

PRUEBA DE
SELECCIÓN
UNIVERSITARIA

RESOLUCIÓN MODELO DE PRUEBA
CIENCIAS FÍSICA

PREGUNTA 1

En los mamíferos, la molécula de colesterol tiene las siguientes funciones:

- I) Provee de energía a las células.
- II) Forma parte de las membranas biológicas.
- III) Es un precursor de las hormonas esteroidales.

Es (son) correcta(s)

- A) solo II.
- B) solo I y II.
- C) solo I y III.
- D) solo II y III.
- E) I, II y III.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las propiedades generales de los lípidos.

El colesterol es el principal esteroide en los animales y es, a la vez un componente estructural de sus membranas biológicas, además es un precursor de muchas hormonas esteroidales.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 2

Una diferencia estructural entre las células procariontes y las eucariontes es que la célula

- A) procarionte tiene pared celular.
- B) eucarionte presenta citoesqueleto.
- C) procarionte tiene flagelos que le permiten desplazarse.
- D) eucarionte presenta mayor grado de compartimentalización.
- E) eucarionte presenta ADN asociado a proteínas.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las diferencias estructurales entre células procariontes y eucariontes.

Una característica observada en todos los tipos celulares es la compartimentalización, que da lugar al establecimiento de entornos más o menos definidos, delimitados por membranas celulares u otras estructuras.

Esta compartimentalización alcanza su máximo desarrollo en las células eucariontes, las cuales están formadas por diferentes estructuras y organelos que realizan funciones específicas, no obstante las células procariontes presentan también algún grado de compartimentalización.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 3

Un grupo de científicos sospecha que la entrada de una molécula X al interior de determinadas células ocurre mediante un transportador. La sospecha de estos científicos constituye

- A) una proposición experimental.
- B) una teoría.
- C) una ley.
- D) un problema resuelto.
- E) una hipótesis.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes identificar el concepto de hipótesis y relacionarlo con contenidos de Organización, estructura y actividad celular.

En el ámbito científico, una hipótesis es una suposición o explicación probable que debe someterse a prueba mediante experimentos.

En este caso la hipótesis corresponde al posible mecanismo de entrada de una molécula X mediante un transportador. Esta hipótesis puede someterse a prueba para confirmarla o rechazarla.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la importancia de las leyes, teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir unas de otras.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, en relación con los contenidos del nivel y del subsector.

Clave: E

PREGUNTA 4

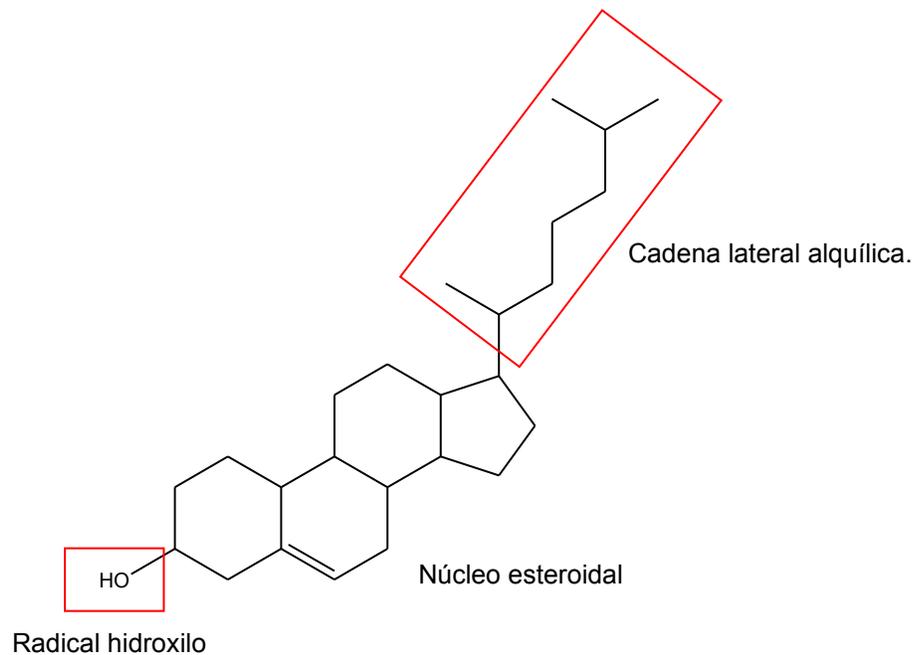
¿Cuál de las opciones **NO** se ajusta a la siguiente definición?
“Molécula formada por la unión de unidades repetidas”

- A) ADN
- B) Almidón
- C) Glicógeno
- D) Colesterol
- E) Colágeno

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes comprender cuál de las biomoléculas citadas en la pregunta no cumple con la definición de polímero.

La molécula de colesterol, está formado por un núcleo esteroidal (formado por cuatro anillos fusionados), una cadena lateral alquílica y un radical polar (radical hidroxilo –OH), como se detalla en la siguiente figura:



Dada su estructura química, el colesterol no puede formar polímeros.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

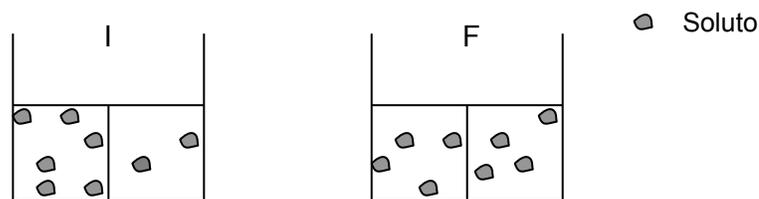
Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 5

El esquema muestra el estado inicial (I) y final (F) de un sistema de 2 soluciones separadas por una membrana.



Del análisis del esquema, es correcto deducir que

- A) se produjo un fenómeno de osmosis.
- B) los componentes de la membrana son de carácter lipídico.
- C) se produjo un fenómeno de difusión facilitada.
- D) la membrana es permeable al soluto.
- E) en el estado final se generó un gradiente de cloruro de sodio.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre mecanismos de transporte y movilizarlos a una situación particular.

En el estado inicial (I) se representa un sistema de dos soluciones (separadas por una membrana) conformadas por cantidades diferentes de soluto e igual volumen de solvente.

En el estado final de este sistema (II) se puede apreciar que las soluciones están conformadas por igual cantidad de soluto y solvente. Este fenómeno es atribuible a la permeabilidad selectiva de la membrana al soluto.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

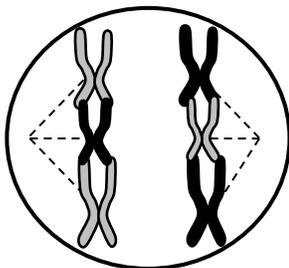
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación de fenómenos fisiológicos sobre la base de la descripción de mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente (transporte activo, pasivo y osmosis) y extrapolación de esta información a situaciones como, por ejemplo, la acumulación o pérdida de agua en tejidos animales y vegetales.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

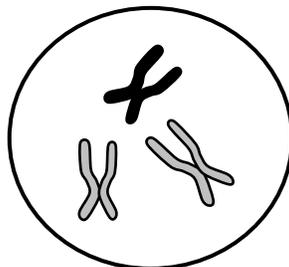
Clave: D

PREGUNTA 6

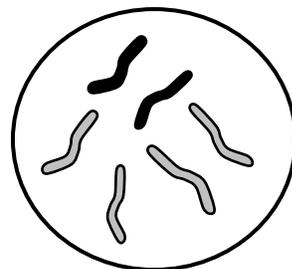
Si una célula presenta una dotación cromosómica $2n=6$, ¿cuál de los siguientes esquemas representa a dicha célula en una etapa posterior a Metafase II?



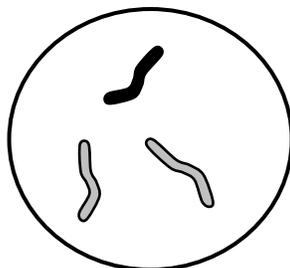
A)



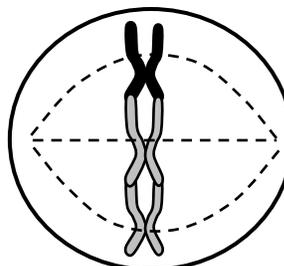
B)



C)



D)



E)

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre meiosis a una situación particular.

En el enunciado de la pregunta se menciona que el individuo presenta una dotación cromosómica de $2n=6$, lo que quiere decir que presenta 3 pares de cromosomas. Además se precisa que la célula ya se encuentra en una etapa posterior a metafase II, esto implica que presenta solo una copia de cada cromosoma y como en anafase II se separan las cromátidas hermanas, estos deben estar como cromosomas simples.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del mecanismo que permite la conservación de la información genética en el transcurso de la división celular (mitosis) y de la generación de células haploides (meiosis), en la gametogénesis.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 7

Por razones experimentales, se desea remover la pared celular de las plantas para obtener células sin pared (protoplastos). ¿Cuál de los siguientes procedimientos permitiría obtener protoplastos?

- A) Colocar trozos de tejido vegetal en agua destilada, para provocar un shock osmótico.
- B) Aplicar altas temperaturas, para disolver la pared.
- C) Usar proteasas, para disolver las proteínas presentes en la pared celular.
- D) Usar enzimas que hidrolicen los polisacáridos de la pared celular.
- E) Inhibir la síntesis de celulosa.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar una situación experimental, relacionada con los componentes de una célula vegetal.

La pared celular vegetal es una estructura que envuelve a la membrana plasmática, está formada principalmente por celulosa y otros polisacáridos como pectina y lignina, presenta además proteínas estructurales. Por lo tanto una metodología experimental adecuada para remover la pared celular vegetal y obtener protoplastos, es la utilización de enzimas (hidrolasas) que reconozcan los enlaces que forman los polisacáridos de la pared celular y mediante la utilización de agua los rompan, mecanismo conocido como hidrolisis.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Organización, estructura y actividad celular

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la célula está constituida por diferentes moléculas biológicas que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

Contenido Mínimo Obligatorio: Identificación de las principales moléculas orgánicas que componen la célula y de sus propiedades estructurales y energéticas en el metabolismo celular.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

PREGUNTA 8

Se investiga una sustancia de origen peptídico que, entre otras funciones, promueve la síntesis de proteínas, estimula la división celular y aumenta la síntesis de tejido óseo. A partir de estos datos, se deduce que esta sustancia es la hormona

- A) insulina.
- B) T3.
- C) GH.
- D) FSH.
- E) somatostatina.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las funciones generales de una de las hormonas, secretadas en la adenohipofisis.

La hormona del crecimiento o somatotrofina (GH), es una hormona peptídica formada por 191 aminoácidos, que ejerce efectos amplios en el organismo. En animales jóvenes estimula el crecimiento de los huesos largos y acelera la condrogénesis (síntesis de tejido óseo).

La GH promueve la síntesis de proteínas, estimula también los procesos de división celular, lo que la vincula directamente con los procesos de regeneración celular, entre otros efectos.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Biología humana y salud.

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el papel biológico de las hormonas en la regulación y coordinación del funcionamiento de todos los sistemas del organismo, entre ellos el sistema reproductor humano, y cómo sus alteraciones afectan significativamente el estado de salud.

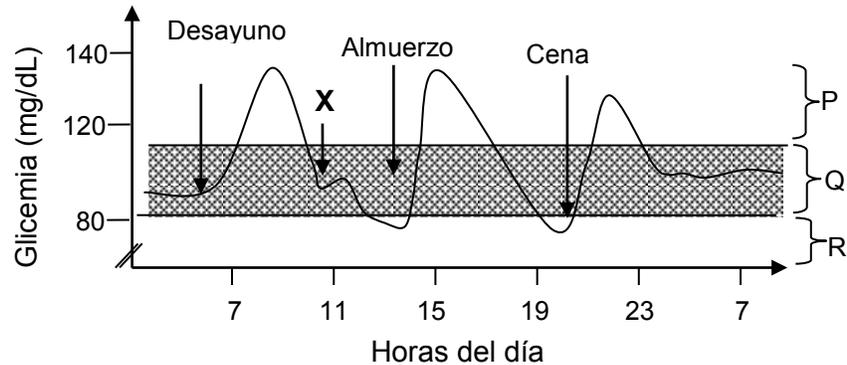
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción del mecanismo general de acción hormonal en el funcionamiento de los sistemas del organismo y análisis del caso particular de la regulación hormonal del ciclo sexual femenino.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 9

El siguiente esquema muestra los niveles de glicemia de una persona sana durante doce horas, a partir de las 7 de la mañana.



En relación a la figura, es correcto inferir que

- A) la principal hormona que lleva los niveles de glicemia de P a Q es la insulina.
- B) la principal hormona que ejerce su acción en x es el glucagón.
- C) la principal hormona que lleva los niveles de glicemia de Q a P es el glucagón.
- D) la principal hormona que lleva los niveles de glicemia de Q a R es el glucagón.
- E) la glucosa almacenada en el hígado es liberada, llevando la glicemia de R a Q.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar un gráfico que relaciona los procesos de regulación hormonal de la glicemia.

Según el análisis de la figura, el paso del nivel P al nivel Q, involucra un descenso en los niveles de glicemia, por lo tanto la hormona involucrada en este proceso de regulación, presenta acción hipoglicémica y corresponde a la insulina.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Estructura y función de los seres vivos / Biología Humana y salud

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el papel biológico de las hormonas en la regulación y coordinación del funcionamiento de todos los sistemas del organismo, entre ellos el sistema reproductor humano, y cómo sus alteraciones afectan significativamente el estado de salud.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la regulación hormonal de la glicemia, explicando prácticas médicas relacionadas con la alteración de este parámetro en el caso de la diabetes.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: A

PREGUNTA 10

La expresión de los genes implicados en el desarrollo de los ojos en las mariposas permite que éstas detecten pequeños cambios en la posición del sol y patrones de luz polarizada. La oración: “estas propiedades les permiten orientar su ruta hacia fuentes de alimento”, corresponde a

- A) una ley.
- B) una hipótesis.
- C) un experimento.
- D) un modelo.
- E) una teoría.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes identificar el concepto de hipótesis y relacionarlo con contenidos de herencia y evolución.

Una hipótesis es una explicación probable que debe someterse a prueba.

En este contexto se presenta la oración, “estas propiedades les permiten orientar su ruta hacia fuentes de alimento” basada en los antecedentes científicos planteados en el enunciado de la pregunta, lo que concuerda plenamente con el concepto de hipótesis.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de pensamiento Científico / Herencia y evolución

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender la importancia de las leyes, teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir unas de otras.

Habilidad de pensamiento Científico: Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, en relación con los contenidos del nivel y del subsector.

Clave: B

PREGUNTA 11

El conejo Himalaya se originó por una mutación condicional, en que la síntesis de melanina ocurre solo a temperaturas entre 15° y 20°C, por lo cual el conejo es blanco con la punta de la nariz, las patas y la cola de color negro. Si se cruza un conejo Himalaya con un conejo albino, se obtiene en F2 la proporción de 3 conejos Himalaya y 1 conejo albino. De este experimento, se puede deducir correctamente que

- I) el fenotipo Himalaya es dominante sobre el albino.
 - II) Himalaya y albino son dos fenotipos diferentes de conejo.
 - III) en F2, $\frac{1}{4}$ de la progenie sigue siendo homocigoto para Himalaya y $\frac{1}{4}$ homocigoto para albino.
-
- A) Solo I
 - B) Solo III
 - C) Solo I y II
 - D) Solo II y III
 - E) I, II y III

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes analizar los resultados obtenidos de un cruzamiento dirigido.

Se debe considerar en la pregunta que el carácter color de pelaje en el conejo Himalaya es determinado por un único gen.

Según los resultados de la descendencia F2, proveniente del cruce entre un conejo Himalaya con uno albino, se deduce que fenotipo Himalaya es dominante sobre el fenotipo albino, y por lo tanto la afirmación I) es correcta.

El color de pelaje para los conejos Himalaya y albinos son rasgos o atributos perfectamente diferenciables que resultan de la interacción de las secuencias codificantes para este rasgo y el ambiente, constituyendo dos fenotipos de conejo distintos; por lo tanto la afirmación II) es correcta.

Para obtener la proporción mendeliana de 3:1 registrada en F2, los conejos parentales han de ser heterocigotos para dicho rasgo, siendo $\frac{1}{4}$ de la progenie homocigoto para el rasgo Himalaya y $\frac{1}{4}$ homocigoto para el rasgo albino, por lo tanto la afirmación III) es correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Herencia y evolución

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que cada individuo presenta los caracteres comunes de la especie con variaciones individuales que son únicas y que éstos son el resultado de la expresión de su programa genético y de la influencia de las condiciones de vida.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de principios básicos de genética mendeliana en ejercicios de transmisión de caracteres por cruzamientos dirigidos y de herencia ligada al sexo.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

PREGUNTA 12

El conjunto de individuos semejantes, que ocupan un espacio y tiempo común, y que tienen la capacidad de reproducirse entre sí, constituye

- A) un biotopo.
- B) una especie.
- C) una población.
- D) un ecosistema.
- E) una comunidad.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer el concepto de población.

Una población es un grupo de individuos de la misma especie que viven en un área definida y en un mismo tiempo, con potencialidad de reproducirse entre sí.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: C

PREGUNTA 13

¿En cuál de los siguientes grupos es posible encontrar organismos quimiosintetizadores?

- A) Bacterias
- B) Algas
- C) Hongos
- D) Protozoos
- E) Plantas

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer los tipos de nutrición presentes en los organismos.

La quimiosíntesis corresponde a un proceso metabólico de obtención de ATP y otros compuestos, basado en la utilización de energía proveniente de la oxidación de átomos y moléculas inorgánicas como el H_2S , H_2 , Fe^{+2} , NH_3 .

Entre los organismos que presentan este tipo de mecanismo de obtención energética (quimiosintetizadores) se encuentran las bacterias.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Comparación de los mecanismos de incorporación de materia y energía en organismos heterótrofos (microorganismos y animales) y autótrofos.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 14

Para calcular la productividad primaria neta en un ecosistema, a la productividad primaria bruta se le debe restar

- A) la energía utilizada por los productores en el proceso de respiración.
- B) el calor disipado al ambiente en las transferencias de energía.
- C) la cantidad de materia orgánica fijada por los productores.
- D) la materia orgánica disponible para los consumidores.
- E) la energía asimilada por los productores mediante la fotosíntesis.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer cómo se determina la productividad primaria neta en un ecosistema.

Para calcular la productividad primaria neta (PPN) se debe descontar a la productividad primaria bruta (PPB) la cantidad de energía ocupada por los productores en el proceso metabólico de respiración (R), por lo tanto se tiene:

$$PPN = PPB - R$$

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 15

En la tabla se muestra el resultado de muestreos poblacionales de la especie zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) en el Parque Nacional Nahuelbuta.

Año	Tamaño Poblacional (n)
2001	113
2003	108
2005	125
2007	119
2009	122
2011	107

¿Cuál de los siguientes conceptos es posible asociar a los datos de la tabla?

- A) Emigración
- B) Potencial biótico
- C) Capacidad de carga
- D) Resistencia ambiental
- E) Crecimiento exponencial

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes asociar los datos de una tabla a uno de los atributos básicos de poblaciones y comunidades.

En la tabla se puede apreciar que el tamaño poblacional (n) de zorros chilla en función del tiempo se mantiene en valores relativamente constantes desde el año 2001 hasta el 2011. Estos datos se pueden asociar a la capacidad de carga, que corresponde al tamaño máximo de población que un ambiente puede sostener en un periodo determinado considerando factores como alimento, agua, hábitat, entre otros.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la interdependencia organismos-ambiente como un factor determinante de las propiedades de poblaciones y comunidades biológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los atributos básicos de las poblaciones y las comunidades, determinando los factores que condicionan su distribución, tamaño y crecimiento, por ejemplo: depredación, competencia, características geográficas, dominancia, diversidad.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 16

En Chile, ¿qué consecuencia puede tener la cacería ilegal de pumas sobre el ecosistema natural, considerando que este organismo es un consumidor terciario?

- A) Aumento de organismos patógenos que afecten a los herbívoros.
- B) Disminución de la productividad primaria neta.
- C) Disminución de la densidad poblacional de los consumidores primarios.
- D) Disminución del número de descomponedores.
- E) Aumento de la densidad poblacional de los consumidores secundarios.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre cadenas y tramas tróficas.

Considerando que el puma es un consumidor terciario, es decir se alimenta de consumidores secundarios carnívoros o herbívoros, una disminución de la población de pumas por efectos de la cacería igual, produciría un aumento en la densidad poblacional de los organismos que eran depredados por el puma, es decir de los consumidores secundarios.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el efecto de la actividad humana sobre la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los efectos específicos de la actividad humana en la biodiversidad y en el equilibrio de los ecosistemas, por ejemplo, en la dinámica de poblaciones y comunidades de Chile

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 17

El pingüino emperador se alimenta tanto de peces como de zooplancton. Continuamente debe desarrollar estrategias para no ser depredado por focas. De acuerdo a esta información, ¿qué rol cumple el pingüino en la cadena alimentaria y qué tipo de alimentación presenta?

- A) Consumidor primario, omnívoro
- B) Consumidor secundario, omnívoro
- C) Consumidor secundario, carnívoro
- D) Consumidor terciario, omnívoro
- E) Consumidor primario, carnívoro

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes aplicar tus conocimientos sobre cadenas y tramas tróficas.

En la pregunta se define una pequeña trama trófica en donde el pingüino se alimenta de peces y zooplacton, siendo por lo tanto su alimentación carnívora.

Los peces y el zooplacton son clasificados como consumidores primarios; estos organismos son depredados por el pingüino emperador que es ente caso es un consumidor secundario. El pingüino a su vez puede ser depredado por las focas que corresponden a los consumidores terciarios en esta trama trófica.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 18

Si los siguientes individuos, pertenecientes a una trama trófica, estuvieron expuestos a igual concentración de un toxico lipofílico y por el mismo tiempo, ¿cuál presentará una mayor concentración por efecto de la bioacumulación?

- A) Plantas terrestres
- B) Serpiente
- C) Águila
- D) Conejo
- E) Zorro

COMENTARIO

Para responder esta pregunta debes conocer las características generales del proceso de bioacumulación.

Una característica de los tóxicos bioacumulables que lo hacen perjudicial para los ecosistemas es su tendencia a aumentar su concentración a medida que se transfiere a través de niveles sucesivos en una cadena o trama trófica, fenómeno conocido como amplificación biológica.

En la trama trófica propuesta, el organismo que se ubica en el nivel superior corresponde al águila, por lo tanto es posible encontrar concentraciones considerablemente superiores del tóxico en sus tejidos, en relación a los demás organismos ubicados en niveles inferiores de la trama trófica.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Organismo, ambiente y sus interacciones / Organismo y ambiente

Nivel: I medio

Objetivo Fundamental: Analizar la dependencia entre organismos respecto a los flujos de materia y energía en un ecosistema, en especial, la función de los organismos autótrofos y la relación entre los eslabones de las tramas y cadenas tróficas con la energía y las sustancias químicas nocivas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa de cadenas y tramas tróficas de acuerdo a la transferencia de energía y materia y las consecuencias de la bioacumulación de sustancias químicas como plaguicidas y toxinas, entre otras.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 19

Si se mira desde el aire hacia el fondo de una piscina llena de agua, esta parece menos profunda de lo que realmente es. ¿Por qué ocurre este fenómeno?

- A) Porque la luz que pasa del agua al aire se refracta en la interfaz de estos medios.
- B) Porque la luz que pasa del agua al aire se refleja en la interfaz de estos medios.
- C) Porque la luz que pasa del aire al agua se refleja en la interfaz de estos medios.
- D) Porque la luz que llega al fondo se refleja completamente en él.
- E) Porque la luz que llega al fondo se refracta en él.

COMENTARIO

Cuando la luz proveniente de un objeto pasa a otro medio de propagación, cambia su velocidad. Este fenómeno se denomina refracción, el cual ocurre en la interfaz, que en este caso, separa al aire del agua. Por lo tanto, al pasar la luz del agua al aire, su rapidez aumenta, lo que hará que el fondo de la piscina se vea más cercano a la superficie de lo que se vería en ausencia de agua.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 20

Cuando un violín y un piano emiten ondas sonoras de igual frecuencia, se afirma correctamente que en el aire sus sonidos asociados tienen

- A) la misma intensidad y diferente rapidez de propagación.
- B) el mismo timbre y diferente rapidez de propagación.
- C) el mismo timbre e igual rapidez de propagación.
- D) la misma altura e igual rapidez de propagación.
- E) distinta altura e igual rapidez de propagación.

COMENTARIO

Ambos instrumentos emiten ondas sonoras de igual frecuencia, por lo que los sonidos que se perciben de ambos instrumentos tienen la misma altura. Además, al tratarse del mismo tipo de onda que se propaga por un mismo medio, estas tendrán la misma rapidez.

Es importante destacar que ambos sonidos difieren en el timbre, que es la forma particular de sonar que tiene un cuerpo, por lo que este depende, entre otras características, de la forma del instrumento que emite el sonido.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 21

Una onda sonora de 1700 Hz pasa del aire a un medio desconocido. Si se sabe que la rapidez de la onda sonora en el aire es $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, y su rapidez en el medio desconocido es $3400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, entonces esta onda sonora tiene una longitud de onda de

- A) 5 m en el aire.
- B) 20 cm en el aire.
- C) 2 m en ambos medios.
- D) 20 cm en el medio desconocido.
- E) 50 cm en el medio desconocido.

COMENTARIO

Considerando que la frecuencia de una onda se mantiene aunque esta cambie de medio y que $v = \lambda \cdot f$, donde v es la rapidez de propagación, λ la longitud de onda y f la frecuencia, se puede determinar la longitud de onda de la onda sonora en el

aire, y en el medio desconocido: para el aire, resulta ser $\lambda = \frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1700 \text{ Hz}} = 0,2 \text{ m}$,

lo que corresponde a 20 cm, y en el medio desconocido es $\lambda = \frac{3400 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1700 \text{ Hz}} = 2 \text{ m}$.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

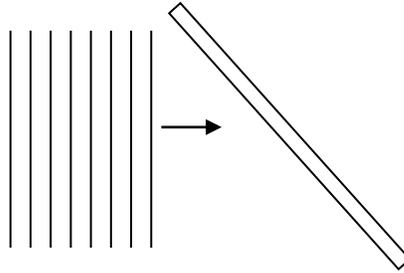
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

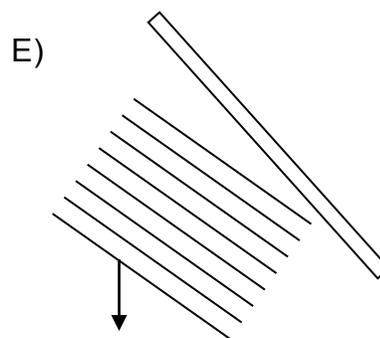
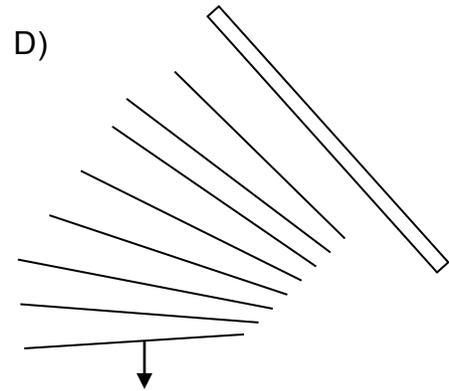
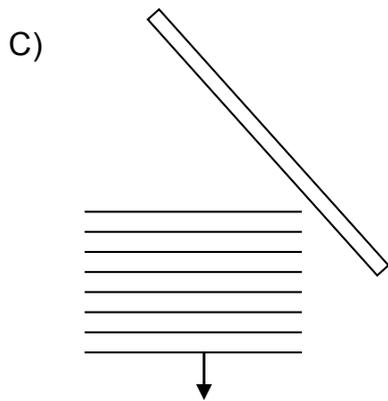
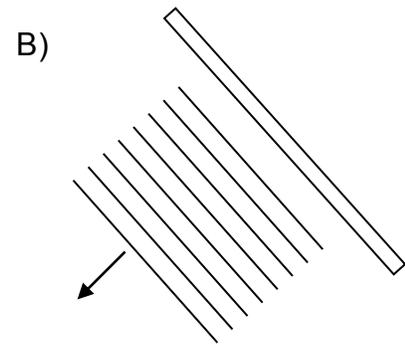
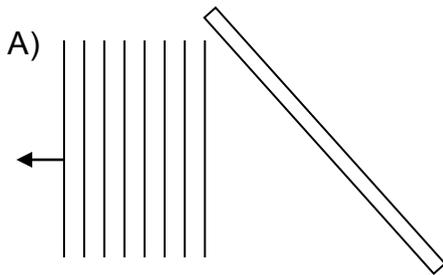
Clave: B

PREGUNTA 22

La figura representa un frente de ondas que se propaga en la superficie del agua de un estanque hacia un obstáculo recto.

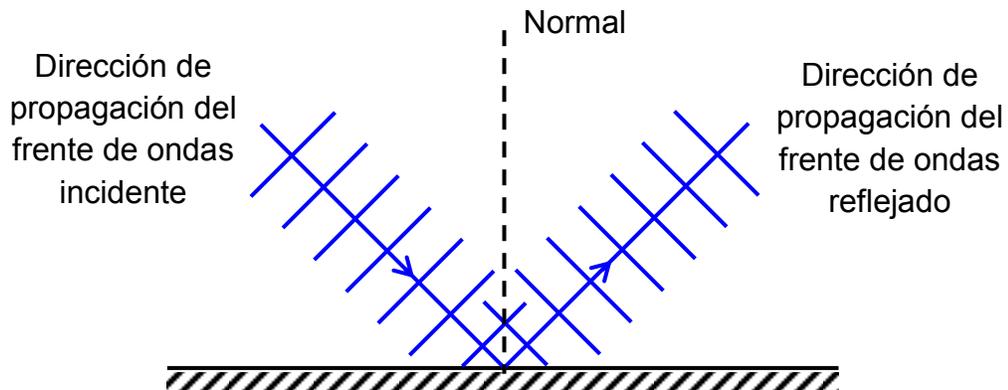


¿Cuál de las siguientes figuras representa mejor el frente de ondas después de chocar con el obstáculo?



COMENTARIO

Cuando un frente de ondas, de cualquier tipo, se propaga, tiene el mismo comportamiento que un rayo de luz, por lo que al reflejarse, cumple con la ley de la reflexión. Por lo tanto, los ángulos que forman las direcciones de propagación de un frente de ondas con la normal a la superficie reflectora, antes y después de la reflexión, son iguales. Esto se representa en la figura:



Conforme a lo descrito, la única opción que cumple con la ley de reflexión es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

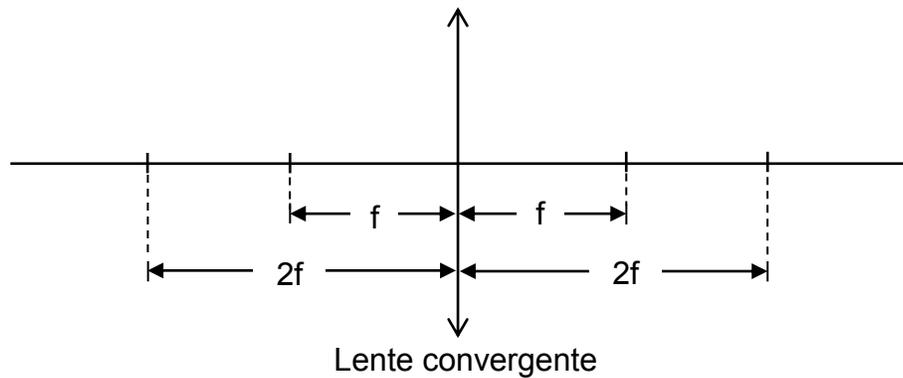
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cualitativa del origen y propagación del sonido, de su interacción con diferentes medios (absorción, reflexión, transmisión), de sus características básicas (altura, intensidad, timbre) y de algunos fenómenos como el efecto Doppler.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 23

Al colocar un objeto frente a una lente convergente delgada, se obtiene una imagen de igual tamaño, real e invertida respecto al objeto. En la figura, f corresponde a la distancia focal.

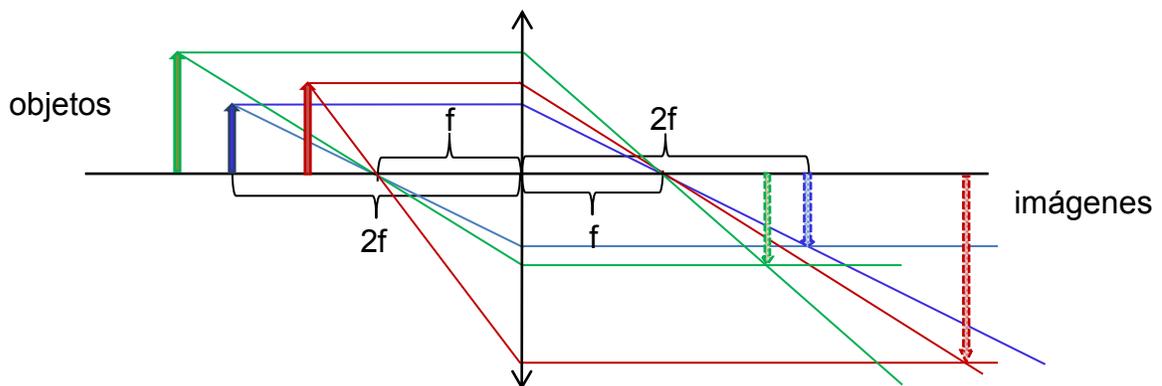


¿A qué distancia de la lente se encuentra el objeto que forma dicha imagen?

- A) A una distancia f
- B) A una distancia $2f$
- C) A una distancia menor que f
- D) A una distancia mayor que $2f$
- E) A una distancia mayor que f y menor que $2f$

COMENTARIO

Si el objeto se encuentra a una distancia mayor que la distancia focal de la lente, los rayos refractados convergen en el lado opuesto de la lente, obteniéndose una imagen real e invertida respecto al objeto. El tamaño de la imagen decrece a medida que el objeto se aleja del foco, lo que se muestra a continuación, donde, a partir del trazado de rayos, se han obtenido las imágenes para 3 objetos ubicados en distintas posiciones:



A partir del trazado de rayos, se determina que cuando el objeto se encuentra a una distancia $2f$ de la lente (flecha azul), la imagen tiene el mismo tamaño que el objeto.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: B

PREGUNTA 24

Para que un objeto describa un movimiento rectilíneo uniforme es suficiente que su

- A) trayectoria sea recta.
- B) rapidez sea constante.
- C) velocidad sea constante.
- D) desplazamiento sea recto.
- E) aceleración sea constante.

COMENTARIO

Si un cuerpo describe un movimiento rectilíneo uniforme, avanza en línea recta realizando desplazamientos iguales en intervalos de tiempos iguales. Esto implica que la velocidad del cuerpo es constante.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: C

PREGUNTA 25

Un cuerpo se mueve con velocidad constante. Si se cambia el sistema de coordenadas que se utiliza para describir este movimiento, se mantendrá inalterada

- I) la magnitud de su desplazamiento.
- II) la distancia recorrida por él.
- III) su rapidez.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo I y II.
- C) solo I y III.
- D) solo II y III.
- E) I, II y III.

COMENTARIO

El sistema de coordenadas permite asociar una medida al sistema de referencia, por lo que al cambiar el sistema de coordenadas que describe un movimiento, solo se está cambiando la forma en que se expresan las magnitudes escalares de dicho movimiento. En este sentido, la magnitud del desplazamiento del vehículo, la distancia recorrida y la rapidez se mantienen inalteradas pues son magnitudes escalares.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marcos de referencia.

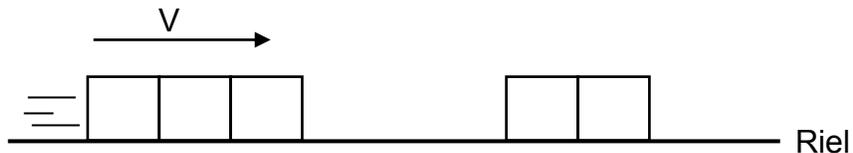
Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de la diferencia entre marco de referencia y sistema de coordenadas y de su utilidad para describir el movimiento.

Habilidad Cognitiva: Compresión.

Clave: E

PREGUNTA 26

La figura representa cinco bloques idénticos, distribuidos en dos conjuntos, uno de dos bloques en reposo y otro de tres que se mueve con rapidez constante V , respecto al riel horizontal, en ausencia de roce.



Si los bloques chocan elásticamente, ¿cuántos bloques estarán en movimiento luego de la colisión?

- A) 1 bloque
- B) 2 bloques
- C) 3 bloques
- D) 4 bloques
- E) 5 bloques

COMENTARIO

En la situación descrita, el momentum lineal inicial del sistema es equivalente a la suma del momentum lineal de cada bloque que se está trasladando. A su vez, tomando en cuenta que el choque entre los cinco bloques es elástico, se tiene que, posteriormente a la colisión, el momentum lineal y la energía cinética, se conservan. Por lo tanto, como los cinco bloques son idénticos, luego de la colisión, necesariamente se mantienen tres de ellos en movimiento.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de conservación del momentum lineal y de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

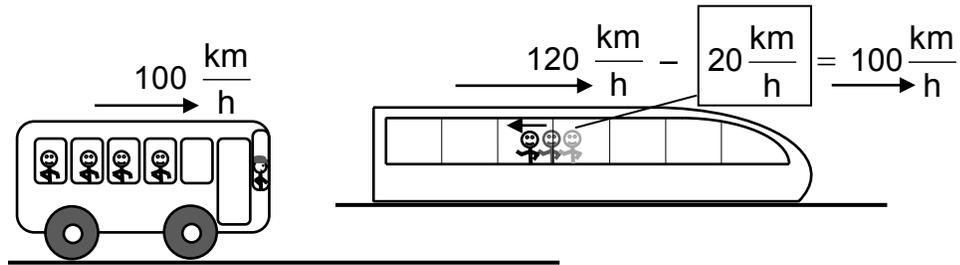
PREGUNTA 27

Un tren se mueve, en una vía recta, en sentido norte-sur con una rapidez de $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ respecto al suelo. A un lado de las vías del tren existe una carretera paralela por la cual viaja un bus, en el mismo sentido del tren, con una rapidez de $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ respecto al suelo. Dentro de uno de los vagones del tren hay un niño que corre en sentido sur-norte, con una rapidez de $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ respecto al vagón. ¿Cuál es la rapidez del niño con respecto al conductor del bus?

- A) $0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- B) $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- C) $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- D) $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- E) $220 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

COMENTARIO

Lo primero que se puede hacer es describir la rapidez del niño y del conductor del bus, respecto a un mismo sistema de referencia. Para ello, basta con calcular la rapidez del niño respecto a los rieles, la cual se obtiene de restar la rapidez con la que corre el niño de la que lleva el tren, pues van en sentidos contrarios. Esta operación se muestra en la figura.



De esta forma, se obtiene que la rapidez del niño respecto a los rieles es de $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ en sentido norte-sur, por lo que el niño posee la misma rapidez y sentido de movimiento que el conductor del bus respecto al suelo. En consecuencia, la rapidez relativa entre el niño y el conductor del bus es cero.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la descripción de los movimientos resulta diferente al efectuarla desde distintos marcos de referencia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la fórmula de adición de velocidades en situaciones unidimensionales para comprobar la relatividad del movimiento en contextos cotidianos.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: A

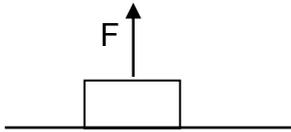
PREGUNTA 28

A un objeto, ubicado sobre una superficie horizontal rugosa, se le aplica una fuerza de magnitud F en diferentes ocasiones, permaneciendo en reposo en todas ellas. ¿Cuál de las opciones representa la ocasión en que la fuerza de roce tiene la mayor magnitud?

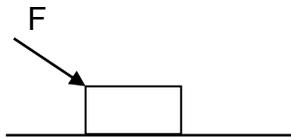
A)



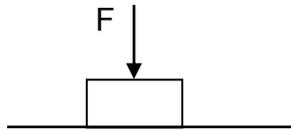
B)



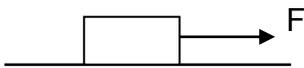
C)



D)



E)



COMENTARIO

Al no haber movimiento, se tiene que la fuerza neta sobre el objeto es nula, lo que implica que cada componente de la fuerza representada, en las respectivas opciones, está siendo equilibrada por otra componente de igual magnitud, dirigida en sentido opuesto.

La fuerza de roce sobre el cuerpo, es ejercida por la superficie de apoyo y su dirección es siempre paralela a esta. En el caso de que el cuerpo esté en reposo, esta es la fuerza que equilibra a la componente horizontal de la fuerza aplicada sobre el objeto. Lo anterior permite afirmar que la fuerza de roce será mayor cuando la componente horizontal de la fuerza F sea mayor, lo cual ocurre en la opción E), situación en que la fuerza F es horizontal.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: E

PREGUNTA 29

Un estudiante observa que si se dejan caer, desde una misma altura, objetos de igual tamaño y distinto peso por tubos llenos de agua, llegan primero al fondo los de mayor peso. En relación a esto, el estudiante argumenta que lo observado se explica debido a que la rapidez es inversamente proporcional al tiempo empleado y al hecho de que un objeto adquirirá mayor rapidez si tiene un peso mayor. Él infiere que si se dejan caer desde una misma altura, en el aire, dos objetos de igual tamaño y distinto peso, llegará primero al suelo el de mayor peso. Al respecto, se afirma que la inferencia que hace el estudiante es

- A) correcta de acuerdo a su propio marco conceptual.
- B) incorrecta porque no se conoce la altura de los tubos.
- C) correcta porque el experimento que se observa lo constata.
- D) incorrecta porque el experimento en que se basa está mal diseñado.
- E) correcta porque en el experimento que se propone se trata de un mismo medio.

COMENTARIO

A partir de lo observado, el estudiante establece que la rapidez es inversamente proporcional al tiempo empleado, lo que se sustenta en el hecho de que el cuerpo que demoró más tiempo en llegar al fondo del tubo, alcanzó una menor rapidez. La dependencia de las relaciones es en realidad al revés, pues es debido a la menor rapidez que el objeto se demora más en recorrer la distancia en cuestión. Además, el estudiante concluye que todos los objetos de mayor peso desarrollan una mayor rapidez que los livianos, cuando en realidad todos los cuerpos, en ausencia de roce, al caer con la misma aceleración, alcanzan igual rapidez si se dejan caer de la misma altura.

Las conclusiones obtenidas por el estudiante, le permiten caracterizar los elementos que intervienen en la caída de un objeto dentro de un fluido y conforman, entonces, su marco conceptual. Por lo que, si bien la inferencia realizada por el estudiante es errada desde el punto de vista físico, es correcta de acuerdo con su marco conceptual.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de Pensamiento Científico / Mecánica
Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer las limitaciones y la utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad, que permiten dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.

Habilidad de Pensamiento Científico: Explicación de la importancia de teorías y modelos para comprender la realidad, considerando su carácter sistémico, sintético y holístico y dar respuesta a diversos fenómenos o situaciones problemas.

Clave: A

PREGUNTA 30

¿En cuál de las siguientes situaciones se conserva la energía mecánica?

- A) Un objeto sube con rapidez constante por una superficie inclinada sin roce.
- B) Un objeto cae desde cierta altura con rapidez constante.
- C) Un columpio oscila, sin considerar los efectos del roce.
- D) Una piedra cae a través del agua contenida en un pozo.
- E) Un automóvil se mueve con cierta rapidez y frena.

COMENTARIO

En el movimiento oscilatorio del columpio existe una transformación continua de energía mecánica: la energía potencial gravitatoria del columpio se transforma en cinética a medida que este baja, y viceversa: mientras sube, la energía cinética se transforma en potencial gravitatoria. Al no existir roce, este proceso se repite indefinidamente, alcanzando el columpio siempre la misma altura, lo que implica que su energía mecánica es constante.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de conservación del momentum lineal y de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos y aplicaciones prácticas, por ejemplo, la propulsión de cohetes y jets, el movimiento de carros sobre montañas rusas, etc.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: C

PREGUNTA 31

Se tiene una muestra de aluminio (Al) y otra de hierro (Fe), ambas de 1 kg. Si se considera que el calor específico del Al es el doble que el del Fe, se puede afirmar correctamente que

- A) la muestra de Al se fundirá al doble de temperatura que la muestra de Fe.
- B) para fundir las muestras, la de Al tiene que absorber el doble de energía que la de Fe.
- C) si las muestras absorben la misma cantidad de energía, el aumento de temperatura de la de Al es el doble del aumento de temperatura de la de Fe.
- D) para aumentar de 30 °C a 100 °C la temperatura de las muestras, la de Al tiene que absorber el doble de energía que la de Fe.
- E) si se aumenta de 30 °C a 100 °C la temperatura de las muestras, la de Al aumenta el doble de volumen que la de Fe.

COMENTARIO

El calor específico de una sustancia es una medida, por unidad de masa, de la cantidad de calor que esta requiere absorber o ceder para variar su temperatura en un grado celsius o kelvin. Esto significa que para obtener un mismo aumento de temperatura, a mayor calor específico, mayor debe ser el calor absorbido por la sustancia.

En el caso planteado, las masas son iguales, por lo que el valor del calor específico permite una comparación directa del calor que debe absorber cada muestra para aumentar de temperatura en la misma magnitud. Por lo tanto, dado que el calor específico del aluminio es el doble que el del hierro, debe absorber el doble de calor para aumentar su temperatura en la misma cantidad.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 32

El punto de fusión del cobre es $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$ y su calor latente de fusión es $134\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$.

Si una muestra de 2 kg de cobre en fase sólida, en su temperatura de fusión, absorbe 154 kJ, ¿qué ocurre con la muestra debido a esta absorción?

- A) Se funde completamente y queda a una temperatura mayor que $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- B) Se funde parcialmente y queda a una temperatura mayor que $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- C) Se funde completamente y queda a $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- D) Se funde parcialmente y queda a $1083\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- E) Su temperatura aumenta en $154\text{ }^{\circ}\text{C}$.

COMENTARIO

Como la muestra se encuentra en la temperatura de fusión, inicialmente el calor absorbido por ella se invertirá en su cambio de fase. De acuerdo al calor latente de fusión del cobre, se requiere de 134 kJ para fundir 1 kg de la muestra, lo que implica que se necesitará de 268 kJ para fundir los 2 kg de cobre. Sin embargo, en este caso, el calor absorbido es 154 kJ, por lo que solo parte de la muestra de cobre cambia de fase. Además, como la temperatura se mantiene constante durante un cambio de fase, se puede concluir que la muestra se mantiene a 1083 °C.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: D

PREGUNTA 33

Respecto al hipocentro o al epicentro de un sismo, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) En el epicentro todas las ondas sísmicas tienen la misma rapidez de propagación.
- B) El epicentro se encuentra a mayor profundidad que el hipocentro.
- C) En el epicentro la magnitud del sismo es mayor que en el hipocentro.
- D) En el hipocentro se determina la intensidad del sismo.
- E) El hipocentro es el punto donde se origina el sismo.

COMENTARIO

El hipocentro es el punto en donde comienza el movimiento sísmico, el que puede estar a varios kilómetros bajo la superficie terrestre. El epicentro, por otro lado, es el punto de la superficie ubicado directamente sobre el hipocentro.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer los parámetros que se usan para determinar la actividad sísmica y las medidas que se deben tomar ante este tipo de manifestaciones geológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Conocimiento de los parámetros que describen la actividad sísmica (magnitud, intensidad, epicentro, hipocentro) y de las medidas que se deben adoptar ante un movimiento telúrico.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: E

PREGUNTA 34

Es correcto afirmar que las dorsales oceánicas son zonas donde placas tectónicas

- A) convergen y asciende material a mayor temperatura que la del mar.
- B) convergen y asciende material a menor temperatura que la del mar.
- C) se superponen entre sí y no asciende material.
- D) divergen y asciende material a mayor temperatura que la del mar.
- E) divergen y asciende material a menor temperatura que la del mar.

COMENTARIO

De acuerdo a la teoría de tectónica de placas, existen dos estructuras principales en los bordes de placas oceánicas: las fosas, que se forman al ocurrir la subducción de una placa bajo otra, y las dorsales, que se generan en la separación de las placas. Al ocurrir esto, asciende material fundido que, al encontrarse con el agua, se enfría y solidifica, transformándose en nueva corteza oceánica.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la dinámica y los efectos de sismos y erupciones volcánicas en términos del movimiento de placas tectónicas y de la propagación de energía.

Contenido Mínimo Obligatorio: Caracterización básica del origen, la dinámica y los efectos de la actividad sísmica y volcánica en términos de la tectónica de placas y de la propagación de energía.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 35

La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo colocado a 6400 km del centro de la Tierra es mayor que la fuerza de atracción que ejerce la Luna sobre el mismo cuerpo colocado a 6400 km del centro de la Luna. Esto se debe a que

- A) el radio de la Tierra es mayor que el radio de la Luna.
- B) la masa de la Tierra es mayor que la masa de la Luna.
- C) la densidad de la Tierra es mayor que la densidad de la Luna.
- D) el radio de la órbita de la Tierra es mayor que el radio de la órbita de la Luna.
- E) el cuerpo está más cerca de la superficie de la Tierra que de la superficie de la Luna.

COMENTARIO

La fuerza de atracción gravitatoria, que ejerce un cuerpo sobre otro, es directamente proporcional al producto de las masas de cada cuerpo e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa los centros de los mismos. Como en este caso la distancia que separa al cuerpo de los centros de ambos cuerpos celestes es la misma, se tiene que el único factor que determina la diferencia entre las fuerzas de atracción experimentada por el cuerpo, es la mayor masa de la Tierra respecto a la de la Luna.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la importancia de las leyes físicas formuladas por Newton y Kepler para realizar predicciones en el ámbito astronómico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de Kepler y de la ley de gravitación universal de Newton para explicar y hacer predicciones sobre la dinámica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (planetas, estrellas, galaxias, etc.).

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 36

Mediante datos astronómicos se puede calcular la masa de la Tierra y, conociendo su radio, se puede calcular su volumen. De este modo, se puede estimar la densidad media de la Tierra D_T . Por otra parte, analizando una muestra de material de la superficie terrestre, se puede determinar la densidad media D_S de este material, obteniendo que $D_T > D_S$. A partir de esto, se puede inferir correctamente que

- A) el material interno de la Tierra es más denso que el de su superficie.
- B) en el interior de la Tierra debe existir material en fase líquida.
- C) la Tierra posee un núcleo sólido muy denso.
- D) la Tierra posee varias capas de diferente densidad.
- E) la masa de la Tierra es menor que la calculada por métodos astronómicos.

COMENTARIO

El que la densidad medida para una roca encontrada en la superficie terrestre, resulte ser menor que la densidad media estimada para el planeta, solo permite inferir que en el interior del planeta debe existir material con mayor densidad que el de la superficie, no permitiendo concluir sobre la estructura interna del planeta ni sobre la fase en la que este material se encuentra.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de Pensamiento Científico /
Macrocosmos y microcosmos

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Organizar e interpretar datos, y formular explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Habilidad de Pensamiento Científico: Procesamiento e interpretación de datos, y formulación de explicaciones, apoyándose en los conceptos y modelos teóricos.

Clave: A

PREGUNTA 37

A comienzos del siglo XX, Max Planck, estudió la emisión de energía de los sólidos al ser calentados, permitiéndole enunciar que: “los átomos y las moléculas emiten o absorben energía solo en cantidades definidas, pequeños paquetes”. Al respecto, el texto anterior representa

- A) una teoría.
- B) un problema de investigación.
- C) una ley científica.
- D) un procedimiento experimental.
- E) un marco conceptual.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes identificar y comprender el enunciado; y luego contrastarlo con los conceptos que aparecen en las opciones. El enunciado hace alusión a una teoría, pues Planck basado en la observación, la experimentación y el razonamiento relacionado con la emisión de energía de los sólidos al ser calentados, explicó este fenómeno. Lo que permitió enunciar que los átomos y las moléculas emiten o absorben energía solo en cantidades definidas, pequeños paquetes llamados cuantos de energía. Posteriormente esta teoría, permite predecir la energía absorbida o emitida por una sustancia, a una determinada temperatura. Por tanto, la opción correcta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de Pensamiento Científico / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

Habilidad de Pensamiento Científico: Identificación de problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

Clave: A

PREGUNTA 38

Tres átomos, de diferentes elementos, tienen por valores aproximados de la primera energía de ionización 2100 kJ/mol, 1500 kJ/mol y 500 kJ/mol. De acuerdo a estos valores, ¿qué opción relaciona correctamente su primera energía de ionización con los átomos correspondientes?

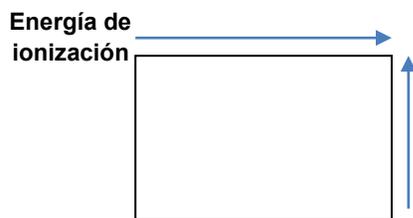
	2100 kJ/mol	1500 kJ/mol	500 kJ/mol
A)	Ne	Ar	Na
B)	Ne	Na	Ar
C)	Na	Ar	Ne
D)	Li	Ne	Ar
E)	Ar	Na	Li

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes conocer la tendencia que presenta la energía de ionización (EI) en el sistema periódico y comparar los distintos elementos dados, según su ubicación en el sistema periódico.

Cabe destacar que la primera EI se define como la cantidad de energía mínima necesaria para extraer un electrón de un átomo neutro gaseoso y en estado fundamental.

En un grupo (ordenación vertical), la tendencia que presenta la EI, es que a mayor número atómico (Z) menor será esta energía. En un período (ordenación horizontal), a medida que aumenta Z aumenta la EI. Esto, se puede representar mediante el siguiente esquema:



La punta de la flecha indica la tendencia al aumento de la EI, en un período y en un grupo

La siguiente sección del sistema periódico muestra la ubicación de los elementos dados en las opciones:

Al observar la ubicación de los distintos elementos y basándose en la tendencia de la EI, se concluye que la opción correcta es A). Por su ubicación el Ne tiene la mayor energía de ionización (2100 kJ/mol), seguido de Ar (1500 kJ/mol) y finalmente de Na con 500 kJ/mol.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 39

Los iones ${}_zX^{2+}$ y ${}_{17}W^{-}$, tienen igual cantidad de electrones, entre sí. Al respecto, es correcto afirmar que

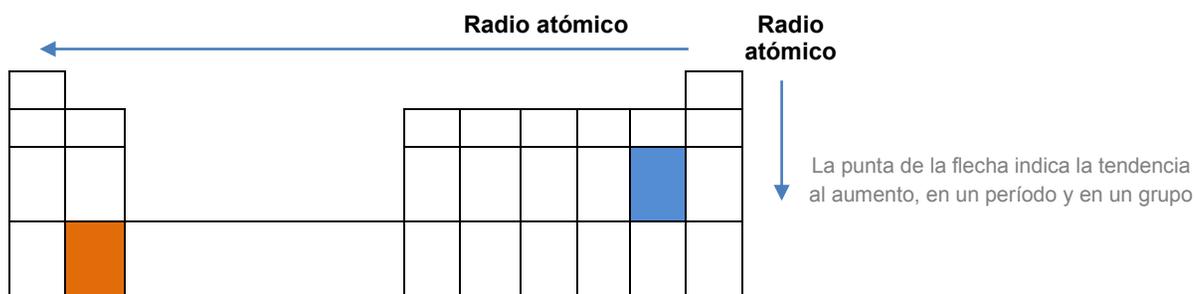
- A) X corresponde a un elemento no metálico.
- B) W posee menor radio atómico que X.
- C) W presenta menor electroafinidad que X.
- D) X presenta mayor electronegatividad que W.
- E) W corresponde a un elemento del grupo 16 (VI A).

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta debes comprender los conceptos asociados a la simbología dada para los iones X y W. Al analizar los iones dados, te darás cuenta que el átomo W tiene número atómico 17, esto significa que en estado neutro tiene 17 protones y 17 electrones; entonces en estado de ion (${}_{17}\text{W}^-$), tendrá 18 electrones (ion ${}_{17}\text{Cl}^-$).

Si ${}_Z\text{X}^{2+}$ posee la misma cantidad de electrones que W^- (18 electrones) y tiene una carga 2+, entonces el átomo neutro de X tendrá 20 electrones, 20 protones y su número atómico (Z) será 20, coincidiendo con el elemento Ca.

Una vez que identificas que los elementos son Cl y Ca, los debes ubicar en el sistema periódico y analizar la tendencia del radio atómico en este:



Al compararlos, según su ubicación en el sistema periódico, se concluye que la opción correcta es B). Pues Cl (W) posee menor radio atómico que Ca (X).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la configuración electrónica de diversos átomos para explicar sus diferentes ubicaciones en la tabla periódica, su radio atómico, su energía de ionización, su electroafinidad y su electronegatividad.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: B

PREGUNTA 40

Para la siguiente reacción:

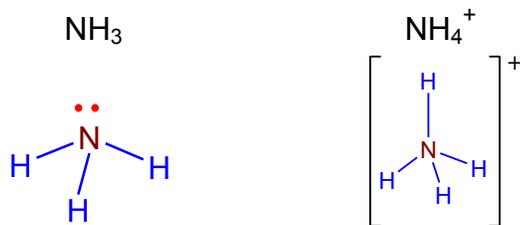


La geometría en torno al átomo de nitrógeno cambia de

- A) piramidal a tetraédrica.
- B) angular a tetraédrica.
- C) tetraédrica a piramidal.
- D) angular a piramidal.
- E) lineal a tetraédrica.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes conocer y comparar las geometrías moleculares que se presentan en torno al átomo de N, para esto debes utilizar la estructura de Lewis para el amoníaco y el ión amonio:



Utilizando la teoría de repulsión de los pares de electrones de valencia (TRPEV) puedes establecer la geometría molecular:

	Pares de electrones enlazantes	Pares de electrones no enlazantes	Tipo de molécula según TRPEV	Geometría
NH ₃	3	1	AX ₃ E	piramidal
NH ₄ ⁺	4	0	AX ₄	tetraédrica

En donde:

A es el átomo central

X son los átomos unidos al átomo central

E pares de electrones no enlazados del átomo central

Por tanto, se concluye que la opción correcta es A), la geometría en torno al átomo de nitrógeno cambia de piramidal a tetraédrica.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

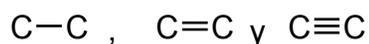
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 41

Dos átomos de carbono pueden formar enlaces, tales como:



Al respecto, es correcto afirmar que

- A) la longitud del enlace doble es menor que la del enlace triple.
- B) los tres enlaces tienen la misma energía.
- C) solo los enlaces simple y doble tienen la misma longitud.
- D) la longitud del enlace triple es menor que la del enlace doble.
- E) los tres enlaces tienen la misma longitud.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes analizar los parámetros de un enlace, en este caso la longitud y la energía para la unión de dos átomos de carbono que presentan enlace simple, doble o triple. Como debes recordar la longitud de enlace es la distancia entre dos núcleos atómicos que comparten uno o más pares de electrones.

En el caso de los enlaces múltiples (dobles o triples) aumenta la energía de enlace, puesto que, cuando se enlazan más electrones esta unión se hace más fuerte, disminuyendo así la longitud de enlace entre los átomos. De esto se

concluye que la opción correcta es D), pues la longitud del enlace triple es menor que la del enlace doble.

Adicionalmente, si buscas en la literatura, encontrarás los siguientes valores para las longitudes y las energías de enlace entre átomos de carbono:

	Enlace simple C–C	Enlace doble C=C	Enlace triple C≡C
Longitud de enlace	154 pm	134 pm	120 pm
Energía de enlace	376 kJ/mol	728 kJ/mol	965 kJ/mol

En esta tabla se observa que la longitud del enlace C≡C (120 pm) es menor que la longitud del enlace C=C (134 pm).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Estructura atómica

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Relacionar la estructura electrónica de los átomos con su ordenamiento en la tabla periódica, sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de interacción con otros átomos.

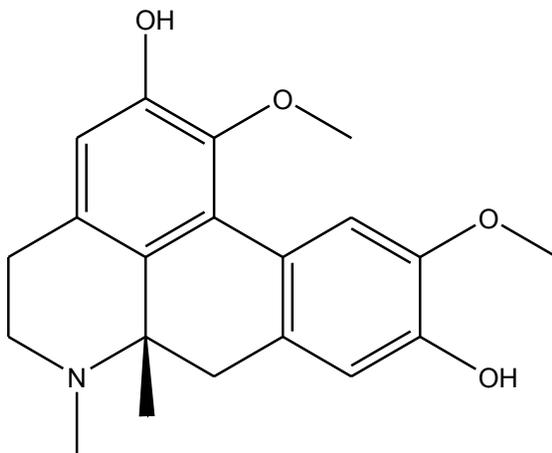
Contenido Mínimo Obligatorio: Explicación del comportamiento de los átomos y moléculas al unirse por enlaces iónicos, covalentes y de coordinación para formar compuestos comunes como los producidos en la industria y en la minería, y los que son importantes en la composición de los seres vivos.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

PREGUNTA 42

El boldo es un árbol endémico de Chile central y su principal alcaloide es la boldina, cuya estructura es:

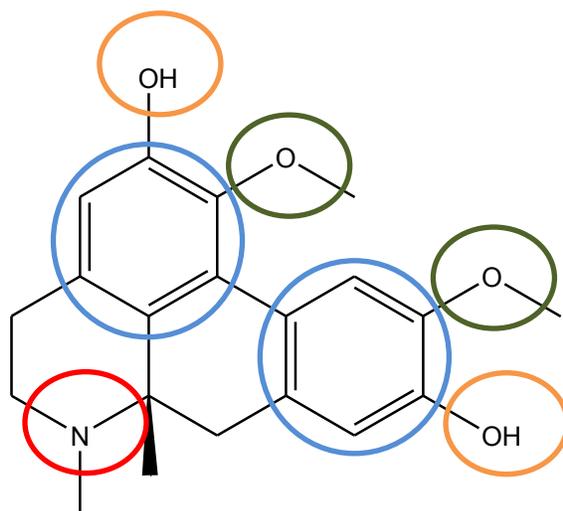


En relación a su estructura molecular, es posible afirmar correctamente que presenta

- A) dos grupos éster, dos alcoholes y una amina terciaria.
- B) dos grupos éter, dos anillos aromáticos y una amida.
- C) dos grupos éster, dos alcoholes y una amina primaria.
- D) dos grupos éter, dos anillos aromáticos y una amina terciaria.
- E) dos grupos éter, dos alcoholes y una amina secundaria.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar la estructura de los grupos funcionales que se encuentran presentes en moléculas orgánicas, en este caso, al observar la estructura de la molécula encontrarás los siguientes grupos:



- Alcohol
- Éter
- Amina terciaria
- Anillo aromático

De acuerdo a lo anterior, la boldina, presenta como grupos funcionales: **dos grupos alcohol**, **dos grupos éter**, **dos anillos aromáticos** y **una amina terciaria**.

Por lo tanto, es posible afirmar correctamente que presenta **dos grupos éter**, **dos anillos aromáticos** y **una amina terciaria**. Siendo D), la opción correcta a la pregunta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

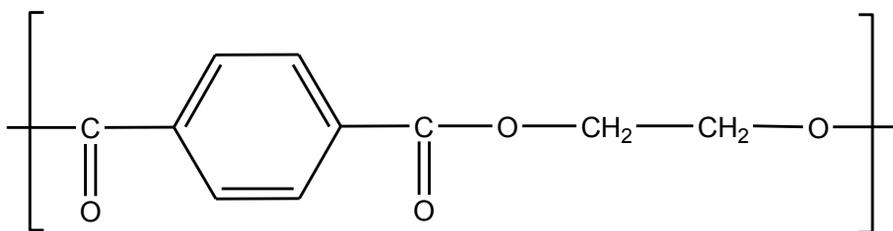
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 43

¿Cuántos enlaces sigma (σ) presenta el siguiente segmento de un polímero?

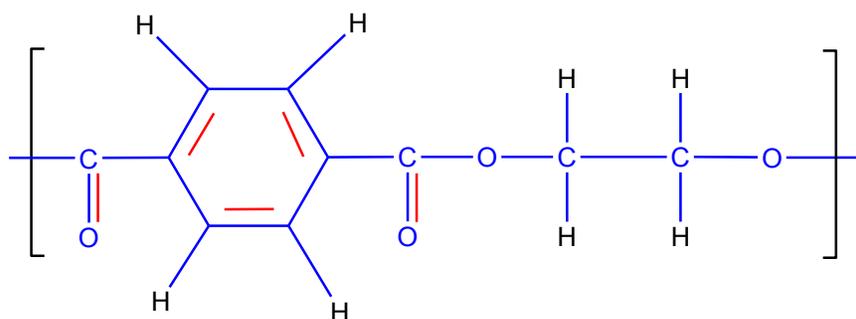


- A) 5
- B) 10
- C) 17
- D) 20
- E) 24

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar la diferencia entre los enlaces sigma (σ) y los enlaces pi (π) y asociarlos en la estructura dada. El enlace simple está formado por un enlace σ , el enlace doble está formado por un enlace σ y un enlace π y el enlace triple está formado por un enlace σ y dos enlaces π .

Para saber cuántos enlaces σ tiene este segmento, primero debes desarrollar la estructura con todos sus enlaces, y recordar que el átomo de carbono puede formar un máximo de 4 enlaces. Luego, debes proceder a contar todos los enlaces σ :



De lo anterior se concluye que este segmento de un polímero tiene 24 enlaces σ , por tanto, la opción correcta es E).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química orgánica
Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las propiedades específicas del carbono que le permiten la formación de una amplia variedad de moléculas.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: E

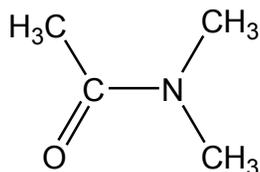
PREGUNTA 44

¿Cuál es el nombre IUPAC del compuesto representado por la fórmula $\text{CH}_3\text{CON}(\text{CH}_3)_2$?

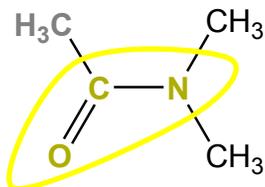
- A) N-dimetiletanamida
- B) N-dimetiletanamina
- C) N,N-dimetiletanamida
- D) N,N-dimetiletanamina
- E) Trimetilmetanamida

COMENTARIO

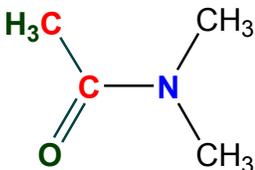
Para responder la pregunta correctamente debes aplicar las reglas establecidas por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada). Primero debes desarrollar la estructura de la molécula:



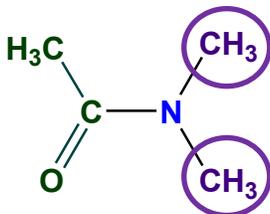
Luego, debes ubicar el grupo funcional en el compuesto, en este caso amida, el cual corresponde a $RCONR_2$:



Las amidas se nombran como derivados de ácidos carboxílicos, por lo que, debes sustituir la terminación **-oico** del ácido por **-amida**. En este caso, sería **etanamida**, pues el ácido del cual proviene tiene dos átomos de carbono, ácido etanoico:



Si observas, te darás cuenta que hay dos grupos metil unidos a un N, lo que corresponde a **N,N-dimetil**, según la nomenclatura IUPAC:



Finalmente, con lo anterior obtienes el nombre del compuesto: **N,N-dimetiletanamida**, que corresponde a la opción C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química orgánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de la importancia de los grupos funcionales en las propiedades de algunos compuestos orgánicos que son claves en los seres vivos y relevantes en la elaboración de productos industriales.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

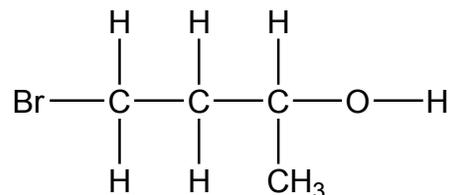
PREGUNTA 45

Para asignar el nombre y la configuración correcta (R o S) al compuesto $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$, el orden de prioridad de los sustituyentes, presentes en el carbono quiral de este compuesto es

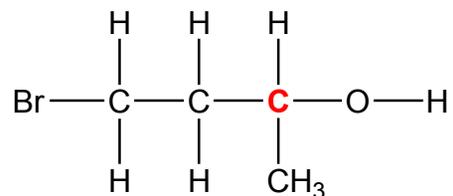
A)	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{OH}$
B)	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
C)	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_3$
D)	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_3$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
E)	$-\text{OH}$	>	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	>	$-\text{CH}_3$

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, en primer lugar debes desarrollar la estructura del compuesto, tal como se muestra:



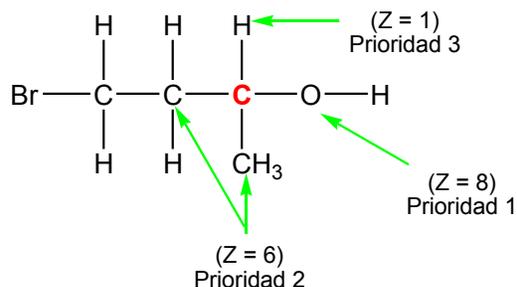
Posteriormente, debes determinar cual es el átomo de carbono quiral (**C**), el cual se caracteriza por tener cuatro sustituyentes diferentes:



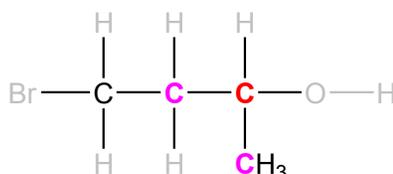
A continuación, debes ordenar los átomos (grupos sustituyentes unidos al C quiral) de acuerdo a la configuración absoluta R o S, de forma tal que:

- El átomo que presente el mayor número atómico (Z) tenga la prioridad 1.
- El hidrógeno por tener $Z = 1$, tiene la última prioridad.

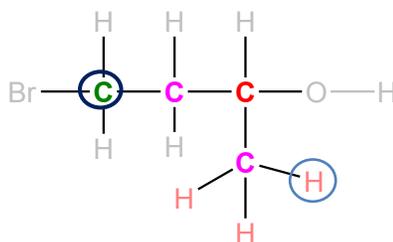
En este caso, el oxígeno tendrá la mayor prioridad, ya que presenta un $Z = 8$:



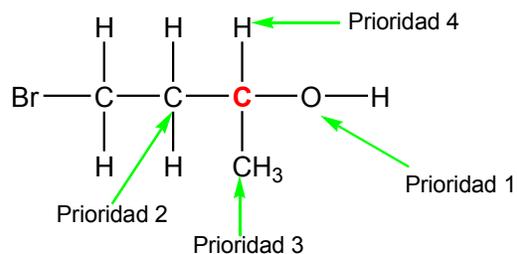
Debido a que hay dos átomos de carbono (C) unidos al carbono quiral,



debes considerar el átomo siguiente unido a ellos, en este caso C e H, tal como se muestra a continuación:



Por tanto, entre los átomos C e H, el que tendrá la mayor prioridad es el C pues presenta $Z = 6$ comparado con el H el cual presenta $Z = 1$:



De acuerdo a lo anterior, el orden de prioridad, para asignar el nombre y la configuración correcta (R o S) al compuesto es: 1) $-\text{OH}$, 2) $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$, 3) $-\text{CH}_3$. Entonces, la opción correcta es E).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química orgánica
Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

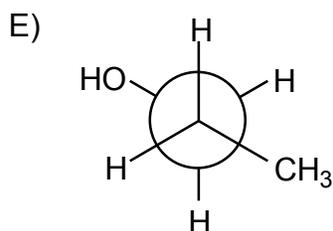
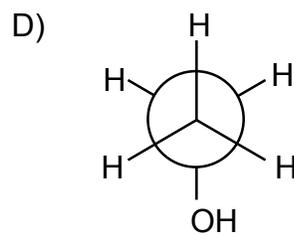
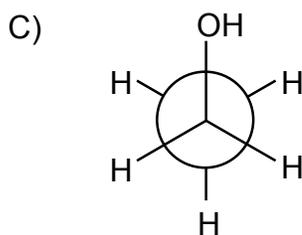
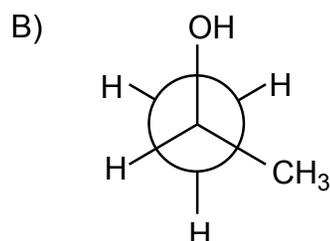
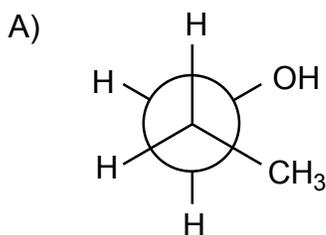
Contenido Mínimo Obligatorio: Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

PREGUNTA 46

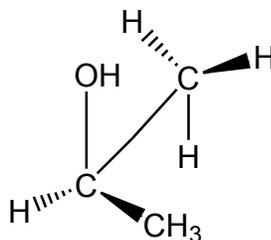
La proyección de Newman correcta para el alcohol isopropílico es



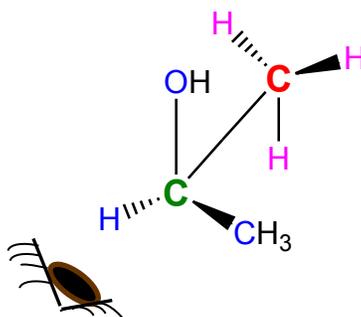
COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar que la proyección de Newman es una forma de representación bidimensional de una molécula orgánica con un enlace simple C–C.

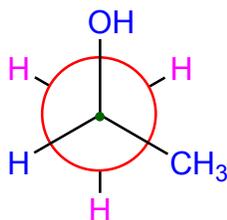
A partir de la siguiente estructura de caballete se puede llegar a la estructura de Newman:



Luego, es necesario que consideres que en la proyección de Newman el enlace entre átomos de carbono debe ser visto desde el frente de la molécula:



Si se mira desde el frente, los átomos unidos al átomo de carbono más próximo al visor, se bosquejan conectados a un punto central (reemplaza al átomo de carbono). El átomo de carbono más alejado del visor se dibuja como un círculo y los átomos unidos a este, se bosquejan detrás del círculo.



Comparando esta proyección con las opciones de respuesta, puedes concluir que la opción correcta es B).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Química orgánica
Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Comprender que la formación de los compuestos orgánicos y de sus grupos funcionales se debe a las propiedades del átomo de carbono para unirse entre sí y con otros átomos, en organismos vivos, en la producción industrial y aplicaciones tecnológicas.

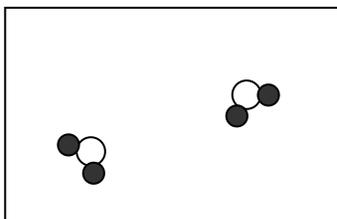
Contenido Mínimo Obligatorio: Representación de diversas moléculas orgánicas con grupos funcionales considerando su estereoquímica e isomería, en los casos que corresponda.

Habilidad Cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

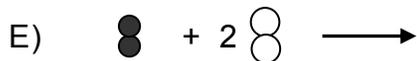
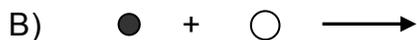
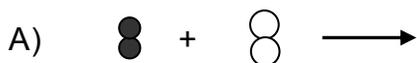
Clave: B

PREGUNTA 47

En la siguiente figura se representan los productos de una reacción química:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes combinaciones estequiométricas de reactantes da origen a los productos anteriores?



COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar y comprender dos conceptos importantes:

- Una reacción química es un proceso en el cual una sustancia se transforma para formar una o más sustancias.
- Las reacciones químicas cumplen con la ley de conservación de la masa, la que enuncia que los átomos que están presentes antes, durante y después de la reacción deben ser los mismos.

Por tanto, para obtener como productos dos moléculas de , los reactivos deben ser 4  y 2 . Por lo que, la única opción que establece esta relación es C).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Aplicar las leyes de la combinación química a reacciones químicas que explican la formación de compuestos comunes relevantes para la nutrición de seres vivos, la industria, la minería, entre otros.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa, por medio de la aplicación de las leyes ponderales, de la manera en que se combinan dos o más elementos para explicar la formación de compuestos.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 48

Después de varios experimentos, todos reproducibles, en los que se hacen reaccionar distintas cantidades de cobre y oxígeno, se observa la aparición de solo dos compuestos diferentes. Al hacer los cálculos de la composición porcentual de Cu y O, en todos los experimentos se llega a las siguientes relaciones cuantitativas:

Compuesto	% Cu	% O	Relación Cu/O
1	80,00	20,00	4
2	88,89	11,11	8

Esta experiencia sirve para sustentar un(a)

- A) ley.
- B) inferencia.
- C) modelo.
- D) problema.
- E) procedimiento experimental.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender el enunciado y discriminar entre los conceptos presentados en las opciones. Una ley puede ser definida como una generalización que se apoya en la evidencia empírica y es universalmente aceptada por la comunidad científica, se puede enunciar de manera verbal y/o a través de ecuaciones matemáticas o relaciones matemáticas. En este caso después de varios experimentos, se observó la aparición de dos compuestos y a través de los cálculos de la composición porcentual, se obtienen relaciones cuantitativas, lo que corresponde a una ley; por lo tanto, la opción correcta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de Pensamiento Científico / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

Habilidad de Pensamiento Científico: Distinción entre ley, teoría e hipótesis y caracterización de su importancia en el desarrollo del conocimiento científico.

Clave: A

PREGUNTA 49

Un compuesto hipotético M_xL_y , tiene una masa molar de 200 g/mol y su composición porcentual es 52% de M y 48% de L. Si la masa atómica de M es 52 g/mol y la masa atómica de L es 16 g/mol, ¿cuál es la fórmula molecular del compuesto?

- A) ML
- B) ML_3
- C) M_3L
- D) M_6L_2
- E) M_2L_6

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender el significado de la composición porcentual de los elementos M y L en el compuesto. Además, debes considerar que la masa molar del compuesto hipotético M_xL_y es igual a 200 g/mol.

Los datos entregados en el enunciado se tabulan en la siguiente tabla:

Elemento	Masa atómica (g/mol)	Composición porcentual	Masa Molar compuesto M_xL_y
M	52	52%	200 g/mol
L	16	48%	

A partir de estos datos, debes obtener la relación mínima de átomos de cada elemento (M y L) en el compuesto M_xL_y , denominada fórmula empírica. Para ello, tienes que calcular la cantidad de M y L presentes en el compuesto, lo cual se realiza a través de la siguiente fórmula, suponiendo una muestra de 100 g de compuesto:

$$n_M = \frac{\text{masa de M (g)}}{\text{masa atómica M } \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} = \frac{52 \text{ g}}{52 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$$

$$n_L = \frac{\text{masa de L (g)}}{\text{masa atómica L } \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)} = \frac{48 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 3 \text{ mol}$$

En este caso, los valores obtenidos corresponden a la mínima relación entre los átomos de M y L en el compuesto, es decir 1:3, siendo entonces la fórmula empírica ML_3 . Para esta fórmula la masa molar es 100 g/mol, la cual se obtiene a través de la siguiente expresión:

Masa Molar $ML_3 = 1 \times \text{masa atómica de M} + 3 \times \text{masa atómica de L}$

Masa Molar $ML_3 = 1 \times 52 \text{ g/mol} + 3 \times 16 \text{ g/mol} = 100 \text{ g/mol}$

Sin embargo, la masa molar del compuesto hipotético es 200 g/mol, por lo que para obtener la fórmula molecular del compuesto, se puede utilizar la relación:

Masa Molar Fórmula Molecular = factor \times Masa Molar Fórmula Empírica

$$200 \text{ g/mol} = \text{factor} \times 100 \text{ g/mol}$$

Al despejar, se obtiene que:

$$\text{factor} = (200 \text{ g/mol}) / (100 \text{ g/mol}) = 2$$

Lo que implica que la fórmula molecular tiene el doble de átomos que la fórmula empírica, por lo tanto:

Fórmula Molecular = 2 (Fórmula Empírica)

Fórmula Molecular = 2 (ML_3)

Fórmula Molecular = M_2L_6

Siendo E) la opción correcta a la pregunta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Establecer relaciones cuantitativas en diversas reacciones químicas presentes en la nutrición de seres vivos, la industria y el ambiente.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de cálculos estequiométricos para explicar las relaciones cuantitativas entre cantidad de sustancia y de masa en reacciones químicas de utilidad industrial y ambiental, por ejemplo, en la formación del agua, la fotosíntesis, la formación de amoníaco para fertilizantes, el funcionamiento del "airbag", la lluvia ácida.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: E

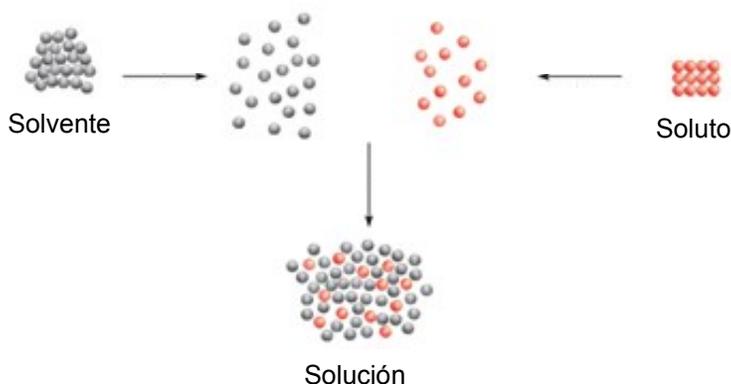
PREGUNTA 50

Es correcto afirmar que cuando un soluto se disuelve en un determinado solvente

- A) el soluto reacciona químicamente con el solvente.
- B) se rompen las interacciones intermoleculares soluto-soluto.
- C) se rompen los enlaces covalentes que forman al soluto.
- D) se forman siempre puentes de hidrógeno.
- E) se transforma el soluto en un compuesto estructuralmente más parecido al solvente.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender cómo las fuerzas intermoleculares influyen en el proceso que involucra la formación de una solución. Las fuerzas intermoleculares corresponden a un conjunto de fuerzas atractivas y repulsivas que se producen entre las moléculas de soluto y de solvente producto de la polaridad que estos presentan. Por lo que, cuando un soluto es disuelto en un solvente, las fuerzas intermoleculares son las responsables de la capacidad que tiene el soluto de disolverse en el solvente. Entre mayor sean estas fuerzas es más difícil lograr que un soluto se disuelva en un solvente. Sin embargo, se puede formar una solución entre aquellos pares soluto-solvente, en los cuales las fuerzas intermoleculares soluto-soluto son muy débiles en comparación a las soluto-solvente, a través de la ruptura de las fuerzas de atracción entre soluto, tal como se presenta en el siguiente esquema:



Siendo B) la opción correcta.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 51

Al preparar una solución acuosa X utilizando completamente una solución acuosa Y, donde la concentración de X es 0,5 veces la concentración de Y, se cumple que

- A) X presenta la misma cantidad de soluto que Y.
- B) Y tiene mayor cantidad de solvente que X.
- C) X e Y son soluciones saturadas.
- D) X tiene una concentración mayor que Y.
- E) Y es una solución insaturada en comparación a X.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar el concepto de dilución, el cual se define como la adición de solvente a una solución, con el fin de disminuir la concentración de una solución, manteniendo constante la cantidad de soluto. De esta manera debes comprender que si la solución X tiene la mitad de la concentración de Y, esto solo se pudo lograr adicionado agua a la solución Y, por lo tanto, se trata de una dilución, en donde la cantidad de soluto permaneció constante. Debido a lo anterior, la respuesta correcta a la pregunta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 52

Si a 20 mL de una solución X mol/L, se le agregan 80 mL de agua. La nueva concentración de la solución resultante (suponiendo los volúmenes aditivos) es

- A) X/2 mol/L
- B) X/3 mol/L
- C) X/4 mol/L
- D) X/5 mol/L
- E) X/6 mol/L

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes comprender y aplicar el concepto de dilución de una solución. Una dilución se define como la adición de solvente a una solución, con el fin de disminuir la cantidad de soluto por unidad de volumen, manteniendo constante la cantidad de soluto.

Por lo tanto, si a 20 mL de una solución de concentración X mol/L, se le añaden 80 mL de agua, el volumen de la solución resultante será 100 mL, y sabiendo que la cantidad de soluto se mantiene constante se pueden establecer las siguientes relaciones:

$$n_{\text{solución 1}} = n_{\text{solución 2}} \quad (1)$$

Siendo $C = \frac{n}{V}$,

donde:

C = concentración de la solución, en mol/L

n = cantidad de soluto, en mol

V = volumen de solución, en L

Entonces, despejando se obtiene: $n = C \times V$, y al reemplazarlo en (1), resulta:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \quad (2)$$

Luego, reemplazando los valores proporcionados en el enunciado en (2), se obtiene:

$$X \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 20 \text{ mL} = \text{nueva concentración} \times 100 \text{ mL}$$

$$\text{nueva concentración} = \frac{20 \text{ mL} \times X \text{ mol/L}}{100 \text{ mL}}$$

$$\text{nueva concentración} = \frac{X}{5} \text{ mol/L}$$

De acuerdo a lo anterior la opción correcta es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las etapas teóricas y empíricas necesarias en la preparación de soluciones a concentraciones conocidas, por ejemplo, el suero fisiológico, la penicilina, la povidona.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 53

El descenso crioscópico de una solución, depende de la concentración del soluto expresada en

- A) masa de soluto (g) en una masa de 100 g de solución.
- B) masa de soluto (g) en un volumen de 100 mL de solución.
- C) volumen de soluto (mL) en un volumen de 100 mL de solución.
- D) cantidad de soluto (mol) en una masa de 1 kg de solvente.
- E) cantidad de soluto (mol) en un volumen de 1 L de solución.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente debes recordar el concepto de descenso crioscópico de una solución o la disminución de la temperatura de congelación (ΔT_f), la que se define como la diferencia entre la temperatura de congelación del solvente puro (T_f°) y la temperatura de congelación de la solución (T_f), lo cual se representa por la siguiente expresión:

$$\Delta T_f = T_f^\circ - T_f$$

Siendo ΔT_f proporcional a la concentración molar de la solución, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$T_f = k_f \times m$$

Donde m es la concentración molar del soluto expresada en cantidad de soluto (en mol) en 1 kg de solvente; y k_f es la constante molar de la disminución de la temperatura de congelación del solvente puro. De acuerdo a lo anterior, la opción correcta a la pregunta es D).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: D

PREGUNTA 54

En el contexto de las propiedades coligativas de las soluciones, el descenso del punto de congelación

- I) se relaciona directamente con la constante crioscópica.
- II) es inversamente proporcional a la concentración molar del soluto.
- III) es numéricamente igual al aumento del punto de ebullición.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) I, II y III.

COMENTARIO

Para responder esta pregunta correctamente primero debes recordar la ecuación del descenso del punto de congelación de una solución respecto del solvente puro, para luego interpretar que este es directamente proporcional a la molalidad y a la constante crioscópica del solvente, según la siguiente expresión:

$$\Delta T_c = m \times k_c$$

Donde:

ΔT_c : variación de temperatura de congelación ($^{\circ}\text{C}$)

m: concentración molal (mol de soluto/kg de solvente)

k_c : constante crioscópica ($^{\circ}\text{Ckg/mol}$)

Al observar la ecuación te darás cuenta que el descenso del punto de congelación, ΔT_c , es directamente proporcional a la constante crioscópica y a la concentración molal del soluto. Considerando que la expresión del aumento del punto de ebullición es similar a la del descenso crioscópico, pero con una diferencia en la constante ($k_e \neq k_c$), es posible afirmar que, numéricamente la diferencia de temperaturas ($\Delta T_e \neq \Delta T_c$) nunca será igual, a la misma concentración molal. Por lo que, la respuesta correcta a la pregunta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Reacciones químicas y estequiometría

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer diversos tipos de soluciones en estado sólido, líquido y gaseoso, sus propiedades, aplicaciones tecnológicas y las etapas necesarias para la preparación de soluciones a concentraciones conocidas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de las propiedades coligativas de las soluciones que permiten explicar, por ejemplo, la inclusión de aditivos al agua de radiadores, la mantención de frutas y mermeladas en conserva, el efecto de la adición de sal en la fusión del hielo.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 55

Un grupo de estudiantes realiza un experimento con lentes, registrando la siguiente nota en su informe: "al sostener una de las lentes a una distancia apropiada observamos que se forma una imagen nítida sobre una pared blanca, sin embargo, esta se ve invertida, con lo cual concluimos que todas las lentes producen imágenes invertidas". Con respecto a la conclusión de los estudiantes, se puede afirmar correctamente que es inválida,

- A) ya que la imagen es real.
- B) pues se basa en un caso particular.
- C) porque el montaje experimental no es el apropiado.
- D) porque la imagen no es nítida a cualquier distancia.
- E) porque se sostuvo la lente a una distancia inapropiada.

COMENTARIO

Una conclusión se obtiene luego de analizar los resultados, y para ser válida, debe ser consistente con estos. En este caso, la obtención de una imagen invertida utilizando una de las lentes debiese permitir concluir solo en función de la lente utilizada, y no respecto de otras lentes. Es por esto, que la nota registrada en el informe corresponde a una generalización inapropiada de los resultados, lo que la convierte en una conclusión inválida para la situación descrita.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de Pensamiento Científico / Ondas

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Describir la conexión lógica entre hipótesis, conceptos, procedimientos, datos recogidos, resultados y conclusiones extraídas en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, comprendiendo la complejidad y coherencia del pensamiento científico.

Habilidad de Pensamiento Científico: Análisis de la coherencia entre resultados, conclusiones, hipótesis y procedimientos en investigaciones clásicas y contemporáneas.

Clave: B

PREGUNTA 56

Una onda se genera en un medio homogéneo. Es correcto afirmar que si, por cambios en la fuente, esta onda aumenta su

- A) frecuencia, entonces aumenta su período.
- B) frecuencia, entonces disminuye su longitud de onda.
- C) frecuencia, entonces aumenta su longitud de onda.
- D) período, entonces disminuye su longitud de onda.
- E) longitud de onda, entonces disminuye su período.

COMENTARIO

En un medio homogéneo, la rapidez v de una onda no cambia. A partir de la relación $v = \lambda \cdot f$, se verifica entonces que si la frecuencia f de vibración en la fuente aumenta, la longitud de onda λ de la onda debe reducirse para que la rapidez se mantenga constante.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: B

PREGUNTA 57

Una onda sonora que se propaga por el aire con rapidez v_s , frecuencia F_s y longitud de onda λ_s , incide en una pared de madera, donde se propaga con rapidez $10v_s$, frecuencia F_M y longitud de onda λ_M . Para esta situación, ¿cuál de los siguientes pares de relaciones es correcto?

- A) $F_M = \frac{1}{10}F_s$ y $\lambda_M = \lambda_s$
- B) $F_M = \frac{1}{10}F_s$ y $\lambda_M = 10\lambda_s$
- C) $F_M = 10F_s$ y $\lambda_M = \lambda_s$
- D) $F_M = F_s$ y $\lambda_M = 10\lambda_s$
- E) $F_M = F_s$ y $\lambda_M = \frac{1}{10}\lambda_s$

COMENTARIO

Considerando que la rapidez v de la onda en el segundo medio es 10 veces la rapidez que tiene en el primero, y que la frecuencia f de una onda permanece constante, independientemente del fenómeno que experimente, al emplear la relación $v = \lambda \cdot f$, se tiene que la frecuencia debe ser la misma y que, por lo tanto, la longitud de onda λ debe aumentar a 10 veces su valor respecto de la original.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la relación entre longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de una onda.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 58

Dos ondas electromagnéticas, de longitudes de onda λ_P y λ_Q , viajan desde un medio 1 de índice de refracción n_1 , a un medio 2 de índice de refracción n_2 . Considerando que los índices de refracción no dependen de la frecuencia de la onda, es siempre correcto afirmar que:

- I) Si $n_1 < n_2$, la rapidez de propagación de ambas ondas en el medio 2 es menor que en el medio 1.
- II) Si $n_1 > n_2$, la rapidez de propagación de ambas ondas en el medio 2 es menor que en el medio 1.
- III) Si $n_1 = n_2$, la rapidez de propagación de ambas ondas dependerá de la relación $\frac{\lambda_P}{\lambda_Q}$.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y III
- E) Solo II y III

COMENTARIO

El índice de refracción n de un medio corresponde a la razón entre la rapidez c de la luz en el vacío y la rapidez v de la luz en este medio: $n = \frac{c}{v}$. Dado que la

rapidez de la luz en el vacío es constante, se tiene que a mayor rapidez de propagación de la onda en el medio, menor es el índice de refracción n . Por lo tanto, los valores de v y n son inversamente proporcionales.

En el caso planteado, se puede comparar la rapidez de la luz en cada medio, teniendo en consideración la relación inversa recién mencionada: si $n_2 > n_1$, la rapidez de la onda en el medio 2 debe ser menor que en el medio 1, siendo entonces la afirmación I) correcta y la afirmación II) incorrecta, pues afirma lo contrario.

Por último, la definición de índice de refracción permite concluir que si $n_2 = n_1$, entonces la rapidez de propagación de las ondas es la misma en ambos medios, y dado que la rapidez de propagación de un mismo tipo de ondas que viaja por un medio es independiente de la longitud de onda, frecuencia o amplitud de las ondas, se tiene que la afirmación III) es incorrecta. Por lo tanto, la opción correcta es A).

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Ondas

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Comprender el origen, la absorción, la reflexión y la transmisión del sonido y la luz, sobre la base de conceptos físicos, leyes y relaciones matemáticas elementales.

Contenido Mínimo Obligatorio: Análisis de la refracción en superficies planas y en lentes convergentes y divergentes y sus aplicaciones científicas y tecnológicas como los binoculares, el telescopio de refracción o el microscopio.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: A

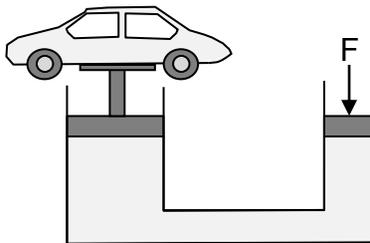
PREGUNTA 59

El principio de Pascal se refiere a que

- A) los cuerpos de menor densidad flotan en líquidos más densos.
- B) todo cuerpo inmerso en un fluido experimenta una fuerza de empuje.
- C) el peso de los fluidos genera una presión interna llamada presión hidrostática.
- D) a mayor profundidad a la que se encuentra un cuerpo en un fluido, mayor es la presión sobre él.
- E) la presión externa que se aplica a un fluido confinado, se transmite homogéneamente a todos los puntos del fluido.

COMENTARIO

Una aplicación práctica del principio de Pascal es el elevador hidráulico, con el cual es posible levantar objetos pesados. El elevador cuenta con dos émbolos de diferente área y funciona ubicando el objeto en el émbolo de mayor área, permitiendo su elevación al aplicar, en el otro émbolo, una fuerza F de menor magnitud que la del peso del objeto, como se representa en la figura.



Esto es posible, debido a la distribución homogénea de la presión a todos los puntos del fluido contenido en el recipiente y en las paredes que lo contienen.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Entender los conceptos y leyes físicas fundamentales que describen el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de algunos aparatos tecnológicos.

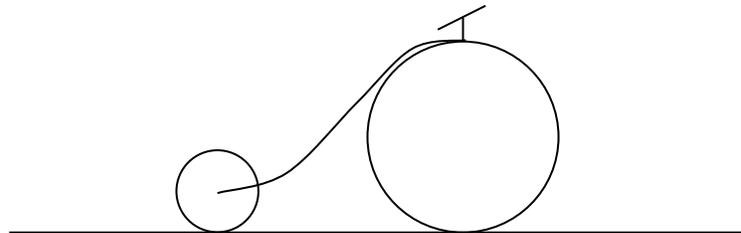
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de los principios de Arquímedes y Pascal para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de máquinas hidráulicas y la flotabilidad de barcos, submarinos y globos aerostáticos, entre otros.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: E

PREGUNTA 60

Una persona decide utilizar una antigua bicicleta, como la representada en la figura, para llegar a su trabajo.



Si la persona viaja con rapidez constante, y las ruedas de la bicicleta no patinan, ¿cuál de las siguientes cantidades físicas es igual para ambas ruedas?

- A) La rapidez angular
- B) El momentum angular
- C) La frecuencia de rotación
- D) La rapidez tangencial de sus bordes
- E) La aceleración centrípeta de sus bordes

COMENTARIO

Como las ruedas de la bicicleta no patinan, se puede asegurar que los bordes de ambas deben recorrer la misma distancia lineal en el mismo tiempo, lo cual permite afirmar que la rapidez tangencial de los bordes de las ruedas es la misma.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa del movimiento circunferencial uniforme en términos de sus magnitudes características.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 61

Respecto de los principios de Newton, se afirma que si sobre un cuerpo

- A) la fuerza neta es nula, necesariamente se encuentra en reposo.
- B) actúa más de una fuerza, necesariamente acelera.
- C) actúa solo una fuerza, necesariamente acelera.
- D) no actúan fuerzas, entonces puede estar acelerando.
- E) no actúan fuerzas, necesariamente se encuentra en reposo.

COMENTARIO

Cuando actúa una única fuerza sobre un cuerpo, esta resulta ser la fuerza neta sobre este. De acuerdo al segundo principio de Newton, esta fuerza neta genera una aceleración, cuya magnitud es directamente proporcional a la de la fuerza. En consecuencia, cuando sobre un cuerpo actúa una única fuerza, el cuerpo necesariamente acelera.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

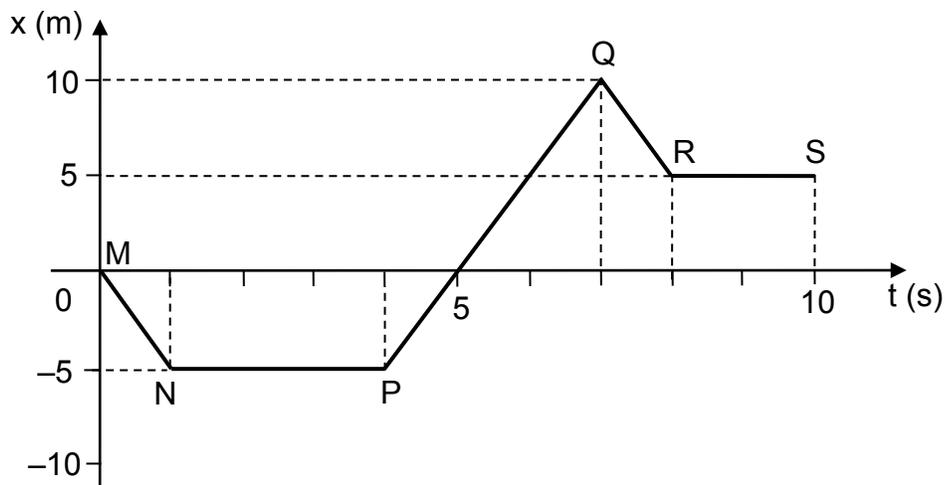
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 62

El siguiente gráfico muestra la posición de un cuerpo en función del tiempo, donde M, N, P, Q, R y S son puntos de la curva del gráfico.



Entonces, si el cuerpo se mueve en línea recta, es correcto afirmar que

- A) entre M y P la rapidez media es $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- B) entre M y Q la distancia recorrida es 10 m.
- C) entre N y Q la rapidez media es igual a $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- D) entre P y Q el desplazamiento tiene una magnitud de 15 m.
- E) entre R y S la rapidez media es $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

COMENTARIO

La magnitud del desplazamiento de un cuerpo se obtiene con el valor absoluto de la diferencia entre la posición final e inicial del cuerpo. En el tramo PQ, la posición final es Q, que corresponde a 10 m, y la posición inicial es P, que corresponde a -5 m, por lo que el desplazamiento es $|10 - (-5)| = 15$ m.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de movimientos rectilíneos uniformes y acelerados tanto en su formulación analítica como en su representación gráfica.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: D

PREGUNTA 63

Se empuja un bloque de masa 4 kg y cuyo peso es 40 N, sobre una superficie horizontal, alcanzando una rapidez de $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. En ese momento se lo deja deslizar sin empujarlo, deteniéndose el bloque después de 2 segundos. ¿Cuál es el valor del coeficiente de roce cinético entre el bloque y la superficie?

- A) 0,15
- B) 0,30
- C) 0,60
- D) 0,83
- E) 1,20

COMENTARIO

El bloque se detuvo en la superficie luego de 2 s desde que se deja de empujar, lo que significa que la superficie ejerció una fuerza de roce cinético equivalente a la fuerza neta sobre el bloque. Entonces, para calcular el coeficiente de roce entre el bloque y la superficie, se requiere conocer la magnitud de esta fuerza, la que puede determinarse a partir del producto entre la aceleración experimentada por el cuerpo y su masa.

Para obtener la aceleración, a , experimentada por el cuerpo se divide la variación de rapidez por el tiempo en que ocurre esta, de la siguiente forma:

$$a = \frac{(0 - 6) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \text{ s}} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{ por lo que la magnitud de la fuerza de roce cinético es}$$

$$F_{\text{roce}} = 4 \text{ kg} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 12 \text{ N}.$$

Teniendo esta información, puede calcularse el coeficiente de roce cinético μ , reemplazando el valor recién obtenido para la fuerza de roce cinético y el de la fuerza normal N (que en este caso, al ser una superficie horizontal, equivale al del peso del cuerpo), en la ecuación $F_{\text{roce}} = N \cdot \mu$, para luego despejarlo:

$$\mu = \frac{12 \text{ N}}{40 \text{ N}} = 0,3.$$

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

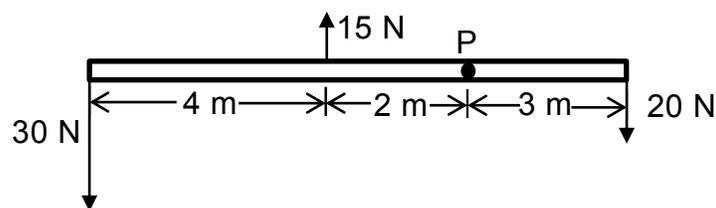
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de los principios de Newton para explicar la acción de diversas fuerzas que suelen operar sobre un objeto en situaciones de la vida cotidiana.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: B

PREGUNTA 64

La figura representa una barra rígida y de masa despreciable que soporta tres fuerzas perpendiculares a esta, de magnitudes 30 N, 15 N y 20 N.



La magnitud del torque resultante respecto al pivote P es

- A) 70 Nm.
- B) 90 Nm.
- C) 150 Nm.
- D) 210 Nm.
- E) 270 Nm.

COMENTARIO

El torque resultante en la barra corresponde a la suma de todos los torques presentes en ella. Dado que las fuerzas se aplican perpendicularmente a la barra, la magnitud de cada torque se obtiene del producto entre la fuerza aplicada y el brazo (distancia existente entre el pivote P y el punto de aplicación de la fuerza). Al sumar torques, debe considerarse el sentido de giro que cada torque individual imprime a la barra, lo que queda consignado a través del signo de cada uno. Por convención, un torque es positivo si la fuerza genera un movimiento en el sentido antihorario y negativo si genera un movimiento en sentido horario. En consecuencia, se tiene que la magnitud del torque resultante es $\tau = (30 \cdot 6 - 15 \cdot 2 - 20 \cdot 3)\text{Nm} = 90 \text{ Nm}$.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.

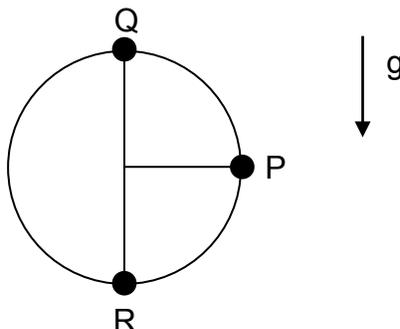
Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación elemental de la relación entre torque y rotación para explicar el giro de ruedas, la apertura y el cierre de puertas, entre otros.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: B

PREGUNTA 65

La figura muestra los puntos P, Q y R, por donde pasa un cuerpo de masa m , atado a una cuerda de masa despreciable, el cual gira verticalmente con velocidad angular constante. (Considere que g representa la aceleración de gravedad.)



Con respecto a las magnitudes de las tensiones de la cuerda en dichos puntos, se afirma correctamente que se cumple la relación

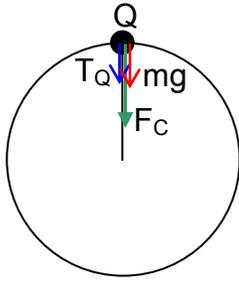
- A) $T_R > T_P > T_Q$.
- B) $T_R > T_Q > T_P$.
- C) $T_R = T_Q > T_P$.
- D) $T_P > T_Q > T_R$.
- E) $T_Q > T_P > T_R$.

COMENTARIO

Dado que el movimiento seguido por el cuerpo es un movimiento circunferencial uniforme, se tiene que la magnitud de la fuerza centrípeta F_C es la misma en todos los puntos de la circunferencia. Esta fuerza corresponde a la resultante de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y se encuentra orientada hacia el centro de la circunferencia.

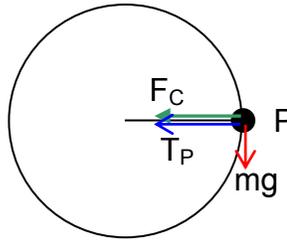
En este caso, las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son el peso y la fuerza ejercida por la cuerda sobre el cuerpo. Esta última fuerza tiene la misma magnitud que la tensión que actúa sobre la cuerda, la que será definida como de magnitud T . La fuerza ejercida por la cuerda siempre apunta hacia el centro de la circunferencia, mientras que el peso del cuerpo, de magnitud mg , apunta siempre hacia el centro de la Tierra. Esto último incide directamente en la magnitud de T , pues la contribución del peso del cuerpo a la magnitud de la fuerza centrípeta F_C es distinta en los puntos Q, P y R.

Como la fuerza centrípeta F_C mantiene su magnitud, el módulo de la tensión en cada caso varía de acuerdo a la orientación del peso. Esto se representa en la figura a continuación:

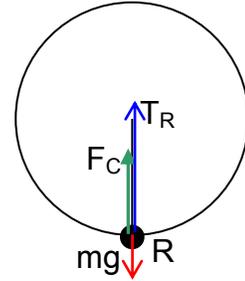


$$F_C = mg + T_Q$$

$$T_Q = F_C - mg$$



$$F_C = T_P$$



$$F_C = T_R - mg$$

$$T_R = F_C + mg$$

Por lo tanto, la mayor magnitud de la tensión se da al pasar por el punto R, pues compensa la acción del peso actuando en sentido contrario. Lo opuesto ocurre al pasar por el punto Q, donde la tensión tiene su menor magnitud. En consecuencia, se tiene que $T_R > T_P > T_Q$.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Explicar el movimiento circular uniforme y la rotación de los cuerpos rígidos a partir de las leyes y las relaciones matemáticas elementales que los describen.

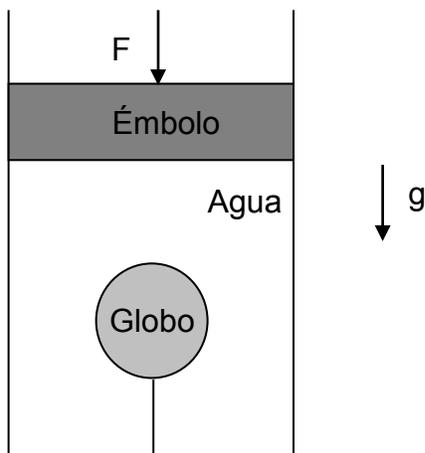
Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción cuantitativa del movimiento circular uniforme en términos de sus magnitudes características.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: A

PREGUNTA 66

En el fondo de un recipiente con agua se ata un globo esférico, inflado con aire, el cual queda totalmente sumergido. Posteriormente se coloca un émbolo en el recipiente que encaja perfectamente en él, tal como muestra la figura.



Si se aplica una fuerza de magnitud F que desplaza el émbolo en el mismo sentido de la aceleración de gravedad g , entonces es correcto afirmar que el globo

- A) explota debido a la presión ejercida sobre él.
- B) se achata en la parte superior del mismo.
- C) aumenta su radio uniformemente.
- D) mantiene su tamaño y aspecto.
- E) disminuye su radio.

COMENTARIO

Antes de que se aplique la fuerza F sobre el émbolo, la presión que ejerce el agua sobre la superficie del globo y la presión del aire en su interior, se encuentran en equilibrio, como se representa en la figura 1. Luego, al aplicar una fuerza sobre el émbolo, se ejerce presión sobre el agua, la cual, por el principio de Pascal, se transmitirá homogéneamente a todos los puntos del fluido y, por ende, a la superficie del globo, por lo que este disminuye su volumen hasta que la presión en su interior se equilibre nuevamente con la del exterior. Como el aumento de presión exterior es homogéneo, el volumen del globo disminuye uniformemente, conservando su forma esférica. En consecuencia, esta reducción se traduce en una disminución de su radio, como se representa en la figura 2.

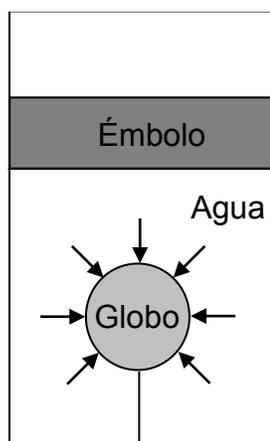


figura 1

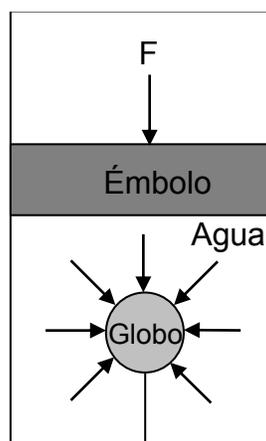


figura 2

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Mecánica

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Entender los conceptos y leyes físicas fundamentales que describen el comportamiento de los fluidos, tanto en reposo como en movimiento, para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de algunos aparatos tecnológicos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de los principios de Arquímedes y Pascal para explicar fenómenos naturales y el funcionamiento de máquinas hidráulicas y la flotabilidad de barcos, submarinos y globos aerostáticos, entre otros.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: E

PREGUNTA 67

Un cuerpo R tiene temperatura T_R y un cuerpo S tiene temperatura T_S . Si se colocan en contacto térmico en un recipiente aislado y $T_R > T_S$, entonces,

- A) R absorbe igual cantidad de calor que la que cede S.
- B) R absorbe menor cantidad de calor que la que cede S.
- C) R cede menor cantidad de calor que la que absorbe S.
- D) R cede igual cantidad de calor que la que absorbe S.
- E) R cede mayor cantidad de calor que la que absorbe S.

COMENTARIO

Cuando dos cuerpos se encuentran en un recipiente aislado térmicamente, la energía cedida por uno de los cuerpos es igual a la absorbida por el otro y dado que el calor siempre fluye desde el cuerpo que tiene mayor temperatura al de menor temperatura, se tiene que R cede calor a S.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Interpretación cualitativa de la relación entre temperatura y calor en términos del modelo cinético de la materia.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: D

PREGUNTA 68

¿En cuál de los siguientes casos el calor se transfiere desde el cuerpo S al cuerpo P, exclusivamente por radiación?

- A) Si S es el Sol y P es la Luna.
- B) Si S es una estufa a gas y P una persona cerca de ella.
- C) Si S es una plancha y P una camisa que se está planchando.
- D) Si S es el Sol y P un bañista que se está bronceando en la playa.
- E) Si S es el filamento de una ampolleta incandescente y P un libro cerca de ella.

COMENTARIO

Una diferencia entre la transmisión de calor por radiación y la transmisión de calor por convección y conducción, consiste en que las dos últimas requieren de un medio material. Lo anterior implica que como entre el Sol y la Luna no hay un medio material que permita la transferencia de calor por convección o conducción, solo hay transferencia de energía por radiación.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Materia y sus transformaciones / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Explicar diversos fenómenos en que participa el calor, su relación con la temperatura, su medición y su interpretación cualitativa, en términos del modelo cinético de la materia.

Contenido Mínimo Obligatorio: Distinción de situaciones en que el calor se propaga por conducción, convección y radiación, y descripción cualitativa de la ley de enfriamiento de Newton.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: A

PREGUNTA 69

Un cuerpo de masa 4 kg se deja caer verticalmente desde una altura de 5 m, con respecto al suelo, llegando este con una rapidez de $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Considerando

que la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ¿cuánta es la energía disipada en el movimiento?

- A) 50 J
- B) 100 J
- C) 150 J
- D) 200 J
- E) 250 J

COMENTARIO

La energía disipada corresponde a la diferencia de energía mecánica que posee el cuerpo antes y después de algún proceso. Tomando como nivel de referencia el suelo, cuando se indica que un cuerpo se deja caer de cierta altura, implica que a esa altura toda su energía mecánica es únicamente energía potencial

gravitatoria $E_p = 4 \text{ kg} \cdot 5 \text{ m} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 200 \text{ J}$, mientras que cuando el cuerpo ha

llegado al nivel de referencia, toda su energía mecánica es energía cinética,

$E_c = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot \left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 50 \text{ J}$. En consecuencia, la energía disipada será la

diferencia entre la energía potencial gravitatoria inicial y la energía cinética final del cuerpo, es decir, $E_p - E_c = 150 \text{ J}$.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la ley de conservación de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 70

Antonio está encargado de ordenar los materiales de un laboratorio, pero se encuentra con la desagradable sorpresa de que todos los termómetros tienen el mismo problema: registran la temperatura basados en la expansión de un líquido en el interior de un tubo muy delgado, pero aunque todos tienen sus escalas graduadas, con rayas y números en el tubo, ninguno dice el nombre de la escala que usa. ¿Cuál de las siguientes estrategias le permitiría distinguir las escalas de distintos termómetros?

- A) Medir la separación entre líneas consecutivas en cada termómetro.
- B) Determinar qué líquido existe dentro de cada termómetro.
- C) Usarlos para medir la temperatura de fusión conocida de cierta sustancia.
- D) Usarlos para medir la temperatura del agua en un recipiente a temperatura desconocida.
- E) Calentar los termómetros y observar cuán rápido se expande cada columna de líquido en su interior.

COMENTARIO

Una forma de identificar la escala en la que está graduado un termómetro es utilizarlo para medir la temperatura de una sustancia conocida mientras experimenta un cambio de fase. Por lo tanto, si se sabe la temperatura en que ocurre este cambio de fase, la lectura del termómetro permitirá identificar la escala en la que se encuentra graduado este instrumento.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Habilidades de Pensamiento Científico / Energía

Nivel: III Medio

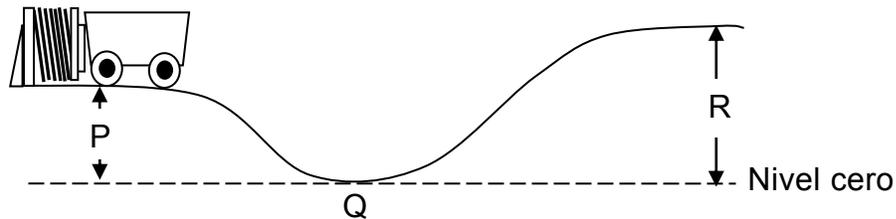
Objetivo Fundamental: Describir la conexión lógica entre hipótesis, conceptos, procedimientos, datos recogidos, resultados y conclusiones extraídas en investigaciones científicas clásicas o contemporáneas, comprendiendo la complejidad y coherencia del pensamiento científico.

Habilidad de Pensamiento Científico: Justificación de la pertinencia de las hipótesis y de los procedimientos utilizados en investigaciones clásicas y contemporáneas, considerando el problema planteado y el conocimiento desarrollado en el momento de la realización de esas investigaciones.

Clave: C

PREGUNTA 71

Un carro de masa M que está en reposo a la altura P , es impulsado por un resorte con la energía necesaria para quedar en reposo a la altura R .



Al despreciar el efecto del roce y sabiendo que la altura R es el doble de la altura P , se puede afirmar correctamente que la energía proporcionada por el resorte es

- A) igual a la energía potencial gravitatoria en R .
- B) igual a la energía potencial gravitatoria en P .
- C) el doble de la energía potencial gravitatoria en P .
- D) igual a la energía cinética que alcanza en Q cuando es impulsado por el resorte.
- E) el doble de la energía cinética que alcanzaría en Q si se dejara caer en ausencia del resorte.

COMENTARIO

Cuando el carro, de masa M , se encuentra a la altura P , la energía mecánica se compone de la energía potencial gravitatoria del carro a esta altura, $E_p = MgP$, donde g es la magnitud de la aceleración de gravedad, y de la energía proporcionada por el resorte, E_{Resorte} . Por otra parte, como se desprecian los efectos del roce, la energía mecánica del carro, durante su movimiento, se ha transformado íntegramente en energía potencial gravitatoria al llegar a la altura R . Entonces, como la altura R es el doble de P , se tiene que la energía potencial gravitatoria en R es $E_R = Mg(2P)$. De lo anterior se desprende que $MgP + E_{\text{Resorte}} = Mg(2P)$, de donde se obtiene que $E_{\text{Resorte}} = MgP$, concluyéndose que la energía proporcionada por el resorte es igual a la energía potencial gravitatoria a la altura P .

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Energía

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Analizar el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de la mecánica y de las relaciones matemáticas elementales que los describen.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de la ley de conservación de la energía mecánica para explicar diversos fenómenos.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: B

PREGUNTA 72

En relación a la escala de Mercalli, es correcto afirmar que

- A) se basa en los efectos percibidos en cada localidad.
- B) es una medida directa de la energía liberada en el sismo.
- C) su rango de medición comienza en cero y no tiene límite superior.
- D) su valor se calcula a partir de la amplitud de la onda sísmica.
- E) su valor se calcula a partir de la frecuencia de la onda sísmica.

COMENTARIO

La intensidad de un sismo se relaciona con los efectos que este causa y se determina en la escala Mercalli. Un mismo sismo se percibe de forma distinta de acuerdo a la distancia a la que se esté de la zona epicentral. Es por esto, que la intensidad depende de la localidad en la que esta se mida.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: I Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer los parámetros que se usan para determinar la actividad sísmica y las medidas que se deben tomar ante este tipo de manifestaciones geológicas.

Contenido Mínimo Obligatorio: Conocimiento de los parámetros que describen la actividad sísmica (magnitud, intensidad, epicentro, hipocentro) y de las medidas que se deben adoptar ante un movimiento telúrico.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: A

PREGUNTA 73

En relación al adelgazamiento de la capa de ozono, es correcto afirmar que

- A) es producido por la quema de combustibles fósiles.
- B) está directamente relacionado con el efecto invernadero.
- C) influye directamente en los niveles de radiación en la superficie terrestre.
- D) es máximo en el ecuador, donde hay mayor incidencia de los rayos solares.
- E) está relacionado con la deforestación debido a la menor producción de oxígeno.

COMENTARIO

Las moléculas de ozono atmosférico se concentran mayoritariamente a una cierta altura respecto de la superficie terrestre, por lo que se considera al conjunto de ellas como una capa que envuelve al planeta. El ozono absorbe radiación ultravioleta, por lo que la capa de ozono actúa como un filtro de la radiación que llega a la Tierra.

La disminución de la concentración de ozono se traduce en el adelgazamiento de esta capa, y en el consecuente aumento de la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: III Medio

Objetivo Fundamental: Comprender los efectos nocivos que la acción humana puede provocar sobre la atmósfera, litosfera e hidrosfera y la necesidad de emplear eficientemente los recursos energéticos para atenuar dichos efectos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de los mecanismos físico-químicos que permiten explicar fenómenos que afectan la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera, y de la responsabilidad humana en el origen de dichos fenómenos.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: C

PREGUNTA 74

Una estrella binaria es un sistema estelar compuesto por dos estrellas ligadas gravitacionalmente por una fuerza de magnitud F . Se tiene un sistema binario S_1 formado por estrellas de masas m y $9m$, separadas una distancia d , y otro sistema binario S_2 , formado por estrellas de masa m , separadas a un tercio de la distancia d . Si F_1 y F_2 son las magnitudes de las fuerzas asociadas a S_1 y S_2 respectivamente, ¿cuál es la relación entre ellas?

- A) $F_1 = F_2$
- B) $F_1 = 3F_2$
- C) $F_1 = 9F_2$
- D) $F_1 = 27F_2$
- E) $F_1 = 81F_2$

COMENTARIO

La fuerza que mantiene a los sistemas ligados gravitacionalmente, de acuerdo a la ley de gravitación universal de Newton, en este caso, se expresa como

$$F_1 = G \frac{m \cdot 9m}{d^2} \text{ para el sistema } S_1, \text{ y como } F_2 = G \frac{m \cdot m}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} \text{ para el sistema } S_2.$$

Desarrollando y ordenando términos, se obtiene $F_1 = G \frac{9m^2}{d^2}$ y $F_2 = G \frac{9m^2}{d^2}$, por lo que $F_1 = F_2$.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la importancia de las leyes físicas formuladas por Newton y Kepler para realizar predicciones en el ámbito astronómico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de Kepler y de la ley de gravitación universal de Newton para explicar y hacer predicciones sobre la dinámica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (planetas, estrellas, galaxias, etc.).

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: A

PREGUNTA 75

Considerando que la relación entre los radios medios de la Tierra y la Luna es $R_{\text{Tierra}} \approx 4R_{\text{Luna}}$, y que en sus superficies la relación entre las magnitudes de sus aceleraciones de gravedad es $g_{\text{Tierra}} \approx 6g_{\text{Luna}}$, ¿qué se puede concluir correctamente sobre sus densidades?

- A) La densidad de la Tierra es aproximadamente 6 veces la de la Luna.
- B) Las densidades se pueden considerar iguales.
- C) La densidad de la Luna es aproximadamente 1,5 veces la de la Tierra.
- D) La densidad de la Luna es aproximadamente 6 veces la de la Tierra.
- E) La densidad de la Tierra es aproximadamente 1,5 veces la de la Luna.

COMENTARIO

La densidad ρ de una sustancia corresponde al cociente entre la masa de esta y

el volumen v que ocupa: $\rho = \frac{m}{v}$, lo que permite expresar la masa como $m = \rho v$ y,

dado que tanto la Luna como la Tierra son aproximadamente esferas, el volumen de cada cuerpo es proporcional al cubo del radio medio de los cuerpos, lo que se puede expresar como $v = kr^3$, siendo k la constante de proporcionalidad.

Por otra parte, de la ley de gravitación universal de Newton y del segundo principio de Newton, se deduce que la aceleración de gravedad en la superficie de un

cuerpo celeste está dada por: $g = G \frac{m}{r^2}$, donde G es la constante de gravitación

universal, m la masa del cuerpo celeste y r el radio de este. La aceleración de

gravedad, al ser expresada en función de la densidad y del radio, queda como $g = G \frac{\rho k r^3}{r^2} = G \rho k r$, por lo que, al considerar tanto que:

$$g_{\text{Tierra}} \approx 6g_{\text{Luna}},$$

como la relación:

$$R_{\text{Tierra}} \approx 4R_{\text{Luna}},$$

y reemplazarlas en la expresión de la aceleración de gravedad, se tiene que:

$$G\rho_{\text{Tierra}}k(4R_{\text{Luna}}) \approx 6G\rho_{\text{Luna}}kR_{\text{Luna}}.$$

Esta expresión, al ser despejada y simplificada, permite afirmar que ρ_{Tierra} es aproximadamente 1,5 veces la densidad de la Luna.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Tierra y Universo / Macrocosmos y microcosmos

Nivel: II Medio

Objetivo Fundamental: Reconocer la importancia de las leyes físicas formuladas por Newton y Kepler para realizar predicciones en el ámbito astronómico.

Contenido Mínimo Obligatorio: Aplicación de las leyes de Kepler y de la ley de gravitación universal de Newton para explicar y hacer predicciones sobre la dinámica de pequeñas y grandes estructuras cósmicas (planetas, estrellas, galaxias, etc.).

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: E

PREGUNTA 76

En un estudio para verificar la potencia eléctrica de aparatos y la energía eléctrica que consumen, se conectan varios aparatos a la red eléctrica por un tiempo determinado, durante el cual se mide la energía consumida por cada uno. A continuación, se compara el valor obtenido de las lecturas con el valor teórico que resulta de multiplicar la potencia eléctrica, indicada en la placa de cada aparato, por el tiempo que estuvo en funcionamiento. En una investigación científica, la situación descrita corresponde

- A) al problema.
- B) a la hipótesis.
- C) a la conclusión.
- D) a los resultados.
- E) al procedimiento.

COMENTARIO

En el enunciado se describen las acciones que se llevaron a cabo para verificar la potencia eléctrica de los aparatos. Por lo tanto, lo descrito corresponde al procedimiento experimental desarrollado en el estudio.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática Habilidades de Pensamiento Científico / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

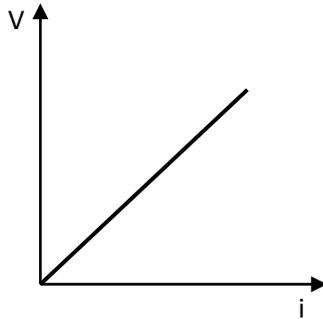
Objetivo Fundamental: Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas.

Habilidad de Pensamiento Científico: Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones en investigaciones clásicas o contemporáneas.

Clave: E

PREGUNTA 77

La figura muestra el gráfico de diferencia de potencial v entre los extremos de un conductor, en función de la intensidad de corriente eléctrica i en él.



¿Qué representa el valor de la pendiente de la recta del gráfico?

- A) La potencia eléctrica disipada por el conductor.
- B) La resistencia eléctrica del conductor.
- C) La energía eléctrica entregada al conductor.
- D) La fuerza electromotriz en el conductor.
- E) La carga eléctrica que circula en el conductor.

COMENTARIO

En el gráfico se muestra la proporcionalidad directa que se da entre la diferencia de potencial v , aplicada entre los extremos de un conductor, y la corriente eléctrica de intensidad i que circula por él. A partir de la ley de Ohm, cuya expresión tiene la forma $v=i \cdot R$, se concluye que la constante de proporcionalidad, o pendiente de la recta en el gráfico, corresponde al valor de la resistencia eléctrica R .

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender leyes y conceptos básicos de la electricidad y el magnetismo, la relación que existe entre ambos, y su rol en fenómenos de la vida diaria y el funcionamiento de diversos dispositivos tecnológicos.

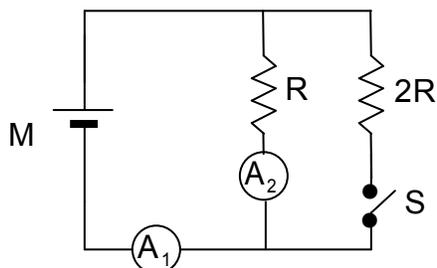
Contenido Mínimo Obligatorio: Verificación experimental y representación gráfica de la ley de Ohm y aplicación elemental de la relación entre corriente, potencia y voltaje en el cálculo de consumo doméstico de energía eléctrica.

Habilidad Cognitiva: Reconocimiento

Clave: B

PREGUNTA 78

En el circuito representado en la figura, A_1 y A_2 son amperímetros, S es un interruptor que está abierto y M es una batería que suministra una diferencia de potencial constante.



Al respecto, si se cierra el interruptor S, la intensidad de la corriente eléctrica

- A) aumenta en A_1 y en A_2 .
- B) disminuye en A_1 y en A_2 .
- C) no varía en A_1 y aumenta en A_2 .
- D) no varía en A_1 y disminuye en A_2 .
- E) aumenta en A_1 y no varía en A_2 .

COMENTARIO

Cuando el interruptor se encuentra abierto, este circuito es equivalente al circuito simple de la figura 1, por lo tanto, la intensidad de la corriente eléctrica que registran los amperímetros es la misma.

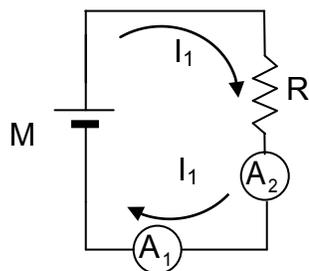


figura 1

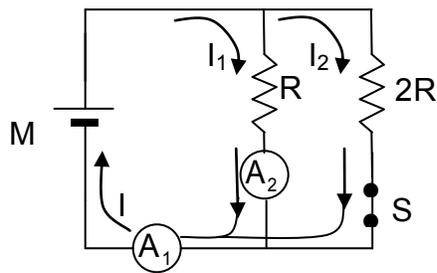


figura 2

Al cerrar el interruptor, se agrega un camino eléctrico al circuito, transformándolo en un circuito en paralelo. Debido a este nuevo camino eléctrico, la resistencia equivalente del circuito se reduce, generando un aumento en la intensidad de corriente eléctrica, lo que es registrado por el amperímetro A_1 , el cual entrega la suma de las intensidades de la corriente

eléctrica que pasa por cada resistencia, lo que se representa en la figura 2. Además, al no cambiar la diferencia de potencial suministrada al circuito, la intensidad de la corriente eléctrica que pasa por la resistencia R no cambia. Esto implica que la intensidad de corriente eléctrica registrada por A₂ mantiene su valor original.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender leyes y conceptos básicos de la electricidad y el magnetismo, la relación que existe entre ambos, y su rol en fenómenos de la vida diaria y el funcionamiento de diversos dispositivos tecnológicos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Descripción de los componentes y funciones de la instalación eléctrica domiciliaria (conexión a tierra, fusibles, interruptores, enchufes, etc.) y distinción, en casos simples y de interés práctico, entre circuitos en serie y en paralelo.

Habilidad Cognitiva: Comprensión

Clave: E

PREGUNTA 79

Se tienen 2 cargas eléctricas, p y q, de 1 μC y 2 μC , respectivamente, separadas entre sí una distancia de 3 μm . ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica sobre la carga q? (Considere que la constante de la ley de Coulomb es $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.)

- A) $3 \times 10^3 \text{ N}$
- B) $6 \times 10^3 \text{ N}$
- C) $2 \times 10^9 \text{ N}$
- D) $3 \times 10^9 \text{ N}$
- E) $\frac{81}{2} \times 10^9 \text{ N}$

COMENTARIO

Lo primero a tener presente es que, al ser solo dos cargas eléctricas las que interactúan, las magnitudes de la fuerza eléctrica F sobre p y q son iguales. Esta magnitud se obtiene mediante la expresión $F = k \frac{p \cdot q}{r^2}$, donde p y q son las cargas eléctricas y r es la distancia que separa a las dos cargas. Al reemplazar los valores proporcionados en el enunciado en la expresión anterior, se tiene:

$F = 9 \times 10^9 \frac{1\mu \cdot 2\mu}{3^2 \mu^2} \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{\text{C} \cdot \text{C}}{\text{m}^2}$, por lo tanto, la magnitud de la fuerza eléctrica sobre q es $2 \times 10^9 \text{ N}$.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender leyes y conceptos básicos de la electricidad y el magnetismo, la relación que existe entre ambos, y su rol en fenómenos de la vida diaria y el funcionamiento de diversos dispositivos tecnológicos.

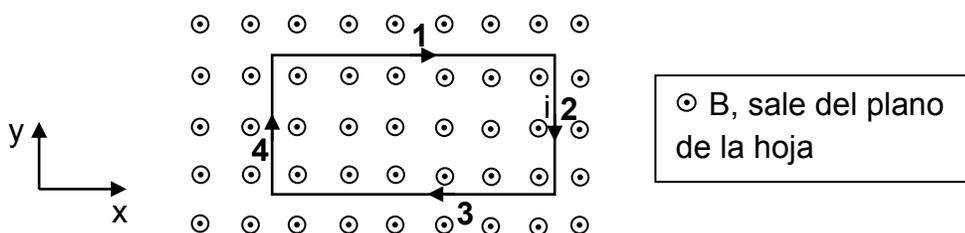
Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de semejanzas y diferencias entre la ley de Coulomb y la ley de gravitación universal de Newton: ámbitos de aplicabilidad, magnitudes relativas y analogías formales entre ambas leyes.

Habilidad Cognitiva: Aplicación

Clave: C

PREGUNTA 80

Una espira rectangular por la cual circula una corriente eléctrica de intensidad i , se encuentra en cierto instante en un plano que es perpendicular a la dirección de un campo magnético B , como se representa en la figura.

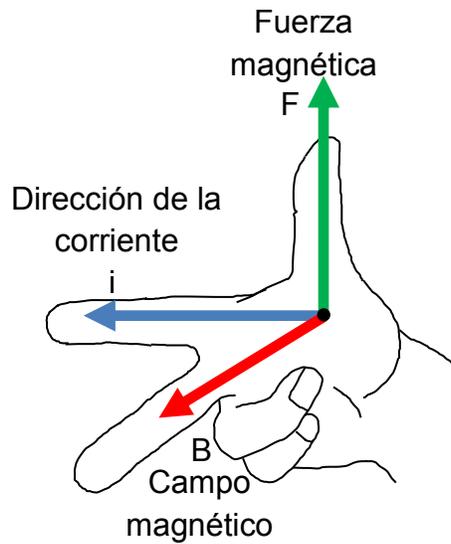


¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al sentido de la fuerza magnética sobre cada uno de los lados de la espira?

	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4
A)	$-x$	$-y$	x	y
B)	$-x$	x	y	$-y$
C)	x	y	$-x$	$-y$
D)	$-y$	$-x$	y	x
E)	$-y$	x	y	$-x$

COMENTARIO

La fuerza magnética \vec{F}_B que actúa sobre un conductor por el cual pasa una corriente eléctrica y que está inmerso en un campo magnético, tiene una orientación perpendicular tanto al campo magnético como a la dirección de la corriente eléctrica. Esta orientación puede obtenerse con ayuda de la regla de la mano derecha, la cual consiste en apuntar con el dedo índice en el sentido de la corriente eléctrica y con el dedo del corazón (dedo del medio) en el sentido del campo magnético. De este modo, el pulgar indicará el sentido de la fuerza magnética, como se representa en la figura.



Al orientar los dedos de la mano derecha de acuerdo a esta regla en cada lado de la espira, se obtiene que la fuerza magnética tiene sentido $-y$ en el lado 1, $-x$ en el lado 2, y en el lado 3 y x en el lado 4.

FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR

Eje Temático / Área Temática: Fuerza y movimiento / Electricidad y magnetismo

Nivel: IV Medio

Objetivo Fundamental: Comprender leyes y conceptos básicos de la electricidad y el magnetismo, la relación que existe entre ambos, y su rol en fenómenos de la vida diaria y el funcionamiento de diversos dispositivos tecnológicos.

Contenido Mínimo Obligatorio: Reconocimiento de la fuerza magnética ejercida sobre un conductor que porta corriente: el motor eléctrico de corriente continua.

Habilidad Cognitiva: Análisis, Síntesis y Evaluación

Clave: D



UNIVERSIDAD
DE CHILE