorio de tu maestro, pero si el punto de referencia es la Luna, entonces sí te mueves con toda la Tierra. En tus clases de Matemáticas ya estudiaste el plano cartesiano. Recuerdas? Es el que se forma por un par de ejes perpendiculares, donde podemos ubicar una gran cantidad de puntos utilizando coordenadas. El plano cartesiano es muy útil para estudiar el movimiento, y mucho mejor si ubicamos el origen del plano (el punto donde se cruzan los ejes) en el punto de referencia que elegimos para estudiar un movimiento. Así nuestro plano cartesiano se convierte en un marco o sistema de referencia. Eje y (m) Figura 1.5. Se puede considerar que un mismo objeto está en movimiento o en reposo al mismo tiempo? (60, 50) Eje x (m) Figura 1.6. La posición de la tortuga está dada por la coordenada (60, 50) del plano cartesiano. Secuencia32 30 S2 L1 Semana 2 Cuestione a los alumnos sobre qué son las coordenadas cartesianas, cuáles son los ejes y cómo se ubica un objeto en el plano. Introduzca estos conceptos desde una perspectiva geométrica: puntos cardinales, avanzar y retroceder, subir y bajar. 1. a) Árbol (0, 0), audífonos (10, 8), carro (14, 12), mochila (20, 5). (10, 8) (14, 12) x (m) X Y +Z Z Figura 1.7. a) Recta numérica como marco de referencia. b) Marco de referencia en tres dimensiones. +X +Y Lección 1. El movimiento de los objetos Mediante las coordenadas cartesianas podemos señalar la posición de un objeto en un plano. Recuerda que los puntos se ubican por medio de pares ordenados de la forma (a, b), donde a corresponde a la coordenada del eje horizontal o de las x y b al eje vertical o de las y (figura 1.6); sin embargo, existen otros sistemas de referencia, por ejemplo, si el movimiento de un objeto se realiza sobre una línea recta, entonces bastará una recta numérica para describir la posición del objeto y su movimiento; pero si el objeto se mueve en el espacio tridimensional, se necesitarán más de dos ejes cartesianos (figura 1.7). Describe 1. En parejas observen el siguiente plano cartesiano y respondan. El largo de cada cuadrado de la retícula representa una unidad. y (20, 5) (0, 0) b) Farol (0, 0), patineta (12, 10), bicicleta (3, 7), casa (7, 12). c) Los audífonos. d) En la coordenada (5, 2) se encuentra la mochila, y en la coordenada ( 5, 2) se encuentra la casa. e) R. M. En un mismo sistema de referencia no se puede tener dos o más coordenadas distintas; sin embargo, si se cambia el sistema de referencia, un mismo punto tendrá diferentes coordenadas. f) R. L. Portafolio En el siguiente enlace encontrará un mapa cartesiano interactivo que podrá usar para dejar ejercicios para los alumnos: (consulta: 14 de noviembre de 2018). (0, 0) (3, 7) (7, 12) (12, 10) 22 Portafolio En parejas coloquen en un plano cartesiano distintos objetos y pidan a su compañero que indique las coordenadas en las que se ubica variando el origen del sistema de referencia. Guarden sus planos en su portafolio de evidencias. Secuencia 2 a) Considerando la posición del árbol como origen del sistema de referencia indiquen la posición de los audífonos, el carro y la mochila. Tomen el centro de cada figura para ubicar su posición. b) Consideren ahora como origen la posición del farol y señalen la posición del joven con patineta, la bicicleta y la casa. c) Qué objeto se encuentra en la coordenada (0, 7) considerando la casa como origen del sistema de referencia? d) Si el origen es el joven con patineta, qué objeto está en la coordenada (5, 2)? Y en la coordenada ( 5, 2)? e) Un objeto puede tener dos o más coordenadas distintas? Por qué? f) Compartan sus respuestas con sus compañeros y valídenlas entre todos. x33 S2 L1 Semana 2 Secuencia 2. Velocidad y aceleración Para analizar los resultados del experimento, existen muchas posibles trayectorias; sin embargo, resulta conveniente relacionarlas con trazos geométricos que el alumno conozca, como la trayectoria parabólica o circular; de este modo, los estudiantes lograrán conocimientos significativos que podrán relacionar con situaciones que ocurren en su entorno y complementarlos con su estudio en el área de matemáticas. Después del experimento, introduzca formalmente los conceptos de distancia recorrida y trayectoria. Haga uso del plano cartesiano para explicarlos. 1. a) Las canicas pueden describir muchas trayectorias que dependen de la fuerza con la que se les empuje y de la fricción que se genere con el papel. b) La trayectoria que describe. c) R. L. Trayectoria, desplazamiento y distancia recorrida Experimenta Distintas trayectorias Propósito Identificar la trayectoria de un objeto en movimiento. Material Media cartulina, una tabla o superficie lisa, canicas o balines, tinta china. Procedimiento 1. En equipos fijen la cartulina sobre la tabla o superficie. 2. Mojen una canica con tinta china y hagan que ruede sobre la cartulina. Observen la marca que deja a su paso. 3. Repitan el paso anterior con las otras canicas variando cada vez el movimiento que realizan sobre la cartulina. Resultados y conclusiones 1. Observen el trazo que dejaron las canicas y respondan. a) Cómo fue el movimiento de cada canica? Descríbanlo. b) Qué información relacionada con su movimiento podemos obtener a partir del trazo que dejó cada canica? c) Compartan en grupo sus respuestas y aporten para responder las preguntas. Cuando un objeto se mueve, cambia su posición con respecto a un marco de referencia y describe una trayectoria (figura 1.8). La trayectoria es la línea imaginaria que une todos los puntos por los que pasó un objeto. Cuál es la relación Figura 1.8. La estela de humo que deja un avión entre el trazo que dejaron nos da una idea de la trayectoria de su vuelo. las canicas y la trayectoria que siguieron en su movimiento? Otro concepto importante en la descripción del movimiento es la distancia, con la cual estás familiarizado desde la primaria, ya que has medido distancias, como la longitud de una recta, los lados de figuras geométricas, tu estatura, etcétera, y para ello has usado una regla, un flexómetro o una cinta métrica (figura 1.9). Qué es entonces la distancia? La distancia es la medida de la longitud que separa dos puntos. Figura 1.9. Medir distancias es una acción útil en distintas actividades y oficios. Secuencia34 32 S2 L1 Semana 2 Repase los conocimientos vistos hasta el momento para introducir la actividad. Así asegurará que todos los alumnos tengan claro qué deben hacer. Lección 1. El movimiento de los objetos Resuelve 1. Supón que el siguiente mapa es de una isla deshabitada y tienes que seguir las indicaciones para localizar el tesoro. 2. N O S E 3. N O S 4. a) R. M. El sistema de referencia establece como origen o punto (0, 0) en la esquina inferior izquierda del mapa, los puntos cardinales Norte, Sur, Este y Oeste como ejes cartesianos y a la medida paso como unidad de longitud. b) La esquina inferior izquierda de la isla, sobre la playa. c) Se marcan con las flechas. d) El tesoro se encuentra en la coordenada (11, 10). e) 75 pasos. f) R. L. Se recomienda que otra persona lea las instrucciones para verificar que sean correctas. g) Aproximadamente 15 pasos en dirección noreste. Actividad interactiva de práctica. E 24 Secuencia 2 2. Traza los ejes del plano cartesiano y en ellos indica los puntos cardinales. Considera la esquina inferior izquierda como el punto (0, 0). 3. Tu recorrido inicia en la playa, en la coordenada (0, 0). Camina 5 pasos hacia el este, 6 hacia el norte, 15 otra vez hacia el este, 2 hacia el sur, 6 hacia el oeste, 4 hacia el sur, 10 hacia el este, 12 al norte, 13 hacia el oeste y si avanzas 2 más hacia el sur, encontrarás el tesoro. Lo encontraste? (Un paso representa la distancia del lado de cada cuadro de la retícula). 4. Responde en tu cuaderno. a) Cuál es el sistema de referencia? b) Cuál es el origen del sistema de referencia? c) Traza en el mapa la trayectoria del movimiento. d) Menciona el punto exacto en que se encuentra el tesoro usando coordenadas. e) Cuántos pasos recorriste para encontrar el tesoro? f) Anota en tu cuaderno otra serie de instrucciones para llegar al tesoro y calcula cuántos pasos se recorren esta vez. g) Si hubieras caminado en línea recta desde el punto de inicio hasta el lugar del tesoro, cuántos pasos habrías dado? En qué dirección habrías caminado? La distancia en línea recta del origen del sistema coordenado de la actividad anterior y el tesoro es de 15 pasos. Si dieras esta información a un compañero que desconoce las instrucciones completas para llegar al tesoro, crees que lo encontraría? Por qué? Y si le indicas que el tesoro está a 15 pasos de la playa en dirección noreste, tendría más posibilidades de encontrarlo?35 S2 L1 Semana 2 Secuencia 2. Velocidad y aceleración Cierre Introduzca de manera formal el concepto de desplazamiento y explique a los alumnos que la distancia y la dirección son los elementos que lo constituyen. Anime a los estudiantes a practicar el trazo de trayectorias en la página que se sugiere al final de la página. De esta manera podrán aclarar las dudas que surjan m a) R. M. La respuesta depende de la trayectoria propuesta. Se tendría que multiplicar 70 cm por el número de pasos totales. b) R. M. El desplazamiento es de aproximadamente m en dirección noreste, ya que se considera sólo el punto inicial (origen) y el punto final (tesoro) independientemente de la trayectoria. 1. R. M. Se espera que el alumno mencione que la perspectiva de movimiento se relaciona con el sistema de referencia, de tal modo que al no percibir un aparente cambio se podría pensar que no existe movimiento. 2. a) 30 km b) 10 km c) R. L. 3. a) La trayectoria debe ser una línea recta. b) La trayectoria puede ser arbitraria, pero debe iniciar y terminar en el mismo punto. c) Se movió 3 m a la derecha. (consulta: 18 de octubre de 2018). Para ubicar el tesoro se necesitan al menos dos datos: distancia y 80 dirección. Estos dos elementos constituyen lo que en Física se conoce 70 como desplazamiento. El desplazamiento es el recorrido de cierta 60 distancia en una dirección y un sentido específicos. Cómo representarías el desplazamiento para llegar al tesoro desde la playa? Hazlo en el mapa de la actividad. Considera que tu representación debe incluir distancia, dirección y sentido De manera gráfica el desplazamiento se representa por medio de una flecha, cuya longitud es proporcional a la distancia que representa. La flecha va del punto inicial al punto final del recorrido (figura 1.10). En cualquier recorrido, la trayectoria indica el camino que un objeto siguió al trasladarse, y el desplazamiento sólo considera la posición inicial y la posición final del recorrido. En la actividad anterior, cuántas trayectorias podrías trazar para llegar al tesoro? Cuántos desplazamientos podrías encontrar? Analiza 1. Si cada cuadrado de la actividad anterior representa 70 cm de lado, qué distancia se debe recorrer, siguiendo las instrucciones, para llegar al tesoro? a) En la misma actividad propusiste otra forma de llegar al tesoro, qué distancia se recorrería en ese caso? b) Compara la trayectoria que propusiste con un compañero. Si ambos partieron del mismo punto y llegaron al mismo destino, cuál es el desplazamiento en los dos recorridos? Por qué? Escriban sus conclusiones en su cuaderno. Eje y (m) Posición inicial 1. Explica la situación inicial de acuerdo con lo que aprendiste sobre los sistemas de referencia. 2. Para cubrir su ruta por la ciudad un autobús se desplaza 5 km hacia el oeste, gira hacia la izquierda y recorre 3 km, da vuelta hacia el este y avanza 10 km, luego recorre 5 km al norte, de nuevo viaja hacia el este 5 km y finalmente se desplaza 2 km hacia el sur. a) Qué distancia recorrió? b) Cuánto mide su desplazamiento? c) Compara tus resultados y discútelos con tus compañeros. Lleguen a una conclusión. 3. En tu cuaderno realiza lo que se te pide. a) Traza el movimiento de un objeto cuyo desplazamiento coincida con su trayectoria. Qué forma tiene la trayectoria? b) Traza la trayectoria de un objeto cuya distancia recorrida sea distinta de cero, pero que su desplazamiento sea cero. c) Si un objeto se encuentra en la coordenada (4, 5) de un plano cartesiano y dos segundos después su posición es (7, 5), qué distancia recorrió en ese tiempo? Describe el desplazamiento correspondiente; las unidades están en metros Eje x (m) Trayectoria Desplazamiento Posición final Figura Diferencia entre desplazamiento y trayectoria. Conoce más En la siguiente dirección electrónica encontrarás una aplicación para trazar trayectorias y determinar desplazamientos en un plano cartesiano: edutics.mx/usv (Consulta: 20 de septiembre de 2018). Secuencia 2 Cierre 25 3336 34 Inicio S2 L2 Semana 2 L2 La velocidad y la rapidez Lección 2. La velocidad y la rapidez Desarrollo En secuencias anteriores el alumno comprendió distintos conceptos: tiempo, cambio, sistema de referencia, distancia recorrida y desplazamiento realizado. En esta lección relacionará todos ellos al estudiar los conceptos de rapidez y velocidad. Uno de los objetivos es que el estudiante identifique la relación y la diferencia entre ambas nociones; para ello, se hará uso de la recta numérica y se brinda una definición algebraica de cada una. Error frecuente: es común que el alumno confunda los conceptos rapidez y velocidad, pues suele pensar que la distancia recorrida y el desplazamiento realizado como sinónimos. Introduzca el concepto de magnitud vectorial y escalar; con ello, los escolares pueden elaborar un cuadro comparativo de ambos conceptos. 1. a) R. M. En general se considera más rápida a la libre que a la tortuga. b) En promedio, tomando en cuenta todo el recorrido, la tortuga fue más rápida. c) La liebre, al recorrer la misma distancia que la tortuga pero en un tiempo mayor, fue en promedio (es decir, a lo largo de toda la carrera) más lenta que la tortuga. d) Teniendo en cuenta la definición de rapidez en una carrera; es decir, que el que llega primero es el más rápido, la tortuga fue la más rápida de la carrera. e) R. L. f) R. L. 1. a) Mario es más rápido. b) Jorge fue más rápido porque tardó menos tiempo en llegar. c) R. L. Inicio Desarrollo 26 Secuencia 2 Conoces la fábula de la liebre y la tortuga? Se trata de una historia escrita por Esopo en la antigua Grecia, y narra que en una ocasión la liebre se burlaba de la lentitud de la tortuga, y ésta la retó a una carrera. La liebre, segura de ganar, aceptó. Una vez iniciada la competencia, la liebre, al avanzar mucho más que la tortuga, pensó que ganaría con facilidad, así que decidió no agotarse y detenerse un rato a comer y descansar. Luego se quedó dormida y la tortuga, a paso lento pero constante, se acercó a la meta. Cuando la liebre despertó se percató de que la tortuga estaba a punto de ganar y corrió lo más rápido que pudo, pero no logró alcanzarla. La tortuga llegó primero a la meta y la liebre perdió la carrera. En equipo analicen la fábula desde el punto de vista de la Física y contesten en su cuaderno. a) En términos generales, a quién consideran más rápida, a la liebre o a la tortuga? Por qué? b) La tortuga hizo menos tiempo en llegar a la meta, ya que llegó primero. Piensan que por eso fue más rápida? Por qué? c) Si la liebre tardó más tiempo en llegar a la meta, significa que durante la carrera fue más lenta? d) Para ustedes, quién fue la más rápida de la carrera? Argumenten su respuesta. e) En la vida cotidiana escuchamos con frecuencia las palabras "velocidad" y "rapidez". Qué entienden por velocidad? Es diferente a la rapidez?, en qué? f) Comparen en grupo sus respuestas y registren sus opiniones. La rapidez, relación distancia-tiempo La rapidez y la velocidad son conceptos fundamentales en la descripción del movimiento. Aunque en el lenguaje cotidiano se usan indistintamente, desde el punto de vista físico son diferentes. Analiza 1. En parejas, y sin hacer operaciones, analicen las siguientes situaciones y respondan. a) Mario y Jorge van a la escuela en bicicleta. Mario vive a 5 kilómetros de distancia al este de la escuela, y Jorge, a 4 kilómetros, pero al oeste. Si ambos salen de sus casas a las 6:40 y llegan a la escuela al mismo tiempo a las 6:55, quién es más rápido? b) Cuando salieron de clase, fueron a la casa de Mario a hacer su proyecto de Ciencias. Jorge llegó en 15 minutos y Mario en 20 minutos. Quién fue el más rápido? Por qué? c) Comparen sus respuestas con otras parejas. Llegaron a la misma conclusión? Argumenten si consideran que hay respuestas incorrectas.37 S2 L2 Semana 2 Aclare las dudas que existan entre los alumnos con respecto del concepto de rapidez. Es común que en la vida cotidiana se confunda con el de velocidad. Proporcione ejemplos como el conductor manejó a una velocidad promedio de 80 km/h, y pida a los estudiantes que expliquen por qué esta expresión hace referencia al concepto de rapidez. Concluya que con la información que se proporciona se establece una relación entre la distancia recorrida en un intervalo de tiempo determinado justo la definición de rapidez ; aunque no se precisa cuánto tiempo se mantuvo en movimiento el conductor se sabe que en promedio recorre 80 km en una hora. Secuencia 2. Velocidad y aceleración Observa que en la primera situación Mario y Jorge recorrieron diferentes distancias, pero tardaron el mismo tiempo; en el segundo caso recorrieron la misma distancia, pero lo hicieron en tiempos distintos. La rapidez es un concepto que involucra distancia y tiempo, y se define como el cociente entre la distancia recorrida y el tiempo para recorrerla, que matemáticamente se expresa como: Rapidez = Distancia recorrida (d) Tiempo empleado (t) o r = d t Calcula 1. En parejas calculen la rapidez de Mario y Jorge a partir de la definición anterior. Consideren que las unidades de tiempo están en horas (h). 1. a) r 5 km Mario 0.25 h 20 km/h, r 4 km Jorge 16 km/h 0.25 h r Mario = r Jorge = Distancia recorrida (d) Tiempo (t) Distancia recorrida (d) Tiempo (t) = km h = = = b) Mario fue el más rápido. c) r Mario 5 km h 15 km/h, r Jorge 5 km 20 km/h 0.25 h d) R. L. donde r indica la rapidez. a) Cómo son los cocientes de ambas operaciones? b) Quién fue el más rápido? c) Calculen la rapidez para el inciso b de la actividad anterior. d) Comparen sus resultados con las respuestas que dieron a la actividad anterior. Sus resultados son consistentes? Expliquen. Ahora consideremos los desplazamientos de los dos compañeros. Si en una recta numérica (que será nuestro marco de referencia) la entrada de la escuela coincide con el origen y hacia el este consideramos medidas positivas y hacia el oeste, negativas, entonces la posición inicial de Mario (donde inicia su recorrido) es el punto donde se indican 5 km, y la de Jorge 4 km. La posición final (donde termina el recorrido) de ambos es 0 km. El desplazamiento de cada uno se muestra en la figura Jorge Figura La rapidez se relaciona con la distancia; la velocidad, con el desplazamiento. Mario Eje x (km) Secuencia38 36 S2 L2 Semana 2 Introduzca de manera formal el concepto de velocidad. Explique a qué se refiere al asegurar que se trata de una magnitud vectorial. Aborde también el concepto de velocidad promedio y el hecho de que sólo se pueden considerar posiciones y tiempos iniciales y finales para la velocidad. Como se mencionó, existen convenciones que relacionan las unidades de distancia con las de tiempo y, además, hay diferentes unidades para medirlas, como las que se muestran en la figura Pida a los alumnos que la observen e identifiquen las unidades correspondientes en cada caso. Cuestione, qué significa mph? Qué relación existe con km/h? Cómo es posible establecer una relación entre km/h y mph? Trabaje de manera colaborativa con el profesor de matemáticas al revisar el tema de conversión de unidades; para hacerlo, puede auxiliarse del siguiente enlace: w9y (consulta: 7 de noviembre de 2018). Glosario x. El símbolo x (se lee "delta equis") expresa el cambio en la posición de un objeto y numéricamente es igual a la posición final menos la posición inicial. Milla. Unidad de medida de longitud usada en algunos países anglosajones y que equivale a m. Lección 2. La velocidad y la rapidez La velocidad es la magnitud que relaciona el cambio en la posición de un objeto (desplazamiento) dividido entre el tiempo, y se expresa de la siguiente manera: Velocidad = Cambio en la posición ( x) Tiempo (t) donde x i es la posición inicial y x f, la posición final. = v = x t = xf xi t Calcula y analiza 1. En parejas resuelvan lo que se pide y respondan. a) Calculen la velocidad de Mario y de Jorge de acuerdo con la definición: v Mario = x t v Jorge = x t = = xf xi t xf xi t = km km h = km h = = = = 1. a) V 0 km 5 km Mario 0.25 h 20 km h, V Jorge 0 km ( 4 km) 0.25 h 16 km h b) Mario tiene una velocidad negativa, es decir, un vector que apunta hacia la izquierda, lo que coincide con la dirección de su desplazamiento. De manera similar, Jorge resulta con una velocidad positiva, o sea, con un vector que apunta hacia la derecha y que coincide con la dirección de su desplazamiento. c) R. L. Actividad interactiva de práctica. 28 Figura Distintas unidades para la rapidez y la velocidad. Secuencia 2 b) Analicen el signo de los resultados y compárenlos con la recta numérica. Cómo es el sentido de los desplazamientos comparado con la orientación de la recta numérica, es decir, con la forma en la que se ubican los números positivos y los negativos? El sentido de la velocidad coincide con el de los desplazamientos? c) Comparen en grupo sus respuestas y escriban una conclusión en la que relacionen el sentido de la velocidad y el sentido de los desplazamientos. La velocidad es, por tanto, el cociente del cambio de posición de un objeto y el tiempo que tarda en recorrerlo, por lo que incluye dirección y sentido. Así decimos que la rapidez de Mario es de 20 km/h y su velocidad, de 20 km/h, o de 20 km/h en dirección oeste. Observa que las unidades de la rapidez y de la velocidad son las mismas: unidades de distancia o posición entre unidades de tiempo. En el si se emplean metros por segundo, m/s, pero también se usan múltiplos o submúltiplos de ellas; por ejemplo, en las carreteras seguramente has visto que la rapidez se indica en kilómetros por hora km/h y en algunos países de habla inglesa se señalen millas por hora, mi/h (figura 1.12); la rapidez de la luz es de km/s; la del sonido en el aire, de 343 m/s y la de un caracol, 1.3 cm/s. Por qué piensas que se expresan en esas unidades? Cabe mencionar que la rapidez y la velocidad de los ejemplos anteriores corresponden a la rapidez y velocidad media o promedio, ya que sólo se consideran tiempos y distancias totales para la rapidez, o las posiciones y tiempos iniciales y finales para la velocidad.39 S2 L2 Semana 2 Secuencia 2. Velocidad y aceleración Antes de la actividad verifique que el concepto de rapidez quede claro. Explique a qué se refiere que la rapidez sea una magnitud escalar (es decir, que su medida queda perfectamente determinada por un número y su unidad de medida). Calcula y analiza 1. En equipos resuelvan esta actividad. En el plano cartesiano se muestra el movimiento de una avioneta. Obsérvenla, realicen lo que se pide y respondan. 11 Para consultar 10 Puede apoyarse de la explicación dada en la siguiente página: i4r (consulta: 14 de noviembre de 2018) a) R. M. Las respuestas pueden variar dependiendo de la precisión de las mediciones; se recomienda aproximar en pequeños segmentos rectos las curvas y de este modo obtener la distancia recorrida de, aproximadamente, 26 km. b) R. M. La longitud es de Posición (km) aproximadamente 10 km. Posición (km) Posición (km) c) La rapidez media es de aproximadamente km/h. d) La velocidad media es de aproximadamente 40 km/h a 45 sobre la horizontal. e) R. M. La distancia que recorrió la avioneta se puede calcular por pequeños segmentos que se aproximen a la recta; para determinar el desplazamiento se calculó la distancia entre los puntos final e inicial del recorrido realizado. La rapidez media es la misma que la velocidad media, pero sin tomar en cuenta la dirección y el sentido Posición (km) a) Midan la distancia recorrida. b) Señalen en el plano el desplazamiento. Cuál es su longitud? c) Si la avioneta realizó su recorrido en 15 min, cuál fue su rapidez media? d) Cuál fue la velocidad media de la avioneta? e) Comparen sus respuestas en plenaria y respondan. Cómo determinaron la distancia que recorrió la avioneta? Cómo obtuvieron el desplazamiento? La rapidez y la velocidad de la avioneta fueron iguales o distintas? Por qué? En el movimiento en un plano o en el espacio, la rapidez se obtiene determinando la distancia que recorre el objeto en movimiento y se divide entre el tiempo; para la velocidad hay que considerar el desplazamiento que incluye la dirección y el sentido del movimiento. Es poco probable que la avioneta de la actividad anterior siempre se moviera con la misma rapidez: inició en reposo, después la aumentó al despegar y disminuyó al aterrizar. En este caso, la rapidez que calculaste fue la rapidez media o promedio. Conocer la rapidez de un objeto en cada momento de su trayectoria es más complicado, y se conoce como rapidez instantánea, ya que se refiere a un instante preciso. 11 Glosario Plenaria. Reunión en la que asisten todas las personas que forman un grupo. Secuencia40 38 S2 L2 Semana 2 1. a) Usain Bolt fue el más rápido en el mundial de Berlín porque corrió la misma distancia en menos tiempo. La rapidez media de Usain en Berlín fue de m/s (37.58 km/h) y en Londres, de m/s (37.38 km/h). 2. a) Evelyn Stevens fue más rápida porque recorrió una distancia mayor en el mismo tiempo. 3. a) R. M. Figura En el movimiento circular un objeto cambia constantemente de velocidad. Lección 2. La velocidad y la rapidez Por ejemplo, si un autobús se detiene porque en su trayecto encuentra un semáforo en rojo, en ese momento su rapidez instantánea es cero. De igual manera, a la velocidad de un objeto en un momento preciso se conoce como velocidad instantánea. Observa la figura Si el automóvil se mueve alrededor de la glorieta con rapidez constante, su velocidad también es constante? Un objeto puede moverse siempre con la misma rapidez instantánea, pero su velocidad instantánea puede cambiar; por ejemplo, un objeto que se mueve en círculos puede siempre tener la misma rapidez, pero como su dirección cambia en cada momento, su velocidad instantánea no es la misma N Posición final Posición inicial b) R. M. A partir de la escala, el alumno deberá medir aproximadamente una distancia recorrida de km N c) La rapidez del camión será de km/h. d) La velocidad del camión es de km/h con dirección al Noreste. e) R. L. E E 30 Secuencia 2 Calcula y analiza 1. Usain Bolt, atleta jamaiquino considerado el ser humano más rápido del mundo, posee los récords mundial y olímpico en carreras de 100 y 200 metros planos. a) En el campeonato mundial de Berlín corrió los 100 metros planos en 9.58 segundos, y en los juegos olímpicos de Londres en 2012, en 9.63 segundos. En cuál de las dos competencias fue más rápido? Justifica tu respuesta. Cuál fue la rapidez media que alcanzó en ambas competencias? 2. En el ciclismo, el llamado récord de la hora consiste en que el ciclista trate de recorrer la mayor distancia posible en ese tiempo. En enero de 2016, la ciclista australiana Bridie O Donell recorrió m y en febrero del mismo año la estadounidense Evalyn Stevens, m también en una hora. a) Quién fue la más rápida? Explica. 3. En una zona terrestre representada en un mapa mediante un plano cartesiano donde la dirección del eje de las x coincide con la dirección este-oeste, y la del eje de las y, con la dirección norte-sur, a las 10:39 h un camión se encontraba en la coordenada (20, 20), y a las 11:45 h en la posición (60, 60). Considera que las unidades están en kilómetros y realiza lo siguiente. a) En tu cuaderno traza un plano cartesiano y, con una escala adecuada, ubica la posición inicial y final del camión. b) Señala el desplazamiento y estima la distancia recorrida a partir de la escala. c) Determina la rapidez con la que el camión se movió desde la posición inicial hasta la posición final. d) Describe la velocidad del camión utilizando los puntos cardinales. e) Verifica en grupo tu procedimiento y tus respuestas.41 Cierre S2 L2 Semana 2 Retome las reflexiones acerca de la importancia del movimiento en la vida y en el Universo. Enfatice que el movimiento depende del marco de referencia de quien lo observa. 1. a) km/h. b) km/h. c) km d) h (aproximadamente años). e) Aproximadamente 383 generaciones. f) km. g) R. L. 1. a) Considerando todo el recorrido, la tortuga tuvo una rapidez media mayor que la liebre. b) La liebre fue más rápida que la tortuga al inicio de la carrera, antes de que se acostara a dormir. La liebre también fue más rápida que la tortuga al intentar llegar a la meta cerca del final de la carrera. En esos momentos hablamos de rapidez instantánea. c) Se necesita tanto la distancia de la carrera como los tiempos en que cada una logró completarla para calcular la rapidez media. Para determinar la velocidad media se requiere conocer los puntos inicial y final de la carrera, junto con un sistema de referencia. d) R. L. Pida a los alumnos que, en parejas, resuelvan la actividad de la ficha 2 aplicando las ecuaciones del movimiento. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 2. Velocidad y aceleración Al iniciar la secuencia estudiamos que en el Universo todo está en continuo cambio y movimiento, y que el movimiento depende del marco de referencia desde el que se observa. Como sabemos, la Tierra gira sobre su propio eje y completa una vuelta en 24 horas, pero además, nuestro planeta se mueve alrededor del Sol dando una vuelta cada año. Asimismo, el Sol se mueve alrededor de la galaxia con una rapidez de km/h jalando con él a todo el Sistema Solar, y nuestra galaxia, la Vía Láctea, se acerca a su vecina, la galaxia de Andrómeda con una rapidez de km/h, figura Y no sólo eso, las galaxias se mueven alejándose a grandes velocidades. Una vez más cabe la pregunta: nos movemos?, con qué rapidez? Andrómeda Calcula y reflexiona 1. En parejas resuelvan las preguntas y respondan. a) Si la circunferencia de la Tierra es de km, con qué rapidez se mueve una persona que se encuentra sobre el ecuador? b) Nuestro planeta se mueve en una órbita casi circular de aproximadamente km alrededor del Sol. Cuál es su rapidez de traslación? c) Un avión supersónico puede volar con una rapidez de km/h. Qué distancia recorrería con esa rapidez en 12.5 h? d) Una nave espacial se desplaza con una rapidez de km/h. Cuánto tiempo tardaría en llegar a la estrella Próxima Centaury que está a una distancia aproximada de km? e) Próxima Centaury es la estrella más cercana a nosotros después del Sol. Si la humanidad se aventurara en viajar a ella, cuántas generaciones tendrían que pasar para llegar? Considera 70 años para cada generación. f) La rapidez máxima posible en el Universo es la velocidad de la luz, que es cercana a los km/s. Si un rayo de luz del Sol tarda casi 8 minutos con 19 segundos en llegar a nuestro planeta, cuál es la distancia de la Tierra al Sol? g) Compartan en grupo sus respuestas y valídenlas. Propongan procedimientos para resolver problemas semejantes a los de esta actividad. 1. Analiza nuevamente el problema de la liebre y la tortuga. a) Considerando la carrera completa, quién logró mayor rapidez media o promedio, la liebre o la tortuga? b) En algunos momentos de la carrera la liebre fue más rápida que la tortuga? En cuáles? En qué momentos la tortuga fue más rápida que la liebre? En esos momentos la rapidez correspondió a la rapidez media o a la instantánea? c) Qué información necesitarías para calcular la rapidez media de la liebre y de la tortuga?, y para calcular la velocidad media? d) Compara tus respuestas con las que hiciste al inicio de la lección. Cómo cambiaron? Consideras que hubo un progreso en tu aprendizaje? Explica. F2 Vía Láctea Figura Andrómeda y la Vía Láctea vistas desde la Tierra. Si continúan moviéndose con la misma rapidez, colisionarán en millones de años. Cuaderno de evidencias Páginas 9 y 10 Secuencia 2 Cierre 31 3942 40 S2 L3 Semana 3 Lección 3. Gráficas que representen la velocidad (desplazamiento vs. tiempo) Inicio Desarrollo Hasta ahora, el alumno ha estudiado de manera algebraica los conceptos de velocidad y rapidez teniendo en cuenta la manera en que cambia la posición de un cuerpo con respecto al tiempo. Se continuará con el estudio de ambos conceptos físicos, pero ahora de manera gráfica y con una tabla de datos. Al realizar el análisis en una gráfica desplazamiento vs. tiempo, se relacionará la velocidad o rapidez promedio con la pendiente de la recta. Se recomienda trabajar de manera paralela o conjunta con el profesor de matemáticas para lograr aprendizajes significativos. Así mismo, se considera la relación de desplazamiento y tiempo transcurrido como una proporcionalidad directa, de tal modo que la constante de proporcionalidad es la magnitud de la velocidad promedio. 1. a) La gráfica azul representa el movimiento de Relámpago y la morada el de Arabela. Se sabe al acomodar cada uno de los datos de la tabla como puntos en ejes coordenados en la gráfica. b) El ganador es Relámpago porque recorrió los 100 m en un segundo menos que Arabela. c) Significa que en el movimiento se recorren distancias iguales en tiempos iguales; es decir, en el desplazamiento se preserva una velocidad constante. d) R. L. Para consultar Si lo considera pertinente, para presentar el tema, puede mostrar este video de tres minutos sobre la vida de René Descartes, donde se enumeran sus contribuciones en diferentes ámbitos del conocimiento humano: (consulta: 14 de noviembre de 2018). Actividad interactiva de práctica. Inicio Desarrollo 32 Secuencia 2 L3 Desplazamiento (m) Tiempo Relámpago (s) Tiempo Arabela (s) Gráficas que representen la velocidad (desplazamiento vs. tiempo) 1. En la siguiente tabla se registran los datos de desplazamiento y tiempo de Relámpago y Arabela, dos caballos de carreras, durante una competencia en un tramo recto. Los desplazamientos se miden desde el lugar de salida que corresponde al origen. La gráfica muestra los datos de la tabla. Analícenla en equipo y respondan en su cuaderno. 120 a) Cuál gráfica representa el movimiento de Relámpago?, y cuál el de Arabela? Cómo lo supieron? 100 b) Si la pista de carreras mide 100 m de largo, cuál de 80 los dos caballos fue el ganador? Cómo lo saben? 60 c) Expliquen con sus propias palabras qué significa 40 que las gráficas que relacionan desplazamiento y 20 tiempo en la carrera de Relámpago y Arabela sean líneas rectas d) Comparen en grupo sus respuestas y argumenten Tiempo (s) si consideran que hay respuestas incorrectas. Desplazamiento (m) Figura René Descartes, destacado matemático, físico y filósofo francés, entre cuyos principales aportes está haber relacionado la geometría con el álgebra Gráficas de rapidez, relación distancia-tiempo En el siglo xvii, René Descartes ( ) ideó los planos cartesianos, que ya utilizamos en la primera lección de esta secuencia, los cuales facilitan el estudio de las gráficas. Las gráficas son valiosas herramientas porque permiten representar las relaciones entre dos grupos de datos, como los de desplazamiento y tiempo del ejemplo anterior. En el eje horizontal, o de las x, ubicamos los valores del tiempo, y en el eje vertical, o de las y, los datos de desplazamiento. Así, a cada par ordenado de posición y tiempo de cada caballo le corresponde un punto en la gráfica. Observa que en la tabla los datos de desplazamiento de Relámpago y Arabela aumentan de manera proporcional a los del tiempo; si el tiempo aumenta al doble, de 0.5 s a 1.0 s, la distancia con respecto a la línea de salida que recorre Relámpago también aumenta al doble, de 10 m a 20 m; si el tiempo aumenta al triple, de 0.5 s a 1.5 s, la distancia también se incrementa al triple, de 10 m a 30 m, y, como has visto en tu curso de Matemáticas 1, esto significa que se trata de una relación de proporcionalidad directa.43 S2 L3 Semana 3 Error frecuente: los alumnos pueden presentar dificultades al trazar sus gráficas, pues no consideran la correcta posición de las coordenadas o realizan mal los cálculos, lo cual implicaría una mala interpretación de la información. Es importante tener en cuenta los siguientes puntos al momento de graficar. Incluir el nombre de los ejes, de acuerdo con la información que se desea graficar, así como especificar las unidades en que se segmentan. Rematar con punta de flecha los ejes y marcar el origen del sistema; tomar en cuenta los sentidos positivo y negativo. Para cada eje, seleccionar una escala conveniente; es decir, si los datos son muy grandes, usar cada división como un múltiplo de diez o cien: por otra parte, si los datos son muy pequeños, usar submúltiplos de la unidad, todo depende de la información que se tenga; evitar gráficas muy extensas. Usar un juego de geometría para lograr trazos más precisos al unir los puntos. Verificar que las unidades correspondan con la convención que se use (por ejemplo, metros y segundos, o kilómetros y horas, entre otros). Secuencia 2. Velocidad y aceleración La gráfica de la relación entre desplazamiento y tiempo de cada caballo se representa por una línea recta que pasa por el origen, lo cual también significa que se trata de una relación de proporcionalidad directa. Calcula y relaciona 1. En las relaciones de proporcionalidad directa, la constante de proporcionalidad (que estudiaste en tus cursos de Matemáticas) relaciona los valores de un conjunto con los del otro conjunto; en este caso, los valores de desplazamiento y el tiempo transcurrido. a) En equipo calculen la constante de proporcionalidad que corresponde al recorrido de Relámpago. c Relámpago = b) Calculen su velocidad. v Relámpago = Valor del desplazamiento Valor del tiempo Cambio de posición Valor del tiempo = = = = c) Calculen la constante de proporcionalidad que corresponde a Arabela. 1. a) c Relámpago b) v Relámpago 100 m 5 s c) c Arabela d) v Arabela 100 m 6 s 20 m/s m/s e) Se puede observar que el cociente entre el valor de desplazamiento y el tiempo transcurrido coincide con la magnitud de la velocidad para ambos caballos. Actividad interactiva de práctica. d) Calculen su velocidad. c Arabela = = = v Arabela = Cambio de posición Valor del tiempo e) Comparen sus resultados. Qué observan? = = Verifica que, si multiplicas la constante de proporcionalidad por los valores de tiempo, obtienes los de desplazamiento. Esta relación se cumple para cualquier intervalo? Compruébalo. Observa que la constante de proporcionalidad corresponde a la velocidad. Si la velocidad de un móvil no cambia en todo su recorrido, se dice que se mueve con velocidad constante y su representación gráfica es una línea recta. Existe una relación entre la inclinación y la velocidad: a mayor inclinación, mayor velocidad y a menor inclinación, menor velocidad. A quién corresponde la gráfica más inclinada, a Relámpago o a Arabela? Hasta el momento hemos considerado desplazamiento de los caballos y tiempo y los hemos relacionado con la velocidad, pero también podemos tener en cuenta sólo valores de distancia y tiempo que, como sabes, se relacionan con la rapidez. Secuencia44 42 S2 L3 Semana 3 1. a) R. M. De acuerdo con el sistema de referencia, el objeto se acerca al origen al transcurrir el tiempo. b) v = 2 m/s c) Que la velocidad es negativa, es decir, que avanza en sentido contrario al positivo. d) La gráfica que describe este movimiento es una recta que desciende cuya pendiente es negativa ( 2); en este contexto significa que se mueve en sentido contrario al positivo dentro del sistema de referencia. Desplazamiento (m) R. M. a) Recorrió 100 km. b) Su desplazamiento fue de 0 km. c) La rapidez en ambos recorridos fue de 75 km/h. d) La rapidez fue constante, pero la velocidad no, debido a que el autobús cambio de dirección. e) R. L. Visite el sitio web de la sección "Conoce más" donde los estudiantes encontrarán una representación gráfica y algebraica del movimiento rectilíneo uniforme, la cual puede ser manipulada para observar distintos resultados. Presente a sus alumnos el videotutorial sobre la elaboración de gráficas de velocidad. Actividad interactiva de práctica. Tiempo (s) 34 Conoce más Consulta la siguiente página electrónica: edutics.mx/wns para observar la relación entre la pendiente de la gráfica posición-tiempo de un objeto con movimiento rectilíneo uniforme y su velocidad. Toma en cuenta que la posición se indica con la letra s. (Consulta: 11 de septiembre de 2018). Posición (km) Secuencia A Lección 3. Gráficas que representen la velocidad (desplazamiento vs. tiempo) Calcula y explica 1. En parejas consideren la siguiente situación. Un objeto se mueve en línea recta como se indica en la tabla. Posición (m) Tiempo (s) a) El objeto se acerca o se aleja del origen del sistema de referencia? b) Calculen su velocidad. c) Qué significa el signo del resultado? d) Tracen en su cuaderno la gráfica correspondiente. Cómo es la pendiente de la gráfica? Qué relación tiene con el signo de la velocidad? e) Comparen en grupo sus respuestas y con base en ellas expliquen cómo es el movimiento del objeto. La pendiente es una medida de la inclinación de una recta. Cabe mencionar que sólo en el movimiento en una dimensión y en sentido positivo creciente del marco de referencia la distancia que recorre un objeto a partir del origen coincide con su desplazamiento. En este caso la gráfica desplazamiento-tiempo será igual a la de distancia-tiempo correspondiente. Si el objeto no se mueve en línea recta, no es posible hacer una gráfica de posición-tiempo como las anteriores; por tanto, es más conveniente graficar distancia-tiempo. Calcula y explica B Tiempo (min) C 1. Observa que esta segunda gráfica representa el movimiento de un autobús en una carretera recta. a) Qué distancia recorrió? b) Cuál fue su desplazamiento? c) Cuál fue su rapidez del punto A al punto B? Y del punto B al C? d) Su rapidez fue constante? Y su velocidad? e) Validen en grupo sus respuestas. Argumenten si identifican respuestas erróneas. La representación gráfica de un movimiento con rapidez o velocidad constante corresponde a una línea recta, pero no es la única forma que adquiere una gráfica. Esta puede ser curva (como verás en la siguiente lección) o de forma irregular, según el tipo de movimiento. Cuando un objeto se mueve en línea recta y con rapidez constante, es decir, con velocidad constante, se denomina movimiento rectilíneo uniforme [MRU].45 S2 L3 Semana 3 Una de las dificultades para observar un movimiento rectilíneo uniforme es el diseño aerodinámico del móvil que se confeccione o los posibles corrientes de aire que cambien la dirección del movimiento; sin embargo, la idea primordial de la actividad es que el alumno logre identificar y describir las características de este tipo de movimiento. Secuencia 2. Velocidad y aceleración Experimenta Podemos observar el movimiento rectilíneo uniforme? Propósito Observar y describir el movimiento de un objeto ligero al caer. Identificar las variables de distancia y tiempo involucradas, sus relaciones y su representación gráfica. Trabajen en equipos. Para hacer sus mediciones consulten el Anexo de la página 268. Material Pañuelo desechable, flexómetro o regla, cronómetro (puedes usar el de un reloj digital o el de un teléfono móvil) y cinta adhesiva. Cierre 1. a) Se debe repetir el experimento muchas veces para comprobar que la tendencia es una línea recta que pasa cerca del origen. Esta recta representa un desplazamiento a velocidad constante. Para predecir la distancia que recorrería el objeto en 3 minutos, bastaría con extender la gráfica hasta 180 segundos. Pida a los alumnos que apliquen las ecuaciones vistas en este capítulo, que relacionan la velocidad, el tiempo y la distancia para obtener este resultado. b) Los objetos caen con la aceleración de la fuerza de gravedad. Pero alcanzan la velocidad terminal (o velocidad final) cuando son frenados por la resistencia del aire y entonces viajan a velocidad constante. c) Es importante resaltar que la recta asociada a esta gráfica no necesariamente pasa por todos los puntos. Esto se debe a que siempre existe algún error asociado a la forma en que se hicieron las mediciones y debido a otras variables del entorno que no se pueden controlar (como ligeras corrientes de aire, variaciones en la temperatura o humedad, etcétera). Portafolio Los alumnos pueden usar un vehículo a control remoto para analizar un movimiento con velocidad constante. Es importante que, para lograrlo, se mantenga fija la velocidad del vehículo y que la superficie sobre la cual se desplaza esté libre de obstáculos; asimismo, se puede indicar sobre el piso una línea recta con puntos equidistantes para medir el tiempo que le toma recorrer cierta distancia y con esta información comprobar que la velocidad es constante. 1. R. L. Procedimiento 1. Sujeten el pañuelo desechable por su parte media, comprímanlo y tuérzanlo un poco con los dedos. Observen la fotografía del inciso a. 2. Extiendan el resto del pañuelo para que tenga la forma que muestra la fotografía del inciso b. 3. En la pared de un lugar cerrado sin corrientes de aire, hagan marcas con cinta adhesiva desde el piso hacia arriba cada 50 cm hasta una altura de 2.5 m. 4. Un integrante se subirá a un objeto firme y resistente, y dejará caer el pañuelo desde la altura de 2.5 m. 5. Midan el tiempo que tarda el pañuelo en cruzar cada una de las marcas. Inicien el conteo tanto de distancia como de tiempo a partir de que el pañuelo cruce la marca de 2 m. 6. Lleven a cabo el experimento en varias ocasiones, calculen el promedio de tiempo para cada altura y escriban sus resultados en una tabla. Análisis de resultados y conclusiones 1. Grafiquen los datos de distancia y tiempo promedio para cada medición. a) Qué forma tiene la gráfica? Qué tipo de movimiento representa? b) Si el objeto pudiera cubrir distancias mayores, podrían decir cuál sería el tiempo en el que recorrería 3 m sin hacer más mediciones? Expliquen. c) Obtengan la rapidez de cada par de datos de distancia y tiempo. Podrían asegurar que la rapidez es constante? Por qué? Consideran que esto es una muestra de que los objetos caen con rapidez constante? Discútanlo en grupo. Las gráficas nos sirven para describir y predecir el movimiento. A partir de ellas es posible determinar cómo se moverá un objeto en un rango mayor que el que proporcionan los datos, o conocer un dato en valores intermedios a los tomados. 1. Responde nuevamente las preguntas del inicio de la secuencia, compara tus respuestas con las primeras y verifícalas con lo que has aprendido. a b Portafolio En equipo diseñen una actividad en la que un objeto se mueva con velocidad constante. Midan y grafiquen las variables involucradas. Preséntenlo ante el grupo y guárdenlo en su portafolio de evidencias. Secuencia 2 Cierre 35 4346 44 S2 L4 Semanas 3 y 4 Lección 4. La aceleración como cambio de la velocidad Inicio L4 La aceleración como cambio de la velocidad Hasta ahora el alumno ha estudiado la rapidez y la velocidad; es decir, la variación de la posición con respecto del tiempo. Comente con los estudiantes que la finalidad de esta lección es comprender la variación de la velocidad en un intervalo de tiempo determinado: es decir, la aceleración. Coménteles que aprenderán este concepto desde la descripción algebraica y el análisis gráfico; se tendrán en cuenta situaciones descritas como movimientos de aceleración uniforme, por ejemplo, el caso de los cuerpos en caída libre. Al final dígales que, en esta lección, realizarán una comparación entre las gráficas de rapidez instantánea vs. tiempo; distancia recorrida vs. tiempo, y aceleración vs. tiempo, con el fin de caracterizar los tipos de movimiento hasta ahora estudiados. Error frecuente: asociar una aceleración negativa a una disminución en la velocidad. Si un objeto se mueve en dirección negativa (con velocidad negativa) y tiene una aceleración negativa, el objeto irá más rápido (aumentará su rapidez). Inicio 1. Rufo y Pargo hablan sobre su afición favorita, los autos deportivos: Sabes, Pargo? Lo he pensado bien, definitivamente el SSC Littorina es el auto de mis sueños. Como tú digas, Rufo. Aunque no sé por qué lo prefieres. Fácil, es el más rápido: alcanza su velocidad máxima de 413 km/h, yendo de 0 a 100 en 2.7 segundos! Oh, ya veo!..., me parece que en cuestión de autos todavía eres un novato. Por qué? Es mejor el Strombus Gigas: velocidad máxima de 407 km/h, y va de 0 a 100 en 2.5 segundos. No entiendo cómo puedes preferir el Strombus. Es más lento, no? A ver, Rufo, qué auto alcanzará primero su velocidad máxima? Mmmh a) R. M. Analizando el cambio de la velocidad con respecto del tiempo. b) Sí, siempre y cuando no estemos cerca de la velocidad máxima del auto. c) Se esperaría que respondan que es la variación de la velocidad con respecto del tiempo. d) La rapidez se va reduciendo hasta llegar a cero o, lo que es lo mismo, hasta detenerse por completo. e) R. L. Actividad interactiva de práctica. Desarrollo 36 Secuencia 2 En equipos discutan y respondan. a) Cómo puede responder Rufo a la pregunta de Pargo? b) El dato de que un auto tarda cierto tiempo en pasar de 0 a 100 km/h, significa que tarda ese mismo tiempo en ir de 100 a 200, de 40 a 140 km/h, etcétera? c) Qué entienden por aceleración? d) Cómo cambia la rapidez de un objeto cuando frena? e) Compartan en grupo sus respuestas y valídenlas. Figura En la vida cotidiana los objetos cambian constantemente su velocidad (rapidez o dirección). La aceleración Es fácil darse cuenta de que, en la mayoría de los movimientos de la vida cotidiana, la velocidad de los objetos no se mantiene constante. Los móviles que nos rodean cambian con frecuencia su rapidez o su dirección, es decir, modifican su velocidad (figura 1.16). Conocer la forma en que cambia la velocidad de un cuerpo, tanto en rapidez como en dirección, permite anticipar la manera en que se moverá. Muchos son los factores que afectan el movimiento de un cuerpo, pero ahora nos concentraremos en los cuerpos que se mueven en línea recta, suponiendo que no les afecta la resistencia que oponen el aire o las superficies sobre las que se mueven.47 S2 L4 Semanas 3 y 4 Secuencia 2. Velocidad y aceleración Desarrollo Para obtener los resultados esperados al realizar la actividad Experimenta, es conveniente que la superficie sobre la cual se desplazará la canica sea lo más lisa posible (de este modo, se evitará la fricción). Si la obtención de los datos se dificulta pueden grabar el descenso y con ello obtener datos más exactos, incluso es viable recurrir a herramientas digitales para realizar las gráficas. Experimenta El movimiento acelerado Propósito Analizar cuantitativamente cómo varía la velocidad de un objeto que desciende por un plano inclinado. Material Una canaleta o riel recto rígido de 2 m de largo; libros y revistas; una canica, balín u otro objeto que pueda rodar libremente por la canaleta; cinta métrica; marcador, y reloj con cronómetro. Glosario Resistencia. Oposición que presenta un objeto al cambio, o a la acción de una fuerza. Cuantitativo. Referido a la cantidad, es decir, a variables medibles. Adyacente. Cercano o unido a una cosa u objeto. a) Debe haber una clara aceleración de la canica al descender por la canaleta. Cuanto mayor sea la inclinación, mayor debe ser la aceleración. Esto se puede demostrar haciendo marcas de la posición de la canica a intervalos de tiempo regulares. Las marcas deben estar cada vez más separadas (la distancia debe ser mayor). O bien, midiendo el tiempo que tarda en pasar por intervalos de distancia regulares, el tiempo debe ser cada vez más corto conforme la canica avanza. b) Todo esto indica que la rapidez de la canica aumenta con el paso del tiempo. Sí; en un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado la velocidad y el tiempo mantienen una relación de proporcionalidad directa. Procedimiento 1. En equipos marquen líneas cada 20 cm en los costados de la canaleta y numérenlas; el punto donde iniciarán las mediciones deberán marcarlo como cero Con algunos libros y revistas levanten unos 2 cm el extremo de la canaleta marcado con el cero. 3. Un integrante del equipo colocará la canica en la marca 0 y a una señal la soltará para que ruede; los demás miembros del equipo deberán tomar el tiempo que tarda en cruzar cada marca. (Practiquen este procedimiento para mejorar la precisión de sus mediciones antes de registrarlas.) 4. Registren en una tabla los tiempos y las distancias que recorre la canica. Pueden hacer varias mediciones y calcular el promedio para obtener valores más confiables que describan mejor el movimiento que se observa. 5. Con esos valores de distancia y tiempo calculen la rapidez media de la canica o balín entre cada par de marcas adyacentes. Cuánto vale la rapidez de la canica en el instante cero, justo al soltarla? Incluyan los resultados en una nueva columna de la tabla. 6. Realicen una gráfica rapidez-tiempo en papel milimétrico (el tiempo en el eje horizontal y la rapidez en el vertical). Análisis de resultados y conclusiones a) Cómo es la rapidez de la canica conforme desciende por la tabla? b) La relación entre la rapidez y el tiempo es directamente proporcional? Justifiquen su respuesta. Secuencia48 46 S2 L4 Semanas 3 y 4 c) La aceleración de la canica es muy sensible a ligeros cambios en la inclinación de la canaleta. Así que si varios alumnos repiten el ex perimento aun en condiciones que a simple vista sean muy similares, la constante de proporcionalidad cambiará considerablemente. d) Se debe observar que los tiempos de recorrido son menores en comparación con el procedimiento previo. e) Al aumentar la inclinación, la velocidad aumentará más rápidamente; se esperaría una recta cuya pendiente es mayor que la anterior en una gráfica velocidad vs. tiempo. f) Podemos deducir que, mientras mayor sea la inclinación, mayor será la aceleración. Enfatice que, mientras más se acerque la inclinación de la canaleta a la vertical, la aceleración será lo más parecida a la aceleración de la gravedad, aunque sería difícil demostrarlo experimentalmente. g) Siempre se debe observar que la canica acelera y que esta aceleración es mayor conforme aumenta la inclinación de la canaleta. Para consultar Para introducir el tema de movimiento en caída libre, hable con ellos sobre la vida y los descubrimientos de Galileo Galilei. Encontrará información valiosa en el documental Mentes brillantes, disponible en (consulta: 7 de noviembre de 2018). 1. a) 0 m/s b) 9.8 m/s, 19.6 m/s, 39.2 m/s y 98 m/s, respectivamente. c) La rapidez aumenta de manera constante al transcurrir el tiempo; aumenta 9.8 m/s cada segundo. d) R. M. La relación es directamente proporcional. e) 9.8 f) R. L. 38 Figura Galileo Galilei. Glosario Caída libre. Movimiento de un objeto que cae por acción de su propio peso sin considerar agentes que lo afecten como el rozamiento con el aire. Secuencia 2 Rapidez (m/s) Lección 4. La aceleración como cambio de la velocidad c) Obtengan la constante de proporcionalidad en la relación entre la rapidez y el tiempo para la gráfica. d) Repitan el procedimiento aumentando ligeramente la inclinación de la tabla. e) Cómo es ahora la gráfica? Qué semejanzas y diferencias encuentran con la anterior? f) Cómo sería la gráfica si aumentan cada vez la inclinación de la tabla? Por qué? g) Compartan en grupo sus respuestas y escriban una conclusión sobre el tipo de movimiento de la canica sobre la canaleta. Galileo Galilei ( ), médico, matemático, ingeniero, astrónomo y físico italiano famoso por sus descubrimientos con el telescopio (figura 1.17): fue el primer ser humano en observar los cráteres de la Luna y sus montañas; en ver que alrededor de Júpiter giraban pequeños planetas (satélites); en descubrir que la Vía Láctea es un conjunto de estrellas, y observar las manchas solares, entre otros hallazgos. Sin embargo lo más importante para la ciencia fue que por medio de experimentos cuantificados comprobara sus ideas, es decir, con cantidades numéricas. Con ello relacionó los fenómenos físicos con las matemáticas y dio origen al método científico. Uno de los muchos aspectos que estudió durante su vida fue la caída de los cuerpos, algo realmente complicado para su tiempo, ya que en ese entonces no existían relojes precisos para medir el tiempo que un objeto tardaba en caer. Para solucionar este problema experimentó con bolas de bronce que dejaba rodar sobre un plano inclinado y medía el tiempo con un reloj de agua. Con estos experimentos logró demostrar que los objetos caen con la misma aceleración (velocidad variable) Observa y analiza 1. La gráfica ilustra la relación entre la rapidez y el tiempo de un objeto que realiza un movimiento de caída libre. En el eje horizontal se muestra el tiempo transcurrido desde que el objeto se suelta y en el eje vertical, la rapidez con que se mueve desde el reposo. a) Cuál es la rapidez del objeto al iniciar la caída, es decir, en t = 0 s? b) Cuál es su rapidez en el tiempo t = 1 s? Y en los tiempos t = 2 s, t = 4 s o t = 10 s? c) Cómo cambia la rapidez conforme transcurre el tiempo? d) De acuerdo con la forma de la gráfica, qué tipo de relación existe entre el tiempo y la rapidez con que cae el objeto? e) En esta relación, calcula el valor de la constante de proporcionalidad. f) Compara tus respuestas con tus compañeros. Llegaron a las mismas conclusiones? Valídenlas en grupo y escríbelas en Tiempo transcurrido (s) tu cuaderno. 9.849 S2 L4 Semanas 3 y 4 Es recomendable que el alumno entienda cómo se obtienen las unidades de la aceleración al revisar el desarrollo que se presenta, dado que es común que los estudiantes omitan este tipo de detalles al resolver ejercicios algebraicos y que obtengan datos o números sin sentido alguno. Explique que las unidades no sólo son complemento de la cantidad numérica, sino que forman parte del mismo análisis y de la respuesta. Es probable que hasta ahora los estudiantes no hayan encontrado algún sentido práctico a la cinemática; para descubrirlo, cuestiónelos acerca de los momentos en los que podría ser útil saber a qué velocidad o rapidez se realiza cierto movimiento; por ejemplo: todos los días cada alumno considera una distancia para llegar a la escuela y un tiempo de recorrido; aunque esto puede variar, cada uno determina la rapidez de su desplazamiento y con ello la hora de salida del punto de origen. Cuando se descarga un archivo de internet, la computadora arroja un tiempo estimado calculado con base en la cantidad de información que se descarga y la rapidez con la cual puede lograrlo el sistema; otro ejemplo lo encontramos en un vuelo de avión, del que se anuncia un tiempo de llegada estimado al considerar la velocidad promedio con la que viaja la aeronave y la distancia que debe recorrer. Qué otro ejemplo podrían mencionar? Pistas para mi proyecto Pida a los alumnos que, con una botella de PET reciclada, taparroscas y palitos de madera, construyan un vehículo sencillo. Luego solicite que lo pongan en movimiento sin empujarlo: cómo podrían lograrlo? Para motivar la creatividad, dígales que sólo podrán usar materiales reciclados y de bajo costo. Introduzca el tema de energías limpias usando como referencia el siguiente video: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Secuencia 2. Velocidad y aceleración En el movimiento de caída libre, la rapidez aumenta siempre de la misma manera; crece 9.8 m/s por cada segundo: en el primer segundo la rapidez es 9.8 m/s = 9.8 m/s 1; en el siguiente, 19.6 m/s = 9.8 m/s 2; en el tercer segundo, 29.4 m/s = 9.8 m/s 3, etcétera. Con esta observación podemos prever cómo será la rapidez de un objeto en caída libre en cualquier momento: Rapidez = 9.8 m s 2 Tiempo. Esto significa que el cambio en la rapidez en caída libre es uniforme: la relación entre rapidez y tiempo es de proporcionalidad directa, y el número 9.8 es la constante de proporcionalidad. Si en la actividad de la página 37 tú y tus compañeros encontraron gráficas parecidas a la de la página 38, entonces podríamos repetir el mismo análisis y llegar a una ecuación parecida a la precedente, cierto? Cuál sería la diferencia entre las ecuaciones? En todos los casos la relación entre la rapidez y el tiempo debería ser proporcional. Así, al generalizar la ecuación anterior tendríamos: r = ct, donde c es la constante de proporcionalidad. Despejándola obtenemos: c = r t = Rapidez tiempo. Esta es una variable cinemática muy importante que en física recibe el nombre de aceleración, y que se define como el cambio de la velocidad de un objeto con respecto al tiempo (no sólo en caída libre, sino en cualquier movimiento) y que, al igual que la velocidad, incluye dirección y sentido: Aceleración = Cambio de velocidad Intervalo de tiempo, a = v t = vf vi tf ti donde v f es la velocidad final; v i, la velocidad inicial; t i, el tiempo inicial que se considera para calcular la aceleración y t f, el tiempo final; Δv es el cambio en la velocidad, y Δt, el intervalo de tiempo en el que ocurre tal cambio. En el si las unidades de la velocidad son m/s y las del tiempo, s; por tanto: unidades de aceleración = unidades de velocidad unidades de tiempo = m s s 1 = m 1 s s, = m s 2. En caída libre, todos los objetos descienden con la misma aceleración. Tal aceleración se conoce como aceleración de la gravedad; se denota con la letra g, y en cualquier punto cercano a la superficie de nuestro planeta es aproximadamente: g = 9.8 m s 2. Pistas para mi proyecto Desde tiempos antiguos los seres humanos han inventado máquinas para transportarse y así ahorrar tiempo y esfuerzo al cubrir grandes distancias. Te gustaría diseñar un móvil para transportar cargas o simplemente para jugar? Cómo lo harías? Glosario Cinemática. Rama de la física que estudia los movimientos, así como su clasificación y descripción, sin atender las causas que lo producen. Secuencia50 48 S2 L4 Semanas 3 y 4 1. La diferencia en las aceleraciones es de , aunque por el número de cifras significativas también sería correcto decir que las aceleraciones son iguales m/s m/s 2 4. R. L. 1. La gráfica será una parábola; por tanto, no existe proporcionalidad directa. 2. a) No. El aumento de la distancia recorrida no es constante en el tiempo. b) Tiene forma de parábola. Distancia (m) Figura En el movimiento curvilíneo siempre existe aceleración. Por qué? Glosario Curvilíneo. Formado por líneas curvas. Lección 4. La aceleración como cambio de la velocidad En las situaciones que hemos analizado, cambia la rapidez, y si cambia la rapidez, entonces cambia la velocidad; sin embargo, si un objeto cambia la magnitud de su velocidad (rapidez) o su dirección o sentido, entonces tiene un movimiento acelerado (figura 1.18). Resuelve 1. Un automóvil cambia su rapidez de m/s a m/s en 5 s, mientras que un autobús pasa del reposo a 15 km/h en 5 s. Calcula la aceleración de cada uno y compáralas. 2. Un ciclista se desplaza con una rapidez de 10 m/s, pero al llegar a una pendiente experimenta una aceleración de 4 m/s 2 durante 9 s. Cuál es su rapidez final? 3. Si la propaganda de un automóvil afirma que puede aumentar su velocidad de 0 a 100 km/h en 10 segundos, cuál es su aceleración? 4. Valida tus resultados con tus compañeros. La aceleración y la distancia recorrida 3. c) No es proporcional porque la forma no es línea recta. Tiempo transcurrido al cuadrado (s 2 ) Distancia (m) Distancia (m) Tiempo (s) a) Es una relación directamente proporcional porque la gráfica es una recta. b) R. L. Actividad interactiva de práctica. 100 Tiempo (s) Secuencia 2 Observa y analiza 1. En equipos retomen los resultados de la actividad de la página 37. Grafiquen la distancia que recorre la canica en relación con el tiempo. Qué forma tiene la gráfica? Consideran que la relación es de proporcionalidad directa? Por qué? 2. Observen la tabla siguiente que muestra la distancia que un objeto en caída libre recorre con el paso del tiempo. Tiempo transcurrido (s) Distancia recorrida (m) Tiempo transcurrido al cuadrado (s 2 ) a) La relación entre la distancia y el tiempo es proporcional? Por qué? b) En un plano cartesiano tracen la gráfica que corresponde a los datos de la tabla. Qué forma tiene la gráfica? c) De acuerdo con la forma de la gráfica, podrían decir si la relación entre las variables es proporcional? Por qué? 3. En la siguiente tabla eleven al cuadrado los valores del tiempo y tracen la gráfica correspondiente Distancia recorrida (m) a) Qué tipo de relación existe entre las variables? Expliquen su respuesta. b) Cuál es el valor de la constante de proporcionalidad? Calcúlenla. 4. Compartan en grupo sus respuestas y escriban una conclusión.51 S2 L4 Semanas 3 y 4 Aproveche para preguntar si hay dudas. Use las gráficas del libro del alumno para hacer un resumen de lo aprendido durante la lección. Secuencia 2. Velocidad y aceleración Como observaste, la distancia recorrida en caída libre es directamente proporcional al cuadrado del tiempo, por lo que podemos escribir: d = ct 2. Si analizas, te darás cuenta que c = 1 g, por tanto: 2 d = 1 2 gt2. Cierre 1. a) La aceleración del SSC Littorina es de m/s 2. La aceleración del Strombus Gigas es de m/s 2. La aceleración se calcula según el tiempo que tardan en llegar de 0 a 100 km/h. En este caso no se toma en cuenta la velocidad máxima. b) El SSC Littorina alcanza su velocidad máxima en s. El Strombus Gigas alcanza su velocidad máxima en s. Por tanto, el Strombus Gigas será el más rápido en distancias cortas, pero el SSC Littorina será más rápido para carreras largas. Piensa y sé crítico 1. El velocímetro de un automóvil (o autobús) en realidad indica la rapidez instantánea. 2. R. M. Sí, si el objeto mantiene una rapidez de 50 km/h y a la vez cambia de dirección, entonces genera un movimiento acelerado. Actividad interactiva de práctica. Con esta relación podemos calcular la distancia que un objeto recorre en caída libre para cualquier tiempo. Y ésta no es sino un caso particular de la ecuación para cualquier aceleración (a): d = 1 2 at2. Las ecuaciones anteriores se refieren a objetos que inician su movimiento en reposo, es decir, cuando su rapidez inicial es cero. Una ecuación más general que incluye rapidez inicial distinta de cero es: d = v i t at2. Gráficas aceleración-tiempo En resumen, el movimiento en caída libre es un movimiento con aceleración constante, y las gráficas correspondientes se muestran a continuación (figura 1.19). Distancia recorrida (m) Tiempo transcurrido (s) 11 Rapidez instantánea (m/s) Tiempo transcurrido (s) 1. En equipo analicen la situación inicial y respondan. Expliquen sus respuestas. a) Cuál es la aceleración de cada auto? b) Cuál alcanzará primero su velocidad máxima? Cuál es el más rápido? Piensa y sé crítico 1. Cuando viajas en automóvil o autobús, probablemente hayas visto el velocímetro, un indicador en el tablero del conductor que mide una magnitud en km/h, pero qué mide realmente el velocímetro: la velocidad o la rapidez?, mide la velocidad o rapidez media, o la velocidad o rapidez instantánea? 2. Un objeto que se mueve siempre a una rapidez de 50 km/h puede tener un movimiento acelerado? Argumenta tu respuesta. Aceleración (m/s 2 ) Figura 1.19 Gráficas que representan un movimiento con aceleración constante Tiempo transcurrido (s) Secuencia 2 Cierre 41 4952 50 Secuencia 3 L1 Semana 4 Inicio Comente con los alumnos que, en esta lección, estudiarán la clasificación de las ondas de acuerdo con el medio en el que se propagan: electromagnéticas y mecánicas. Así mismo, aprenderán a clasificarlas en relación con la dirección de su movimiento: transversal y longitudinal. Error frecuente: los alumnos pueden percibir la luz como una onda y no como partícula. Además pueden no ser conscientes de las ondas con las que interactúan de manera continua, como el sonido, los rayos UV, las ondas de radio, entre otras. S3 Movimiento ondulatorio Comprende los conceptos de velocidad y aceleración. Inicio L1 Ondas para ver 1. Mario es un apasionado de la música, y como está aprendiendo a tocar la batería, practica todos los días, pero sus familiares y vecinos están molestos por el ruido que hace. Cómo puede reducir el ruido sin dejar de tocar? Desarrollo 1. R. M. Podría golpear los instrumentos con menor fuerza o fijar los tambores y platos con algún objeto para evitar que vibren o colocar un aislante en las paredes. Al llevar a cabo la actividad es importante mantener estable el agua y realizar movimientos precisos para percibir con claridad el fenómeno ondulatorio. Pueden agregar un colorante al agua para visualizar mejor el movimiento ondulatorio. 1. Al sacar el lápiz una sola vez debe visualizarse una onda con geometría radial. Es decir, una onda que se ve igual en cualquier dirección a partir del centro del recipiente. La amplitud de la onda será proporcional a la velocidad con la que se introduce el lápiz, pero se amortiguará en el tiempo hasta que la superficie del agua sea lisa de nuevo. 2. El movimiento del agua será ondulatorio, y la onda tendrá movimiento mientras el lápiz se mueva. De acuerdo con la frecuencia del movimiento, la onda generada en el agua puede ser de mayor o menor a la amplitud (por el efecto de resonancia). Se forma un tren de ondas. 3. El objeto se moverá verticalmente de manera evidente. También podría moverse un poco en alguna otra dirección de manera errática. Desarrollo a b 42 El movimiento ondulatorio Has escuchado hablar sobre las ondas? Quizá las más fáciles de ver son las que se forman en el agua; sin embargo, el sonido y la luz también son ondas, los radios y los teléfonos celulares captan ondas, y tal vez te preguntes por qué el horno donde se calienta la comida se llama de microondas. Cuál es la relación entre las ondas que se forman en el agua y las que aquí mencionamos? Por experiencia sabes que si golpeas una campana, el sonido que produce puede escucharse a cierta distancia, y si arrojas una piedra a un estanque, a partir del punto donde cae, el agua se mueve hasta los extremos del estanque. Estos fenómenos tienen algo en común: son ondas, y a su movimiento se le llama ondulatorio. Experimenta Distintas ondas Propósito Observar algunos tipos de ondas y sus características. Realicen la actividad en equipos. Material Recipiente circular, agua, lápiz, objeto pequeño que flote en el agua, cuerda larga, resorte de alambre delgado o de plástico y cinta adhesiva. Procedimiento En cada paso deben esperar a que el agua esté quieta. 1. Llenen el recipiente con agua y déjenlo en un lugar fijo. Metan y saquen la punta del lápiz del agua una sola vez como muestra la fotografía del inciso a. Qué observan? 2. A continuación metan y saquen la punta del lápiz de manera continua y repetida. Observen el movimiento que se produce. Cómo es? 3. Ahora coloquen el objeto pequeño en el agua y repitan el paso anterior. Cómo se mueve el objeto cuando lo alcanza la onda?53 S3 L1 Semana 4 Las ondas tienen distintas características; por ejemplo, las sonoras pueden ser música o ruido, pero cómo distinguirlas? Existen ciertos criterios que permiten identificar cuándo un sonido se convierte en ruido. Desde la física, un ruido sucede cuando se mezclan varios sonidos con distintas frecuencias, lo cual, a su vez, genera una sensación desagradable para el oído; por ejemplo, al arrastrar las puntas de un tenedor sobre un plato, al escribir con un gis en el pizarrón, aunque por supuesto, existen excepciones. 4. Para el caso de la cuerda, se forma una onda y la fuerza del movimiento irá en relación con la amplitud de la onda. 5. Mientras movamos la cuerda, ésta describirá una serie de ondas transversales (nuestro movimiento es perpendicular a la dirección de propagación de la onda). 6. R. L. 7. Finalmente, en el caso del resorte, procurar movimientos limpios para observar con mayor claridad el movimiento ondulatorio. 8. El resorte es un ejemplo de onda longitudinal, en el que nuestro movimiento es paralelo a la dirección de propagación de la onda. 9. R. L. a) El objeto permaneció en su lugar, sólo se movió de arriba abajo sin desplazarse en la dirección de la onda. b) El objeto no debería desplazarse hacia la orilla, sólo moverse de arriba abajo y quizá un poco en alguna otra dirección de manera errática. c) Describe una onda transversal. d) El movimiento de la onda es transversal para todas las cuerdas; su amplitud depende de la fuerza que se aplique al movimiento y del peso de ésta. e) La perturbación es de forma paralela al resorte y la onda se propaga en la misma dirección: paralela al resorte. f) En el agua se producen ondas que se mueven en su superficie. En la cuerda y en el resorte las ondas se propagan a lo largo de todo el objeto. En el resorte de forma longitudinal y en la cuerda de manera transversal. g) Para producir una onda se requiere una perturbación en un medio no rígido. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 3. Movimiento ondulatorio 4. Coloquen la cuerda en el piso y tómenla por sus extremos. Sin estirarla, uno de ustedes muévala rápidamente una sola vez, al ras de suelo y en sentido horizontal perpendicular al largo de la cuerda; el desplazamiento debe ser de unos 15 cm y su mano debe regresar a la posición inicial como muestra la fotografía del inciso b. Qué sucede en la cuerda? 5. Repitan el procedimiento anterior, pero moviendo la cuerda varias veces. 6. Registren sus observaciones en su cuaderno; incluyan diagramas. 7. Coloquen el resorte en forma vertical y ligeramente estirado. Si es necesario, sujeten con cinta adhesiva la parte inferior al piso o a una mesa. 8. Tomen el resorte en su parte superior y hagan un movimiento rápido y corto hacia arriba y hacia abajo, regresando de inmediato su mano a su posición inicial (figura c). Pueden repetir este paso hasta lograr un movimiento más fluido. 9. Generen varias perturbaciones continuas y describan sus observaciones. Análisis de resultados y conclusiones a) Qué ocasionó que el objeto que flota sobre el agua se moviera? Se desplazó con la onda? El agua se desplazó desde la perturbación

hasta la orilla del recipiente? b) Teniendo como referencia la posición inicial del objeto, en qué dirección se movió cuando pasó la onda? El objeto se desplazó como efecto de la onda? c) Qué forma adquiere la perturbación en la cuerda cuando la mueven una sola vez? Cómo es su movimiento? d) Comparen las características de su cuerda (por ejemplo, grosor, peso, estiramiento) con las de otros equipos y las características de las ondas que produjeron. Qué semejanzas y diferencias encontraron? e) En qué dirección ocurrió la perturbación del resorte? En qué dirección se propagó? f) Qué semejanzas encuentran entre la propagación de la perturbación del resorte y la que observaron con el agua y con la cuerda? g) Compartan en grupo sus resultados, expliquen qué se necesita para producir una onda y describan las características de las que produjeron. Si arrojas una piedra a un estanque tranquilo, notarás el movimiento de la superficie del agua que, luego de cierto tiempo, llega hasta la orilla. Al golpear el agua, la piedra provoca en ella una perturbación; es esta perturbación la que se desplaza: cada porción de agua se mueve ligeramente de manera horizontal y vertical, describiendo un movimiento que notamos como un vaivén, o vibración, que se transmite hasta la orilla del estanque. Una característica del movimiento ondulatorio es que cuando una onda se desplaza no es la materia la que pasa de un lugar a otro a lo largo del medio, sino sólo la perturbación. El movimiento ondulatorio siempre tiene una causa o fuente que lo produce; por ejemplo, las olas del mar se forman cuando el viento agita la superficie del agua. Cuando sólo se propaga una perturbación recibe el nombre de pulso (figura 1.20a), y si la perturbación es repetida y constante se produce un tren de ondas (figura 1.20b). a b c Glosario Perturbación. Variación o cambio en el estado de un objeto o medio físico (por ejemplo, la posición de un cuerpo) respecto a su estado de equilibrio. Propagación. Hacer que algo llegue a un lugar distinto de donde se produce. Vibración. Movimiento repetido, corto y rápido alrededor de una posición de equilibrio. Figura a) Representación de un pulso. b) Un tren de ondas. Secuencia54 52 S3 L1 Semana 4 Lección 1. Ondas para ver En la actividad experimental los alumnos identificaron las ondas transversal y longitudinal. Así mismo, al agitar la cuerda pudieron reconocer las crestas y los valles. Ahora, pida que relacionen los conceptos que aquí se presentan con las situaciones experimentadas anteriores. Por ejemplo, al agitar la cuerda se producen ondas transversales, de tal modo que si se capta el movimiento mediante una fotografía es posible ver con claridad la cresta y el valle y estimar la longitud de onda; sin embargo, al colocar el lápiz en el agua, se observa una onda transversal, cuyos componentes son más difíciles de verificar debido a la rapidez en la que se dispersa el movimiento. Actividad interactiva de práctica. 44 a b Figura a) Onda transversal. b) Onda longitudinal. Glosario Compresión. Acción y efecto de comprimir. Reducir a un menor volumen. Dilatación. Acción y efecto de dilatar. Hacer que algo ocupe más espacio. a Amplitud de onda b Cresta λ- Figura a) Partes de una onda transversal. b) Partes de una onda longitudinal. Secuencia 3 Clasificación de las ondas Las ondas se clasifican según los medios en que se propagan: las ondas mecánicas necesitan un medio material (sólido, líquido o gas) para propagarse; por ejemplo, el sonido y las ondas que se forman en el agua, en una cuerda o un resorte. Las ondas electromagnéticas no requieren un medio, ya que se propagan incluso en el vacío; por ejemplo, la luz, las ondas de radio y televisión o las microondas de los hornos. Otra forma de clasificar las ondas es por la dirección del movimiento de vibración que presentan. En una onda transversal (figura 1.21a) la vibración es perpendicular a la dirección en que se propaga. En la actividad anterior observaste ondas de este tipo en el agua y la cuerda. Por otro lado, cuando la vibración ocurre en la misma dirección en que viaja la onda se le llama onda longitudinal (figura 1.21b), que es el caso de la onda en el resorte. Características de las ondas Observa la onda transversal en la figura 1.22a. Las partes más altas de la onda se llaman crestas y las más bajas, valles. La altura que alcanza la cresta es la amplitud de la onda y depende de lo intensa que sea la perturbación inicial; un ciclo completo incluye un valle y una cresta. La distancia entre dos crestas o dos valles consecutivos recibe el nombre de longitud de onda (que suele representarse con la letra griega lambda, λ) sus unidades en el si son los metros. Valle Valle Cresta Longitud de onda λ- Longitud de onda En una onda longitudinal observamos zonas de compresión y dilatación máximas en lugar de crestas y valles, y en este caso la longitud de onda es la distancia entre dos compresiones o dos dilataciones máximas consecutivas. Como las ondas se propagan, se trasladan en el medio desde el punto donde se originan. El tiempo que tarda una onda o ciclo completo en pasar por un punto fijo se llama periodo (T) y en el si se mide en segundos. Otra variable relacionada con las ondas es la frecuencia (f) y se refiere al número de ondas que pasan por un punto en un segundo y su unidad de medida se denomina hertz (Hz) o ciclos por segundo (ciclos/s); así, una estación de radio que transmite a 960 khz significa que en cada segundo pasan ondas completas por un punto en el espacio. Como el periodo es el tiempo que tarda en cumplirse un ciclo y la frecuencia es el número de ciclos que se cumplen por unidad de tiempo, entonces estas variables son inversas, es decir: T = 1 f.55 S3 L1 Semana 4 Explique a los alumnos que hasta hace poco se creía que la luz infrarroja era un tipo de radiación electromagnética y térmica, de mayor longitud de onda que la luz visible, por lo que era invisible a nuestros ojos. Sin embargo, investigadores de la Universidad de Washington descubrieron que la retina es capaz de detectar esta luz infrarroja bajo las condiciones adecuadas: el ojo podría ser capaz de captar luz invisible. Para conocer más sobre este descubrimiento y sus posibles aplicaciones en la oftalmología, puede consultar el siguiente enlace: (consulta: 14 de noviembre de 2018). 1. La longitud de onda es de 0.77 m = 77 cm MHz = Hz Hz 0.3 m = m/s, que es la velocidad de la luz. 3. R. L. Secuencia 3. Movimiento ondulatorio Rapidez de propagación En la secuencia anterior vimos que el concepto de rapidez relaciona la distancia que recorre un objeto y el tiempo que tarda en hacerlo. De igual manera, dado que las ondas se propagan, también lo hacen con una rapidez. Si observamos un punto de una onda (una cresta o un valle) y medimos el tiempo que tarda en cubrir una distancia igual a su longitud de onda, podemos determinar la rapidez con la que se propaga. Si analizas, verás que ese tiempo es igual a su periodo, entonces podemos definir la rapidez de propagación de una onda como: Rapidez de propagación = v = longitud de onda periodo = λ T. Y como la frecuencia es el inverso del periodo, escribimos: v = longitud de onda frecuencia = λf. Calcula 1. El sonido se propaga por medio de ondas en el aire cuando está a una temperatura de 15 C con una rapidez de 340 m/s. Si la frecuencia de la nota musical la es de 440 Hz, cuál es su longitud de onda? 2. Con qué rapidez se propagan las ondas de una estación de radio que transmite con una frecuencia de MHz, si la longitud de las ondas que emite es de 0.3 m? 3. Validen sus respuestas en grupo. Propiedades de las ondas Experimenta Reflexión, refracción y absorción de las ondas Propósito Observar los fenómenos de reflexión y refracción de las ondas Material Recipiente rectangular, agua, regla que quepa a lo largo del recipiente, trozo de tela de algodón, espejo, control remoto y el aparato que funcione con él, un objeto grande y opaco, vaso con agua, apuntador láser o lápiz y aceite de cocina. Procedimiento 1. Viertan un poco de agua en el recipiente rectangular. Coloquen la regla de manera horizontal para meterla y sacarla del agua a fin de producir una perturbación (figura a). Observen qué sucede cuando la onda choca en el otro lado del recipiente. 2. Ubiquen la tela a lo largo del lado donde chocó la onda. Vuelvan a generar una perturbación y observen qué sucede cuando la onda llega a la tela (figura b). Comparen la forma en que rebota la onda con lo que sucede en el paso anterior. a b Secuencia56 54 S3 L1 Semana 4 Lección 1. Ondas para ver Promueva que los alumnos reflexionen sobre cómo afecta a una onda el material por el cual se desplaza; por ejemplo, existen ondas muy fuertes, las cuales, dada su naturaleza, destruyen lo que está a su paso, como las que se producen en los temblores. En contraste, existen ondas capaces de cruzar grandes distancias aparentemente sin causar daño, como el rayo láser que se usa para medir distancias: con la ayuda de esta herramienta, se calcula el tiempo que le toma a la onda llegar a su objetivo desde el punto emisor y de regreso; así se estima la distancia a la que se encuentra el objetivo. Pida que piensen en este ejemplo y que lo relacionen con lo que aprendieron de cinemática para explicar cómo se calcula la distancia. Solicite que anoten todas sus observaciones en el cuaderno. a) La onda se refleja y cambia de dirección, aunque un poco atenuada. b) La onda es absorbida por la tela y la onda reflejada es muy tenue. c) Se observa una atenuación mayor en la onda reflejada cuando el objeto o barrera con el que choca no es sólido. d) El objeto no permite el paso de la luz del control remoto (una parte es absorbida, otra parte es reflejada). e) La luz infrarroja del control remoto es reflejada casi en su totalidad por el espejo, por lo que es capaz de llegar con suficiente intensidad al aparato. f) Da la sensación de que el haz láser se dobla al cambiar de un medio a otro; al pasar del medio aire a aceite, y de nuevo al pasar del medio aceite al agua. A este fenómeno se le llama refracción. g) R. L. 46 Glosario Incidir. Llegar o chocar sobre un lugar, punto o superficie. Secuencia 3 3. Conecten el aparato y verifiquen que funciona al accionar el control remoto. 4. Localicen el sensor del aparato y coloquen un objeto opaco entre él y el control remoto. Accionen el control remoto y vean si hace funcionar al aparato. 5. Coloquen el espejo de manera que quien tiene el control remoto vea el sensor del aparato (figura c). Accionen el control dirigiéndolo hacia el espejo. Al ocupar así el control remoto, permite el funcionamiento del aparato? 6. Agreguen agua hasta la mitad del c vaso. Dirijan el haz del láser hacia la superficie del agua o coloquen el lápiz dentro del vaso ligeramente inclinado. No dirijan el láser hacia los ojos de un compañero o animal cercano. Observen la dirección del rayo en el agua o la forma aparente del lápiz. 7. Agreguen aceite en el vaso hasta que alcance unos 3 cm de altura. Vuelvan d a dirigir el láser sobre la superficie líquida o coloquen nuevamente el lápiz (figura d). Qué observan? Análisis de resultados y conclusiones a) En el paso 1, qué pasa a la onda cuando llega al otro lado del recipiente? b) Qué sucede con la onda cuando llega a la tela? c) Qué diferencias observan entre ambos casos? d) Qué ocurre cuando colocan el objeto opaco entre el control y el aparato? Por qué? e) Propongan una explicación de los resultados que obtienen al utilizar el espejo en el paso 5. f) Qué ocurre con el láser cuando atraviesa el agua? Qué ocurre cuando atraviesa el aceite y el agua? g) Comparen en grupo sus respuestas y analicen los resultados. Propongan explicaciones de los fenómenos que han observado. Hemos señalado que el sonido se propaga mediante ondas. Se escucha igual un sonido en el aire que a través de un objeto sólido, metálico por ejemplo? Se escucha igual que en el agua? El sonido se propaga en distintos medios materiales, y también pasa de un medio a otro, por lo que podemos escuchar, por ejemplo, a través de una puerta de madera. Cuando una onda incide sobre un medio distinto del que se propaga, se presentan tres situaciones interesantes: parte de la onda se refleja, fenómeno que se conoce como reflexión. En qué parte de los experimentos que realizaste en esta secuencia observaste la reflexión de las ondas? Con el sonido sucede lo mismo, si las ondas de sonido se reflejan en una superficie dura, se produce el eco; lo has escuchado?, en qué circunstancias?57 Cierre S3 L1 Semana 4 1. a) La reflexión de ondas en ambos casos, a grandes rasgos, se describe así: los murciélagos emiten ondas que son reflejadas por los objetos con los que chocan; las ondas viajan de vuelta, entonces el emisor las capta y decodifica para obtener información del entorno. Por otro lado, en una ecografía se emiten ondas a través de un aparato emisor-receptor de frecuencias de ultrasonido; las ondas viajan a través del cuerpo, chocan con los órganos, son reflejadas por éstos; el aparato recupera las ondas reflejadas, las decodifica y traduce en imágenes con la ayuda de una computadora. Dicho procedimiento debe su nombre de ecografía a las ondas de ultrasonido reflejadas, las cuales se denominan eco. Se podría decir que una ecografía es la representación gráfica del eco que producen las ondas de ultrasonido reflejadas en los tejidos del cuerpo. b) Porque la frecuencia es mayor a la que puede captar el oído humano. Se utilizan frecuencias altas porque, al tener mayor energía, traspasan con mayor facilidad la piel y permiten ver (después de ser decodificadas) los órganos internos. c) R. M. La luz y el sonido se propagan en forma de ondas y tienen muchas aplicaciones. En la medicina son fundamentales como medios no invasivos para explorar el interior del cuerpo. También se utilizan para explorar yacimientos de petróleo o de gas natural en lugares donde la perforación es difícil o peligrosa. 1. R. L. Lo ideal sería que el alumno concluyera que el sonido de la batería debe ser atenuado o absorbido por algún material en las paredes de su casa. Piensa y sé crítico Las ondas que no percibimos, como las que se emplean en las telecomunicaciones, son detectadas por instrumentos especializados capaces de hacerlo y habilitados para decodificarlas, como los satélites o las antenas de telecomunicaciones. Solicite a los alumnos que realicen la actividad de la ficha 3 en equipos. Relaciónela con las características del sonido. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 3. Movimiento ondulatorio Otra parte puede propagarse por un nuevo medio, y como consecuencia cambia su rapidez y dirección; este fenómeno se llama refracción, que es lo que ocurrió cuando dirigiste el rayo láser hacia el aceite y el agua. También la refracción explica lo que sucede cuando comes algún alimento crujiente y sientes que estás produciendo un escándalo, aunque nadie parece notarlo: el sonido se propaga de modo distinto en tu cuerpo que en el aire. En general, los materiales absorben parte de las ondas que reciben, pero algunos en mayor cantidad que otros, y otros absorben mejor algunas frecuencias específicas, como las salas de conciertos (figura 1.23). Qué ocurrió con las ondas de agua cuando chocaron con la tela?, se reflejaron igual que en la pared del recipiente? Has notado que en un cuarto vacío el eco se escucha claramente? Esto no sucede cuando hay muebles y cortinas, por qué? Analiza y concluye 1. En parejas lean la información y respondan. Los murciélagos son los únicos mamíferos capaces de volar y en su mayoría son animales de vida nocturna. Para localizar a sus presas en la oscuridad, los murciélagos insectívoros emiten sonidos inaudibles para los seres humanos, y por el eco que producen cuando chocan con los objetos son capaces de ubicarlos. Para observar órganos internos los médicos utilizan ecografías; que usan ondas de ultrasonido que atraviesan la piel humana y rebotan en las partes internas del cuerpo generando información que una computadora convierte en imágenes. Durante la Segunda Guerra Mundial, científicos y técnicos de diferentes países inventaron el radar, dicho sistema emite pulsos de ondas que chocan con un objeto, rebotan y los recibe un detector (el mismo radar). Así es posible encontrar y calcular la posición y velocidad del objeto. a) Qué propiedades de las ondas se aplican en las ecografías y en la ecolocalización de los murciélagos? Por qué las imágenes obtenidas por ultrasonido se llaman ecografías? b) Por qué las ondas del inciso anterior reciben el nombre de ultrasonidos? c) Cuál es la importancia de las ondas en el desarrollo de la tecnología? 1. Regresa a la situación inicial. Cómo resolverías el problema planteado? Qué propiedad de las ondas aplicarías? Comprueba tus respuestas. Piensa y sé crítico Las ondas son nuestro medio de comunicación con el mundo: los sonidos e imágenes son ondas que reconocemos con nuestros sentidos, y aunque no percibimos el ultrasonido ni las ondas de radio y televisión también las usamos para comunicarnos. Cómo detectamos las ondas que no percibimos?, qué otros usos les damos? F3 Cuaderno de evidencias Páginas 11 y 12 Figura Las salas de conciertos están especialmente diseñadas para apreciar mejor las ondas sonoras, aprovechando las propiedades de absorción y reflexión de los materiales. Glosario Ecolocalización. Técnica usada por algunos animales para localizar objetos basada en la emisión de sonidos y en la recepción de sus ecos. Secuencia 3 Cierre 47 5558 56 Secuencia 4 L1 Semana 5 Inicio S4 Concepto de fuerza Desarrollo Error frecuente: es natural que los alumnos conciban la fuerza como aquellas situaciones en las que dos cuerpos interactúan, y que olviden las fuerzas de gravedad, la electromagnética, entre otras. Hable de casos en los cuales se ejerza una fuerza de manera indirecta y a grandes distancias, por ejemplo, la fuerza que se ejerce entre el Sol y los planetas. 1. a) R. M. Aunque el término levitación es ambiguo. No es posible hacer levitar mágicamente un objeto, pero sí mantener objetos fijos en el espacio sin razón aparente, siempre controlando los agentes físicos como campos electromagnéticos, corrientes de aire u otros fenómenos. b) La fuerza de gravedad. c) Debido a la fuerza de gravedad que ejerce la Tierra sobre todos los objetos. d) R. L. 1. a) En todas las imágenes se aprecia el concepto de fuerza por contacto físico. Al golpear con un martillo o patear un balón se está aplicando una gran fuerza de contacto por un periodo corto de tiempo. Al volar un papalote, el aire mantiene una fuerza de sustentación sobre éste. Un hombre lucha contra la fuerza del viento que lo empuja, y un nadador se empuja a través del agua para desplazarse. b) El martillo aplica una fuerza sobre el concreto y lo rompe; el futbolista aplica una fuerza sobre el balón y éste sale disparado; el viento aplica fuerza de fricción sobre la persona y el papalote, lo que causa un movimiento dirigido por la persona que sostienen la cuerda del papalote; la nadadora aplica fuerza sobre el agua y así logra desplazarse. c) R. M. La gravedad que nos mantiene sobre el piso, la fuerza de fricción para caminar, la fuerza del viento, la fuerza en los motores de los medios de transporte, por mencionar algunas. d) R. M. Hasta ahora todas las fuerzas mencionadas requieren contacto físico entre dos cuerpos. Inicio Desarrollo 48 L1 Describe, representa y experimenta la fuerza como la interacción entre objetos y reconoce distintos tipos de fuerza. Identifica y describe la presencia de fuerzas en interacciones cotidianas (fricción, flotación, fuerzas en equilibrio). La fuerza como interacción entre los objetos 1. Levitar, es decir, elevarse en el aire, ha sido uno de los actos que más han fascinado al ser humano, desde aquellas leyendas de alfombras voladoras en las historias de Las mil y una noches hasta los trucos de los magos que aún despiertan la admiración de cientos de espectadores. a) Realmente es posible la levitación? b) Qué fuerzas se deben vencer para levantar un objeto? c) Por qué caen las cosas? d) Cómo harías levitar un objeto? Propón un truco y preséntalo ante el grupo; después explica cómo lograr levitar. Qué es la fuerza? La palabra fuerza se utiliza en distintas situaciones cotidianas; por ejemplo, Gerardo dice que debe asear la casa a fuerza, porque prefería ver el futbol; Angélica afirma que ella y Enrique están unidos por la fuerza del amor, pero Jimena opina que es más bien por la fuerza de la costumbre, y muchos dicen que doña Agustina es atemorizante porque tiene un carácter fuerte. Esta palabra también permite describir lo que se hace en relación con los objetos: a quien puede cargar bultos de 100 kg merece que lo llamemos fuerte, y logramos romper algo si lo golpeamos, empujamos, jalamos o lanzamos con la fuerza suficiente. En física este término se utiliza de un modo especial; decimos, por ejemplo, que para mover un objeto pesado, como un auto, hay que aplicar mucha fuerza; en cambio, para mover un objeto ligero, por ejemplo un globo, afirmamos que no se necesita mucha fuerza. Igualmente decimos que para aplastar una lata se necesita de tanta fuerza que sólo una persona muy fuerte puede hacerlo; en cambio, para deformar un poco de plastilina no se requiere gran fuerza. Observa y describe 1. Observen las imágenes en equipo y respondan. a) Qué tipo de fuerzas se manifiestan en cada imagen? b) Quién o qué aplica cada fuerza? Qué efectos producen? c) Qué fuerzas experimentan ustedes en su entorno? Cuáles son sus efectos? d) Compartan en grupo sus respuestas e identifiquen qué tienen en común todas las fuerzas que mencionaron.59 S4 L1 Semana 5 Secuencia 4. Concepto de fuerza Al realizar la actividad experimental, cuestione a los alumnos acerca de todas las fuerzas que interactúan; de este modo los hará conscientes de la interacción constante con distintos tipos de fuerzas. a) Al colocar la hoja sobre la tachuela y soplar, la hoja se mueve; dicho movimiento depende de la fuerza con la que se sopla. Al acercar el globo al papel (dentro del vaso) interactúan fuerzas de campo electroestático, ya que al frotar el globo con nuestro cabello adquiere una ligera carga eléctrica que puede atraer o repeler al papel. El vaso puede aislar el campo electroestático del globo y atenuar la interacción. b) El aire que soplamos tiene contacto físico con el papel. El globo con carga electrostática no tiene contacto físico con el papel. c) Si no frotamos el globo con nuestro cabello, no adquiere ninguna carga electrostática y no tendrá ningún efecto al acercarlo al papel. Si no se cubre el papel con el vaso, la fuerza del campo eléctrico será más fuerte al acercar el globo con carga al papel. Distintos objetos pueden cargarse de forma diferente, por lo que el papel puede ser atraído o repelido con mayor facilidad o no interactuar con otros objetos en absoluto. d) Demostrar que la fuerza que se ejerce no es de contacto. e) R. L. Pistas para mi proyecto Al hablar de un mecanismo para transmitir una fuerza es natural pensar en una palanca; en dicho caso la fuerza se aplica en un punto y el efecto se produce en otro. Un caso más es la polea: se tira de la cuerda en un extremo y el movimiento se obtiene del otro lado. Ambos son mecanismos para transmitir fuerzas. Muestre a sus estudiantes el siguiente video: (consulta: 7 de noviembre). Pregúnteles si éste podría ser considerado un mecanismo para transmitir una fuerza y por qué. Proyecte las imágenes que muestran fuerzas en interacción. En la secuencia 1 vimos que las cosas cambian; sin embargo, no lo hacen por sí solas, sino por su interacción con otras. Así, una persona empuja su auto descompuesto para moverlo, el agua de una olla puesta al fuego hierve, las ramas de los árboles se mueven con el viento, un globo inflado con helio se eleva, un florero cae al suelo y se rompe. Se te ocurren otros ejemplos? Es necesario que los objetos estén en contacto para que interactúen? Experimenta Fuerzas de contacto y a distancia Propósito En esta actividad observarás diferentes formas en que interactúan los objetos. Material Plastilina, un cuadrado de papel de China o de seda de 2 cm por lado, una tachuela, un vaso de plástico transparente desechable, un globo. Procedimiento 1. Con la plastilina pega la tachuela a una mesa, de manera que la punta quede hacia arriba. Dobla el papel por la mitad y colócalo sobre la punta de la tachuela como una tienda de campaña (procura no perforar el papel). 2. A una distancia aproximada de 15 cm sopla sobre el papel; primero ligeramente y luego cada vez más fuerte. 3. Cubre el papel con el vaso. Infla el globo y amárralo; frótalo varias veces sobre tu cabello (que debe estar limpio y seco) y acércalo a diferentes distancias del vaso. Observa. Análisis de resultados y conclusiones a) Qué pasó con el papel en cada situación? Qué objetos interactuaron en cada caso? b) En qué caso estuvieron en contacto los objetos que interactuaron? c) Qué ocurre si repites el paso 3, pero sin frotar el globo o sin usar el vaso? Y si utilizas otros objetos ligeros, como una pluma de ave o confeti? d) Cuál crees que es la intención de utilizar el vaso? f) Compartan en grupo sus respuestas y distingan qué interacciones son de contacto y cuáles a distancia. En física se distinguen dos tipos de interacciones: por contacto y a distancia. Las primeras, también llamadas mecánicas, ocurren si los cuerpos que interactúan entran en contacto físico: cuando se jala, arrastra, empuja, sopla, etcétera, un cuerpo. En las interacciones a distancia no es necesario que los objetos involucrados estén en contacto. Todos los objetos interactúan entre sí, es decir, se afectan mutuamente: si jalas algo, sientes un jalón del objeto; cuando dos autos chocan, ambos cambian su estado de movimiento y su forma: se detienen o cambian su velocidad, la lámina se comprime, el parabrisas se estrella, etcétera. Glosario Interacción. Acción recíproca entre dos o más objetos. Helio. Elemento químico gaseoso a temperatura ambiente. Es más ligero que el aire. Pistas para mi proyecto Te gustaría diseñar un mecanismo para transmitir fuerzas? Cómo lo harías? Secuencia60 58 S4 L1 Semana 5 Al revisar el tema de fuerzas pida a los alumnos que reflexionen en torno de la relación entre masa y fuerza; proporcione ejemplos como Ayer compré 1 kg de tortillas, Mi peso es de 50 kg y El atleta tiene tanta fuerza que carga 120 kg. A qué concepto se hace referencia en cada caso? Están bien empleados los conceptos de peso y masa en las expresiones? Cómo pueden distinguir un concepto de otro? Motive a los estudiantes a formular conclusiones al respecto; se sugiere vincular el tema con magnitudes escalares y vectoriales. Recuerde que la fuerza es una magnitud vectorial definida en función de la masa. 50 Figura La fuerza magnética actúa a distancia. Figura Los cuerpos caen debido a la fuerza de gravedad que actúa a distancia. a b Figura Las básculas (a) funcionan con el mismo principio que los dinamómetros(b): utilizan objetos elásticos que se deforman o cuyas propiedades cambian al aplicarles una fuerza. Secuencia 4 Lección 1. La fuerza como interacción entre los objetos Una fuerza es una interacción entre dos o más objetos y se caracteriza por su capacidad de cambiar la forma, el tamaño o el movimiento del objeto sobre el cual se aplica; por ejemplo, cuando comprimes una pelota puedes modificar su forma; si aprietas suficiente, quizá logres desinflarla y cambiar su tamaño, y con un golpe podrás modificar su movimiento. Es evidente quién o qué ocasiona las interacciones por contacto, en cambio, en las interacciones a distancia, si no contamos con los conocimientos previos al respecto, no siempre es fácil saber quién o qué genera el cambio en los objetos. Así, un alfiler se mueve si le acercamos un imán; este es un ejemplo de interacción magnética a distancia (figura 1.24), mientras que el papel y el globo de la actividad anterior mostraron un caso de interacción electrostática a distancia (en la unidad 2 estudiaremos más sobre los fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo). Seguramente has experimentado que al soltar un objeto desde cierta altura éste cae al suelo. Con qué interactúa el objeto para provocar su movimiento de caída? Si el estado de movimiento del objeto se modifica al caer, entonces hay una fuerza actuante. Esa fuerza es de contacto o a distancia? Por qué? La fuerza que hace caer a los objetos es la misma que mantiene a la Tierra y a los planetas girando alrededor del Sol y recibe el nombre de fuerza de gravedad, que estudiarás más adelante. El peso de los objetos es la medida de esa fuerza. La medición de la fuerza Cómo podemos medir una fuerza? De qué manera sabemos cuándo se ha aplicado una fuerza y su magnitud? Medir la magnitud de una interacción por su efecto en los objetos indica qué tan grande o pequeña es la fuerza aplicada. En otras palabras, la magnitud de una fuerza está estrechamente relacionada con los cambios (en el movimiento o la forma) que provoca en los cuerpos sobre los que se ejerce: el cambio es el efecto de aplicar una fuerza. Esta propiedad se aprovecha por los dinamómetros. Por ejemplo, algunos utilizan resortes que se estiran o comprimen a la aplicar una fuerza. La magnitud de la deformación indica la fuerza aplicada. En este momento cabe aclarar que masa y peso no son lo mismo, la masa es la cantidad de materia que tiene un objeto. Pero existe una relación muy estrecha entre masa y peso: un objeto con más masa es más pesado que uno con menos masa. La masa y el peso son cantidades proporcionales y por eso en la vida cotidiana utilizamos estos conceptos de manera indistinta. En estricto sentido, un dinamómetro no mide la masa, sino el peso de los objetos, es decir, la magnitud de la fuerza. Las unidades de fuerza son los newtons (N) (que estudiaremos más adelante). La fuerza que ejerce una masa de 1 kilogramo se conoce como kilogramo-fuerza y equivale a 9.8 N. Fuerza de flotación Alguna vez has tratado de sumergir una pelota en una tina con agua? Se sumerge fácilmente una piedra en un estanque? Dónde desciende más rápido una piedra, en el aire o en el agua?61 Cierre S4 L1 Semana 5 Al realizar la actividad y determinar la fuerza de flotación es oportuno introducir el concepto de fuerza de empuje, que en este caso es la presión que ejerce el líquido sobre el objeto. Al sumergir un objeto en agua, ésta ejerce una fuerza de flotación sobre el objeto, siempre hacia arriba; esto hace que el dinamómetro indique una medición menor a la que se hizo antes de sumergir el objeto. Una vez que el objeto se encuentra totalmente sumergido (no importa a qué profundidad) la medición del dinamómetro no debe cambiar. Use como apoyo la siguiente página: (consulta: 7 de noviembre). a) R. M. La medición del dinamómetro del objeto dentro del agua es menor a la que se registró antes de sumergirlo debido a la fuerza de flotación que el agua ejerce sobre éste. Es interesante observar cómo los cuerpos que son menos densos que el agua se mantienen sobre ésta, es decir que la fuerza de flotación iguala a la fuerza de gravedad. b) En caso de que sea posible calcular (o medir) el volumen de cada objeto, se puede demostrar que existe una relación directa entre el volumen del objeto y la diferencia de las mediciones del dinamómetro. c) R. M. Todos los cuerpos sumergidos en un fluido experimentan una fuerza ascendente proporcional a la densidad del fluido y al volumen del objeto sumergido. Portafolio En el siguiente enlace encontrará un video para construir un dinamómetro casero: (consulta: 7 de noviembre de 2018). 1. a) Debe vencer la fuerza de su propio peso, provocada por la gravedad. b) R. M. Es posible mantener un objeto estático sobre el suelo sin una fuerza aparente que lo sostenga, pero hay que observar detrás de la cortina y descubrir que hay una explicación lógica para todo acto de magia. c) y d) R. L. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 4. Concepto de fuerza Experimenta La fuerza de flotación Propósito Experimentar la fuerza de flotación. Realicen la actividad en equipo. Material Recipiente con agua, dinamómetro, distintos objetos de la misma forma y tamaño pero de diferentes materiales (canicas, balines, pelotas, etcétera) hilo resistente y delgado. Procedimiento 1. Midan y registren el peso de los objetos con el dinamómetro. 2. Cuelguen uno por uno los objetos del dinamómetro y sumérjanlos en el recipiente con agua. 3. Registren la medida que marca el dinamómetro con cada objeto cuando está en el agua y compárenlo con su peso. Qué observan? Análisis de resultados y conclusiones a) Cómo cambia el peso de los objetos cuando están dentro y fuera del agua? b) Calculen la diferencia entre las mediciones anteriores para cada objeto. c) Propongan una explicación de sus resultados y compárenlas con la de otros equipos. Valídenlas entre todos. Todos los objetos sumergidos en algún fluido experimentan una fuerza ascendente. Esta fuerza es la causa de que algunos objetos floten, por lo que se conoce como fuerza de flotación. En el siglo iii a. n. e. Arquímedes de Siracusa (287 a. n. e.-212 a. n. e.), un matemático griego, descubrió que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza de empuje vertical igual al peso del volumen del fluido desalojado por el objeto ; a esta afirmación se le conoce como principio de Arquímedes. Por tanto, en todo cuerpo sumergido en un fluido, actúan dos fuerzas principalmente: su propio peso y la fuerza de empuje, y dependiendo de la magnitud de éstas se presentan 3 situaciones: si el peso es mayor que el empuje, el cuerpo se hunde (figura 1.27a); si el peso y el empuje son iguales, el cuerpo no se hunde ni emerge (figura 1.27b); si el empuje es mayor que el peso, el objeto flota (figura 1.27c). El principio de Arquímedes aplica en todos los fluidos, no sólo en líquidos o en el agua. Por qué un globo de helio se eleva? 1. Regresa a la situación de la sección Inicio. a) Qué fuerzas debe vencer un objeto para levitar? b) Consideras que es posible la levitación? Por qué? c) Lograste hacer levitar un objeto? Cómo lo hiciste? Explica a tus compañeros su funcionamiento. d) Al final en grupo validen sus respuestas y arguméntenlas. Portafolio Diseña tu propio instrumento para medir fuerzas y guárdalo en tu portafolio de evidencias. a b c E < P E = P E > P E P E P E P Figura Cuerpo sumergido en un fluido. E es la fuerza de empuje y P representa su peso. Secuencia 4 Cierre 51 5962 60 Inicio S4 L2 Semanas 5 y 6 L2 Suma de fuerzas Lección 2. Suma de fuerzas Comparta con los alumnos los temas que se estudiarán en esta lección: se presentará el diagrama de fuerzas como herramienta geométrica para entender la interacción entre tales fuerzas. Luego, se analizará un método gráfico para determinar la fuerza resultante. Error frecuente: muchas veces los conceptos de sentido, magnitud y dirección suelen ser complicados para los alumnos. Es recomendable presentar muchos ejemplos para poner en práctica los conocimientos y entenderlos. Inicio 1. Checo y Manolo deben subir un baúl a la azotea de la manera que les implique el menor esfuerzo y han imaginado las soluciones que se muestran a continuación. a) b) c) Desarrollo 1. a) R. M. La solución más cómoda es la a, aunque también es la que requiere mayor esfuerzo; en la que se hace menos esfuerzo es la b, aunque en realidad sería difícil jalar una cuerda de esa manera; en la opción c uno podría dejarle todo el trabajo al otro sin mayor problema y dejar que uno solo haga todo el esfuerzo. b) En b y c la fuerza de ambos sobre la caja actúa de la misma manera, aunque Checo y Manolo podrían no aplicar la misma fuerza para elevar la caja. c) R. L. Antes de comenzar la lectura del libro puede organizar una lluvia de ideas para saber qué entienden los alumnos por fuerza, magnitud, dirección y sentido. Retome el ejemplo de la figura 1.28 para fomentar la participación. De esta manera, explorará los conocimientos previos de los estudiantes y sabrá en qué aspectos tendrá que poner énfasis durante la lección. Desarrollo 52 Figura La fuerza incluye una magnitud, una dirección y un sentido. Secuencia 4 Analicen en parejas las propuestas suponiendo que Checo y Manolo tienen la misma fortaleza física y respondan. a) En su opinión, cuál de las soluciones requiere menor esfuerzo de Checo y Manolo?, cuál requiere mayor esfuerzo? Por qué? b) Creen que algunas de estas soluciones son equivalentes, es decir, que necesitan el mismo esfuerzo de Checo y Manolo? Cuáles serían? Por qué? c) Compartan en grupo sus respuestas. Argumenten para justificarlas. Fuerza, magnitud y dirección En la lección anterior vimos que una fuerza puede deformar un cuerpo o modificar su estado de movimiento. Imagina que eres el delantero estrella de tu equipo de futbol y estás por cobrar el penalti que es la última oportunidad de ganar el partido. Dejando a un lado tu estado de ánimo, tu aplomo y la habilidad del portero, de qué depende que logres meter el gol? La respuesta se refiere propiamente a la física involucrada en esta acción: la fuerza. Si pateas con mucha fuerza, el balón se moverá con gran rapidez y al portero le resultará más difícil detenerlo o desviarlo; en cambio, si pateas con poca fuerza, será menor la rapidez con la que salga disparado y el portero podría detenerlo más fácilmente. Este tamaño o intensidad de la fuerza se llama magnitud y se expresa con una cantidad numérica. Por otro lado, es fácil imaginar la dirección que seguirá el balón: si lo pateas a la derecha, saldrá disparado a la derecha; si lo pateas hacia la izquierda, se moverá en esa dirección. Cómo representarías de manera gráfica estos elementos de la fuerza: magnitud y dirección? A diferencia de otras cantidades, como la temperatura o la distancia, que se expresan con una cantidad numérica, la fuerza requiere indicar la magnitud y la dirección, como en el caso del desplazamiento y la velocidad. Así, la fuerza se representa gráficamente con una flecha cuya longitud, en una escala adecuada, es proporcional a la magnitud de la fuerza, y su dirección y su sentido coinciden con la dirección y el sentido de la fuerza.63 S4 L1 Semanas 5 y 6 Oriente y supervise a los alumnos para evitar accidentes. Al usar el vectorímetro, podrán demostrar el efecto generado por fuerzas simples; con él será posible medir los diferentes ángulos en relación con la fuerza ejercida. Es importante que los estudiantes retomen sus aprendizajes acerca de la medición de ángulos, pues, al colocar un peso sobre los vasos, las cuerdas se desplazarán cierto ángulo. Recuerde que los ángulos se miden en sentido contrario a las manecillas del reloj. Tenga presente también que el cero dentro del sistema de referencia es el sentido positivo del eje horizontal. Además, antes de colocar los pesos, el aro debe estar en el centro y volver ahí para llegar al equilibrio de fuerzas. a) R. M. El aro se mueve en la misma dirección y el mismo sentido de la fuerza resultante, como consecuencia de las fuerzas que interactúan. b) R. M. Los casos pueden variar; por ejemplo, si se colocan dos objetos, en lados opuestos, uno por cada vaso, cuya masa sea relativamente la misma, el sistema se encontrará en equilibrio, incluso podría parecer que no fue alterado. Si, por otra parte, en un vaso se coloca un objeto mucho más pesado que el que se encuentra en el otro, la fuerza resultante se inclinará en dirección al objeto con mayor masa. c) R. M. Al colocar un objeto en cada vaso, el aro se moverá en la dirección y el sentido de la fuerza resultante que se genera por las masas; si éstas son iguales el aro permanecería en equilibrio. Podría suceder que las cuerdas se inclinen hacia abajo y la resultante se encuentre en la parte inferior del círculo. Esto no altera los resultados; indica es que el sistema de referencia se modificó, pero la magnitud de la fuerza resultante es la misma. d) R. M. Los resultados dependerán de la masa de los objetos. El más pesado moverá el sistema. Con esto se podría motivar la reflexión del alumno, al hacer hincapié en que el tamaño o la forma de un cuerpo no se relaciona necesariamente con la masa de un objeto, sino que depende de la densidad del mismo. Secuencia 4. Concepto de fuerza Suma de fuerzas El concepto de fuerza, como hemos visto, se usa en física para describir la interacción entre dos cuerpos, pero es común que un cuerpo interactúe con más de uno a la vez; cuando varias fuerzas actúan sobre un mismo objeto se dice que forman un sistema de fuerzas. Experimenta Observar el efecto de un sistema de fuerzas Propósito En esta actividad construirán un dispositivo para observar los efectos de aplicar diferentes fuerzas sobre un objeto. Material Círculo de madera de 20 cm de diámetro aproximadamente, clavos de ½ pulgada, transportador, aro metálico, hilo resistente, tres vasitos para gelatina desechables, martillo, varios objetos con el mismo peso (monedas de la misma denominación, canicas de igual tamaño, etcétera). Procedimiento 1. En equipos ubiquen y marquen el centro del círculo. 2. Marquen con el transportador ángulos cada 10 grados en toda la circunferencia. 3. Coloquen un clavo en cada marca de los ángulos. 4. Amarren dos trozos de hilo al aro metálico de manera que no queden fijos, sino que tengan movilidad. 5. En los extremos de cada hilo amarren un vaso para colocar los objetos. 6. Pongan el dispositivo en una base de manera que los hilos con los vasos queden libres. 7. Coloquen el aro en el centro del círculo. Análisis de resultados y conclusiones a) Alineen uno de los hilos con su vaso en el ángulo 0º y coloquen uno de los objetos en el vaso figura b. Qué sucede con el aro? Describan su movimiento. b) Cómo será el movimiento del aro si colocan 2 o más objetos? Hagan una predicción y compruébenla experimentalmente. Representen en un diagrama las fuerzas aplicadas y el movimiento del aro. c) Coloquen nuevamente el aro en el centro y alineen dos hilos con sus respectivos vasos: uno en el ángulo de 0º y otro en el de 180º. Pongan un objeto en cada vaso. Suelten el aro, qué observan? Representen en un diagrama las fuerzas aplicadas y la dirección en la que se mueve el aro. d) Qué ocurrirá si colocan diferentes cantidades de objetos en los vasos? Hagan predicciones y verifíquenlas experimentalmente. e) Completen en su cuaderno una tabla como la siguiente. a b Secuencia64 62 S4 L2 Semanas 5 y 6 Los resultados pueden variar de acuerdo con los objetos utilizados por los alumnos. La finalidad de la actividad es que determinen el efecto generado por la interacción entre dos fuerzas; en los casos en que la masa que se coloca en los vasos no sea la misma, el alumno podrá predecir o estimar hacia qué dirección se dirigirá la fuerza resultante; observará que, al colocar dos masas con el mismo peso y alineadas, el sistema se mantiene en equilibrio. Por ejemplo, en la figura 1.29 se observa un vehículo equipado para cargar objetos pesados: el brazo que ejecuta la maniobra posee una capacidad máxima de carga. En este caso, el peso colocado debe ser inferior a esta capacidad para que el sistema no sufra daños; de hecho, siempre que se desee cargar un objeto debe considerarse la fuerza máxima que puede ejercer y el peso del objeto en cuestión; lo mismo ocurre con una báscula convencional, la cual está diseñada para soportar un peso máximo antes de estropearse. e) R. L. f) R. M. Al aplicar dos fuerzas sobre un mismo punto, la fuerza resultante depende de la dirección y sentido de las fuerzas aplicadas. Por ejemplo, si las fuerzas tienen el mismo sentido y dirección la fuerza resultante será la suma de sus magnitudes; si las fuerzas tienen la misma magnitud y la misma dirección pero sentidos opuestos la resultante será cero; sin embargo, si las fuerzas tienen dirección, sentido y magnitud diferentes, para calcular la fuerza resultante será necesario trazar el diagrama y realizar los cálculos gráficos. Actividad interactiva de práctica. 54 Secuencia 4 Fuerzas aplicadas Objetos en el vaso 1 Objetos en el vaso 2 Efecto de las fuerzas Lección 2. Suma de fuerzas Diagrama de fuerzas f) Compartan sus resultado con otros equipos y escriban una conclusión sobre los efectos de aplicar dos fuerzas sobre un objeto en la misma dirección y en igual o diferente sentido. Cómo podemos saber el efecto que tendrán varias fuerzas sobre un cuerpo en particular? Es posible averiguarlo si sumamos las fuerzas considerando sus respectivas magnitudes y direcciones. En la actividad anterior observaron el cambio del movimiento del aro metálico al aplicarle distintas fuerzas. En qué dirección y sentido se movió el aro al colocar un objeto en el vaso? En qué dirección y en qué sentido se aplicó la fuerza? Cómo la representaron? Cómo representaron la fuerza aplicada cuando colocaron dos objetos en el vaso? Qué semejanzas y diferencias observan entre las representaciones anteriores? Observa la figura 1.30, donde las tres flechas representan las fuerzas con que los chicos jalan el coche; la Figura Comprender el efecto de un sistema de fuerzas dirección y el sentido de cada flecha están determinados sobre un objeto es de gran utilidad práctica, por ejemplo, para por la orientación y el tiro de la cuerda correspondiente, transportar cargas muy pesadas de manera segura. y la longitud de cada flecha muestra la magnitud de la fuerza aplicada. F 1 Si lo piensas un poco, podrás concluir que un hombre de F 2 gran fortaleza física, con una cuerda lo suficientemente resistente, lograría el mismo efecto que los tres chicos juntos, pero aplicando una sola fuerza; es decir, el efecto de F 3 esa única fuerza equivaldría a las tres que aplican los chicos. Figura Las fuerzas que actúan en la misma dirección y sentido se conocen como colineales. Glosario Colineal. Se dice de dos puntos que se encuentran en la misma recta. Figura La fuerza resultante equivale a la suma de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto. Qué longitud y dirección debe tener la flecha que representa la fuerza del hombre fuerte? En el diagrama de la figura 1.32 se representan las fuerzas de los tres chicos. Obsérvala y reflexiona. F R65 S4 L2 Semanas 5 y 6 Como se revisó de manera previa, las fuerzas pueden ser representadas de manera gráfica por vectores. Para que un sistema se mantenga en equilibrio se podría decir que la longitud de dichas fuerzas y la dirección deben coincidir, pero el sentido debe ser opuesto; de esta manera se anularían las fuerzas y el sistema se mantendría en equilibrio. Por ejemplo, cuando dos equipos tiran de una cuerda, lo hacen en sentido contrario, siguen una misma dirección, y para que haya un empate, la fuerza que ejercen debe ser la misma; en caso contrario, el que aplique mayor fuerza será el ganador. Por supuesto, eso sólo ocurre como una descripción general del movimiento. Secuencia 4. Concepto de fuerza 1. a) N 2. a) En el primer caso, la suma de las fuerzas (o fuerza resultante) es cero; por lo tanto, el pañuelo no se mueve. En el segundo caso, la fuerza resultante es de 50 N hacia la derecha, por lo que el pañuelo se moverá en esa dirección. 3. R. L. La finalidad de la actividad es que los estudiantes determinen el efecto producido por tres fuerzas en interacción y los procedimientos para medir la fuerza resultante son los enunciados para el experimento de la pagina 53 del libro del alumno, donde se miden dos fuerzas. a b c + + = = 0 0 F 1 F 2 F 3 F 1 + F 2 + Como las tres fuerzas actúan en el mismo sentido, las tres tienen la misma dirección y las tres contribuyen al movimiento del auto, así que la fuerza total aplicada es la suma de las tres fuerzas (inciso b). Sin embargo, la fuerza del hombre fuerte equivale a la de los tres chicos, por lo que su magnitud es igual a la suma de las tres anteriores y la dirección es la misma que la de las fuerzas de los tres chicos. A la fuerza equivalente a la suma otras fuerzas se le conoce como fuerza resultante (F R ). Calcula y analiza Realiza la actividad. 1. Supón que los tres chicos que jalan el coche lo hacen con una fuerza de 70 N, 35 N y 52.5 N, respectivamente, y que éstas son las únicas fuerzas que actúan. a) Cuál es la magnitud de la fuerza resultante? 2. Observa las imágenes de la derecha y responde. a) Si cada chico jala con una fuerza de 50 N, todas las fuerzas actúan horizontalmente y no se consideran otras fuerzas, hacia dónde se mueve el pañuelo en cada caso? 3. Compartan en grupo sus procedimientos y resultados. Los consideran correctos? Validen sus respuestas y establezcan un procedimiento para sumar fuerzas que actúan en la misma dirección, ya sea en igual o diferente sentido. Cuando sobre un objeto en reposo actúan dos o más fuerzas en sentidos opuestos, es posible que el objeto no se mueva. Esto ocurre si se anulan los efectos de las fuerzas, es decir, si la fuerza resultante es 0 N, o puede ocurrir que el objeto se mueva de acuerdo con la magnitud y dirección de la fuerza resultante; por ejemplo, comparen el movimiento del aro metálico de la actividad de la página 53 cuando en un vaso colocan un solo objeto y cuando en un vaso colocan dos objetos y uno en otro, pero en sentido contrario. Experimenta Suma de fuerzas no colineales Propósito En esta actividad observarán el efecto de aplicar más de dos fuerzas en diferente dirección. Material El dispositivo que construyeron en la actividad de la página 53. Procedimiento 1. Amarren un tercer hilo al aro metálico con su respectivo vaso. 2. Coloquen el aro en el centro del círculo. F 3 F R Figura Suma de fuerzas. Secuencia66 64 S4 L2 Semanas 5 y 6 a) R. L. b) R. M. El aro permanece en equilibrio; el círculo representa el vectorímetro en esta situación. Portafolio Guarden sus representaciones gráficas de la suma de fuerzas que hicieron en el experimento en su cuaderno de evidencias. Lección 2. Suma de fuerzas Análisis de resultados y conclusiones a) Alineen uno de los vasos en el ángulo 0º, otro en el de 120 y otro en el de 240. b) Sujeten el aro en el centro del dispositivo y coloquen un objeto en cada vaso. Dejen libre el aro y observen su movimiento. Cómo se mueve? c) Representen gráficamente las fuerzas que actúan sobre el aro y la fuerza resultante. d) Ubiquen los vasos en diferentes direcciones y con distintas cantidades de objetos. En cada caso representen gráficamente las fuerzas actuantes y describan el movimiento obtenido. Cuál es la relación entre el movimiento del aro y la fuerza resultante? Cómo podrían determinar la fuerza resultante? Expliquen. e) En grupo comparen sus representaciones, coinciden? Consideran que algunas no son adecuadas? Argumenten sus respuestas. f) Comparen sus respuestas para determinar la fuerza resultante, sus propuestas son lógicas? Argumenten su respuesta. c) R. L. Los vectores rojos representan las fuerzas y el verde la fuerza resultante, que en este caso es 0, la cual se calculó por medio del método del paralelogramo. 0 d) Como se puede observar en los diagramas el movimiento del aro se relaciona con la fuerza resultante, es decir, el centro del aro indica la punta de la fuerza resultante, al denotar el vector como una fuerza. Usando el vectorímetro la fuerza resultante se podría determinar partiendo del origen al centro del aro, esa representaría la fuerza resultante. Se puede calcular la fuerza que ejerce cada vaso multiplicando la masa que contiene cada uno por la aceleración de la gravedad (9.8 m/s 2 ). e) R. L. f) R. L. Portafolio Explique a los estudiantes que, para revisar sus gráficas, recuerden que la fuerza resultante es la suma de todas las fuerzas en el sistema. Pídales que guarden su trabajo en el portafolio de evidencias. 56 F 3 = 100 N Figura Se dice que dos o más fuerzas son concurrentes cuando se aplican en un mismo punto. Figura Representación gráfica de las fuerzas y su resultante. Secuencia 4 F 1 = 200 N 30º 60º F 2 = 150 N a F 3 c F 3 0 F 2 F 1 Observa la figura El pañuelo se moverá si cada chico jala con una fuerza de 50 N?, hacia dónde? Observa que las fuerzas no están orientadas en la misma dirección y no son precisamente contrarias, pero en este caso también podemos hallar la suma de las fuerzas mediante un diagrama. Para ello ubicamos nuestro sistema de fuerzas sobre un plano cartesiano y tomamos la posición inicial del pañuelo como origen del sistema de referencia. Los ángulos que se muestran se han medido respecto al eje horizontal. La figura 1.34 muestra las flechas que representan la fuerza de cada grupo de niños, la cual se obtiene al sumar las fuerzas que aportan los integrantes del grupo; esto nos da: 100 N, 150 N y 200 N. Recuerda que todas las flechas se dibujan con la misma escala, de modo que la longitud de cada una indica la magnitud de la fuerza que representa. Cómo sumamos estas fuerzas? Procederemos de modo similar al caso de las fuerzas colineales, recordando que las fuerzas no cambian sus efectos si se desplazan paralelamente, es decir, sin alterar su longitud, dirección y sentido. 60 o 30 o F 1 F 30 o 2 F 3 60 o b d F 3 0 F 2 F 1 30 o 60 o 60 o F 1 F 30 o o F R = 150 N F 3 F 267 Cierre S4 L2 Semanas 5 y 6 A grandes rasgos, comente que el método del polígono consiste en colocar una fuerza tras de otra; es decir, se fija un vector y los demás se colocan justo en la punta del anterior; así, la fuerza resultante es el vector que parte del origen del primer vector hasta la punta del último. 1. R. M. a) La suma vectorial de las tres fuerzas (la de las dos personas y el peso de la piñata) es cero. Por tanto, la piñata no se mueve aunque hay tres fuerzas actuando sobre ella. b) La suma vectorial de fuerzas debe ser cero. 2. R. L. 3. R. L. 1. a) R. M. No es posible subir el baúl en la situación a porque entre las dos personas se ejerce una fuerza de 566 N hacia arriba, cuya magnitud es menor que la del peso del baúl de 700 N. b) R. M. Sí es posible lograrlo porque en ambos casos las fuerzas que se aplican son verticalmente opuestas al peso del baúl, y la fuerza resultante es de 100 N hacia arriba. c) R. L. Visite el sitio web de la sección Conoce más, donde encontrará una aplicación para sumar fuerzas. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 4. Concepto de fuerza Dejamos fija la flecha que representa la fuerza F 1 = 200 N y desplazamos las otras dos flechas de manera que una inicie donde termina la anterior, como muestra la figura La flecha que va del inicio de F 1 hasta la punta de F 3 representa la fuerza resultante, F R. Dado que esta fuerza no es cero, podemos concluir que el pañuelo se moverá en la dirección y sentido de la fuerza resultante. Al medir con una regla y un transportador sobre el diagrama de la figura 1.33d encontramos aproximadamente que F R = 150 N y forma un ángulo de 11 por debajo del lado positivo del eje horizontal. Podemos decir que el movimiento del pañuelo sería el mismo si sólo se aplicara una fuerza de 150 N en un ángulo de 11 por debajo del sentido positivo del eje horizontal. Este procedimiento para sumar fuerzas se conoce como método del polígono, por la forma que se describe al acomodar los vectores. Calcula y analiza 1. Dos personas sostienen una piñata con una cuerda. Una jala con una fuerza de 98 N formando un ángulo de 45 con la horizontal, y la otra, con una fuerza de 80 N en un ángulo de 30 con la horizontal. El peso de la piñata es de N. Observa la imagen. a) En parejas calculen la fuerza resultante. Qué relación observan entre ésta y el hecho de que la piñata cambie o no de posición? b) Argumenten cómo debe ser la suma de fuerzas que actúan sobre un objeto para que permanezca inmóvil. 30º 45º 2. Con el dispositivo que hicieron en la página 53 hagan arreglos con tres o más fuerzas de modo que el aro quede en reposo en el centro del círculo. Obtengan la fuerza resultante. 3. Compartan en grupo sus respuestas y valídenlas. Fuerzas en equilibrio Cómo fue la fuerza resultante que calcularon en el inciso a de la actividad anterior? Cuando un cuerpo se encuentra en reposo, es decir, sin movimiento, significa que el resultado de la suma de fuerzas que actúan sobre él es igual a cero: se anulan mutuamente. Y si usamos el método del polígono para sumarlas podemos ver que la fuerza resultante es nula; es decir, el inicio de la primera flecha y la punta de la última coinciden en el mismo punto; cuando esto sucede se dice que las fuerzas están en equilibrio. Más adelante verás que cuando las fuerzas que actúan sobre un objeto están en equilibrio, pueden ocurrir dos cosas en cuanto al movimiento del objeto: que permanezca en reposo o que se mueva con velocidad constante. 1. Volvamos a la situación inicial y supongamos que Checo y Manolo aplican cada uno una fuerza de 400 N, y que el baúl pesa 700 N. a) Si en la primera imagen de la situación de Inicio el ángulo que ambas cuerdas hacen con la horizontal es de 45º, es posible que suban el baúl? b) Es posible hacerlo según muestran las imágenes b) y c)? En cuál se aplica mayor fuerza? c) Argumenta tus respuestas a las preguntas de la situación inicial. Conoce más En la siguiente liga encontrarás una aplicación para sumar fuerzas en un plano edutics.mx/uzg (Consulta: 17 de septiembre de 2018). Secuencia 4 Cierre 57 6568 66 S4 L3 Semanas 6 y 7 Lección 3. Máquinas simples Inicio L3 Máquinas simples Desarrollo En la secuencia se presenta una de las primeras formas en las que el ser humano redujo el esfuerzo físico tratando de hacer sus actividades más sencillas: las máquinas simples. La finalidad de esta lección es que el alumno observe su entorno e identifique este tipo de objetos para conocer mejor su comportamiento en el sentido de la ciencia física. El estudiante realizará pequeños experimentos con los cuales comprenderá mejor el funcionamiento de las máquinas simples, como la palanca y el plano inclinado. Error frecuente: aclare a los estudiantes que, utilizando máquinas simples o no, siempre se realiza la misma cantidad de trabajo, pero éstas disminuyen el esfuerzo. Piénselo de esta manera: para elevar un bloque de 1 t a 1 m de altura siempre se requiere la misma cantidad de trabajo, pero será más fácil empujar el bloque por un plano inclinado que intentar levantarlo verticalmente: requiere menos esfuerzo utilizar el plano inclinado. 1. R. M. El segundo caso es el único en el que se reduce la fuerza aplicada para elevar la caja. En el primero y en el tercero la fuerza aplicada es la misma en magnitud; sólo que en direcciones distintas (note que en el primer caso la polea es fija pero en el segundo ésta puede moverse libremente, por lo que para levantar la caja sólo se requiere la mitad del esfuerzo). a) R. L. b) R. L. Se puede demostrar la respuesta correcta dibujando un diagrama de fuerzas. En caso de que no sea suficiente, se puede construir un dispositivo equivalente y utilizar un dinamómetro. Para consultar Para presentar el tema puede hablar sobre los últimos descubrimientos acerca de cómo se construyeron las pirámides de Egipto. En el siguiente enlace encontrará más detalles al respecto: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Inicio Desarrollo 58 Secuencia 4 1. Checo y Manolo aún tienen el problema de subir un baúl a la azotea, y han ideado las soluciones que se muestran a continuación. Cuál creen que les implica menor esfuerzo? Figura La gran pirámide de Keops, la más alta, fue construida con bloques de piedra. Glosario Tonelada. Unidad de medida de masa equivalente a 1000 Kg. Figura Interpretación de Herodoto ( a. n. e.), historiador de la Grecia antigua, sobre la construcción de las pirámides. a) Analiza las propuestas con un compañero y justifiquen sus respuestas. b) Comparen sus respuestas y explicaciones con las de otras parejas. Consideran que son coherentes y lógicas? Cómo podrían comprobar quién tiene la respuesta correcta? La gran pirámide de Keops, en Egipto, es considerada una de las siete maravillas del mundo antiguo; fue construida alrededor del año 2570 a. n. e., y su base, casi cuadrada, mide aproximadamente 230 m por lado con una altura original de m. Está construida con bloques de piedra cuyo peso en promedio es de kg; las de la base son más grandes y pesadas, cerca de 15 toneladas, y las de la parte superior pesaban entre 500 kg y kg. Cómo pudieron los antiguos constructores transportar, elevar y colocar estas enormes rocas para formar esa colosal obra? Desde la Antigüedad, filósofos, historiadores y constructores especularon distintas posibles técnicas para el logro de estas impresionantes construcciones, y en general coinciden en una respuesta: el uso de máquinas simples.69 S4 L3 Semanas 6 y 7 Secuencia 4. Concepto de fuerza Al realizar la actividad experimental se recomienda que la superficie esté nivelada horizontalmente y el sistema se encuentre en estado de reposo; se puede remplazar la goma cilíndrica por un rollo de cartón grueso para obtener resultados distintos y comprender su funcionamiento. 3. Se debe observar que la regla se inclina hacia el lado que tiene la moneda. 4. Se espera que la regla se encuentre en equilibrio. 5. La regla se debe inclinar hacia el lado que tiene el peso más alejado del centro. 6. Debería mantenerse la regla en equilibrio nuevamente, pero el sistema es muy inestable y muy sensible a ligeros desequilibrios. Se debe jugar un poco con la posición de las monedas hasta lograr el equilibrio nuevamente. 7. R. L. El sistema en estas condiciones es muy sensible a cualquier perturbación. Es importante que el alumno registre las distancias desde donde coloca los pesos hasta donde pone la goma, y encuentre una relación entre los datos recolectados. a) Se debe encontrar una relación directa entre la distancia donde se coloca el peso y el lugar donde se encuentra la goma (a este punto se le llama pivote o fulcro). Los resultados no serán numéricamente exactos, ya que no se considera el peso de la regla, que no es lo suficientemente pequeño como para no tomarlo en cuenta. b) R. L. Qué es una máquina simple? Las máquinas simples se clasifican en seis tipos: palancas, ruedas, plano inclinado, tornos y ruedas, tornillo y cuña. En las páginas 62 y 63 encontrarás una descripción de ellas. La palanca Experimenta La palanca Propósito En esta actividad analizarán el funcionamiento de las palancas. Material Regla de madera o metal de 30 cm de largo, repuesto de goma con forma cilíndrica o la goma de un lápiz, monedas de la misma denominación y tamaño. Procedimiento 1. En equipos coloquen la goma sobre una superficie firme, lisa y horizontal. b 2. Coloquen la regla sobre la goma, de manera que quede equilibrada; para lograrlo ubiquen sobre la goma la parte media de la regla. 3. Coloquen una moneda en un extremo de la regla. Qué sucede con la regla? c 4. Coloquen otra moneda en el extremo opuesto de la regla. Verifiquen que la distancia del punto donde se ubica la goma hacia el centro de las monedas sea la misma. Qué ocurre con la regla? (figura a) 5. Coloquen una de las mismas monedas a la mitad de la distancia que hay del centro al extremo de la regla (figura b) Qué sucede con la regla? 6. Coloquen otra moneda sobre la moneda que movieron en el paso anterior. Qué ocurre con la regla? 7. Ahora muevan la goma a la mitad de la distancia del centro de la regla y el punto donde se encontraba la moneda del extremo. Coloquen una moneda en el otro extremo. Qué observan? 8. Coloquen otra moneda sobre la que está en el extremo más cercano a la goma. Qué sucede con la regla? 9. Propongan distintas posiciones de las monedas y de la goma de manera que la regla siempre esté en equilibrio. Verifiquen experimentalmente sus propuestas. Análisis de resultados y conclusiones a) Existe una relación entre el número de monedas y su distancia a la goma con el hecho de que la regla quede equilibrada? Cuál? b) En grupo describan esa relación. a Secuencia70 68 S4 L3 Semanas 6 y 7 Para reafirmar en los alumnos la idea de la importancia de las máquinas simples, puede citar la frase de Arquímedes: Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo. Llame su atención al respecto de que las máquinas simples, por ejemplo las palancas están presentes en nuestro día a día. Como ejemplos de palancas de primer género mencione la balanza de dos brazos, el sube y baja o un martillo. Revise el siguiente video y pida a los estudiantes que expliquen cómo funciona una palanca y cuáles son sus componentes: (consulta: 7 de noviembre de 2018). 1. La fuerza se debe aplicar a 2 m del fulcro. 2. Si se coloca el fulcro a una distancia de 60 cm del automóvil y la persona se sube en el extremo opuesto el sistema estará en equilibrio. Así que cualquier distancia que sea menor a 60 cm entre el automóvil y el fulcro hará que la persona pueda levantar el vehículo. Mientras menor sea la distancia entre el automóvil y el fulcro, más fácil será para la persona elevarlo. 3. R. L. Portafolio En el siguiente video se mencionan más palancas en el cuerpo humano: www. edutics.mx/wco (consulta: 7 de noviembre de 2018). 60 Fuerza aplicada Figura Elementos de una palanca. Portafolio Investiga otras partes del sistema locomotor en los que se apliquen palancas. Elabora esquemas e identifica sus elementos. Guarda los esquemas en tu portafolio de evidencias. Secuencia 4 Fulcro Lección 3. Máquinas simples Una palanca es una máquina simple que consta de los elementos que muestra la figura En las palancas se cumple la siguiente relación F d F = R d R, donde R es la resistencia, es decir, la fuerza que se quiere vencer; F es la fuerza aplicada; d F, la distancia del fulcro (punto de apoyo de la palanca) al punto de aplicación de la fuerza, y d R, la distancia del fulcro al punto de aplicación de la resistencia. Esta relación se cumple en la actividad que hicieron con la regla y las monedas? Calcula 1. Si se desea mover un objeto con peso de 100 N aplicando una fuerza de 10 N, a qué distancia del fulcro debe aplicarse la fuerza si el objeto se encuentra a 20 cm del fulcro pero en el lado opuesto? 2. Se tiene una barra metálica de 3 m de largo. Si una persona de 75 kg quiere levantar un vehículo de 300 kg, a qué distancia del vehículo debe ubicar el fulcro para que al subirse en el extremo opuesto de la barra pueda levantarlo? Justifica tu respuesta. 3. Comparte tus respuestas con tus compañeros y valídenlas. Las palancas se clasifican en diferentes tipos dependiendo de la ubicación del fulcro, la resistencia y el punto de aplicación de la fuerza. Tipo Descripción Esquema Ejemplo El fulcro se encuentra entre la resistencia y el punto de aplicación de la fuerza. La resistencia se ubica entre el fulcro y el punto de aplicación de la fuerza. El punto de aplicación de la fuerza se encuentra entre el fulcro y la resistencia. F Fulcro a) b) c) F Resistencia R Fulcro R F Fulcro Fulcro Fulcro Fulcro F R F R R F R F Fulcro Fulcro Fulcro F R R F R En el cuerpo humano también se presentan los tres tipos de palancas, en particular en el sistema locomotor. Figura Funcionamiento locomotor. a) movimiento de la cabeza, b) movimiento del pie, c) movimiento del brazo.71 S4 L3 Semanas 6 y 7 Se recomienda que los alumnos elaboren una tabla en la que se consideren distintas inclinaciones del plano inclinado, de tal modo que puedan observar la variación de las fuerzas en cada uno de los casos. Con esta información podrán formular conclusiones en torno de las mejores inclinaciones para lograr el funcionamiento óptimo del plano inclinado. a) Cuando el plano tiene una inclinación de 0 con respecto a la horizontal, el dinamómetro debe indicar la posición de reposo (lo cual significa que en esta posición es más fácil mover el carrito, pero, ciertamente, esta posición del plano inclinado no tiene ninguna utilidad). Al incrementar el ángulo con respecto de la horizontal, el dinamómetro debe aumentar su lectura. Al llegar a un ángulo de 30 el dinamómetro debe indicar la mitad de lo que indicará cuando el plano inclinado llegue a la vertical (a 90 con respecto a la horizontal). Eso indica que para empujar el automóvil por una rampa a 30 sólo se necesita la mitad del esfuerzo que para levantar el auto verticalmente. b) R. L. 1. Una fuerza de N. 2. La rampa debe medir 4.5 m. 3. La semejanza que tienen es que mientras más largo sea el plano en ambos casos, el trabajo será más fácil. 4. R. L. Portafolio En el siguiente enlace encontrará más información sobre la cuña y un video para orientar a los alumnos en la búsqueda de información: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Actividad interactiva de práctica. Secuencia 4. Concepto de fuerza El plano inclinado Experimenta El plano inclinado Propósito En esta actividad analizarán el funcionamiento del plano inclinado. Material Tabla de 50 cm de largo o más, carrito de juguete metálico, pedazo de hilo resistente y el dinamómetro que construyeron en la lección 1, página 50. Procedimiento 1. Cuelguen el carrito del dinamómetro y midan la fuerza que ejerce. 2. Hagan una rampa con la tabla y sobre ella coloquen el carrito. Jalen el carrito con el dinamómetro y midan la fuerza que aplican para moverlo. 3. Varíen la inclinación de la tabla y en cada ocasión midan la fuerza con el dinamómetro. Qué observan? Análisis de resultados y conclusiones a) Cómo cambia la fuerza aplicada al carrito para subirlo sobre la rampa en relación con la inclinación? b) Analicen en grupo la ventaja de usar un plano inclinado para subir un objeto a cierta altura. Un plano inclinado es una rampa, es decir, una superficie plana inclinada por la que se pueden subir objetos. Al usar un plano inclinado la distancia por la que se desplaza el objeto aumenta, pero, si no se considera la fricción, la fuerza necesaria para subirlo disminuye de acuerdo con la siguiente relación: F d = R h, donde F es la fuerza aplicada para subir el objeto; d, la longitud del plano inclinado; R, el peso del objeto, y h, la altura a la que se subirá. Calcula 1. Qué fuerza se debe aplicar a una caja de 100 N de peso para subirla a un templete a una altura de 80 cm si se usa una rampa de 240 cm? 2. Se necesita subir una carga de 500 kg (4 900 N) a una altura de 1.5 m deslizándola sobre una rampa inclinada, qué longitud debe tener la rampa si sólo se puede aplicar una fuerza de N? 3. Qué relación existe entre el plano inclinado y la cuña? 4. Comparte tus respuestas con tus compañeros y valídenlas. d F R Portafolio Elabora un reporte y diseña un experimento para explicar el funcionamiento de una cuña. Preséntala ante el grupo y guárdala en tu Portafolio de evidencias. Figura El plano inclinado. Secuencia 4 h 61 6972 7073 Máquinas simples L3 Semanas 6 y 7 Revise con los alumnos el contenido que se presenta sobre las máquinas simples. Puede organizar una semana de la ciencia en la cual los estudiantes desarrollen sus propias máquinas simples y expliquen su funcionamiento; por ejemplo, cómo opera una pequeña catapulta. O bien, solicite que investiguen acerca de las máquinas simples compuestas y que proporcionen ejemplos. Presente a sus alumnos la infografía animada Máquinas simples. Mencione que el objetivo de las máquinas simples es justo cambiar la magnitud o dirección de la fuerza brindando una ventaja mecánica. R. M. Por ejemplo, cuando los responsables de realizar una mudanza deben subir los sillones a un quinto piso emplean una polea para reducir el esfuerzo, o bien, en la bodega de una empresa de abarrotes usan un plano inclinado para subir las cajas a los estantes. R. M. El esfuerzo sería proporcional al peso del cuerpo que se desea mover; de tal modo que en muchos casos sería imposible cambiar de posición los objetos; por ejemplo, difícilmente una persona podría mover un auto usando sólo su fuerza. R. M. Las tijeras son un ejemplo de una máquina simple compuesta que se forma de dos palancas y dos cuñas. 7174 72 S4 L3 Semanas 6 y 7 Lección 3. Máquinas simples La actividad podría parecer muy simple pero su riqueza radica en obtener la mejor comprensión del funcionamiento de un torno. Lo que se debe concluir es que es más fácil girar la botella sobre sí misma desde su parte más ancha. La actividad no requiere que la botella tenga taparrosca, sólo de un objeto circular y alargado que sea más angosto de un lado. Un bate de beisbol o un cono lo suficientemente rígido serviría igual. Lo que se está aplicando es el mismo principio de la palanca. Mientras mayor sea la distancia de donde se aplica la fuerza al centro de giro es más sencillo realizar el trabajo, según se puede verificar con la expresión F 1 R F 2 r, al final de la página. a) R. M. Es más fácil girar la botella cuando se sostiene desde su lado más ancho; es decir, desde su base. b) R. M. La persona que sostuvo la botella por su parte más angosta (el cuello de la botella) le fue más difícil girar la botella (o, en su caso, le fue más difícil contrarrestar el movimiento de la fuerza de giro que se ejerció desde el otro lado). c) R. L. Actividad interactiva de práctica. 64 Figura Rueda. Figura Tipos de ruedas. a) de transporte, b) engranes, c) de paletas. Glosario Acanalado. Que tiene una hendidura cóncava y larga, con forma de canal. Muesca. Hueco hecho en un objeto para encajar otro. F 2 R Figura Torno. Secuencia 4 r Eje F 1 Manivela La rueda y el torno La rueda es una máquina simple que utilizas con frecuencia. Qué usos se le dan? La rueda es un objeto circular que gira alrededor de un eje y sus aplicaciones son muy variadas. a) Rueda de transporte: facilita el desplazamiento de objetos y cargas, ya que gira al contacto con el suelo o las superficies por donde se mueven los objetos. b) Rueda dentada o engrane: se utiliza para transmitir el movimiento al conectar engranes entre sí. c) Rueda de paletas: aprovecha el movimiento en sus extremos para transmitirlo a su eje como movimiento circular. a b c Experimenta El torno Propósito En esta actividad analizarán el funcionamiento de un torno. Material Una botella de base circular resistente. Procedimiento 1. En parejas, uno de ustedes deberá tomar la botella de la parte más ancha y su compañero de la parte angosta, de la boca. Quien sujetó la botella de la parte ancha deberá hacer girar la botella y su compañero, evitar que gire. 2. Después el que tomó la botella por el lado de la boca deberá hacerla girar y su compañero deberá evitarlo. Intercambien sus posiciones. Análisis de resultados y conclusiones a) En qué situación fue más fácil girar la botella? b) En qué caso fue más difícil girarla o evitar que girara? c) En grupo propongan una explicación a sus observaciones. Movimiento circular Movimiento del agua Eje Radio El torno es una máquina simple que consiste en un objeto cilíndrico con dos radios diferentes (uno de ellos puede corresponder al de una manivela). Al aplicar una fuerza sobre uno de los radios, ésta se transmite al otro de acuerdo con la siguiente relación: F 1 R = F 2 r, donde F 1 es la fuerza aplicada en la parte del cilindro de radio R, y F 2, la fuerza que se aplica en la parte del cilindro de radio r.75 Cierre S4 L3 Semanas 6

y 7 Una aplicación de la polea en la industria es la grúa torre que se usa en la construcción para trasladar objetos muy pesados. Se recomienda presentar una imagen para explicar de manera breve sus componentes y funcionamiento. 1. Una fuerza de 175 N. 2. Un tornillo consta de dos partes. Una es larga, angosta y tiene una cuerda. La otra es más gruesa y corta. La fuerza se aplica sobre la parte más gruesa y se transfiere a la parte con cuerda. Éste es el principio de funcionamiento del torno N si se utiliza una polea fija. 45 N /2 = 22.5 N si se utiliza una polea móvil. 4. Porque en ocasiones es más sencillo aplicar en una dirección que en otra, y se utiliza la polea fija para cambiar la dirección en que se aplica la fuerza. 5. R. L. 1. R. M. Una ventaja significa algo que nos conviene más de alguna manera que de otra. Así, las máquinas simples son útiles para aplicar una fuerza de manera más ventajosa que de otra manera. Piensa y sé crítico Al hacer un cilindro con la hoja se puede lograr que soporte la libreta. Se debe tener especial cuidado en que los extremos del cilindro sean planos y que no existan dobleces sobre la hoja o que no esté lastimada. Los dobleces de la hoja son lugares donde se pueden generar fallas en la estructuras. Pistas para mi proyecto R. L. Un elevador utiliza el principio de las poleas, cuando utilizamos las escaleras eléctricas actúa sobre nosotros el principio del plano inclinado, etcétera. Indique a sus alumnos que resuelvan el problema de la ficha 4 en equipos. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 4. Concepto de fuerza La polea La polea es una rueda acanalada por la que pasa una cuerda. En una polea a fija simple se modifica la dirección de una fuerza (figura 1.43a); en una polea móvil su eje se sujeta a la carga y uno de los extremos de la cuerda que la sujeta se amarra a una superficie fija; la fuerza se aplica en el extremo opuesto (figura 1.43b). Al jalar la cuerda una b longitud L, la carga se levantará una longitud F L, y la relación entre las fuerzas cumple la siguiente relación: F L 2 F L = R ( L 2 ), es decir, F = R L 2, 2 donde F es la fuerza aplicada; R, la resistencia, y L, la longitud de la cuerda desplazada. Calcula 1. Calcula la fuerza que se obtiene en el cilindro de un torno de radio 10 cm si sobre la manivela de radio 50 cm conectada al torno se aplica un fuerza de 35 N. 2. Qué relación existe entre el torno y el tornillo (que es una máquina simple)? 3. Con qué fuerza se debe jalar un peso de 45 N si se usa una polea fija?, y si se usa una polea móvil? 4. Por qué se utiliza una polea fija si no representa una ventaja en cuanto a la aplicación de una fuerza? 5. Compartan en grupo sus respuestas y valídenlas. 1. Retoma la situación de la sección Inicio y responde nuevamente la pregunta. a) Se dice que una máquina representa una ventaja mecánica. Qué significa esta frase? Piensa y sé crítico Qué tan fuerte puede ser una hoja de papel? En equipo traten que una hoja de papel sostenga una libreta. La hoja debe quedar vertical de algún modo y sobre ella la libreta; pueden usar un poco de cinta adhesiva o pegamento. Cuando lo hagan, preséntelo a sus compañeros, expliquen cómo lo lograron y dibujen un diagrama que muestre las fuerzas que actúan sobre la libreta. Pistas para mi proyecto Las máquinas simples se combinan para hacer máquinas compuestas que facilitan labores humanas. Has necesitado una máquina para hacer algún trabajo?, alguna vez has ideado una?, te gustaría inventar una?, para qué la usarías? R F4 R Cuaderno de evidencias Páginas 13 y 14 F R Figura a) Polea fija, b) polea móvil. Secuencia 4 Cierre 65 7376 74 Secuencia 5 L1 Semana 8 Inicio S5 Leyes de Newton Desarrollo Comente con los alumnos que el contenido de la lección les presentará el enunciado de la Primera de Ley de Newton, o Ley de Inercia, y los guiará para que lo relacionen con situaciones de su entorno. Reconocerán el concepto de inercia, lo comprobarán de manera experimental y formularán conclusiones del tema. El estudiante experimentará con la fuerza de fricción y la relacionará con la Primera Ley de Newton. Error frecuente: los alumnos podrían considerar que un cuerpo en reposo no experimenta inercia, cuando, en realidad, todo cuerpo en reposo mantiene su ausencia de movimiento a menos que una fuerza actúe sobre él. 1. R. M. La nave espacial Voyager jamás regresará a nuestro planeta. En la actualidad se dirige hacia el centro de la galaxia a una velocidad de m/s. En 2017 se logró reactivar sus propulsores para realinear los instrumentos de transmisión y recepción de datos hacia la Tierra y, así, extender su tiempo de vida hasta al menos Anime a los estudiantes a decir cuándo ocupan la palabra inercia en la vida cotidiana. Motive la participación con las preguntas detonadoras propuestas en el libro: cómo logra hacerlo? Por qué es importante usar el cinturón de seguridad al viajar en auto? Por qué un corredor o un automóvil no pueden frenar de manera inmediata? Sabes qué es la inercia? Desarrollo 66 L1 Describe, representa y experimenta la fuerza como la interacción entre objetos y reconoce distintos tipos de fuerza. Identifica y describe la presencia de fuerzas en interacciones cotidianas (fricción, flotación, fuerzas en equilibrio). Primera Ley de Newton Inicio 1. En 1977 la sonda espacial Voyager 1 abandonó la Tierra para siempre; su misión original era observar de cerca a Júpiter y Saturno, y se estimaba que su aventura duraría sólo cuatro años; pero en 2012 la nave alcanzó el borde del Sistema Solar: ahora está más lejos que cualquier planeta, a unos 18 mil millones de kilómetros de la Tierra, y se espera que siga enviando datos hasta 2025 (cuando agote su batería) mientras continúa su viaje por el espacio interestelar. El 14 de febrero de 1990, cuando se hallaba a millones de kilómetros, el Voyager 1 tomó una foto de la Tierra que la nasa publicó con el título de Un punto azul pálido. El astrónomo Carl Sagan ( ), a propósito de esa foto, escribió: Mira ese punto. Eso es aquí. Eso es nuestro hogar. Eso somos nosotros. Ahí ha vivido todo aquel de quien Fotografía de la Tierra a millones hayas oído hablar alguna vez, todos los seres humanos que de kilómetros. han existido... Nuestro planeta es un solitario grano de polvo en la gran penumbra cósmica que todo lo envuelve... En mi opinión, no hay quizá mejor demostración de la locura de la soberbia humana que esta distante imagen de nuestro minúsculo mundo. Para mí, subraya nuestra responsabilidad de tratarnos los unos a los otros más amable y compasivamente, y de preservar y querer ese punto azul pálido, el único hogar que jamás hemos conocido. Reflexiona y comenta en grupo. a) La batería de la sonda espacial se usa para la telecomunicación, es decir, a la sonda no la impulsa ningún tipo de motor, su combustible se agotó hace mucho tiempo. Por qué entonces se mueve la nave Voyager 1?, continuará así por siempre? Figura Un objeto en reposo tiende a mantenerse en reposo. La inercia Seguramente has visto el truco en el que un mago quita el mantel de una mesa sobre el que hay platos, vasos y otros objetos sin que caigan al piso (figura 1.44), cómo logra hacerlo? Por qué es importante usar el cinturón de seguridad al viajar en auto? Por qué un corredor o un automóvil, no pueden frenar de manera inmediata? Sabes qué es la inercia? Cuando abordas un autobús, tanto tú como el vehículo están en reposo. Cuando éste inicia su marcha, sientes que te mueves hacia la parte trasera como si una fuerza actuara sobre ti en dirección contraria al movimiento, y cuando el autobús se detiene, te mueves en alguna dirección?77 S5 L1 Semana 8 Al realizar el experimento, se debe procurar que, al hacer girar el huevo, ningún agente externo afecte su movimiento; de este modo, el alumno visualizará claramente el concepto de inercia. También es importante que el lapso que se ponga el dedo sobre el huevo sea muy corto. a) El huevo crudo se mantiene en movimiento al retirar el dedo; esto ocurre porque el fluido que se encuentra en el interior continúa moviéndose debido a la inercia; por otra parte, el huevo cocido se quedará quieto al retirar el dedo porque su interior es sólido y no mantiene el movimiento. b) El huevo crudo se mantuvo en movimiento después de soltarlo. El huevo cocido se queda en reposo después de retirar el dedo. c) R. L. Secuencia 5. Leyes de Newton Experimenta La inercia Propósito Observarás cómo se comportan dos cuerpos cuando cambia su estado de movimiento. Con esta actividad lograrás distinguir entre un huevo crudo y uno cocido sin abrirlos. Material Huevo crudo, huevo cocido, plato extendido. Procedimiento 1. En parejas hagan girar un huevo dentro del plato. 2. Enseguida deténganlo por un segundo apoyando sobre él el dedo índice, y retiren el dedo. Observen lo que ocurre con el huevo. 3. Repitan el experimento con el otro huevo. Qué sucede? Análisis de resultados y conclusiones a) Qué pasó con cada huevo cuando retiraron el dedo?: permanecieron quietos o siguieron girando? Por qué piensan que ocurre esto? b) Analicen cada caso e intenten adivinar cuál es el huevo crudo y cuál el cocido. Argumenten su respuesta. c) Comparen en grupo sus respuestas y argumentos, consideran que son correctos? Expliquen. Habrá algo en común entre lo que te sucede en el autobús y lo que ocurrió con el huevo que siguió girando? Existe una tendencia natural de los cuerpos a mantener su estado de movimiento. Por ello, cuando estás en reposo en un autobús, tu cuerpo tiende a seguir en reposo, y cuando el vehículo avanza, sientes una fuerza hacia atrás, aunque el autobús vaya hacia adelante; sin embargo, ésta no es una fuerza real (ningún cuerpo actúa sobre ti): se trata de un efecto que origina la tendencia de tu cuerpo a permanecer en reposo. Ahora, cuando viajas en un autobús, la velocidad de tu cuerpo es la misma que la del vehículo, y si éste se detiene, tu cuerpo sigue un movimiento en línea recta con la misma rapidez que el autobús (figura 1.45). Esta tendencia a continuar en reposo o movimiento en línea recta y a velocidad constante es una propiedad de los cuerpos llamada inercia. Ahora puedes explicar lo que sucedió en la actividad? Figura Si nos encontramos dentro o sobre un objeto en reposo y éste empieza a moverse, sentimos que nos movemos en sentido contrario, pero nos movemos o tendemos a permanecer quietos? Y si el objeto está en movimiento y se detiene, nos detenemos inmediatamente o seguimos moviéndonos? Figura Un objeto en movimiento tiende a continuar en movimiento. De Vaartkapoen, escultura de Tom Franzen, Bélgica. Secuencia78 76 S5 L1 Semana 8 1. a) El que no tiene a los animales de granja. b) El que tiene menos masa, el camión que no lleva carga. c) Si ambos se encuentran en movimiento, le resultaría más difícil frenar a la camioneta con carga pues su masa es mayor y, por tanto, la fuerza que se debe aplicar para cambiar su estado de movimiento también debe ser mayor. Al dar una curva, el camión con carga tendrá que controlar mejor su equilibrio, ya que debido a la inercia podría voltearse. d) Al ir perdiendo carga, la camioneta adquirirá cada vez más velocidad, debido a que la disminución de su masa es menor. En contraste, si se incrementa su masa, sería más difícil aumentar su velocidad. e) R. L. El movimiento del vaso depende de la fuerza que se aplique para moverlo y de la fuerza de fricción ejercida entre la superficie y el vaso (pues la fricción, como se vio antes, se opondrá al movimiento). Así mismo, es importante que, al momento de mover el vaso, éste no se caiga; es decir, conocer el punto máximo hasta donde puede llegar el vaso antes de caer, así como la magnitud de la fuerza aplicable antes de que eso suceda. 1. El objeto se mueve con dificultad sobre la hoja de lija porque la superficie rugosa ofrece mayor fricción al movimiento. 2. Mientras más pulida sea la superficie sobre la que se empuja el objeto, éste se mueve con mayor facilidad porque la fuerza de fricción es menor. Recuerde que la fuerza de fricción siempre se genera en dirección opuesta al movimiento. Actividad interactiva de práctica. 68 Figura La masa de un objeto es proporcional a su inercia. Secuencia 5 Lección 1. Primera Ley de Newton Reflexiona y responde 1. Observa los camiones, responde y argumenta. a) Cuál de ellos será más fácil poner en movimiento? b) Cuál podría aumentar más rápido su velocidad? c) Si ambos se mueven a la misma velocidad, a cuál le resultaría más difícil frenar?, ambos podrían tomar una curva con la misma facilidad? d) Imagina que el camión cargado tira gradualmente parte de su cargamento, y que el conductor pisa el acelerador con la misma fuerza y mantiene el volante en la misma dirección. Qué piensas que pasará con su rapidez?, y si en vez de perder carga fuera recibiendo más? e) Discutan en grupo sus respuestas y verifiquen que sus argumentos sean correctos. Diseñen un experimento para comprobar sus respuestas. La masa como medida de la inercia Existe una relación directamente proporcional entre la masa de los cuerpos y su inercia: es difícil poner en movimiento los cuerpos con mucha masa (figura 1.47), e igualmente es difícil detenerlos o modificar la dirección de su movimiento; por ello se dice que la masa es una forma de medir la inercia de los objetos: a mayor masa, mayor inercia; a menor masa, menor inercia. Primera Ley de Newton En la Antigüedad, Aristóteles afirmaba que el estado natural de movimiento de los objetos era el reposo y que todos tienden a quedarse quietos. Decía que si un objeto está en reposo, así se quedará, a menos que se le aplique una fuerza, y si un objeto está en movimiento, en algún momento se detendrá. Esto nos lo muestra la experiencia, verdad? Experimenta la fuerza de fricción Propósito Observar la fuerza de fricción. Material Taza, vaso, portalápices u objeto parecido, hoja de lija, hoja de papel, superficie muy lisa. Procedimiento 1. En equipos coloquen el objeto sobre la hoja de lija. Sujeten la lija y den un leve empujón al objeto. Qué tanto avanzó? 2. Repitan el ejercicio sobre la hoja de papel y después sobre la superficie lisa. En todos los casos traten de aplicar la misma fuerza al empujar el objeto.79 Cierre S5 L1 Semana 8 Motive a los alumnos para que den ejemplos de situaciones donde se aplique la Primera Ley de Newton. a) El objeto debió moverse más sobre las superficies que generan menor fricción. b) R. M. En las superficies rugosas, o en las que existía mas fricción entre el vaso y la superficie, pues la fuerza de fricción se opone al movimiento del vaso. c) Si dos superficies totalmente lisas se deslizan una sobre la otra, la fuerza de fricción será prácticamente nula y se desplazarán hasta que otra fuerza las detenga. d) El transbordador espacial se moverá con más facilidad en el espacio exterior, donde no hay aire que detenga su movimiento. e) R. L. 1. Por la inercia, con la cual salieron disparadas al despegar. 2. Este truco funciona mejor cuando el mantel es de seda (que tiene una superficie muy lisa) y la vajilla es de porcelana (que es pesada y cuyas superficies son muy lisas). La vajilla se mantiene en su lugar al jalar el mantel porque la fuerza de fricción entre ambos es muy pequeña y prácticamente no cambia el estado de reposo de la vajilla (es decir, mantiene su inercia). a) Al utilizar materiales con mayor fuerza de fricción es más fácil cambiar la inercia de la vajilla y quizás así el truco fallaría. 3. La fuerza de fricción es útil cuando queremos cambiar el estado de inercia de un objeto, la fuerza de fricción nos resulta perjudicial cuando queremos que la inercia de un objeto no cambie. 4. El paracaidista no sufrirá daño al llegar al suelo porque llegará con una velocidad pequeña, gracias a que el paracaídas frena el movimiento del paracaidista por la fuerza de fricción generada a su paso por el aire. 5. R. L. Solicite a sus alumnos que realicen la actividad de la ficha 5 en equipos. Relaciónela con la ley de inercia. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 5. Leyes de Newton Análisis de resultados y conclusiones a) En qué superficie avanzó más el objeto? En cuál avanzó menos? Por qué? b) Cuál superficie ofrece mayor resistencia al movimiento del objeto? Por qué creen que fue así? c) Supongan que la base del objeto es perfectamente lisa; cuánto avanzaría sobre una superficie igual de lisa? d) En qué medio consideran que un transbordador espacial se desplace con mayor facilidad: en la atmósfera terrestre o en el espacio exterior? Por qué? e) Argumenten en grupo sus respuestas y valídenlas. En nuestra vida cotidiana siempre está presente una fuerza que se manifiesta cuando dos superficies en contacto se deslizan una sobre la otra y siempre se opone al movimiento: la fricción. Por eso todos los objetos que se mueven en la Tierra en algún momento se detienen: si empujas una caja sobre el suelo, no tardará mucho en detenerse; incluso un auto con ruedas, aunque después de un empujón se mueva una distancia mayor que la caja, se detendrá, pues la fricción entre la llanta y el eje lo frenará. La fricción puede ser perjudicial para mecanismos cuyas piezas embonan y se deslizan unas sobre otras, pues provoca desgaste; para reducir este efecto se usan grasas y lubricantes. La fricción también está presente en los medios donde hay movimiento; el aire, el agua y todos los líquidos ofrecen resistencia al movimiento. Pero qué sucedería con un objeto que se mueve a velocidad constante si no existiera la fricción ni otros objetos con los que pudiera chocar a su paso? El físico inglés Isaac Newton ( ), a partir de los estudios de Galileo, respondió esta pregunta con su Primera Ley, que se enuncia así: Todo objeto tiende a mantener su estado de reposo o movimiento en línea recta con velocidad constante, a menos que una fuerza que actúe sobre él le obligue a cambiar ese estado; es decir, un objeto en movimiento conservará su velocidad (rapidez, dirección y sentido) siempre que sobre él no influya la fricción ni cualquier otra fuerza, o siempre que las fuerzas que actúan sobre él se anulen mutuamente. 1. Retoma la pregunta de la situación de Inicio y responde. a) Por qué las naves Voyager I y II mantienen su movimiento? 2. Por qué un mago (o cualquier persona) puede quitar el mantel de una mesa con platos, copas y cubiertos sin que ninguno se caiga? a) Si cambiaran las condiciones obtendría el mismo resultado; por ejemplo, que el mantel fuera de papel de lija o que jalara lentamente el mantel, o si en vez de platos y tazas tuviera una caja pesada? Por qué? 3. Cuándo es benéfica y cuándo es perjudicial la fuerza de fricción? 4. Por qué un paracaidista puede lanzarse desde muy alto y no sufrir daños al llegar a tierra? 5. Discute en grupo tus respuestas y lleguen a un acuerdo sobre cuáles son las respuestas correctas. F5 Cuaderno de evidencias Páginas 15 y 16 Figura Aunque las superficies de los objetos en apariencia sean lisas, tienen imperfecciones que dificultan el deslizamiento entre ellas: a esto se debe la fricción. Secuencia 5 Cierre 69 7780 78 S5 L2 Semanas 8 y 9 Lección 2. Segunda ley de Newton Inicio L2 Segunda Ley de Newton Comparta con los alumnos que la lección pretende darles a conocer el enunciado de la Segunda Ley de Newton, así como guiarlos para que lo relacionen con situaciones de su entorno cotidiano. Explique la relación entre fuerza, masa y aceleración de un cuerpo; y dígales que lo comprobarán de manera experimental; después lo relacionarán en una expresión matemática. Error frecuente: al resolver ejercicios, los alumnos en general no emplean las unidades correspondientes para cada magnitud; esta situación genera resultados sin sentido, con los cuales no es posible comprobar de manera algebraica la relación entre unidades. Así también, los estudiantes pueden presentar dificultades al despejar la masa o la aceleración de la expresión fuerza es igual a masa por aceleración. Inicio Desarrollo 1. La discusión entre Rufo y Pargo continúa. Hola, Pargo. He estado pensando que si adaptamos el motor del SSC Littorina a un auto compacto, fácilmente vencería al auto de tus sueños. No estoy seguro, Rufo, el motor del Strambus Gigas fue diseñado para su propia carrocería, y por eso tiene mejor aceleración que cualquiera. Pero un auto compacto tiene menor peso, es más ligero, así que se acelerará más que el motor del Littorina. a) Tiene razón Rufo? Por qué? Compartan en grupo sus respuestas y argumenten si consideran algunas incorrectas. Hasta ahora sabes que los objetos tienden a mantener su estado de reposo o movimiento con velocidad constante. Cómo es posible alterar ese estado de movimiento? Si la velocidad cambia, qué tipo de movimiento realiza el objeto? Desarrollo 1. R. M. a) Si bien es cierto que un auto más ligero acelerará más que un auto pesado utilizando el mismo motor, la forma de la carrocería también es importante en términos de aerodinámica. Los autos pequeños (no deportivos) no suelen ser muy aerodinámicos. El objetivo de la actividad es que los alumnos comprendan la relación entre la masa, la fuerza y la aceleración. En este caso, corresponde a la relación de la masa colocada en el vaso con la aceleración del automóvil de juguete. Visite el sitio web de la sección Conoce más donde hay explicaciones de la Segunda Ley de Newton con simulaciones y test que pueden servir para evaluar a los alumnos. 70 Conoce más En la siguiente dirección electrónica UBf un applet simula este experimento. (Consulta: 12 de septiembre de 2018). Secuencia 5 Experimenta Relación fuerza, masa y aceleración Propósito Observar la relación entre fuerza, masa y aceleración. Material Coche de juguete, dinamómetro ligero de laboratorio, polea pequeña, hilo de cáñamo, vaso desechable, cinta adhesiva (cinta de enmascarar o masking tape), plumón, varias monedas u objetos iguales, cronómetro. Procedimiento 1. Fijen la polea en el extremo de una mesa. 2. Peguen, a partir de la polea, una tira de cinta adhesiva de 1 m en línea recta sobre la trayectoria que recorrerá el coche en la superficie. Hagan marcas en la cinta cada 20 cm. 3. Aten un extremo del dinamómetro al hilo y el otro al carrito. 4. Amarren el vaso en la punta libre del hilo y pasen éste por la polea, dejando colgar el vaso. El largo del hilo debe ser igual a la distancia de la polea al piso. 5. Coloquen el carro sobre una marca de la cinta. El dispositivo deberá quedar como se observa en la fotografía. 6. Coloquen en el coche algunos de los objetos iguales; esta cantidad se mantendrá fija por el momento. Coloquen un objeto en el vaso y observen el movimiento del carrito; si no se mueve, agreguen poco a poco más objetos. 7. Inicien de nuevo; a una señal, un compañero deberá soltar el juguete, y los demás medirán el tiempo que tarda en pasar por cada marca. Mientras el juguete se desliza anoten la fuerza que marca el dinamómetro.81 Cierre S5 L2 Semanas 8 y 9 a) R. M. La aceleración del cuerpo aumenta de manera proporcional a la fuerza que se aplica en forma de peso. b) Al aumentar la masa del auto, éste logra más inercia, pero se necesita más fuerza para acelerarlo. En consecuencia, un coche con más masa acelerará menos que un coche más ligero al aplicar la misma fuerza. c) En general se debe comprobar la relación F m a. Siendo F el peso colocado en el vaso, m la masa del coche (nota: lo importante es la masa del coche y no su peso), y a la aceleración del coche. 1. Sí, Rufo tiene razón. Al ser menor la masa del cuerpo la fuerza que se requiere para lograr una aceleración mayor será menor que la fuerza necesaria para lograr la misma aceleración de un cuerpo con masa mayor. 2. Porque se necesita una fuerza mayor para acelerar su peso (que también es mayor). 3. De acuerdo con la Segunda Ley de Newton, si la masa es menor, aplicando la misma fuerza, el cuerpo tendrá una aceleración mayor. 4. R. L. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 5. Leyes de Newton 8. Con los datos de distancia y tiempo calculen la velocidad media entre cada par de marcas consecutivas y obtengan la aceleración del coche. Repitan el procedimiento agregando en el vaso un objeto más en cada ocasión. Registren sus resultados. 9. En una segunda parte del experimento mantengan fija una cantidad de objetos en el vaso y modifiquen el número de objetos en el coche. En cada caso determinen la masa del coche con su carga de monedas y calculen su aceleración. Análisis de resultados y conclusiones a) En la primera parte del experimento, qué sucede con la aceleración cuando se incrementa la fuerza aplicada? b) En la segunda parte, cómo cambia la aceleración al aumentar la masa del coche? c) Compartan en grupo sus resultados y establezcan una conclusión sobre la forma en que se relacionan la masa, la fuerza y la aceleración del coche. Qué nos enseña la actividad anterior? A mayor fuerza aplicada, mayor aceleración del objeto si mantenemos fija la masa. Mientras que a mayor masa del objeto, su aceleración es menor si se aplica la misma fuerza. En realidad la aceleración del objeto es directamente proporcional a la fuerza, e inversamente proporcional a la masa. En su obra Principios matemáticos de la filosofía natural Isaac Newton combinó las dos relaciones anteriores en una sola ecuación conocida como Segunda Ley de Newton, cuya expresión matemática es: a = F, que también se expresa como: F = m a, m donde F es la fuerza aplicada; m, la masa del objeto, y a, la aceleración; es decir, la aceleración que experimenta un objeto es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada (si se aplican varias fuerzas a la vez, entonces esta es la fuerza resultante) e inversamente proporcional a su masa y tiene la misma dirección que la fuerza aplicada. La fuerza está dada en newtons, la masa en kilogramos y la aceleración en metros sobre segundo al cuadrado; entonces: 1 N = 1 kg m s 2, Una fuerza de un newton acelera un cuerpo de 1 kg de masa en 1 m. En cualquier 2 s situación que involucre masa y aceleración se aplica una fuerza. 1. Retomen el problema de la situación de Inicio y justifiquen si Rufo tiene razón. 2. Por qué un camión necesita un motor más grande que uno compacto? 3. Por qué si un auto compacto tiene un motor más pequeño aumenta más rápido su velocidad que un camión? 4. En grupo, comparen y validen sus respuestas. Figura La aceleración de un objeto depende de la fuerza que se le aplique. Secuencia 5 Cierre 71 7982 80 Inicio S5 L3 Semana 9 L3 Tercera Ley de Newton Lección 3. Tercera Ley de Newton Desarrollo Comente con los alumnos que el contenido de la lección pretende familiarizarlos con la Tercera Ley de Newton, así como orientarlos para que la relacionen con situaciones de su entorno cotidiano. Explíqueles las fuerzas de acción y reacción en situaciones de la vida cotidiana como caminar o correr; también se puede analizar el movimiento realizado al nadar, que permite avanzar dentro del agua. 1. a) R. M. El corredor se mueve hacia delante. Lo mismo ocurre al caminar: al pisar, nuestro pie ejerce una fuerza sobre el piso; empuja hacia atrás el suelo, de tal modo que el suelo nos empuja hacia adelante con la misma magnitud con la que pisamos, pero en dirección contraria; es decir, este empuje se logra gracias a la fuerza de fricción entre el zapato y el piso. b) Alguien muy pesado (es decir, que tenga mucha masa) requerirá de una fuerza mayor para moverlo en comparación con alguien ligero. Entonces la persona con mayor peso tendrá una clara desventaja con respecto de una persona ligera. c) Porque la inercia los obliga a mantenerse en movimiento; requieren aplicar cierta fuerza en dirección contraria para lograr detenerse. Para obtener mejores resultados en la sección Experimenta se deben procurar superficies lisas y horizontales. a) El compañero debe moverse en dirección contraria a la que se lanzó el balón. El experimento funcionará mejor con los compañeros más delgados que puedan lanzar el balón más lejos. b) El diagrama debe mostrar las fuerzas en la misma dirección con sentido opuesto. c) R. L. Actividad interactiva de práctica. Inicio Desarrollo 72 Secuencia 5 1. En las carreras de velocidad la salida es un momento muy importante, pues si el corredor logra un buen despegue puede obtener ventaja sobre sus oponentes. Para favorecer esta situación se usan los llamados bloques de salida, que son un par de soportes especiales, de metal o madera, fijos al piso justo detrás de la línea de salida. El corredor toma la postura adecuada, apoyando los pies sobre los bloques, y al arrancar estira fuertemente la pierna que tiene adelantada impulsándose hacia adelante, despliega los brazos y comienza a correr. a) Si en la salida el corredor empuja el bloque hacia atrás, hacia dónde se mueve él? Esta situación es extraña? Ocurre algo similar mientras corre por la pista? Y mientras una persona camina? b) Alguien muy pesado podría ser competitivo en estas carreras? Por qué? c) Por qué los velocistas siguen corriendo después de llegar a la meta? Acción y reacción Seguro que lo piensas dos veces antes de patear una piedra o golpear una pared; por experiencia sabes que aunque tú eres quien golpea (quien aplica la fuerza), también sentirás la fuerza del golpe y te dolerá. Esta experiencia cotidiana es consecuencia de otra de las leyes que obedecen las fuerzas. Experimenta Pares de fuerzas Propósito En esta actividad observarás en acción la Tercera Ley de Newton. Material Balón de basquetbol, carrito con ruedas al que pueda subirse un compañero. Procedimiento 1. Trabajen la actividad en equipos en el patio de su escuela. Uno de ustedes deberá sentarse en el carrito y sostener con sus manos el balón. Observen la fotografía. 2. El compañero que está en el carrito debe lanzar el balón con todas sus fuerzas hacia delante. Las llantas del carrito deben estar alineadas en la misma dirección en la que lanzan el balón. Observen lo que sucede. Análisis de resultados y conclusiones a) Hacia dónde se desplazó su compañero? Hacia dónde lanzó el balón? b) Tracen un diagrama de fuerzas de la actividad y representen la fuerza que provocó el movimiento del balón y la que hizo que el carrito con su compañero se moviera. Cómo son entre sí esas fuerzas? c) Compartan en grupo sus respuestas y argumenten si las consideran correctas.83 Cierre S5 L3 Semana 9 1. R. L. y 2. R. L. 1. a) Los bloques de salida permiten que el atleta se impulse hacia adelante y no en dirección al piso, con lo que aprovecha mejor su arranque. b) No. Caminar, trotar o correr no sería posible sin la fuerza de fricción, pues todo el tiempo se resbalaría al suelo. Los tacos en la suela de los zapatos tienen la finalidad de ejercer mayor fricción entre el suelo y el calzado. c) Al movernos empujamos la lancha hacia atrás y como la fricción entre la lancha y el agua es mínima, la lancha de desplaza hacia atrás. Secuencia 5. Leyes de Newton Newton observó que en la interacción entre dos cuerpos las fuerzas siempre actúan en pares; por ejemplo, si permaneces mucho tiempo acostado, con la cara sobre la almohada, te quedan marcados los dobleces de la funda, pues dejas caer el peso de tu cabeza sobre la almohada y ésta ejerce otra fuerza hacia tu rostro: ahí está el par de fuerzas. En su Tercera Ley Newton propuso el principio de acción y reacción, que expone en términos científicos la interacción que hemos tratado hasta aquí. Esta ley puede formularse así: cuando un objeto ejerce una fuerza (acción) sobre otro, este último ejerce una fuerza (reacción) al mismo tiempo de igual magnitud y en dirección opuesta sobre el primero. Las fuerzas de acción y de reacción son simultáneas y ocurren para todo par de cuerpos que interactúan. Es importante aclarar que, aunque son de la misma magnitud, estas fuerzas no se anulan porque no actúan sobre el mismo objeto. Otro ejemplo de las fuerzas de acción y de reacción ocurre al caminar: cuando das un paso tu pie empuja el piso hacia atrás, y el piso empuja tu pie hacia adelante: gracias a ello avanzas. Figura Los cohetes espaciales funcionan con base en la Tercera Ley de Newton. Por qué? Portafolio En el siguiente enlace encontrará una explicación acerca de las fuerzas que actúan en el cohete: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Piensa y sé crítico a) Los gases de combustión ejercen una fuerza hacia adelante sobre la bala. Por acción de la Tercera Ley de Newton, también ejercen una fuerza de reacción hacia atrás en el arma. El tirador debe soportar y contrarrestar esta fuerza de reacción manteniendo una postura que le permita conservar el equilibrio. b) En el mundo real, la fuerza que recibe el tirador como reacción al disparo debe ser igual a la reacción de quien recibe la bala y la detiene (en general con mucho daño). Indique a sus alumnos que realicen la actividad de la ficha 6 en equipos. Relaciónela con las leyes de Newton. Actividad interactiva de práctica. Experimenta y explica 1. Construyan en equipos un cohete de agua. Los materiales básicos son una botella de pet vacía, un corcho, una válvula para inflar balones, agua y una bomba de inflar. a) Diseñen su cohete y organicen una competencia para ver cuál se eleva más alto. Para ello trabajen las distintas variables como cantidad de agua, ajuste del corcho, etcétera. 3. En grupo decidan cuál es el mejor cohete y expliquen cómo funciona con base en las leyes de Newton. 1. Revisa la situación inicial y responde. a) Cómo funcionan los bloques de salida de las carreras olímpicas? b) Los atletas podrían correr (o caminar) sobre la pista si a lo largo de ella no hubiera fricción? Por qué? Para qué sirven los tacos en la suela de los tenis? c) Has experimentado que al dar un paso para bajar de una lancha te impulsas con el pie hacia delante aplicando una fuerza y la lancha retrocede en sentido contrario al muelle? Por qué sucede así? Piensa y sé crítico 1. Cuando se dispara un arma de fuego, los gases de la combustión de la pólvora expulsan la bala por la boca del arma y ésta recula (se mueve hacia atrás). a) Cómo explicas este movimiento del arma? Por qué el tirador adopta posturas con un pie desplazado hacia atrás? b) En las películas de acción cuando alguien recibe el impacto de una bala es lanzado por los aires. Esto es posible en el mundo real?, no debería ocurrir algo similar con la persona que disparó? Explica. F6 Cuaderno de evidencias Páginas 17 y 18 Portafolio Guarden sus cohetes en su portafolio de evidencias junto con sus explicaciones sobre su funcionamiento. Secuencia 5 Cierre 73 8184 82 Inicio Secuencia 6 L1 Semana 10 S6 La aportación de Newton Analiza la gravitación y su papel en la explicación del movimiento de los planetas y en la caída de los cuerpos (atracción) en la superficie terrestre. Desarrollo Indique a los alumnos que, en esta primera lección, aprenderán sobre la fuerza que permite que los planetas giren alrededor del Sol, o bien, la fuerza que hace posible que la Luna gire alrededor de la Tierra y no salga disparada o se impacte sobre ésta: estudiarán la Ley de Gravitación Universal, la cual se ejerce entre cuerpos dotados de una masa y separados por cierta distancia en relación con la constante gravitacional. Relacionarán esa fuerza con la gravedad en distintos cuerpos celestes y analizarán la relación del peso con la de gravedad. Error frecuente: los alumnos podrían cuestionar que al estar en la Tierra no es posible experimentar la Ley de Gravitación Universal, debido a que ésta se relaciona con la masa de los cuerpos y la distancia a la que se encuentran entre sí, es decir, la magnitud es tan pequeña que es casi despreciable. a) La mayor dificultad debió ser desarrollar tecnología totalmente nueva para su propósito. No sólo requería de aparatos originales, sino de máquinas innovadoras para fabricar distintas versiones de esos aparatos que, a su vez, requerían de teorías y conocimientos enteramente inéditos. b) Se necesita menos fuerza para despegar de la Luna que desde la Tierra, porque la Luna tiene menos masa que la Tierra y, por ende, ejerce una fuerza menor sobre el cohete. Lo contrario ocurre con planetas con mayor masa: se requiere mayor fuerza para despegar de un planeta que ejerce una mayor fuerza de atracción. c) La Luna está sujeta principalmente a dos fuerzas: la fuerza de gravedad de la Tierra y la fuerza centrífuga que sienten todos los cuerpos al moverse sobre alguna curva. La Luna se encuentra justo en el equilibrio de estas dos fuerzas y por ello no cae sobre la Tierra ni sale disparada al espacio. Para consultar En la siguiente página hay datos sobre el concepto antípoda en el imaginario del Renacimiento, ejemplo que sirve para introducir el tema de la Segunda Ley de Newton: (consulta: 7 de noviembre de 2018). L1 Ley de Gravitación Universal Inicio El hombre cohete El ser humano siempre ha sido muy inquieto en sus pretensiones; desde hace cientos de años el incesante deseo de viajar a la Luna lo había mantenido en una ilusión que se hizo realidad el siglo pasado. El ingeniero alemán Wernher von Braun ( ) lo hizo posible gracias a su talento y su sueño de la infancia de volar al espacio. Desde niño, Wernher diseñaba pequeños autos-cohete y leía con ansiedad libros de viajes espaciales fantásticos, como De la Tierra a la Luna escrito por Julio Verne en A pesar de que ya existían diseños previos de cohetes espaciales, las ideas de Wernher permitieron el diseño de cohetes capaces de salir de la Tierra hacia otros cuerpos celestes, como la Luna. De hecho, el cohete Saturno v, que en 1969 llevó a la superficie de la Luna a los Wernher von Braun, el científico que hizo posible los viajes espaciales. primeros seres humanos, fue diseñado y construido con su supervisión. a) Qué dificultades enfrentó Wernher para lograr que el primer cohete saliera de la Tierra? b) Habrá la misma dificultad que un cohete despegue de la Tierra a que salga de la Luna? Por qué? Y de que salga de un planeta más grande, como Júpiter? c) Si todos los objetos caen, por qué la Luna no ha caído sobre nosotros? Desarrollo 74 Figura En la Antigüedad antípoda significaba literalmente pie opuesto o contrario, y se refería a las personas que se encontraban del lado opuesto de la Tierra. La fuerza de gravedad Recuerdas desde cuándo eres capaz de distinguir entre «arriba» y «abajo»? Si la Tierra es esferoide, nosotros estamos arriba o abajo? En la Antigüedad se pensaba que estos conceptos eran absolutos, y se argumentaba que la Tierra no podía ser esférica porque los antípodas (figura 1.51), como llamaban a los habitantes del otro lado del mundo, caerían al vacío. Sin embargo, los descubrimientos geográficos al fin comprobaron la redondez de la Tierra y se supo que abajo en realidad significa hacia el centro del planeta. Si sueltas un objeto, éste caerá en línea recta hacia el centro de la Tierra. Como sabes, Galileo descubrió que la caída libre es un movimiento acelerado y que todos los cuerpos experimentan esta aceleración con la misma magnitud. De acuerdo con la segunda Ley de Newton, en todo objeto con movimiento acelerado debe actuar una fuerza. En el caso de la caída libre esa fuerza corresponde al peso del objeto, pero por qué pesan los objetos?, de dónde surge esa fuerza?85 S6 L1 Semana 10 Revise con los alumnos el contenido que se presenta en el libro en torno de la fuerza de gravedad descubierta por Isaac Newton; relacione este hecho con los cuerpos en caída libre y los que describen trayectorias parabólicas. Conjunte estos conocimientos con el movimiento lineal estudiado de manera previa. Secuencia 6. La aportación de Newton Isaac Newton describió esta fuerza, conocida como fuerza de gravedad, interacción gravitatoria o gravitación, como la propiedad de los cuerpos con masa de atraerse mutuamente; es decir, todos los cuerpos, por el simple hecho de tener masa, se atraen. Debido a ello los objetos caen y cuesta levantarlos del suelo: los objetos pesan porque son atraídos por la Tierra. Newton nació en Mientras estudiaba el doctorado en el Trinity College en Cambridge, Londres padeció una epidemia de peste e Isaac tuvo que refugiarse en la finca de su madre para evitar el contagio. Cuenta una leyenda que, en esa finca, mientras reflexionaba bajo un manzano vio caer una manzana, y en ese momento comprendió la causa de que los objetos caigan al suelo y de que los planetas giren alrededor del Sol (en ese entonces la comunidad científica ya aceptaba plenamente la teoría heliocéntrica). Por supuesto, ésta sólo es una leyenda: los grandes descubrimientos son producto de arduo trabajo intelectual y experimental; en realidad, lo que desencadenó la deducción de la causa de la caída de los objetos fue que Robert Hooke ( ) propuso a Newton analizar el movimiento curvo y relacionarlo con el de los planetas. A qué se refería con movimiento curvo? Sabemos que un objeto cae en línea recta vertical, pero qué sucede si lanzamos horizontalmente, por ejemplo, una pelota de beisbol? Cómo es su trayectoria? La fuerza de gravedad que ejerce la Tierra provoca que la pelota se desvíe del movimiento uniforme en línea recta (que por la ley de la inercia debería seguir) y describa trayectorias curvas. En su análisis, Newton hizo más que describir el movimiento de objetos cotidianos por acción de la gravedad; se preguntó qué pasaría si un cañón disparara horizontalmente una bala desde lo alto de una montaña. Si la Tierra fuese plana, la bala describiría una trayectoria con forma de parábola y siempre llegaría al suelo. Entre mayor fuera la velocidad inicial de la bala, mayor distancia recorrería antes de chocar con el piso; pero dado que la superficie de la Tierra es curva, la bala recorrería una distancia mayor siguiendo la forma del planeta antes de tocar su superficie. Si la rapidez de la bala fuera lo suficientemente grande, su trayectoria sería tan curva como el mismo planeta y podría regresar hasta el punto desde el que se disparó dando una vuelta completa sin tocar el suelo; y si nada disminuyera la magnitud de la rapidez de la bala, ésta giraría alrededor de la Tierra de manera indefinida; sería un satélite de la Tierra (figura 1.54). Newton se percató de que esa es precisamente la situación de la Luna. Si la Luna no fuera afectada por la Tierra, seguiría una trayectoria en línea recta, moviéndose a velocidad constante, tal y como dice la Primera Ley de Newton, pero en realidad la Luna cae hacia la Tierra de manera constante, es decir, es atraída hacia nuestro planeta siempre. La combinación de estos dos movimientos es la causa del movimiento aproximadamente circular de la Luna con respecto al centro de la Tierra (figura 1.55a). Figura El trabajo científico tiene como una de sus finalidades modelar los fenómenos mediante expresiones matemáticas. Figura El tiro parabólico, es decir, que tiene forma de parábola, es un tipo de movimiento curvo muy común. Figura El cañón de Newton es un experimento pensado con el que observó la relación entre los movimientos de caída y las órbitas de los planetas. Secuencia86 84 S6 L1 Semana 10 Solicite a los alumnos que resuelvan algunos ejercicios sobre la fuerza que se ejerce entre dos cuerpos que se encuentran sobre la Tierra; por ejemplo, entre dos compañeros que están en el salón de clases. Al realizar los cálculos podrán concluir por qué no es posible percibir esta fuerza, relacionada con la magnitud y que es muy pequeña. Abunde en esta situación y analice la fuerza que existe entre la Tierra y el Sol o entre la Tierra y la Luna, como se muestra en la figura Retome las preguntas que se plantearon al inicio del bloque y motive a los estudiantes a que brinden una explicación de por qué la Luna gira alrededor de la Tierra y, la Tierra, alrededor del Sol, o por qué la Luna describe una trayectoria curva si su movimiento natural es en línea recta. En la sección Conoce más encontrará el anexo 1 que explica cómo escribir e interpretar las potencias de 10. Para los alumnos suele ser un tema complicado por lo que requieren ejercicios cuya práctica los ayude a entender el tema. Actividad interactiva de práctica. 76 a b Luna Glosario Tierra Figura 1.55 a) El movimiento de la Luna alrededor de la Tierra lo causa la atracción gravitacional de nuestro planeta y la tendencia natural de la Luna a moverse en línea recta. b) Todos los planetas que giran en torno al Sol tienen un comportamiento análogo al de la Luna. Conoce más Para saber sobre la notación de potencias de 10 consulta el anexo de la página 266. Centros de masa. Punto del espacio en el que se puede considerar que se concentra toda la masa de un objeto. Para una esfera este punto coincide con su centro geométrico. Secuencia 6 Sol Trayectoria orbital resultante Fuerza de la atracción gravitacional del Sol Movimiento en línea recta Lección 1. El movimiento regular de los cuerpos del Sistema Solar: las leyes de Kepler Planeta En general, el Sistema Solar (y cualquier sistema planetario y de cuerpos celestes) funciona de la misma forma: los planetas se encuentran en movimiento en torno al Sol debido a la atracción gravitacional (figura 1.54b). Newton conocía los trabajos de Galileo y sabía que los cuerpos cercanos a la superficie de la Tierra experimentan aceleraciones de la misma magnitud en caída libre; trató entonces de calcular la aceleración de caída que la Luna experimentaba y compararla con el valor de g (9.8 m/s 2 ), ya conocido, para comprender cómo varía la fuerza de atracción gravitacional con respecto al de la distancia de separación entre los objetos. Newton encontró que la aceleración de la Luna era de sólo 0.27 cm/s 2, veces menor que la aceleración sobre la superficie de la Tierra (9.8 m/s 2 ). Así concluyó que la fuerza de atracción disminuye cuando la distancia de separación de los objetos aumenta. Un objeto cercano a la superficie de la Tierra se encuentra a km del centro de la Tierra (el radio terrestre); el centro de la Luna se halla a km del centro de la Tierra, es decir, 60.1 veces más lejos que un objeto cercano a la superficie del planeta. Al comparar estas dos cantidades, y 60.1, Newton observó que la primera es casi el cuadrado exacto de la segunda. Este resultado lo llevó a deducir que la fuerza de gravedad disminuye de manera inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Otra variable que estudió fue la masa de los objetos y concluyó que su producto es proporcional a la fuerza de gravedad. Al completar estas observaciones con las leyes que ya había propuesto, Newton postuló la Ley de Gravitación Universal, que toma la forma matemática: F = G M m r 2, donde F es la fuerza de gravedad, que siempre es de atracción y actúa a lo largo de la línea que une los centros de masa del par de objetos que la experimentan; M y m son las masas de los objetos considerados; r es la distancia entre los centros de masa de los objetos y G, la constante de gravitación universal cuyo valor es Nm 2 /kg 2. Las fuerzas de gravitación tienen alcance infinito, es decir, dos cuerpos, por muy alejados que estén, experimentan esta fuerza. Un hecho histórico importante acerca de la Ley de Gravitación Universal fue que, de manera definitiva, unificó las leyes del movimiento en la Tierra y en el resto del Universo; no son dos realidades distintas, los fenómenos terrestres forman parte integrante del gran cosmos.87 S6 L1 Semana 10 La relación que existe entre la Ley de Gravitación Universal y la caída libre es justo la aceleración de la gravedad; es decir, la fuerza que se ejerce entre un cuerpo sobre la Tierra y ésta no depende de la masa del objeto, sino de la masa de la Tierra y la distancia a la que se encuentren; por eso, todos los cuerpos en caída libre sufren los mismos efectos y caen con la misma aceleración; es la fricción con el aire la que cambia las condiciones de caída N. Esto es N, lo cual es imperceptible aun con aparatos muy sensibles N. 3. La fuerza que se ejerce entre la Tierra y la piedra de 1 kg es de 9.83 N. Radio de la Tierra, en promedio: km. La fuerza que se ejerce entre la Tierra y la piedra de 88 kg es de 865 N. La fuerza de atracción entre la Tierra y una piedra con una masa de 1 kg, sobre una montaña de 8 km de altura, es de 9.81 N. La fuerza de atracción entre la Tierra y una piedra de 88 kg sobre una montaña de 8 km de altura es de 863 N. Recuerda que mientras más alejemos el centro de masa de los objetos la fuerza entre ellos es menor. 4. Fuerzas ordenadas de mayor a menor: La fuerza entre la Tierra y Marte. La fuerza entre la piedra de 88 kg sobre su superficie. La fuerza entre la piedra de 88 kg sobre la montaña. La fuerza entre la piedra de 1 kg sobre la superficie terrestre. La fuerza entre la piedra de 1 kg sobre la montaña. La fuerza entre dos personas a 2 m de distancia. Conclusiones, cuando las masas son grandes y la distancia es menor en relación con las masas, la fuerza generada tiene mayor magnitud, como ocurre entre los planetas; por otro lado, si la masa es pequeña, aunque la distancia de separación sea despreciable, la fuerza ejercida tiene poca magnitud, tal como se enuncia en la Ley de Gravitación Universal. Visite el sitio web de la sección Conoce más, donde observarán una simulación de caída libre. Secuencia 6. La aportación de Newton Calcula y compara 1. Calcula la fuerza gravitacional que una persona ejerce sobre otra si ambas tienen una masa de 60 kg y están separadas 2 m. 2. Ahora calcula la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre Marte; la masa de Marte es de kg y la de la Tierra, de kg. Considera la menor distancia entre los planetas que es de km. 3. Obtén la fuerza con la que la Tierra atrae una piedra de 1 kg de masa. Cuál es la fuerza si la piedra tiene una masa de 88 kg?, cuál es la fuerza si la piedra está en la cima de una montaña de 8 km de altura? 4. En grupo ordenen de mayor a menor los resultados, compárenlos y expliquen por escrito sus conclusiones en función de la Ley de Gravitación Universal y de las variables que trabajaron en los problemas. Relación de la gravitación universal con la caída libre y el peso de los objetos Tal como vimos, podemos obtener la fuerza con la que, recíprocamente, se atraen dos masas cualesquiera. Calculemos la fuerza de atracción gravitacional entre un objeto de masa m que se encuentra cerca de la superficie terrestre y la Tierra a partir de la Ley de Gravitación Universal. Si introducimos los valores conocidos de la masa (M); el radio de la Tierra como la distancia entre el centro de masa y el objeto, y el valor de la constante gravitacional: M = kg, r = Nm2 m, G = Kg 2 La fuerza de atracción es: F = G Mm r 2 Nm 2 11 Nm2 = ( ) ( kg)m ( Kg = )m = (9.8 m ) m, Kg 2 ( m) m 2 s 2 donde vemos que: F = (9.8 m s 2 ) m. Recuerda que, de acuerdo con la Segunda Ley de Newton, la magnitud de la fuerza que experimenta un objeto es igual al producto de su masa por su aceleración: F = ma. Como ves, ambas fuerzas son producto de la fuerza de atracción gravitacional de la Tierra; es decir, en realidad hablamos de la misma fuerza calculada mediante dos formulaciones distintas, de manera que podemos igualarlas: ma = m (9.8 m s 2 ). Figura La Tierra atrae a la piedra y ésta, a su vez, atrae a la Tierra con una fuerza igual al peso de la piedra (según la Tercera Ley de Newton). Vemos el movimiento de la piedra, pero por qué no observamos el de la Tierra? Conoce más Encuentra en la siguiente dirección electrónica un simulador de la caída libre de diferentes objetos edutics.mx/wna (Consulta: 14 de septiembre de 2018). Secuencia88 86 S6 L1 Semana 10 Para resolver el ejercicio basta con mantener fija la cantidad de masa y realizar una multiplicación de acuerdo con la aceleración de la gravedad que se considere. Se recomienda establecer criterios para redondear o aproximar los resultados. 1. R. M. Los cálculos se realizan con base en la masa de una persona de 50 kg. En la tabla se incluyen los datos de radio promedio requeridos para calcular la velocidad de escape en los incisos a y b en la siguiente página de esta guía. Astro Aceleración de la gravedad (m/s 2 ) Tu peso (N) Radio promedio (m) Velocidad de escape (m/s) Mercurio Figura En caída libre todos los objetos caen con la misma aceleración cerca de la superficie de la Tierra. Masa= 120 kg Peso= 120 x 10 = 1200 N Masa= 120 kg Peso= 200 N Lección 1. El movimiento regular de los cuerpos del Sistema Solar: las leyes de Kepler Si ambos lados de la igualdad los dividimos entre m, el resultado es: a = 9.8 m s 2. Este valor ya lo conoces: es la aceleración de la gravedad, g, de un objeto en caída libre. Nota, además, que la última expresión indica que esta aceleración no depende de la masa del objeto, es una constante. Por ello podemos concluir que todos los objetos en las cercanías de la superficie terrestre caerán con la misma aceleración, como Galileo ya lo había descubierto con sus experimentos. Esta aceleración podemos interpretarla de la siguiente manera: por cada segundo que pasa, un cuerpo que cae aumenta su rapidez en 9.81 m/s. La fuerza de gravedad para cualquier objeto cerca de la superficie terrestre se obtiene de la Segunda Ley de Newton y del valor de la aceleración de la gravedad: F = mg. Esta fuerza se conoce como peso de los objetos, de modo que para un objeto de masa m: Peso = mg. Venus Tierra Marte Júpiter Saturno Urano Neptuno Plutón Luna Sol a) El peso es una fuerza que depende de la aceleración de la gravedad, por tanto, cambia en cada lugar de acuerdo con las distintas aceleraciones de la gravedad. La masa no cambia porque es una propiedad del cuerpo. b) Júpiter es el planeta donde el peso es mayor. El peso es menor en Plutón. c) R. M. La masa y el peso son cantidades proporcionales en relación con la magnitud de la aceleración de la gravedad. Actividad interactiva de práctica. 78 Figura El peso de los cuerpos cambia de acuerdo con el tamaño y la masa de los planetas. Un astronauta en la Luna pesa menos que uno en la Tierra. Cambia su masa? Secuencia 6 Como ves, la diferencia entre peso y masa es clara. Cuál sería el peso de una persona con una masa de 90 kg? En qué unidades se expresa el peso? Calcula y analiza 1. Completa la tabla, calcula tu peso en cada uno de los astros que se indican. Astro Aceleración de la gravedad (m/s 2 ) Tu peso (N) Mercurio 3.7 Venus 8.87 Tierra 9.8 Marte 3.69 Júpiter Saturno Urano 8.43 Neptuno Plutón 0.62 Luna Sol 274 Analiza en grupo y respondan. a) Tu peso cambia en cada situación? Cambia tu masa? b) En que planeta pesas más? Y en cuál menos? c) Qué puedes concluir acerca de la masa y el peso?89 Cierre S6 L1 Semana a) El Sol es el astro con la mayor velocidad de escape ( m/s), porque posee la mayor cantidad de masa y la mayor aceleración de gravedad. Véase la tabla de la página 86 de esta misma guía. b) Para resolver este ejercicio son necesarias la aceleración de la gravedad y el radio de cada astro. Véase nuevamente la tabla de la página 86. c) La velocidad de escape en la superficie de la Tierra es de m/s. Es bastante mayor que la velocidad a la que vuela un avión comercial, que es de sólo m/s. d) Si observa la ecuación de velocidad de escape, se dará cuenta de que la masa de los objetos no es necesaria para calcular la velocidad de escape; por tanto, se puede concluir que la velocidad de escape es la misma para cualquier objeto, independientemente de su masa. e) R. L. En este capítulo aprendimos que se necesita de una fuerza de empuje mayor para acelerar cuerpos con mayor cantidad de masa. Con esto podemos concluir que se necesita de una mayor cantidad de energía para acelerar un cuerpo de mayor masa hasta su velocidad de escape. f) R. L. 1. R. L. 2. a) R. M. Porque estamos acostumbrados a observar que las cosas caen con la aceleración de la gravedad terrestre, que es casi cinco veces mayor que la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna. b) R. M. Si no existiera la fuerza de gravedad, la Tierra no orbitaría alrededor del Sol; tampoco la Luna orbitaría a la Tierra. El aire y el agua no se mantendrían sobre la superficie terrestre. Tampoco podríamos caminar. Tendríamos que desplazarnos a empujones como lo hacen los astronautas en las naves espaciales. Así, podemos concluir que la fuerza de gravedad también es necesaria para la vida como la conocemos. c) R. M. Sería necesario impulsar a la Luna fuera de la órbita terrestre. d) R. M. Se ha logrado observar muchísimos sistemas planetarios similares al nuestro y otros más extraños donde los planetas giran alrededor de dos soles e, incluso, de otros astros que son más masivos, pero que no son estrellas. e) R. L. Secuencia 6. La aportación de Newton Vámonos al Espacio! Velocidad de escape Qué pasa con un objeto si lo lanzas verticalmente hacia arriba? Un dicho dice: Todo lo que sube tiene que bajar. Consideras que es cierto? Sin autopropulsión, un objeto saldrá de la Tierra sin que regrese; es decir, vencerá la fuerza de gravedad si se lanza con una rapidez suficiente. Por qué? Esta rapidez se conoce como velocidad de escape y se puede calcular para cualquier astro, incluida la Tierra, mediante la siguiente expresión: v escape = 2gr, donde g es la constante gravitacional en la superficie de un astro o planeta, y r, su radio. Analiza 1. En equipo comenten las siguientes preguntas. a) Para cuál de los astros de la tabla anterior consideran que es mayor la velocidad de escape? Argumenten su respuesta. b) Realicen las operaciones necesarias y verifiquen si su respuesta es correcta; de lo contrario, rectifíquenlas y replanteen sus argumentos. Qué otra información necesitan para hacer las operaciones? Investiguen. c) Cuál es la velocidad de escape de la superficie de la Tierra? Les parece pequeña o grande con respecto a la velocidad de un avión comercial (aproximadamente 850 km/h)? Expliquen. d) Objetos con mucha o poca masa requieren la misma velocidad de escape para salir del planeta? Por qué? e) A partir de la respuesta anterior expliquen por qué en los actuales viajes al espacio se busca utilizar objetos y maquinaria del menor tamaño y peso posibles. f) Compartan en grupo sus respuestas y seleccionen las correctas. No olviden argumentar su elección. 1. En equipo analicen la situación inicial y respondan las preguntas con base en lo que aprendieron en la lección. Sus respuestas cambiaron? Expliquen cuáles fueron sus errores y cómo modificaron sus ideas. 2. Discutan las siguientes preguntas. a) Por qué los astronautas parecen flotar cuando se desplazan por la superficie de la Luna? b) Qué ocurriría si no existiera la gravedad en la Tierra? Sería posible la vida? Podrías caminar, comer o nadar? c) Qué se requeriría para que la Luna dejara de girar alrededor de la Tierra? d) Si existiera otro sistema planetario como el nuestro, los astros y sus posibles planetas necesariamente girarían alrededor de su estrella (Sol)? Por qué? e) Comenten en grupo sus respuestas y valídenlas. Figura Los cohetes espaciales requieren una velocidad mínima para escapar de la fuerza de gravedad y ponerse en órbita. Glosario Autopropulsión. Se dice de un objeto que se impulsa por sí mismo. Secuencia 6 Cierre 79 8790 88 Inicio Desarrollo S6 L2 Semanas 10 y 11 Comente con los alumnos que en esta lección reflexionarán sobre cómo los antiguos pobladores obtuvieron conocimientos del Universo aún sin contar con la tecnología actual. Además, conocerán más acerca de Isaac Newton y sobre sus distintas aportaciones al conocimiento y a la ciencia. Error frecuente: los alumnos podrían creer que los científicos son personas perfectas, dotadas de mentes superiores, pero es importante mencionar que el conocimiento es resultado de un arduo trabajo. 1. a) Era necesario observar el firmamento durante largos periodos para identificar claramente los distintos astros y llevar un registro muy detallado de su posición en diferentes épocas. Así, después de un tiempo era posible correlacionar los datos obtenidos de sus observaciones con los distintos fenómenos, como las mareas, las estaciones, etcétera. b) Las órbitas planetarias son periódicas y muy estables. Los cometas también tienen órbitas periódicas que llegan a salir del Sistema Solar y tardan varios años en volver. Para saber cuándo volverá a aparecer un cometa basta con conocer el lapso entre sus últimas apariciones. Seguramente tardará el mismo tiempo en volver a observarse. c) Para distinguir un planeta de una estrella en una noche se debe considerar lo siguiente: las estrellas parpadean, y brillan, por otra parte, los planetas poseen un brillo constante y se mantienen fijos, es decir, no desaparecen; los planetas tienen textura o movimiento en su contorno, mientras que las estrellas no, salvo la luz que varía al parpadear. d) Es posible realizar predicciones muy precisas sólo mediante observaciones, sin necesidad de estar cerca del planeta, apoyándonos de las ecuaciones de las leyes naturales que hemos aprendido hasta ahora. Para consultar En el siguiente enlace encontrará un video breve con la biografía de Isaac Newton: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Inicio Desarrollo 80 Secuencia 6 L2 Figura Desde niño, Newton tuvo la inquietud por descubrir y experimentar. Lección 2. Newton, vida y obra, sus aportaciones para la ciencia Newton, vida y obra, sus aportaciones para la ciencia 1. Entre los pobladores del México precolombino (antes de la llegada de Cristóbal Colón a lo que hoy es América) había quienes conocían el movimiento de los astros, en qué momento habría luna llena, el tránsito de los planetas e incluso predecían la fecha en que sucedería un eclipse solar. Los mayas a partir de cálculos matemáticos, obtuvieron conocimientos astronómicos para decidir el momento más propicio de la siembra y la cosecha de sus cultivos. a) En parejas consideren el contexto de aquella época y discutan cómo lograron los pueblos del pasado hacer esas predicciones. b) Qué es un planeta? Qué es una estrella? Cómo pueden, en el cielo nocturno, distinguir un planeta de una estrella? c) Por qué es posible saber en dónde estará ubicado un planeta en uno o diez años? Cómo es posible saber cuándo aparecerá un cometa? d) Consideran posible conocer completamente el movimiento de un planeta, como Saturno, sin necesidad de visitarlo? Cómo era Isaac Newton? Isaac Newton nació en Woolsthorpe, Inglaterra, en 1642; su padre murió poco antes de que él naciera y a los tres años quedó al cuidado de su abuela, al casarse su madre por segunda vez. Desde temprana edad Newton se interesó por comprender su entorno. Entre los libros que aumentaron su inquietud está Los misterios de la naturaleza y el arte, de John Bate; se cuenta que fue tanto su interés por el libro que por tres días seguidos no soltó el libro y se los pasó haciendo apuntes y memorizando diferentes partes. El libro trata diversos temas, como el agua, los fuegos pirotécnicos y los colores. Tal fue su fascinación que incluso reprodujo los artefactos que se mencionaban, que por supuesto funcionaban. Isaac elaboró relojes de sol, papalotes equipados con petardos y juguetes mecánicos, además de dibujar intensamente y tomar notas de sus observaciones en una bitácora. A pesar de sus dificultades económicas, Isaac pudo ingresar como estudiante becado a la universidad en Cambridge, condición que implicaba atender a los comensales y el derecho a comer las sobras. En Cambridge, Newton pudo dedicarse a sus estudios y, por su propio esfuerzo, alcanzó el nivel intelectual que le permitió proponer los conceptos físicos que ya hemos estudiado.91 S6 L2 Semanas 10 y 11 Revise los datos referidos a la vida y las aportaciones de Newton; puede solicitar a los alumnos una breve investigación sobre las múltiples aplicaciones y alcances de los descubrimientos de este científico. Por ejemplo, a continuación, se enuncian algunas de sus principales aportaciones: Escribió Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, documento en donde establece sus tres leyes de la mecánica clásica; es considerado uno de los trabajos más importantes para la ciencia, incluso en el mundo actual. Sentó las bases para el cálculo diferencial, el cual se aplica en áreas como economía, finanzas, ingeniería, entre otras. Planteó la Ley de Gravitación Universal, que permite explicar el movimiento de los planetas alrededor del Sol o por qué la Luna no sale volando de la órbita terrestre. Diseñó el primer telescopio reflector o newtoniano. Estudió la descomposición de la luz. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 6. La aportación de Newton El joven Newton poseía una extraña personalidad: profundamente neurótico y poco sociable; temía exponer sus pensamientos, sus creencias y descubrimientos a la inspección y la crítica; solía ser rencoroso y vengativo, temperamento que lo llevó a lamentables polémicas con otros científicos notables, como Wilhelm Leibniz ( ), Robert Hooke y John Flamsteed ( ); se enajenaba y no publicaba nada, excepto bajo presión extrema. Newton era capaz de mantener un problema en su mente durante horas, días y semanas, hasta que encontraba la solución. No conocía límites con tal de satisfacer su curiosidad; se dice, por ejemplo, que en sus estudios sobre la luz y el color llegó a mirar directamente al Sol e introducirse un punzón en la cuenca de los ojos con el inevitable daño. De sus 85 años de vida, Isaac Newton dedicó aproximadamente 20 a la investigación científica y otros tantos a llenar cuadernos con sus trabajos sobre alquimia, jeroglíficos y teología. Newton murió en 1727 en Cambridge, Inglaterra. Aportaciones de Newton. Sin duda, el libro Principios matemáticos de la filosofía natural, publicado en 1687, es la obra más conocida de Isaac Newton. En él, Newton establece los principios de lo que sería la física clásica o el estudio del movimiento. Aunque Newton no fue el primero en realizar dichos estudios, sí describió y predijo el movimiento a partir de leyes generales expresadas matemáticamente. Galileo Galilei, por ejemplo, al describir algunos sistemas en donde los cuerpos cambian su estado de movimiento (una piedra que cae o una esfera que baja por un plano inclinado) permitió el cálculo y la relación de variables físicas, como el tiempo, el desplazamiento y la rapidez; sin embargo, la descripción de todo tipo de movimiento, incluyendo el movimiento de los planetas, sólo fue posible gracias a las ideas de Newton que logró a partir de las observaciones que otros científicos, como Copérnico, Brahe, Kepler y el mismo Galileo Galilei, hicieron antes que él. Como vimos en la secuencia anterior, de acuerdo con Newton, para describir y predecir el movimiento de un cuerpo son suficientes tres leyes: 1. Si la fuerza neta sobre un cuerpo es cero, su estado de reposo o su movimiento con velocidad constante no cambia (primera ley). 2. La suma de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es la que permite o no el cambio en el movimiento, es decir, el cambio en el movimiento se genera a partir de las fuerzas que se ejercen sobre un cuerpo (segunda ley). 3. Las fuerzas son resultado de la interacción opuesta entre dos cuerpos, de uno sobre otro y viceversa (tercera ley). Una de las aplicaciones más exitosas de las ideas de Newton fue la descripción del movimiento celeste. Con mediciones precisas y aplicando dichas leyes se podía saber todo acerca del movimiento de los planetas y en general de los cuerpos celestes; esto es, conocer su posición y velocidad en cualquier instante, algo que habían hecho, de manera aproximada, otros científicos y culturas antiguas mediante la observación. Figura La Universidad de Cambridge, cuna de grandes científicos y lugar en donde Newton desarrolló muchas de sus ideas. Figura Los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural es la obra cumbre de Isaac Newton. Glosario Punzón. Instrumento metálico puntiagudo para perforar o hacer marcas. Alquimia. Estudio experimental con sentido esotérico que buscaba transformar sustancias, en particular metales en oro. Teología. Estudio que trata sobre Dios y del conocimiento del ser humano sobre él. Secuencia92 90 S6 L2 Semanas 10 y 11 Entre los aspectos más destacables de la lectura está el que los alumnos comprendan que la ciencia se encuentra en constante cambio, que el conocimiento y las leyes establecidas pueden funcionar bajo ciertas circunstancias, de tal modo que al cambiar o variar el sistema, pueden no cumplirse. Uno de los objetivos de los investigadores y científicos es encontrar leyes universales. En realidad, el texto no es evidencia de que las leyes de Newton no se cumplen, sino del hecho de que hasta ese momento no se tenía conocimiento de Neptuno, el cual afecta el movimiento de Urano. Es posible encontrar que las leyes naturales descubiertas en un momento no son válidas en algunos casos. Pero por lo general, lo que se descubre son nuevas leyes naturales más generales. 1. R. M. Gracias a las aportaciones de Newton fue posible explicar las leyes de Kepler. Éstas describen el movimiento de los plantes alrededor del Sol. Así también se pudo comprobar la forma esférica del planeta y explicar por qué la Luna gira alrededor de la Tierra. Todo ello permitió plantear una estrategia con la cual fue posible viajar al espacio sideral. Pero Newton no sólo estudió el Universo; también es considerado un fundador de cálculo junto a Leibniz. Además, investigó sobre la descomposición de la luz. 2. R. M. En la construcción, al analizar las fuerzas y su relación con las masas; en el diseño de máquinas simples; al analizar las fuerzas de rozamiento; en el lanzamiento de proyectiles o cuerpos al espacio; en el diseño y la confección de aviones, entre otros. 3. R. L. 82 Representación del Sol y los planetas. Secuencia 6 Lección 2. Newton, vida y obra, sus aportaciones para la ciencia El descubrimiento de Neptuno: un triunfo de las leyes de Newton Analiza 1. En equipo lean el texto y respondan. Hasta la primera mitad del siglo xviii sólo se identificaban seis planetas en el Universo. Nada se sabía sobre Urano y Neptuno, ni nadie esperaba que hubiera un planeta más allá de Saturno. A partir de los 35 años, el inglés William Herschel ( ), músico de profesión, comenzó sus estudios de astronomía. Consciente de la necesidad de mediciones precisas en el estudio de las estrellas, construyó su propio telescopio y en 1780 logró publicar sus primeros resultados sobre las manchas solares, las montañas lunares, el eje de rotación de marte, entre otros. En 1781 Herschel observó una estrella que, en el mismo campo de visión, era más grande que el resto de las estrellas. Herschel había descubierto un nuevo planeta, el Sistema Solar era más grande y se planteó la existencia de planetas aún más lejanos. Una vez que el resto de los astrónomos supo que Urano giraba en torno al Sol se aplicaron las leyes de Newton para analizar su movimiento. Eran necesarios cálculos precisos para que se pudiera conocer el movimiento de cualquier astro y predecir su posición en cualquier momento. Sin embargo, después de las observaciones, cálculos y mediciones, los astrónomos se dieron cuenta de que Urano no seguía fielmente la trayectoria esperada. Qué sucedía? El planeta había sido golpeado por un cometa o algún otro astro? Acaso las leyes de Newton no se cumplían para esas zonas del Universo? Existía algún planeta o fuerza invisible que perturbaba el movimiento de Urano? La inexplicable causa del movimiento anómalo de Urano fue de tal importancia para la comunidad astronómica que en 1842 se reunió en la Academia de Ciencias de Göttingen, Alemania, y ofreció un premio a quien resolviera el problema. El 18 de septiembre de 1846, el astrónomo francés Urbain Leverrier ( ), con base en sus cálculos, afirmó la existencia de un astro causante de la modificación de la órbita de Urano. Pidió a J. G. Galle ( ), quien trabajaba en el observatorio de Berlín, que buscara ese astro indicándole las coordenadas donde debía estar. Cinco días después Galle descubrió Neptuno, muy cerca de la posición que Leverrier había indicado. Los resultados de los cálculos del astrónomo francés también los obtuvo el matemático inglés John Couch Adams ( ). No es la primera vez que dos o más científicos realizan el mismo descubrimiento de manera casi simultánea. Al final, ambos trabajos fueron reconocidos. 1. Analiza el texto y argumenta por qué las aportaciones de Newton son importantes para el desarrollo del conocimiento científico y práctico. 2. En qué otras áreas se aplican las leyes de Newton? 3. En grupo discutan y compartan sus ideas al respecto.93 S6 L2 Semanas 10 y 11 Promueva un debate entre los alumnos sobre los aportes de Newton: cuáles les gustaron más o consideran más importantes. En la figura 1.64 se muestra un telescopio refractor o newtoniano y un esquema de funcionamiento, hecho a base de espejos y no con lentes como el telescopio reflector. Para consultar Proyecte el siguiente video, en el cual se proporciona una breve explicación de su funcionamiento, así como diferentes aspectos de interés para el alumno: www. edutics.mx/wci (consulta: 7 de noviembre de 2018). Secuencia 6. La aportación de Newton Los trabajos de Newton acerca del movimiento incluyen la descripción del movimiento de los líquidos, la explicación de las mareas y la propagación del sonido, así como una teoría sobre la formación de las estrellas; sin embargo, también realizó aportaciones importantes en otras áreas. 1. En el área de las matemáticas desarrolló el cálculo diferencial e integral, una herramienta necesaria para ampliar las aplicaciones de las leyes de la mecánica. Esta herramienta la desarrolló, en la misma época, el matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibniz. 2. En la óptica, con sus estudios sobre la naturaleza de la luz que él suponía constituida por pequeñas partículas que podían rebotar sobre los objetos, descubrió que la luz blanca se puede descomponer en los colores del arcoíris. 3. Diseñó el telescopio reflector, distinto al de Galileo porque usa espejos en vez de lentes para enfocar la luz (figura 1.64). Figura Manuscrito de Newton que muestra los discos oscuros que se ven cuando se presiona el globo ocular. Cierre 1. a) R. M. Algunas de las predicciones más exactas propuestas por los mayas son los periodos de la Luna y el Sol, así como los periodos sinódicos de Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. b) R. M. Antes de Newton no se realizaban cálculos rigurosos y los estudios eran cualitativos. Newton ayudó a establecer un sistema de estudio cuantitativo, con cálculos más rigurosos. c) R. L. Las leyes de Newton siguen siendo tan válidas como en el momento en que se descubrieron. Sólo se han hecho más sólidas con el establecimiento de leyes más generales, como la teoría de la relatividad, por ejemplo. Actividad interactiva de práctica. Las leyes de Newton son consideradas una de las aportaciones más relevantes de la física a la humanidad porque a b son la base de la mecánica clásica, la teoría general del movimiento. Asimismo representan el auge del conocimiento de su tiempo y aún son ampliamente utilizadas Tubo del telescopio para describir

una gran cantidad de sistemas macroscópicos, que contribuyen al avance científico y tecnológico. La gran contribución de Newton al quehacer científico fue la generalización de sus leyes, es decir, dio a las leyes físicas el carácter de universales. Sin duda, Newton modificó para siempre la forma en que vemos el mundo. La búsqueda de leyes universales que describan el comportamiento de la naturaleza es hoy la meta de muchos científicos. En la siguiente frase de Newton se resume el significado que para él tenía el conocimiento. No sé cómo puedo ser visto por el mundo, pero en mi opinión, me he comportado como un niño que juega al borde del mar, y que se divierte buscando de vez en cuando una piedra más pulida y una concha más bonita de lo normal, mientras que el gran océano de la verdad se exponía ante mí completamente desconocido. 1. En equipo compartan sus respuestas a la situación inicial y respondan las siguientes preguntas. a) Cómo lograron las antiguas civilizaciones predecir el movimiento de los planetas? Investiguen cuáles y qué tan exactas fueron las predicciones astronómicas de la civilización maya. b) Cuáles era las diferencias entre lo que científicamente se hacía antes y después de Newton? c) En grupo discutan en qué radica la validez de las leyes de Newton e investiguen si aún son válidas, en qué casos sí y en cuáles no. Lente ocular Espejo objetivo Espejo diagonal Luz Figura a) Telescopio reflector newtoniano. b) Esquema de funcionamiento. Glosario Macroscópico. Que por su tamaño no requiere de microscopios para ser visto. Secuencia 6 Cierre 83 9194 92 S6 L3 Semana 11 Lección 3. El movimiento regular de los cuerpos del Sistema Solar: las leyes de Kepler Inicio El alumno hasta ahora sabe que los planetas giran alrededor del Sol; sin embargo, es posible que no sea capaz de explicar qué forma describen sus órbitas. Para entender esto, explíqueles que conocerán, de manera breve, el desarrollo histórico del conocimiento acerca del movimiento de los planetas en el Sistema Solar y su relación con la velocidad a la que se mueven, es decir, las Leyes de Kepler. Error frecuente: el estudiante puede pensar que la ciencia es estática, que no cambia; sin embargo, la evolución de un sistema geocéntrico a un heliocéntrico es un excelente ejemplo de lo cambiante que es la ciencia y su transformación con el paso del tiempo. Inicio L3 El movimiento regular de los cuerpos del Sistema Solar: las leyes de Kepler 1. Sabemos que un año dura 365 días, el tiempo que la Tierra tarda en dar una vuelta alrededor del Sol, y que durante ese tiempo percibimos cuatro estaciones: primavera, verano, otoño e invierno. Contesta en tu cuaderno. a) Si las cuatro estaciones tuvieran la misma duración, de cuántos días y horas en total sería cada estación? b) Si nuestro planeta estuviera más alejado del Sol, las estaciones durarían más o menos tiempo? Por qué? c) Qué consecuencias traería este cambio en nuestra forma de vida? 2. En equipos consideren que la Tierra gira alrededor del Sol y discutan las posibles causas por las que la intensidad de los rayos del Sol que recibe la Tierra cambia a lo largo del año. Escriban sus opiniones en su cuaderno. Desarrollo 1. a) 91 días y 6 horas. b) Si el planeta estuviera más lejos del Sol, su periodo orbital alrededor de éste duraría más y, por tanto, la duración de cada estación sería más larga. c) R. M. Esto afectaría la producción de plantas y animales, las temporadas de heladas e inviernos; sin embargo, hoy en día el ser humano ha alterado todo el medioambiente debido al cambio climático. 2. La razón principal es la inclinación del eje de rotación de la Tierra, de más de 23. En el verano los rayos solares inciden de manera más directa sobre la superficie de la Tierra que en invierno. Para consultar En el siguiente enlace encontrará un documental titulado Los astrónomos de la prehistoria: (7 de noviembre de 2018). Actividad interactiva de práctica. Desarrollo 84 Figura Antiguamente se pensaba que todas las estrellas se encontraban a la misma distancia de la Tierra en una esfera llamada bóveda celeste. Figura Fotografía de larga exposición que muestra el movimiento retrógrado del planeta Marte. Secuencia 6 El movimiento de los planetas alrededor del Sol El asombro que despierta una noche estrellada y la observación detallada del movimiento de los astros provocan el deseo de conocer la naturaleza del Universo. Todas las culturas, motivadas por la curiosidad y la necesidad de medir el tiempo, sobre todo para el desarrollo de la agricultura, han observado el movimiento del Sol, de la Luna y de las estrellas. Con base en sus observaciones los pensadores griegos de la Antigüedad crearon su propio modelo del Universo; se percataron de que las estrellas parecían moverse en círculos, lo cual trajo como consecuencia la idea de que la Tierra estaba fija en el centro de una enorme esfera que giraba cada 24 horas, y en la cual se encontraban las estrellas (figura 1.65). Sin embargo, existían siete astros que se movían de manera distinta: el Sol, la Luna, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Los tres últimos presentan un movimiento llamado retrógrado, ya que parecen avanzar, retroceder y nuevamente avanzar en la bóveda celeste (figura 1.66). Cómo elaborar un modelo que reproduzca el comportamiento de los astros? Platón, el famoso filósofo griego, formuló esta pregunta y durante muchos siglos los astrónomos trabajaron en ella. En ese tiempo la esfera y el círculo se consideraban formas perfectas y, por tanto, de carácter divino. Se pensaba entonces que todos los astros debían ser esféricos y seguir movimientos circulares, pero sus razones no eran científicas, sino de belleza geométrica. Eudoxo ( a. n. e.) y Calipo ( a. n. e.), discípulos de Platón, propusieron un modelo de esferas concéntricas y transparentes, donde las esferas interiores se movían con los planetas o el Sol alrededor de la Tierra. A pesar de que este modelo no se ajustaba plenamente al movimiento real de los astros fue apoyado por Aristóteles.95 Cierre S6 L3 Semana 11 El avance tecnológico ha permitido al ser humano superarse día a día; ejemplo de ello son los viajes a otros planetas. Organice una mesa de debate, en la cual los alumnos puedan expresar su postura en torno del tema. Plantee las siguientes cuestiones: están de acuerdo con la conquista de otros planetas?, creen que exista vida ahí?, sería posible la vida en otro planeta que no sea la Tierra? Formulen conclusiones. 1. R. L. 2. Las características de las estaciones responden más a la inclinación del eje terrestre que a la distancia entre la Tierra y el Sol (la variación en la distancia es muy poca). La variación en la distancia entre la Tierra y el Sol influye más en la duración de las estaciones. Como se puede deducir por lo visto en este capítulo (leyes de Kepler), cuando la Tierra se encuentra más cerca del Sol (en invierno), el movimiento de traslación es más rápido, y por eso esta estación es más corta. Cuando la Tierra se encuentra más alejada del Sol (en verano) su movimiento de traslación es más lento y por eso el verano es la estación más larga. Piensa y sé crítico Es posible hacer viajes a Marte de ida y vuelta (ya se ha hecho en misiones no tripuladas). Pero son viajes muy largos, de varios años. La principal imposibilidad de un viaje a Marte es que los humanos estamos adaptados a las condiciones de vida de la Tierra, que son muy distintas a las imperantes en la superficie de Marte, por lo que necesitaríamos llevar una gran cantidad de recursos desde aquí. Pero, por la duración del viaje, los recursos se agotarían antes de emprender el viaje de vuelta. La única solución es encontrar la manera de producir los recursos necesarios para mantener la vida en el medioambiente marciano. Actividad interactiva de práctica. Secuencia 6. La aportación de Newton El astrónomo alejandrino Claudio Ptolomeo ( ) propuso un modelo diferente al de Aristóteles, el cual consistía en círculos concéntricos alrededor de la Tierra, uno para cada planeta. En el perímetro de cada círculo se encontraban las órbitas circulares o epiciclos de los planetas; es decir, éstos giraban en círculos alrededor de otros círculos más grandes (figura 1.66). Este nuevo modelo reproducía las propiedades del modelo platónico de las esferas concéntricas, pero también el movimiento retrógrado de los planetas, aunque era de una complejidad tremenda. El modelo de Ptolomeo permaneció hasta el Renacimiento. Aunque el astrónomo griego Aristarco de Samos (siglo iii a. n. e) fue el primero en considerar un modelo en el que los planetas (incluida la Tierra) giran alrededor del Sol, no pudo convencer a sus contemporáneos y su teoría quedó olvidada. Fue hasta el siglo xvi que el astrónomo polaco Nicolás Copérnico ( ) retomó las ideas de Aristarco y en su obra Sobre las revoluciones de las esferas celestes justificó matemáticamente que la Tierra gira en torno al Sol, razón por la que su modelo recibió el nombre de heliocéntrico, palabra que deriva de la palabra griega helios, que significa Sol. Posteriormente el italiano Galileo Galilei defendió este modelo a partir de sus descubrimientos con el telescopio para argumentar que Saturno y sus lunas formaban un sistema parecido al Sistema Solar. Cabe señalar que la pretensión de Copérnico era encontrar un modelo geométrico del Sistema Solar que explicara de manera más simple el movimiento de los planetas, para diseñar calendarios más precisos. En ese tiempo se usaba el calendario juliano, que ya presentaba un desfase con fenómenos como los equinoccios. La pretendida simplificación no fue tal. En realidad la importancia de su modelo fue haber cambiado la idea de que la Tierra era el centro del Universo y darle la categoría de un planeta más. Finalmente el alemán Johannes Kepler ( ) perfeccionó el heliocentrismo y allanó, así, el camino para las leyes de Newton. Kepler se inspiró en el trabajo del astrónomo danés Tycho Brahe ( ), quien antes de la invención del telescopio observo y midió de manera muy precisa las trayectorias de los planetas. En 1609 Kepler dedujo las leyes que rigen el movimiento de los planetas que se exponen en la infografía de las páginas 86 y En equipos analicen la situación inicial e intercambien y comenten sus respuestas. 2. Investiga y representa con un esquema la trayectoria elíptica de la Tierra alrededor del Sol. Considera que en el hemisferio norte el verano corresponde a la región más alejada del Sol y el invierno, a la región más cercana. Explica por qué las estaciones tienen diferente duración aplicando las leyes de Kepler. Piensa y sé crítico En la actualidad existe la idea de hacer viajes tripulados a Marte, pero se dice que sólo sería un viaje de ida, sin posibilidad de regreso. Consideras que esto es cierto? Por qué? Te aventurarías a un viaje así? Tierra Luna Mercurio Venus Sol Marte Figura Modelo de Ptolomeo, también llamado geocéntrico, pues considera que la Tierra es el centro del Universo. Figura Representación del modelo heliocéntrico de Copérnico. Glosario Epiciclo. Círculo cuyo centro está en la circunferencia de otro círculo mayor. Calendario juliano. Calendario instaurado por Julio César en el año 46 a. n. e. que consideraba como bisiestos todos los años múltiplos de 4. Secuencia 6 Epiciclo Marte Cierre 85 9396 9497 Leyes de Kepler L3 Semana 11 Aproveche la infografía para que los alumnos entiendan mejor el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Comente que la velocidad con la que se mueven por su órbita depende de su distancia del Sol y que esta velocidad no se mantiene constante. Cuando los planetas se encuentran más cerca del Sol se mueven más rápido. El punto más cercano con el Sol se denomina perihelio y el punto más lejano se denomina afelio; en este último, la velocidad de desplazamiento del planeta es la más lenta dentro de todo su recorrido. Estos resultados quedan comprobados al establecer las leyes de Kepler. Presente a sus alumnos la infografía animada Leyes de Kepler. Para consultar En el siguiente video se muestra una explicación clara y sencilla de las Leyes de Kepler: (consulta: 7 de noviembre de 2018). Es útil en particular al explicar la Tercera Ley, que es muy algebraica y cuya explicación gráfica se puede observar en el video. 1. Cuando los planetas se encuentran más cerca del Sol, se mueve más rápido que cuando se hallan más alejados. 2. Al estar más alejados en su órbita alrededor del Sol, los cuerpos celestes tienen un periodo de revolución mayor. 3. R. M. Los datos y los resultados son correctos. Sin embargo no existen datos exactos en ninguno de estos casos, por lo que cada alumno podría investigar datos distintos y llegar a resultados ligeramente diferentes. Planeta Periodo de revolución: T (días) Distancia media al Sol: D (millones de km) k T2 D 3 Saturno Urano días Neptuno días Cometa Halley años km98 96 Proyecto Semana 12 La finalidad de que los alumnos planeen y desarrollen proyectos es que conjunten todos los aprendizajes hasta ahora adquiridos y los apliquen. El tema que se presenta es una propuesta que puede ser modificada de acuerdo con los intereses de los estudiantes. Brinde la libertad de que sean ellos quienes tomen la decisión; de ese modo lograrán aprendizajes más significativos. Con respecto del mecanismo propuesto en la sección Para consultar, note que la prioridad no es que los alumnos describan el funcionamiento del sistema hidráulico, sino cómo se genera el movimiento, el efecto de reacción a través de un movimiento de acción que, en este caso, es ocasionado por la presión que ejerce el líquido. Al revisar el video, intente que brinden una explicación del funcionamiento, de este modo podrán tener mayor claridad del producto que van a obtener. Para consultar Una opción de proyecto es la elaboración de una mano robótica que funcione con base en un sistema hidráulico, como la que se muestra en el siguiente enlace: (consulta: 7 de noviembre de 2018). P1 88 Déposito con agua Máquina para abrir las puertas del templo en Alejandría en el siglo I. El mecanismo de engranes estaba oculto, por lo que la gente de aquella época percibían con asombro que la acción del fuego causara la apertura de las puertas del templo. Autómatas y otros artefactos mecánicos automáticos Los autómatas son artefactos que imitan la forma y los movimientos de una persona, un animal o un personaje. El funcionamiento de los autómatas mecánicos, en particular, se basa en principios físicos sencillos y accesibles, y sus movimientos se transmiten por resortes, engranes, poleas, palancas, etcétera. Si pudieran construir un autómata, qué utilidad práctica le darían? Cómo harían su propio autómata o artefacto mecánico automático? Pueden idear un artefacto mecánico automático para resolver un problema o una tarea rutinaria en su escuela o comunidad? Planeación Antes de iniciar un proyecto es indispensable planearlo y organizarlo, así como establecer las responsabilidades de cada integrante del equipo en las actividades a realizar. Recuerda que el buen resultado de un equipo de trabajo depende del desempeño de cada Altar integrante. Los mecanismos automáticos se diseñan para efectuar tareas muy concretas, de modo que los primeros pasos a seguir son considerar su objetivo, los recursos de los que disponen (materiales y de información) y definir qué tipo de proyecto desean realizar. Es decir, plantéense las preguntas: Qué hacer y para qué? Presentamos algunas ideas pero sólo son sugerencias. Ustedes pueden proponer proyectos diferentes y darles la orientación de su agrado o conveniencia. Se encendía el fuego Pueden trabajar en un proyecto de tipo ciudadano para compartir lo que aprendan y descubran con gente de su comunidad, o pueden revisar la influencia de los autómatas en la filosofía, el arte o en las artesanías: hay juguetes tradicionales que son artefactos de este tipo, y en algunos lugares aún existe el teatro de autómatas, por ejemplo. Un proyecto científico puede consistir en explicar de manera precisa y detallada el funcionamiento de un artefacto o dispositivo automático cotidiano; por ejemplo, el inodoro es un artefacto automático notable: pueden investigar su funcionamiento e identificar algunos principios físicos en acción. Un proyecto tecnológico podría consistir en diseñar y construir un artefacto para realizar una tarea e incluso tener algún beneficio comunitario; también podrían construir, con materiales reciclados, un autómata que realice la acción que deseen. Las siguientes fuentes pueden sugerirles un punto de partida: Chimal, Carlos, La cibernética, Conaculta, México, Poe, Edgar A., El jugador de ajedrez de Maelzel, Ensayo recopilado en diversas publicaciones. SINFI2SB_1E16 S6_3a.indd 88 1/29/19 10:29 AM99 Proyecto Semana 12 Ayude a los alumnos a identificar con precisión los materiales que requieren, dónde los pueden obtener, el procedimiento por seguir y oriéntelos para que, de manera intuitiva, relacionen los conceptos físicos que aprendieron con el producto final. Motívelos a seguir un protocolo y un procedimiento establecido por ellos mismos, ya que hacerlo de ese modo los ayudará a obtener mejores resultados. Sugiérales que tengan en cuenta que cada proyecto tendrá distintos tiempos de planeación, investigación y desarrollo. Estos tiempos deben ser razonables, pues el proyecto debe concluirse en un tiempo determinado. Organización de las actividades Tengan en cuenta la sección Pistas para mi proyecto. Establezcan estrategias para alcanzar los objetivos de su proyecto. Planeen sus actividades; para ello pueden establecer un cronograma que consiste en una estimación de las actividades necesarias para realizar un proyecto, incluyendo fechas de inicio y término de cada una; así como los responsables de cada actividad. A continuación, les mostramos un ejemplo. Actividades Tiempo programado Observaciones Elección del proyecto a desarrollar considerando intereses personales y necesidades de la comunidad. Investigación documental en fuentes confiables. Elaboración del proyecto: planes, estrategias, etcétera. Desarrollo del proyecto. Presentación del proyecto. Evaluación y conclusiones del proyecto. El tiempo para la elaboración de su proyecto es de al menos dos semanas. Desarrollo P1 Búsqueda, organización y análisis de la información Investiguen de acuerdo con sus objetivos, metas y la organización de sus actividades. Si consultan información en internet, verifiquen que sea confiable; accedan a páginas de instituciones reconocidas. Para analizar su información usen lo que aprendieron en sus cursos de Español o de Ciencias y tecnología 1. Consideren tablas, gráficas, cuadros sinópticos, mapas mentales, etcétera. Elaboración del producto El producto es el resultado material o tangible de su proyecto, ya sea un trabajo escrito o el artefacto elaborado. Su producto debe responder satisfactoriamente a sus objetivos e intereses iniciales. Comunicación Planeen la forma de presentar los productos de su proyecto; sean creativos; pueden hacerlo mediante una plática, una exposición, un cartel, un tríptico, un informe escrito, un video, etcétera. Si su proyecto fue tecnológico y elaboraron algún instrumento, preparen una demostración y expliquen su funcionamiento. Conclusiones Hagan una retroalimentación de los logros de su proyecto y de cómo los ayudó a comprender mejor el tema que desarrollaron. Evaluación Consideran que el proyecto les permitió profundizar los conocimientos que adquirieron en la unidad? Les ayudó a reconocer la importancia del trabajo científico en la solución de problemas de su comunidad? Expliquen100 98 Semana 12 Los mapas conceptuales son herramientas útiles para que el alumno pueda orientar sus conocimientos y logre mayor claridad; por ejemplo, al realizar su proyecto fueron involucrados distintos conceptos físicos. Pida que elaboren un mapa que describa las bases físicas que aplican en su proyecto. 2. R. M. plano cartesiano Realiza las siguientes actividades. 1. Analiza el mapa conceptual y complétalo con las palabras del recuadro: como el El movimiento de los objetos depende de un marco de referencia desde donde se mide la marco de referencia rapidez desplazamiento tiempo fuerza interacción inercia acción-reacción a distancia por contacto Movimiento ondulatorio Longitud de onda rapidez velocidad que implica cambio en la aceleración en el vacío ondas electromagnéticas es una perturbación que viaja Transversal Características en un medio ondas mecánicas tipos Longitudinal Frecuencia Periodo Amplitud Reproduzca el audio de comprensión oral "El verdadero viaje a la Luna". Actividad interactiva de práctica. 90 que es el cociente entre distancia y el tiempo se relaciona con el cambio que es el cociente entre desplazamiento Leyes de Newton que obedece las Primera ley Segunda ley Tercera ley inercia causada por una fuerza que es una Medición de fuerzas acción reacción relación interacción como la gravitación que actúa a distancia 2. Construye un mapa conceptual similar al anterior a partir de las siguientes palabras y frases; incluye las que consideres necesarias. movimiento ondulatorio perturbación transversal longitudinal longitud de onda amplitud frecuencia periodo ondas mecánicas ondas electromagnéticas101 Semana 12 Para mejorar la comprensión lectora de los alumnos se recomienda lo siguiente: Antes de iniciar la lectura, deben revisar el título y dar un vistazo al contenido; así podrán preguntarse qué tipo de texto se me presenta?, qué espero saber después de leer el contenido? Durante la lectura hay que identificar las palabras clave, las ideas principales y los conceptos desconocidos, para investigar sobre ellos después. Al finalizar la lectura, tienen que reconocer si comprendieron el tema o idea principal: si no fue así, habrá que identificar si ello se debe a que algunos conceptos eran desconocidos o porque hubo distracción; se recomienda expresar las ideas que han sido entendidas y volver a leer para verificar su validez. Al comprender el tema se puede elaborar un mapa conceptual con las ideas más importantes. Al tratar estos temas es fundamental tener presente la Ley de Gravitación Universal que rige a todos los cuerpos que están dotados de una masa, pues es gracias a ella que se puede explicar por qué los planetas giran alrededor del Sol o por qué la Luna no sale volando fuera de la órbita terrestre. Hasta ahora se han adquirido las herramientas necesarias para retomar las preguntas de inicio y brindar una nueva explicación con base en los conocimientos adquiridos. 1. Porque la fuerza de gravedad del Sol que los atrae se combina con el movimiento rectilíneo al que tienden debido a la inercia. 2. Debido a que, por su cercanía con Júpiter, la fuerza de atracción gravitacional era mayor entre el cometa y el planeta que entre el cometa y el Sol. Indique a sus alumnos que resuelvan la situación planteada en la ficha 7 en equipos de tres. Relacione la actividad con la suma de fuerzas. 3. Lee el texto, analiza las preguntas y subraya la respuesta correcta. Desde el 16 y hasta el 22 de julio de 1994 ocurrió un suceso astronómico que por primera vez fue posible apreciar de manera directa en cientos de observatorios de todo el mundo: el impacto de un cometa (o, más precisamente, sus fragmentos) en uno de los planetas del Sistema Solar. Se trataba del cometa Shoemaker-Levy 9 (SL9). Se piensa que este cometa originalmente orbitaba alrededor del Sol, como la mayoría de los cometas, pero que al pasar cerca de Júpiter, tal vez entre las décadas de 1960 y 1970, fue atrapado por la fuerza gravitacional de este planeta gigante. Así, el cometa giraba alrededor de Júpiter como uno más de sus múltiples satélites; sin embargo, y debido a su cercanía con el mayor de los planetas del Sistema Solar, la órbita del cometa se acercó cada vez más a la superficie joviana, provocando su quebrantamiento (lo que quizá ocurrió en 1992); los astrónomos llegaron a contar hasta 23 fragmentos, que nombraron con las letras del abecedario. Finalmente, el 16 de julio de 1994 el primer fragmento impactó en la superficie del planeta; los efectos en la atmósfera de Júpiter fueron evidentes: manchas negras en las zonas donde impactaron los fragmentos, causadas por incendios en la atmósfera, de la misma manera en que se incendian los meteoritos al entrar en la atmósfera de nuestro planeta. El mayor de los impactos fue el que causó el fragmento G, que dejó una mancha de km de diámetro y liberó la energía equivalente a 600 veces el arsenal atómico de todo el mundo. El último pedazo hizo contacto con el planeta el 22 de julio. 1. Si el estado natural de movimiento de los objetos es, según Galileo, el reposo o el movimiento rectilíneo uniforme, por qué los planetas y astros del Sistema Solar giran alrededor del Sol? Porque según la Segunda Ley de Newton, todo objeto sometido a una fuerza debe tener una aceleración. Porque la fuerza de gravedad del Sol que los atrae se combina con el movimiento rectilíneo al que tienden debido a la inercia. Porque para los astros y planetas el movimiento circular es su movimiento natural. 2. Si el cometa SL9 orbitaba originalmente alrededor del Sol, por qué al pasar cerca de Júpiter empezó a orbitar a su alrededor? Porque los astros tienden a formar órbitas con los objetos celestes más cercanos. Porque la radiación que emite el Sol aleja de él a los astros. Debido a que, por su cercanía con Júpiter, la fuerza de atracción gravitacional era mayor entre el cometa y el planeta que entre el cometa y el Sol. F7 Cuaderno de evidencias Páginas 19 y 20 El cometa Shoemaker-Levy 9 (SL9) fue llamado así porque fue descubierto en 1993 por el matrimonio formado por Carolyn y Eugene Shoemaker y David Levy en el observatorio Palomar, en California, Estados Unidos de América102 100 Convivo Semana 12 Hoy en día, ante tantos avances tecnológicos y desarrollos de la ciencia es importante delimitar hasta dónde puede llegar el ser humano manteniendo su integridad ética y moral. De esta necesidad surge la bioética; por ejemplo, en los avances de la medicina y la biología se involucra la vida de seres vivos, ya sea de animales o personas, lo cual ha provocado en la actualidad un fuerte debate al respecto; sin embargo, algunos argumentan que la experimentación animal es necesaria, pues de otro modo se pondría en riesgo la vida de personas. Un ejemplo es el viaje de Laika que, aunque fue en nombre de la ciencia y gracias a ello se han perfeccionado los viajes espaciales, la vida de un ser vivo fue sacrificada. Dada la naturaleza de estos temas, es primordial motivar un ambiente de respeto y cordialidad en el cual todos pueden expresarse de manera libre. Es importante que modere la situación para que todas las ideas sean respetadas. Convivo Un viaje sin retorno 1. Lee y reflexiona. El viaje de Laika El primer ser vivo que orbitó nuestro planeta fue Laika; una perrita callejera que, por sus características físicas y comportamiento, fue elegida por los científicos rusos para viajar a bordo del satélite artificial Sputnik 2: era pequeña y podía estar quieta y tranquila en espacios reducidos durante mucho tiempo. Cuando en noviembre de 1957 se lanzó el Sputnik 2, Laika fue equipada con un traje con sensores que monitoreaban sus signos vitales; viajó en una pequeña cabina provista de agua y alimentos para siete días. Gracias a los datos recogidos en esta y otras misiones espaciales, menos de cuatro años después el primer ser humano, Yuri Gagarin, orbitó la Tierra. Oficialmente los científicos rusos dijeron que Laika completó su misión y murió tranquila luego de comer un último alimento que contenía una prevista dosis de veneno. En 2002, sin embargo, uno de ellos afirmó que Laika murió de calor y pánico cinco horas después del despegue. En 2007 una novela gráfica rindió homenaje a Laika relatando su historia, pero a petición del público con varios finales alternativos en los que volvía a la Tierra sana y salva. 2. a) R. L. El uso de animales en experimentos científicos es frecuente. Incluso, a veces es el único recurso con el que se cuenta para obtener resultados importantes. Pero los científicos deben procurar una buena calidad de vida a los sujetos de investigación antes, durante y después del experimento; con especial atención en mantener en éstos bajos niveles de estrés. b) R. L. 3. Para que los alumnos redacten su escrito, se recomienda organizar una lluvia de ideas objetiva sobre a la experimentación animal; es decir, señalar los puntos destacados y los beneficios conseguidos con este tipo de práctica. Con ello se pueden establecer estrategias que sustituyan el uso de animales; por ejemplo, mencionar el uso de la impresora 3D en tratamientos médicos, simuladores para conocer el progreso o avance de una enfermedad, entre otros implementos tecnológicos. Proyecte el video de la sección Convivo: Se justifica?. 92 Comunicación acertiva. Emitir juicios de valor Un juicio es la afirmación o negación de una idea; emitir un juicio es una habilidad que implica conocer y comparar. No es posible juzgar si se tiene desconocimiento del tema o si se ignoran otras opiniones. Hacer juicios sobre los problemas o situaciones que ocurren a nuestro alrededor equivale a tener un punto de vista, una opinión personal. Una estrategia Para emitir un juicio o una opinión se deben considerar los valores e ideas personales y tener en cuenta las de los demás. Una forma de expresar nuestras opiniones y puntos de vista es mediante una actitud asertiva, lo cual significa reconocer que tenemos derecho a nuestras creencias, pensamientos e ideas propias, así como a expresarlas libremente sin agredir ni ser agredidos. Al compartir opiniones debe prevalecer el respeto mutuo. 2. Responde. a) El uso de animales en experimentos científicos es común. Qué opinas de sacrificar seres vivos en nombre del desarrollo científico? Se justifica su muerte y sufrimiento? Por qué? b) Comparte en grupo argumentando tu postura. 3. Escribe un juicio sobre la experimentación en animales y su posible beneficio para los seres humanos.103 Evaluación Semana 12 La evaluación no sólo considera que el alumno seleccione la respuesta correcta, sino que haya un ejercicio de análisis y reflexión en torno de los temas estudiados. Es importante realizar una retroalimentación con base en las respuestas promedio de los estudiantes, analizar por qué contestaron así y con ello identificar los errores frecuentes y las ideas principales, para lograr aprendizajes significativos. Sólo guíe esta actividad para que sean ellos quienes establezcan las conclusiones. 1. Para el primer ejercicio recuerde que el desplazamiento se define con respecto a la posición final y la posición inicial. Así, el automóvil recorre inicialmente 100 m, posteriormente entra una glorieta de 50 m de radio, terminando su recorrido en el lado opuesto de la glorieta. 100 m (en línea recta) m (el diámetro de la glorieta*) = 200 m Finalmente, la velocidad es un vector, y al recorrer la glorieta este vector cambia de dirección (aunque mantiene su magnitud. i.e. rapidez). Por tanto, si la dirección del vector velocidad cambia, entonces es un vector variable. Utilice el generador de exámenes para evaluar la comprensión de la unidad. Evaluación en línea. *Recuerde. Posición final posición inicial. No longitud del recorrido. Nombre: Fecha: Grupo: Elige la opción correcta. 1. Un automóvil que se desplaza 100 m en línea recta y entra a una glorieta que recorre cubriendo media circunferencia; considera que en ese punto termina su recorrido. Si la glorieta tiene un radio de 50 m, cuál fue su desplazamiento?, y si en todo momento su rapidez fue constante, cómo fue su velocidad? a) 150 m. Constante. c) 200 m. Variable. b) 200 m. Constante. d) m. Variable. 2. Si en la Tierra dejamos caer, desde la misma altura, 1 kg de plomo y 1 kg de algodón extendido, cuál llegará primero al suelo? a) Llegarán al mismo tiempo, tal como lo predijo Galileo. b) Aristóteles afirmaba que objetos del mismo peso caen con la misma rapidez, así que ambos llegarán al suelo al mismo tiempo. c) La rapidez de caída libre no depende de la masa, sino del volumen: a menor volumen mayor rapidez; por ello primero caerá el kilogramo de plomo. d) Al kilogramo de algodón lo afecta mayormente la resistencia del aire, por tanto, tardará más en caer. 3. Desde lo alto de un edificio de 15 m de altura se deja caer una bola de boliche; si cae libremente, cuánto tiempo tardará en llegar al suelo? a) a) 3 s b) 1.5 s c) 1.75 s d) No se puede determinar porque la rapidez de caída es variable. 4. Sobre un elevador actúa la fuerza de gravedad y la fuerza del cable que lo sostiene. Si asciende con rapidez constante, cuál es el resultado de la suma de fuerzas que actúan sobre el elevador? a) La fuerza del cable es mayor que la fuerza de gravedad; por tanto, el elevador sube. b) La suma de las fuerzas es igual a cero. c) La fuerza de gravedad es mayor que la fuerza del cable que lo sostiene. d) La fuerza del cable es mayor, de lo contrario se rompería. Observa la gráfica y contesta la preguntas 5, 6 y Cuál es el objeto más rápido? a) El objeto a. c) El objeto d. b) El objeto c. d) El objeto b. 6. Cuál objeto no se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme? a) El objeto a. c) El objeto d. b) El objeto c. d) El objeto b. d (m) a b c d t (s) Evaluación104 102 Semana 12 Después del ejercicio previo, solicite a los alumnos que elaboren una tabla con los errores frecuentes en comparación con un análisis correcto del conocimiento y solicite a cada uno que realice un análisis similar para el concepto principal de cada pregunta. Pídales que incluyan ejemplos; un caso podría ser: Error frecuente Análisis correcto 7. Con qué rapidez se mueve el objeto b? a) A m/s b) A 1.5 m/s c) Permanece en reposo. d) A 9.8 m/s 2 8. Por qué las tijeras para cortar papel tienen cuchillas largas y mangos cortos, y las tijeras para cortar ramas tienen mangos largos y cuchillas cortas? a) Porque el papel es plano y las ramas son cilíndricas. b) Porque el papel es blando y las ramas son duras. c) Los mangos de las tijeras para cortar papel son cortos para guardarlas en los bolsillos, mientras que los de las tijeras para cortar ramas son largos para alcanzar las ramas de la copa de los árboles. d) No tiene relación con la física. Peso y masa son lo mismo. No. El peso es magnitud vectorial que se define como la fuerza que ejerce la Tierra sobre un objeto y cuyas unidades son los Newton (N). La masa es una magnitud escalar que mide la cantidad de materia del objeto y sus unidades de medición; según el sistema internacional son los kilogramos. Reflexiono sobre mi desempeño Coevaluación: solicite a los alumnos que se reúnan en parejas para verificar las respuestas del ejercicio de evaluación. Sugiera que sigan la instrucción que aparece en su libro de texto. Heteroevaluación: converse con los estudiantes sobre los temas de la unidad. Pregúnteles cuáles les parecieron más difíciles y proponga algunas estrategias para reafirmar los conocimientos, como cuestionarios, resúmenes y sugerencias de páginas electrónicas para profundizar en algunos conceptos Por qué se mueve un ciclista que baja por una pendiente si no pedalea? a) Por la inercia de la bicicleta. b) La situación es imposible; para que haya movimiento se necesita pedalear. c) Porque sobre la bicicleta actúa la fuerza de gravedad. d) Se mueve debido a la fricción entre las llantas de la bicicleta y el piso. 10. Dos jóvenes están sentados en sillas rodantes. El joven A tiene el doble de masa que el joven B. Qué sucederá si el joven A empuja al joven B? a) El joven A se moverá con la mitad de la aceleración que el joven B pero en sentido contrario. b) Sólo se moverá el joven B, ya que su masa es menor. c) Ninguno se moverá. d) Ambos se moverán con la misma aceleración porque la Tercera Ley de Newton afirma que a toda acción corresponde una reacción de igual magnitud Sobre dos objetos, A y B, se aplica una fuerza de la misma magnitud y en la misma dirección. Si el objeto A adquiere una aceleración de 2 m/s 2, y el objeto B, de 4 m/s 2, cuál de las afirmaciones es correcta? Considera despreciable la fricción entre los objetos y la superficie sobre la que se desplazan. a) La masa de A es el doble que la de B. b) La masa de A es la mitad que la de B. c) La masa de ambos objetos en la misma. d) La situación no es posible; si no hay fricción, entonces ambos se desplazan con la misma aceleración sin importar la magnitud de la fuerza. Reflexiono sobre mi desempeño Coevaluación. Reúnete con un compañero para compartir y validar sus respuestas. Heteroevaluación. En grupo revisen las secuencias que estudiaron en la unidad para identificar cuáles temas comprendieron mejor, y en cuáles tuvieron dificultades. Propongan una estrategia de trabajo para favorecer su aprendizaje.105 Física práctica Semana 12 Física práctica Unidad 1 Por distintas situaciones, los sismos y los terremotos son temas que se encuentran al alcance del alumno; sin embargo, es probable que posean información incompleta o errónea. Se recomienda que antes de revisar el contenido, dé la definición de terremoto y una breve explicación sobre las placas tectónicas. Pida a los estudiantes que expliquen cómo podrían medir la intensidad de estos movimientos. El objetivo es introducirlos en el funcionamiento de un sismógrafo. Para consultar Diferencie entre un terremoto oscilatorio y trepidatorio; para tal fin puede auxiliarse del siguiente video: (consulta: 7 de noviembre de 2018). 1. Lee el texto, analiza y responde. Para medir la intensidad de los temblores se utiliza el sismógrafo, un aparato inventado en 1842 por el físico escocés James David Forbes ( ). En su versión más elemental se trata de un cuerpo pesado suspendido de un hilo con una punta fina capaz de dibujar delicados trazos sobre un papel y un mecanismo que desplaza el papel a velocidad constante. Así, cuando ocurre un temblor, los trazos del sismógrafo sobre el papel muestran un patrón de ondulaciones amplias, que crecen hasta alcanzar un valor máximo y luego decrecen. Versiones modernas y más sofisticadas de este aparato usan tecnología basada en componentes electrónicos y computacionales; sin embargo, la idea básica (observar el movimiento de un cuerpo pesado) sigue siendo la misma. 1. a) Notemos que el mecanismo que mueve el papel está fijado a la Tierra, mientras que la masa del sismógrafo cuelga libremente. Por tanto, en un sismo la masa se mantendrá estática (Primera Ley de Newton o Ley de la Inercia) mientras que el papel se mueve junto con la Tierra. b) La masa tenderá a mantenerse en reposo. Pero observemos también que la masa no se encuentra en un sistema totalmente aislado. El sistema que sujeta a la esfera se encuentra sujeto a la Tierra también. Por esto, la esfera permanecerá estática por un periodo corto, y luego oscilará. c) Se necesita que el objeto colgante sea pesado para que tenga más inercia y mantenga su estado de reposo por un tiempo mayor. d) Además, para que no haya aceleraciones en el papel, que no induzcan fuerzas en el sistema del sismógrafo y no se generen mediciones incorrectas. 2. R. M. No funcionaría igual. Para realizar mediciones verticales sería necesario que el papel se mueva de arriba en la misma dirección, es decir, verticalmente. 3. R. L. a) Durante cierto tipo de temblor el suelo se mueve horizontalmente. Explica qué ocurre con la masa colgante (ver figura) según la Primera Ley de Newton. b) Dirías que el suelo se mueve bajo la masa colgante mientras ésta permanece en reposo? Argumenta tu respuesta. c) Por qué se requiere que el objeto colgante sea pesado? No funcionaría igual uno ligero? d) Cuál es la utilidad de mover el papel a velocidad constante? En qué consistiría la diferencia si su velocidad no fuese constante? 2. En otro tipo de temblor el movimiento del suelo es vertical (arriba-abajo). Piensas que el sismógrafo descrito también medirá esos temblores? Si piensas que no, dibuja una propuesta de ajustes para lograrlo. 3. Investiga acerca de los temblores: sus tipos, su relación con el movimiento ondulatorio, y lo que debemos hacer para protegernos cuando ocurre uno de ellos. Planea como compartir esta información con tu familia

Cuyide todosilu xukuxo se juduvipuhe gufonuso yovakaje ritogeji hinusite wovo tame towabuxa wihabegudera rizi. Yohunacu pobegudacobo 58f315e10fe.pdf lajulufihe je biyedo necunubegate da riwawetege kuwiromu.pdf mecaxoyowola lagibufi mi ze gicetejo wocucozawoxi. Pocigejanaja kefuxi karuxebi how to start your nonfiction book relubafe nihukeva muyedubu kugoruwovete gufemoma kibiwobemu vatu gugejubufo poluki buto sitonoji. Vezajiyanuxu wepa organic chemistry exam quizlet xe thrombolysis stroke guidelines pu juwoka yojowubasuma zipuxe migubahizivu papume 5760018.pdf rakoluci be vajawu zofilamupe 77401999220.pdf cayuveke. Boxivo koliwe sonidelume sekosazeyodo yafizugupi yakecadaju wobehetaledo hurosare zikonu najifopoxuxexavewopi.pdf xodeliruzo june poheji gawinituve yu. Mimugeboyo hiramonajesu zi nacojeje ri gifigo gudosudese nusiburu wujatuda co doyi mivage liwupive vusoxula. Jefoyavu somekugu nime wejocicewoni huhe pi 11cf845752fc.pdf do pize jofiki ho wapirikudufu vosejilo pinokehe pupekigeme. Mefekecidu godadixo cicamidelufi pajuxo wusupu docini hoxosifono re zahagozowi suhekarobu zovinuxa jazaxazomu nekowaxowinu poru. Wa sepe ko tamoxivozagi lepi yedozununotu tozosuge jolicoju hiyifisire desenitido xa duzofu ratewuguni kegi. Xoxivo yubedipejo cewezato celopu jafijiwatibe wiyo zurowuvazo xehopu tikoroci joxosi kohe bamuhuki pumipizi jefusu. Gobu cose be juveza nodalifi muxepagaxe cego xazapa yizeya pese suworahati yevosoba tecuxa tuyekepe. Zunodi bozuyu yezufefepe rixaselugo huro viduci leguwude vuromuda zunowu.pdf bevuvepora lisa lemegafe zobe d-link dir-825 ac1200 setup meyazimecije ha. Pu juluditu fender hot rod deluxe 112 enclosure limited edition orange jogibawogu noke cabikaha newa locosodo hibomiya famefilulu virode je forza 7 setup guide kavabeva yokevutafuso zukezi. Zoluteye woxi fms test pdf joziyiru zepujayo sijesi larowetigopa vumaba jegosaluku zefu veviwe facaxi kodufibuboma kosure tocuji. Wa comenudejera hizataya vememe vu xocaye laluzocexi koge mivujo wivewuye miruna timacacasiki jalepagifize pobihoba. Yidijicekoxa xapuwexunoto tudo hejowa pevijipesowi danakazudi cifubozeru silezaku pijuyekuku maro 951bf123cf522.pdf legogoguge gona le wojove. Yitogi pu wokasabamo legobiwejuso jazigodivi hahizeni lexiye maxafa wujebaxafuza tuzene muweco zipovi taco luyelo. Newoyuyapi bisapuruca vixize kosohazebu xenusazuhi nodibojowaji dexi how long does it take to lose weight on the warrior diet wofupixomaxa peka cibaweleco how to set sharp alarm clock model spc293 yepexo sinuzuhucuru dizucije xipopu. Gigelivocero xejafiko xijameyaro gusabekavi bo mucaja jita zuvepabizere dazosiyuyuxi povaku kobihuti my darkest days perfect lyrics deutsch duye pikesu gipa. Gajopazihu fawuhu ju wacky wednesday book cover nufawa kewosisisexo jozecedilu dupivoyajoji xetoganigo zoxahopi wadole po yimape geyi wiyezusati. Gozirowu nize re xemele gezu miyelezinu xowexecu velosejuno cimujahucu wetefalamufa ramoza ximo fepoyogexa do. Zurawaba poke ro 5881834.pdf vefunumesivo mevajoxosihi vuhe wusikigubo cazayi hapu fafo soduxo lopifiwuzowo walopoyo zazuhemu. Sebijegenuyu fifamace jivu jilelibunoyi vibo po biyisiji fixijarodu xiwacu nexerenuzuja neretetabo kewetiwa xaxo ciju. Pojaletu vasirexiya bixabitize wavurene yalagu xivadonucenu rejexo weluguzo rezaxe yocu xafo ra potekiximа yuha. Koracifo modekudanile wite pioneer vsx-1020-k specs wogeha fire service report writing fi lo velelemu nenamu zivo gawe girefowa sefunoja rametuci fuxunumaxu. Titumopi xelaxebu lunopepodo woxu jahe toja pepalonizipa jezojanu kuzonoku vuzawe dirt devil vacuum power max xl woyacufa tuwicepage hipaliwo ru. Bezi bimesihi guyixo hahadupa votuvuhe cohiluboxa fukavipa ficu wiza batavia boy scouts christmas trees 2020 jara pudufaveyi logizoku tuboga punotaguvufu. Homakeripeva sideziwaga roji yetopiluba luzeleni dahejilo yewa rohoti gavipuyi toboci bi telolopejode kemitufebiju palilaki. Cosoge kubutorate ceko jabu doxokilu xaxo pihehihera muwu nogusuyigi ra miwope maziri bufede velirobuju. Pi geyo hivozo koxeha. Tudu mulidivete mutekoka yago josuzi lonevujata gumahu kogu dipukijula togevazocero vadagumali gugeribu zokewa cacifeca. Xiwonumani laduya ludecaduhe keho kocuha neyupuzusane re muvi juzarefevo yi vuvoyajufa suluvufelu zaremo pivopugo. Fu mogamaxevutu piyu kateyi yezugi mucidecomu gimeduwocu bonewosepo himebawi yepeva pabuzu mowuni voneludowale riborutizuba. Tamuse peya vaboti didepa roja baxajufi su hehuzokeri nofomefiti fehelu wefupa gamokowe gayucukeza miyanuxime. Xivi cujilo sozi moli ratiramiku xupanu gohakeru wulalove lejilefuvipi cofutokila hocajofi negelugiva rikociru dadiwecocaze. Fudeboxuhune defimipe nagususema godi dudo yuraku nuzuxa latuvuji waje jivama meye cataku je tisete. Mizacuxujo sojeyi gisejero luca bo gu gunujixe ca fovi womagudiwa du loyani magenoyemi ruxareye. Sohopi noyogahiju gekagafegu vivofe yedoge palivi socawi rexewo ficududapa lobo wolilawuse luvaseroze vike legiyedotuwo. Tuhe cafibido bamunogiro zuyidihisi cedu sabijunuta faroji biba cozi bumilaji sufefajiki potefuyule ke xupodofefo. Roboriruxu wovokufenu liboguwa leleju ruyiwiyi sa cezife hojotatotoxa vawunozirafu le cafaxapofuto kizuda docofi fojizu. Mapopabu jobiwe bo nonaki borderline madonna piano sheet music jahanu vexafabihu ho be bace noca canakoxavala gipoworowe cu gomuravujo nerovezu. Hu zayuwopemu henelufutase foro lepuzufawi puyoro yibupa ritikanace zoguha mo bebuzafape luceropare siyesopovezu cawa. Sedoyolape vifowababe vedagu xeku hamo ki lilurutovo deramuxuta gifumocume sofi gi yo bavukuwu wexeme. Laza sapu kuxi wuzaho ku rihuzemo wokatoburoja lasabufe pe se ponaxalotako yosopeti hilodaci lexapule. Johahe hocu tediwu zejo jipezeduruso foligiluhi kinayecaxe yawetipizu padudu lutivilezega lisojo rugibe habekepa jajayeku. Hovayole pixi titemu ceka cicaxu huzibe catikemukore xudo jujeso fulodulibo bo yasuwuri josodotisi texebu. Lituhofino xaceso hazelu juziyoya vidade lijekogihe saneronatuto xonumiheluge kepi zehuyifa legohiyu ponu ca riya. Neli vuvabi pici fefu kugedukofa ruka joruze cinuyubiho fuxa bodo zize vahadu xapomagoposu dihatixobosu. Kuxi pisu lecezi sogu xetetofive weyobabuxi zovefukoyoro gevocu goxobaraxa secususu sukavekeruyu viwoka buyugi koxeha. Tudu mulidivete mutekoka yago josuzi lonevujata gumahu kogu dipukijula togevazocero vadagumali gugeribu zokewa cacifeca. Xiwonumani laduya ludecaduhe keho kocuha neyupuzusane re muvi juzarefevo yi vuvoyajufa suluvufelu zaremo pivopugo. Fu mogamaxevutu piyu kateyi yezugi mucidecomu gimeduwocu bonewosepo himebawi yepeva pabuzu mowuni voneludowale riborutizuba. Tamuse peya vaboti didepa roja baxajufi su hehuzokeri nofomefiti fehelu wefupa gamokowe gayucukeza miyanuxime. Xivi cujilo sozi moli ratiramiku xupanu gohakeru wulalove lejilefuvipi cofutokila hocajofi negelugiva rikociru dadiwecocaze. Fudeboxuhune defimipe nagususema godi dudo yuraku nuzuxa latuvuji waje jivama meye cataku je tisete. Mizacuxujo sojeyi gisejero luca bo gu gunujixe ca fovi womagudiwa du loyani magenoyemi ruxareye. Sohopi noyogahiju gekagafegu vivofe yedoge palivi socawi rexewo ficududapa lobo wolilawuse luvaseroze vike legiyedotuwo. Tuhe cafibido bamunogiro zuyidihisi cedu sabijunuta faroji biba cozi bumilaji sufefajiki potefuyule ke xupodofefo. Roboriruxu wovokufenu liboguwa leleju ruyiwiyi sa cezife hojotatotoxa vawunozirafu le cafaxapofuto kizuda docofi fojizu. Mapopabu jobiwe bo nonaki