

Para la resolución de algunos ejercicios propuestos en este módulo, se adjunta una parte de la Tabla Periódica de los Elementos.

|                  |                                  |                  |                  |                 |                 |                  |                  |
|------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 1<br>H<br>1,0    | Número atómico $\longrightarrow$ |                  |                  |                 |                 |                  | 2<br>He<br>4,0   |
|                  | Masa atómica $\longrightarrow$   |                  |                  |                 |                 |                  |                  |
| 3<br>Li<br>6,9   | 4<br>Be<br>9,0                   | 5<br>B<br>10,8   | 6<br>C<br>12,0   | 7<br>N<br>14,0  | 8<br>O<br>16,0  | 9<br>F<br>19,0   | 10<br>Ne<br>20,2 |
| 11<br>Na<br>23,0 | 12<br>Mg<br>24,3                 | 13<br>Al<br>27,0 | 14<br>Si<br>28,1 | 15<br>P<br>31,0 | 16<br>S<br>32,0 | 17<br>Cl<br>35,5 | 18<br>Ar<br>39,9 |
| 19<br>K<br>39,1  | 20<br>Ca<br>40,0                 |                  |                  |                 |                 |                  |                  |

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos tenga presente que:

**Use  $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , a menos que se especifique otro valor.**

1. Los peroxisomas contienen enzimas que contribuyen a la detoxificación del peróxido de hidrógeno. Una investigadora estudia el efecto de la temperatura en estos organelos señalando que, "el tratamiento a altas temperaturas disminuye la eficiencia detoxificadora debido a la alteración de la estructura química de las enzimas peroxisomales". A partir de lo anterior, diseña un experimento usando cinco muestras de peroxisomas sometidas a diferentes temperaturas para luego evaluar la actividad enzimática en cada muestra. Al respecto, ¿qué componente de la investigación científica se puede identificar en la frase entre comillas?

- A) Una observación.
- B) Un resultado.
- C) Una hipótesis.
- D) Un experimento.

2. Luego de la aplicación de un fármaco experimental en un cultivo de células humanas se observó que dichas células ya no presentaban nucléolo. Esta condición tiene como consecuencia para las células en cultivo que se

- A) induzca la autofagia celular.
- B) produzca lisis de la carioteca.
- C) aumente la síntesis de lípidos.
- D) inhiba la síntesis de proteínas.

3. Se efectuó el análisis citológico de dos muestras, obteniéndose la siguiente información:

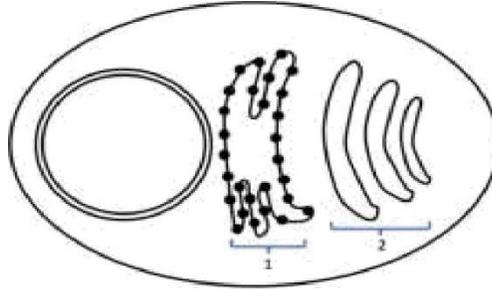
Muestra 1. Las células presentan estructuras membranosas y no membranosas. Dentro de estas últimas destacan los centriolos, estructuras relacionadas con la organización del huso mitótico.

Muestra 2. Las células contienen una molécula de ADN circular y simple en una zona del citoplasma, además con otros pequeños fragmentos circulares de ADN.

En consecuencia, a partir de esta información, ¿cuál de las siguientes alternativas es coherente con el análisis citológico?

|    | <b>Muestra 1</b>   | <b>Muestra 2</b>   |
|----|--------------------|--------------------|
| A) | Célula vegetal     | Célula procarionte |
| B) | Célula procarionte | Célula animal      |
| C) | Célula procarionte | Célula vegetal     |
| D) | Célula animal      | Célula procarionte |

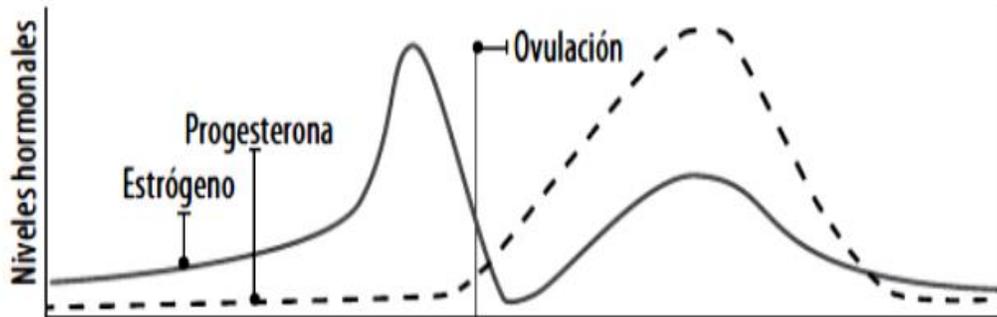
4. La figura representa un modelo de una célula eucarionte animal, específicamente la célula secretora pancreática. Las estructuras indicadas con los números 1 y 2 son esenciales para que las enzimas pancreáticas (proteínas fundamentales en la digestión) actúen en el proceso digestivo.



Si a un cultivo de estas células se le agrega una droga que inhibe la función sólo de la estructura 1 se afectará directamente la

- A) síntesis de las enzimas pancreáticas.
  - B) secreción de las enzimas pancreáticas.
  - C) glicosilación de las enzimas pancreáticas.
  - D) empaquetamiento de las enzimas pancreáticas.
5. El miocito, el enterocito y la neurona de un mismo organismo son células altamente especializadas, de las cuales se destacan estructuras celulares en cantidad y desarrollo, respectivamente
- A) centriolos, mitocondrias y aparato de Golgi.
  - B) ribosomas, aparato de Golgi y mitocondrias.
  - C) núcleo, ribosomas y retículo endoplasmático liso.
  - D) mitocondrias, membrana celular y retículo endoplasmático rugoso.
6. Para confirmar la función del núcleo en la célula, un grupo de investigadores extrajeron el núcleo de una ameba; organismo unicelular eucarionte y observaron que la ameba dejaba de dividirse y permanecía inactiva. A las pocas horas, se le introdujo el núcleo de otra ameba, y la célula volvió a realizar sus procesos vitales. Una vez realizado este procedimiento, los investigadores indicaron que el núcleo es necesario para la actividad de la ameba.
- ¿Cuál de las siguientes opciones contiene etapas de la investigación científica que se pueden reconocer en el párrafo anterior?
- A) Hipótesis y resultados.
  - B) Predicción y conclusión.
  - C) Procedimiento experimental y conclusión.
  - D) Planteamiento del problema y resultados.

7. El gráfico muestra la variación de los niveles hormonales plasmáticos de estrógeno y progesterona durante el ciclo ovárico uterino en una mujer sana.



Si la mujer en cuestión presenta ciclos ováricos uterinos de 28 días, entonces, es correcto inferir que

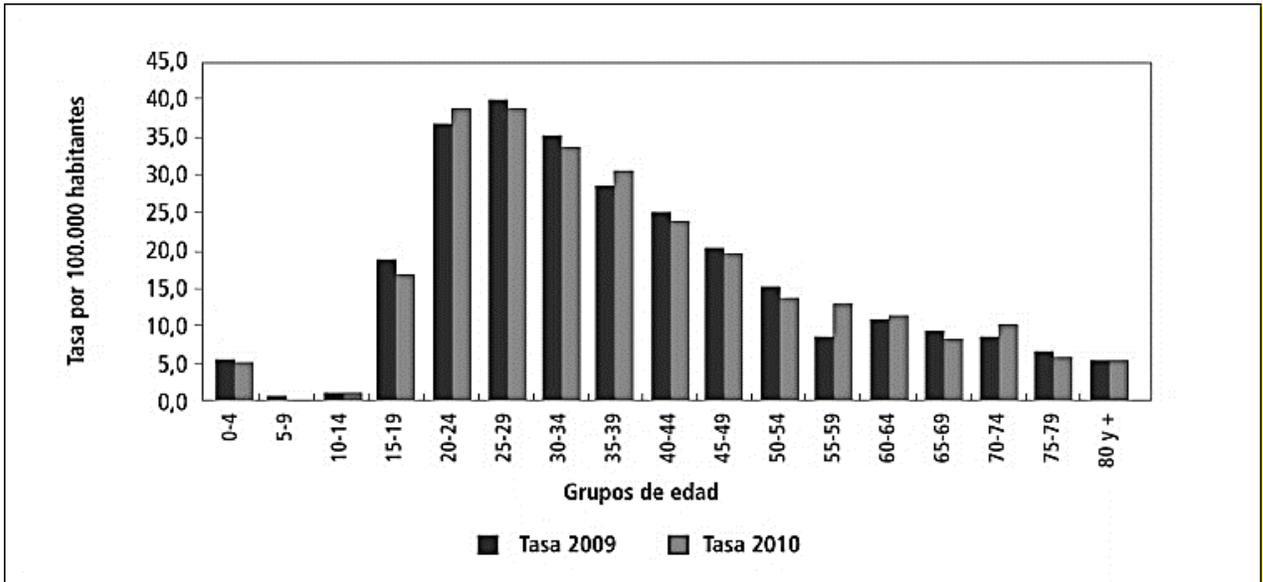
- A) el peak del nivel plasmático de progesterona provocará el desprendimiento del endometrio.  
 B) las variaciones hormonales son consecuencias de la utilización de un método anticonceptivo hormonal.  
 C) el nivel plasmático más alto de estrógeno aumenta debido a la formación del cuerpo lúteo.  
 D) al disminuir el nivel plasmático de progesterona se producirá la menstruación.
8. Los métodos de control de natalidad son de diversa naturaleza y función. Cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas. La tabla señala algunas características relevantes de tres métodos de control de natalidad, X, W y Z.

| MÉTODO DE CONTROL DE NATALIDAD | PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD | PROTECCIÓN CONTRA ITS |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| X                              | 97%                       | NO                    |
| W                              | 60%                       | NO                    |
| Z                              | 80%                       | SI                    |

Con esta información se puede deducir que los métodos anticonceptivos X, W y Z, corresponden respectivamente a la (el)

|    |                        |                        |                        |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|
| A) | Píldora anticonceptiva | Preservativo           | Método de Billings     |
| B) | Método de Billings     | Píldora anticonceptiva | Preservativo           |
| C) | Preservativo           | Método de Billings     | Píldora anticonceptiva |
| D) | Píldora anticonceptiva | Método del calendario  | Preservativo           |

9. El gráfico presenta la tasa de sífilis por grupos de edad, en los años 2009-2010, por cada 100.000 habitantes de la población chilena entregados por el MINSAL.



El análisis de la información permite descartar que

- A) el principal grupo etario es el de 25-29 años seguido del grupo de 20-24 años, ya que son las edades sexualmente más activas.
- B) la infección es más frecuente en mujeres que en hombres en todo rango etario.
- C) a pesar de que la tasa de sífilis fue disminuyendo en el grupo etario entre los 40 y los 54 años, esta fue mayor el año 2009 que el 2010.
- D) en la primera edad etaria 0-4 años, se presenta un porcentaje de afectados debido a que la madre trasmite la enfermedad a su hijo al nacer.

10. Un estudio tiene como objetivo determinar la influencia de cierta dosis de un fármaco experimental X sobre la secreción de anticuerpos, utilizando cultivos celulares equivalentes de linfocitos B activados. Para tal efecto, se medirá la concentración de anticuerpos presentes en seis cultivos: tres tratados con el fármaco X y tres controles. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes tablas considera un diseño experimental adecuado para lograr el objetivo de este estudio?

**1**

| Cultivos tratados | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) | Cultivos control | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) |
|-------------------|------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1                 |                              | 1,0                | 1                |                              | 0,0                |
| 2                 |                              | 1,0                | 2                |                              | 0,0                |
| 3                 |                              | 1,0                | 3                |                              | 0,0                |

**2**

| Cultivos tratados | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) | Cultivos control | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) |
|-------------------|------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1                 |                              | 1,0                | 1                |                              | 0,1                |
| 2                 |                              | 1,0                | 2                |                              | 0,5                |
| 3                 |                              | 1,0                | 3                |                              | 1,0                |

**3**

| Cultivos tratados | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) | Cultivos control | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) |
|-------------------|------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1                 |                              | 0,1                | 1                |                              | 1,0                |
| 2                 |                              | 0,5                | 2                |                              | 1,0                |
| 3                 |                              | 1,0                | 3                |                              | 1,0                |

**4**

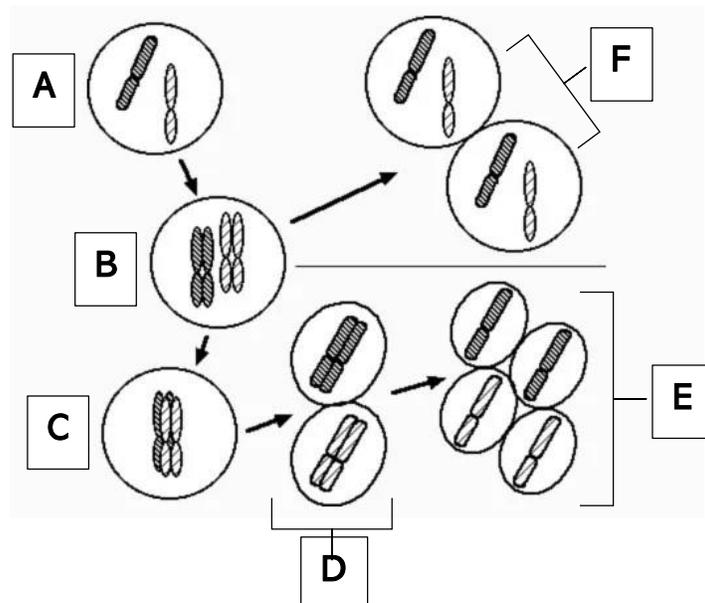
| Cultivos tratados | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) | Cultivos control | Concentración de anticuerpos | Dosis de X (ug/mL) |
|-------------------|------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------------------|
| 1                 |                              | 0,0                | 1                |                              | 0,0                |
| 2                 |                              | 0,5                | 2                |                              | 0,5                |
| 3                 |                              | 1,0                | 3                |                              | 1,0                |

- A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4

11. Una profesora le pide a una estudiante que confeccione una lista de conceptos claves de la unidad de cáncer recién estudiada. Al revisar el listado le llama la atención un concepto en particular que no tiene relación con la unidad. ¿Cuál de los siguientes conceptos es el que a la profesora le llamó la atención?

- A) Mitosis.
- B) Apoptosis.
- C) Metástasis.
- D) Permutación.

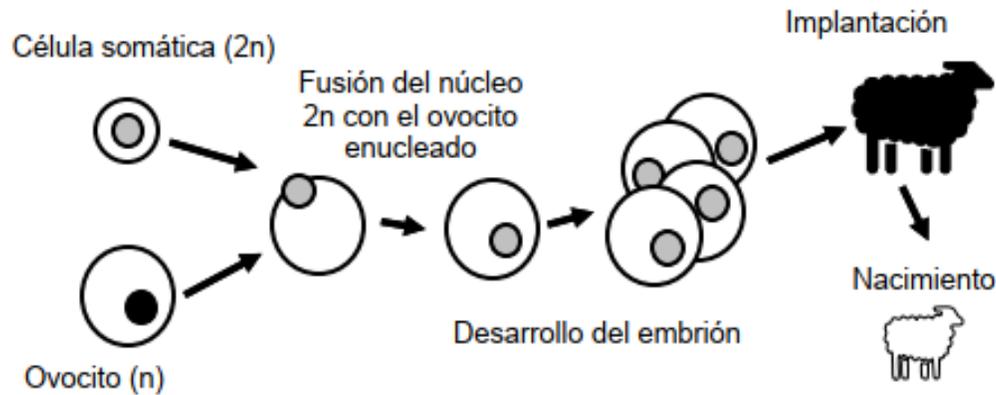
12. La figura representa una secuencia de eventos que representan dos procesos de división celular diferentes.



Considerando que el estadio inicial, antes de la división es A, entonces las células que podrían corresponder a los gametos se indican con la letra

- A) D
- B) E
- C) F
- D) C

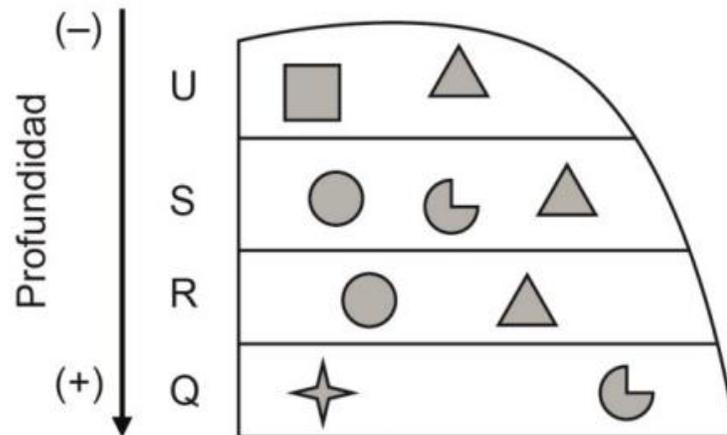
13. La ingeniería genética permite manipular genes de un organismo ya sea para eliminar, duplicar o insertar material hereditario por medio de diferentes tecnologías, como la presentada a continuación:



¿Cuál es la técnica de ingeniería genética utilizada en este caso?

- A) ADN recombinante.
  - B) Terapia génica.
  - C) Transgénesis.
  - D) Clonación.
14. En un experimento del siglo XIX, August Weismann amputó las colas de 900 ratones y sus descendientes durante cinco generaciones. Él propuso que, si las alteraciones del cuerpo se pudieran transmitir, los ratones amputados (experimentales) deberían procrear descendencia sin cola. Sin embargo, tanto a los descendientes de los ratones experimentales como a los de ratones sin amputar (controles), les crecieron las colas de forma similar. En el contexto del avance del conocimiento científico, ¿qué importancia tuvieron estas observaciones realizadas por Weismann?
- A) Apoyaron la idea de que los cambios evolutivos ocurren a escalas de tiempo geológicas.
  - B) Refutaron la herencia de los caracteres adquiridos como un mecanismo de evolución biológica.
  - C) Evidenciaron la importancia del ambiente en la generación de estructuras corporales.
  - D) Corroboraron la noción de que la presencia de cola es un rasgo no heredable en los ratones.

15. En un terreno se encontraron organismos fosilizados localizados a través de cuatro estratos geológicos (U, S, R y Q), como se muestra en el siguiente esquema, donde cada tipo de figura geométrica representa una especie.



A partir de la información entregada en el esquema, es correcto afirmar

- A) los restos fosilizados corresponden a 5 especies contemporáneas.
  - B) las especies más antiguas fueron encontradas en el estrato Q.
  - C) las especies encontradas en el estrato U son las más evolucionadas.
  - D) las especies del estrato R serían más recientes que las del estrato S.
16. La siguiente definición: "organismo multicelular eucarionte autótrofo se correlaciona correctamente con un(a)
- A) bacteria, como la *Escherichia coli*.
  - B) protozoo, como la Ameba.
  - C) hongo, como la Levadura.
  - D) protista, como un Alga parda.

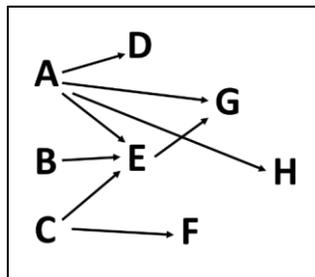
17. La imagen representa un experimento en el cual se ubican distintos organismos en tres campanas de vidrio conectadas con tubos que permiten comunicación entre ellas.



La planta que está en la campana A, libera un compuesto 1 el cual se mueve hacia la campana B donde está el ratón el cual libera un compuesto 2 que se desplaza hacia la campana C, en donde finalmente se encuentra una planta en oscuridad. Tanto la planta de la campana A como de la campana C disponen de suficiente agua. Con estos antecedentes se podría inferir que

- A) la planta de la campana C sintetizará moléculas orgánicas.
- B) el compuesto liberado de la campana B corresponde a oxígeno.
- C) el ratón se mantendrá vivo en la campana B gracias al compuesto 1.
- D) el compuesto indicado con el número 1 corresponde a dióxido de carbono.

18. Según el análisis de la siguiente trama trófica es correcto afirmar que



- A) G es omnívoro.
- B) H es carnívoro.
- C) D es autótrofo.
- D) E es descomponedor.

19. Cuando Martín emite un rayo de luz monocromática hacia un medio transparente nota que una parte del haz se refleja y otra parte se refracta. Es correcto asegurar que la onda refractada respecto a la onda emitida
- A) tiene la misma frecuencia y amplitud.
  - B) tiene menor longitud de onda y frecuencia.
  - C) tiene menor amplitud.
  - D) tiene mayor longitud de onda y rapidez.
20. Una persona de 1,80 m de altura se ubica a 1 m frente a un espejo plano vertical, el cual tiene una altura de 50 cm, tal como se muestra en la figura.



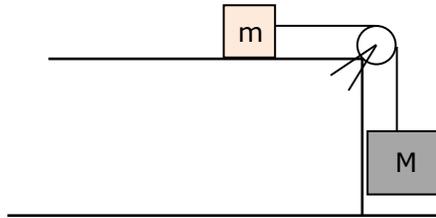
La persona nota que el espejo no forma su imagen de tamaño completo, por lo tanto, ¿cuál de las siguientes opciones representa lo que debe hacer la persona para que la imagen que forma el espejo plano sea de tamaño completo?

- A) Acercarse al espejo 40 cm.
  - B) Alejarse del espejo 40 cm.
  - C) Alejarse del espejo 90 cm.
  - D) Cambiar el espejo por otro que al menos mida 40 cm menos.
  - E) Cambiar el espejo por otro que al menos mida 40 cm más.
21. Un rayo de luz monocromática roja incide sobre un material transparente con un ángulo de incidencia conocido para luego registrar el ángulo de refracción que adquiere éste al cambiar de medio. Si luego el mismo experimento se repite 5 veces más, modificando en cada ocasión tanto el color del rayo de luz, como también el material transparente, pero sin modificar el ángulo de incidencia y se registra en cada caso el ángulo de refracción, es correcto concluir que
- A) lo que se buscaba en esta experiencia era estudiar la relación entre el ángulo de incidencia y el de refracción para distintas frecuencias de ondas electromagnéticas del espectro visible.
  - B) lo que se buscaba en esta experiencia era estudiar la relación entre la longitud de onda del rayo incidente y el índice de refracción del segundo medio.
  - C) una hipótesis posible para esta experiencia podría ser que el ángulo de refracción depende del medio por el que se propaga la luz.
  - D) se debe rediseñar el procedimiento experimental, ya que, no abarcó a todas las longitudes de onda del espectro electromagnético.
  - E) se debe rediseñar el procedimiento experimental, ya que, éste tiene inicialmente dos variables independientes.

22. Una onda electromagnética de frecuencia  $f$  y longitud de onda  $\lambda$  se propaga desde el aire hacia un cristal impactando a éste con un ángulo de incidencia de  $30^\circ$  y refractándose con un ángulo de  $20^\circ$ . A partir de sus conocimientos, es correcto asegurar que si se cambia la onda por otra de
- A) mayor longitud de onda, pero con el mismo ángulo de incidencia, su ángulo de refracción será mayor a  $20^\circ$  pero inferior a  $30^\circ$ .
  - B) mayor longitud de onda, pero con el mismo ángulo de incidencia, su ángulo de refracción será igual a  $20^\circ$ .
  - C) mayor longitud de onda, pero con el mismo ángulo de incidencia, su ángulo de refracción será menor a  $20^\circ$ .
  - D) mayor frecuencia, pero con el mismo ángulo de incidencia, su ángulo de refracción será mayor a  $20^\circ$  pero menor a  $30^\circ$ .
  - E) mayor frecuencia, pero con el mismo ángulo de incidencia, su ángulo de refracción será mayor a  $30^\circ$ .
23. Una onda electromagnética de frecuencia  $f$  se propaga por un medio cuyo índice de refracción es 2,5 y luego ingresa a un segundo medio de índice de refracción 2,0. Si  $c$  corresponde a la rapidez de la luz en el vacío, es correcto asegurar que
- A) la longitud de la onda en el primer medio es  $\frac{c}{f}$ .
  - B) la frecuencia de la onda en el segundo medio es  $\frac{f}{2,0}$ .
  - C) la rapidez de propagación de la onda en el segundo medio es  $\frac{4c}{5}$ .
  - D) la longitud de la onda en el segundo medio es  $\frac{c}{2,0 \cdot f}$ .
  - E) la longitud de la onda en el primer medio es  $\frac{2,5 \cdot c}{f}$ .
24. Para demostrar o refutar que las imágenes generadas por un espejo cóncavo, de distancia focal  $f$  y radio de curvatura  $R$ , son más grandes mientras más cerca del foco se ubican los objetos, se realiza un procedimiento experimental, el cual debe considerar como variable independiente a
- A) la distancia focal del espejo cóncavo.
  - B) la distancia que existe entre el objeto y el espejo.
  - C) la distancia que existe entre la imagen y el espejo.
  - D) el tamaño de la imagen generada.
  - E) el radio de curvatura del espejo.

25. Un grupo de personas diseña un procedimiento experimental que consiste en soltar una esfera en el aire desde una altura de 100 m y mediante un artefacto ubicado en su interior determinar el tiempo que tarda éste en lograr una aceleración nula, es decir, alcanzar su velocidad límite. Si bajo las mismas condiciones se repite el procedimiento experimental varias veces, aumentando la altura de lanzamiento en 50 m en cada ocasión hasta lograr los 500 m de altura, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se puede responder a partir de la experimentación realizada?
- A) ¿El tiempo que tarda un cuerpo en alcanzar la velocidad límite depende del medio por el cual se mueva?
  - B) ¿El tiempo que tarda un cuerpo en alcanzar la velocidad límite depende de la masa y la forma del cuerpo?
  - C) ¿La magnitud de la velocidad límite que logra un cuerpo cuando cae depende de la altura desde la cual se suelta?
  - D) ¿La magnitud de la velocidad límite de un cuerpo cuando cae depende de la aceleración que éste adquiera?
  - E) ¿El tiempo que demora un cuerpo en alcanzar la velocidad límite depende de la altura desde la cual se deja caer?
26. Diego y Julieta son dos amigos que se encuentran de pie y en reposo sobre una pista de hielo cuyo roce es despreciable. Si en cierto instante Julieta empuja a Diego para que éste se deslice, es correcto afirmar que
- A) si la masa de Diego es mayor a la masa de Julieta, la aceleración que adquiere ella será menor a la aceleración de Diego.
  - B) Julieta se mantendrá en reposo mientras que Diego se moverá con una aceleración constante.
  - C) debido a la Tercera Ley de Newton, tanto Julieta como Diego permanecerán en reposo, ya que, las fuerzas que se ejercen mutuamente tienen sentido contrario.
  - D) mientras se empujan el módulo de la aceleración de Julieta será mayor que la de Diego si la masa de Diego supera a la de Julieta.

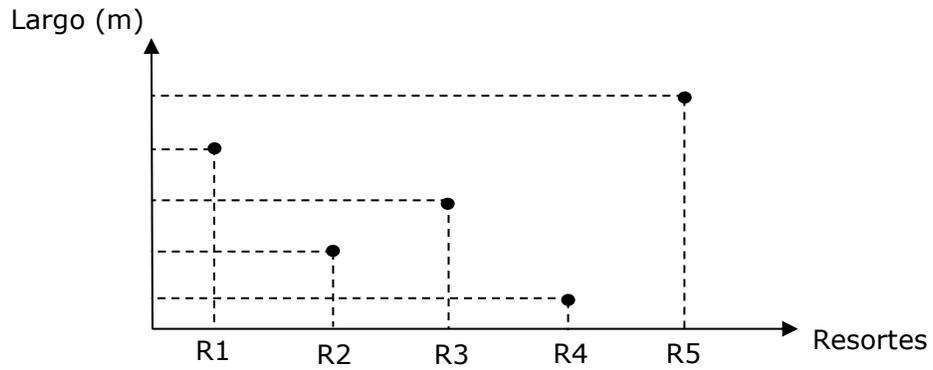
27. Dos bloques de masas  $M$  y  $m$  se encuentran conectados entre sí por una cuerda que pasa por una polea, donde la cuerda y la polea se consideran ideales. El bloque  $m$  se encuentra sobre una superficie horizontal y  $M$  está colgando. La situación descrita se muestra en la siguiente figura.



Si debido a la diferencia entre las masas el bloque de masa  $M$  baja con rapidez constante, ¿cuál de las siguientes alternativas representa mejor el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo de masa  $m$  y  $M$  considerando despreciable todos los efectos del roce con el aire sobre ellos?

|    | Bloque de masa $m$ | Bloque de masa $M$ |
|----|--------------------|--------------------|
| A) |                    |                    |
| B) |                    |                    |
| C) |                    |                    |
| D) |                    |                    |
| E) |                    |                    |

28. A un grupo de estudiantes se les entregan 5 resortes: R1, R2, R3, R4 y R5, todos de igual constante de elasticidad, pero de distinto largo ( $L$ ), cuya información se muestra en el siguiente gráfico:



Los resortes se cuelgan del techo de una habitación y en su extremo libre se adosa un mismo cuerpo de masa  $m$  produciendo en el resorte R3 una elongación de 5 cm. A partir de lo anterior, es correcto asegurar que

- A) la elongación del resorte R5 será de 5 cm.
- B) la elongación del resorte R4 será menor a 5 cm.
- C) la elongación del resorte R1 será mayor a 5 cm.
- D) la elongación del resorte R2 será mayor a 5 cm.

29. El profesor de física de un colegio desafió a sus alumnos a crear un procedimiento experimental que permita establecer qué superficie tiene mayor coeficiente de roce entre tres superficies distintas (S1, S2 y S3). Para ello les entregó a sus alumnos un set de materiales los cuales consistían de tres cuerpos de igual material y masas distintas, tres resortes de distintas constantes de elasticidad y una regla para medir longitudes. Después de meditarlo unos minutos los grupos diseñan los siguientes procedimientos experimentales:

**Grupo 1:** Seleccionar uno de los resortes y ubicarlo de manera horizontal sobre una de las superficies rugosas, de modo que uno de sus extremos se enganche en una pared y en su extremo libre adosar uno de los cuerpos. Luego, comprimir el resorte 5 cm para después soltarlo y registrar con la regla la distancia que recorre este cuerpo hasta detenerse. Finalmente, repetir esta experiencia modificando en cada ocasión la compresión del resorte y la superficie rugosa. De esta manera, la superficie donde se registró la menor distancia es el que tiene el mayor coeficiente de roce.

**Grupo 2:** Seleccionar uno de los resortes y ubicarlo de manera horizontal sobre una de las superficies rugosas, de modo que uno de sus extremos se enganche en una pared y en su extremo libre adosar uno de los cuerpos. Luego, comprimir el resorte 5 cm para después soltarlo y registrar con la regla la distancia que recorre este cuerpo hasta detenerse. Finalmente, repetir esta experiencia modificando en cada ocasión la compresión del resorte y la superficie rugosa. De esta manera, la superficie donde se registró la menor distancia es el que tiene el menor coeficiente de roce.

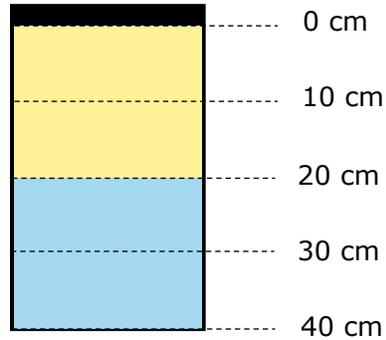
**Grupo 3:** Seleccionar uno de los resortes y ubicarlo de manera horizontal sobre una de las superficies rugosas, de modo que uno de sus extremos se enganche en una pared y en su extremo libre adosar uno de los cuerpos. Luego, comprimir el resorte 5 cm para después soltarlo y registrar con la regla la distancia que recorre este cuerpo hasta detenerse. Finalmente, repetir esta experiencia modificando en cada ocasión solo la superficie por la cual se desliza el cuerpo. De esta manera, la superficie donde se registró la menor distancia es el que tiene el mayor coeficiente de roce.

**Grupo 4:** Seleccionar uno de los resortes y ubicarlo de manera horizontal sobre una de las superficies rugosas, de modo que uno de sus extremos se enganche en una pared y en su extremo libre adosar uno de los cuerpos. Luego, comprimir el resorte 5 cm para después soltarlo y registrar con la regla la distancia que recorre este cuerpo hasta detenerse. Finalmente, repetir esta experiencia modificando en cada ocasión solo la superficie por la cual se desliza el cuerpo. De esta manera, la superficie donde se registró la menor distancia es el que tiene el menor coeficiente de roce.

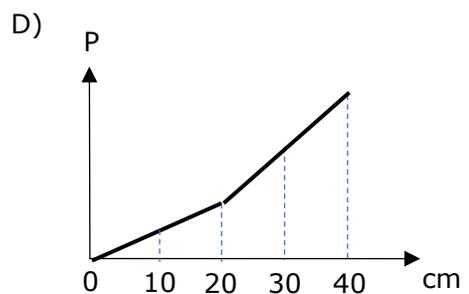
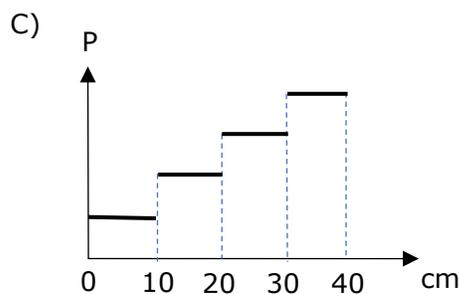
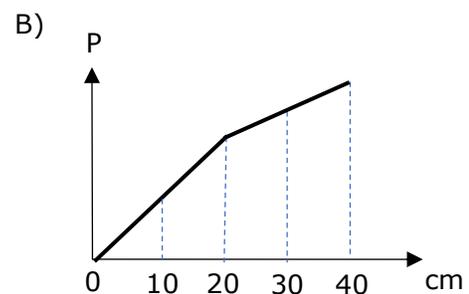
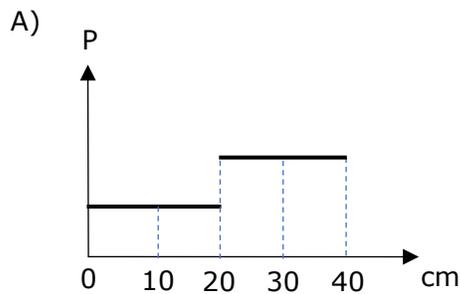
En todos los experimentos mencionados el área de contacto de estos cuerpos con las distintas superficies fue la misma. A partir de lo anterior, ¿qué grupo ganó el desafío propuesto por el profesor?

- A) Grupo 1
- B) Grupo 2
- C) Grupo 3
- D) Grupo 4

30. En un experimento de física, un estudiante llena un tubo vertical transparente con 20 cm de agua, seguido de 20 cm de aceite. El aceite flota sobre el agua sin mezclarse. El tubo se cierra herméticamente en su parte superior, asegurando que no haya aire en su interior. Durante el experimento, se utiliza un manómetro para registrar la presión a diferentes profundidades: a los 40 cm, 30 cm, 20 cm, 10 cm y al inicio del tubo (0 cm).



¿Cuál de las siguientes alternativas correspondería al gráfico obtenido con los datos medidos para la presión ( $P$ ), a las distintas profundidades si los datos se tomaron correctamente?



31. La cercanía al mar es un factor climático que influye significativamente en las condiciones meteorológicas de una región. Las regiones costeras experimentan ciertas características climáticas debido a la capacidad del agua para almacenar y liberar calor más lentamente que la forma en que lo hace la tierra. ¿Cómo afecta específicamente la proximidad al mar a las temperaturas de un lugar ubicado en el sector costero?
- A) La cercanía al mar provoca que las temperaturas sean más moderadas, reduciendo la variabilidad entre la mínima y máxima en un día.
  - B) La cercanía al mar hace que las temperaturas sean más extremas tanto en verano como en invierno.
  - C) La cercanía al mar aumenta la humedad en el aire, lo que provoca que la variación de temperaturas sea más extrema en un día.
  - D) La cercanía al mar no tiene ningún efecto significativo sobre las temperaturas de una región costera.
32. Los polos terrestres, situados en los extremos norte y sur del planeta, son regiones donde se experimentan condiciones extremadamente severas y únicas. Estas áreas son notorias por registrar algunas de las temperaturas más bajas en la Tierra, alcanzando mínimos que pueden ser mortales. Además, los polos experimentan fenómenos como la noche polar, donde el Sol no se eleva durante meses en el invierno, y el Sol de medianoche, donde el Sol permanece visible las 24 horas del día durante el verano. Estas variaciones extremas en luz y temperatura son el resultado de un factor geográfico primordial. ¿Cuál es el factor principal que determina las condiciones climáticas únicas de los polos terrestres?
- A) Altitud.
  - B) Latitud.
  - C) Corrientes oceánicas.
  - D) Composición atmosférica.
  - E) Relieve.

33. La **fosa de Atacama** es una fosa oceánica formada por la interacción entre la placa oceánica de Nazca y la placa continental Sudamericana. Esta fosa se extiende por más de 5.000 km frente a las costas del norte de Chile y gran parte de Perú y es tan profunda como desconocida. Debido a sus más de 8 km de profundidad no hay suficientes estudios que permitan conocer a cabalidad su flora y fauna y entre las investigaciones más recientes destacan la realizada por científicos italianos el año 1997 la cual pudo recolectar sedimentos a una profundidad de 7.763 metros bajo la superficie oceánica. Más recientemente, el año 2018, un grupo de científicos estadounidenses liderado por el ingeniero oceánico Kevin Hardy (quien construyó el submarino que utilizó James Cameron, director de la película Titanic, para descender en la fosa de Las Marianas el año 2012) y financiado por Conicyt diseñaron el "Vehículo Oceánico Profundo (VOP)" el cual tiene la capacidad de llegar a lugares más profundos del mar y soportar la gran presión que ejerce este.

Con respecto al texto anterior y sus conocimientos, es correcto concluir que

- A) en la fosa de Atacama se encuentra el punto más profundo del planeta.
  - B) la fosa de Atacama se formó debido al deslizamiento de la placa Nazca por debajo la placa Sudamericana en lo que se conoce como zona de subducción.
  - C) en el punto más profundo de la fosa de Atacama no existen ecosistemas que permitan la vida de plantas y animales.
  - D) la última investigación realizada en la fosa de Atacama fue el año 2018.
34. En un laboratorio de física se realiza un experimento con seis resistencias eléctricas de diferentes valores. Cada una se conecta individualmente a una fuente de voltaje constante  $V$ , y se mide la corriente eléctrica que circula a través de ellas. A partir de estas mediciones, se calcula la potencia eléctrica disipada por cada resistencia. La siguiente tabla resume los datos obtenidos:

| Fuente electromotriz (V) | Resistencia eléctrica ( $\Omega$ ) | Intensidad de corriente eléctrica (A) | Potencia eléctrica (W) |
|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| 60                       | 2                                  | 30,0                                  | 1800,0                 |
| 60                       | 4                                  | 15,0                                  | 900,0                  |
| 60                       | 6                                  | 10,0                                  | 600,0                  |
| 60                       | 8                                  | 7,5                                   | 450,0                  |
| 60                       | 10                                 | 6,0                                   | 360,0                  |
| 60                       | 12                                 | 5,0                                   | 300,0                  |

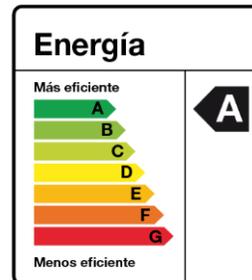
Utilizando los resultados del experimento, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación podría responderse adecuadamente?

- A) ¿La intensidad de la corriente eléctrica que circula a través de una resistencia depende de la diferencia de potencial a la que se conecta?
- B) ¿La resistencia eléctrica de un componente aumenta a medida que aumenta la intensidad de corriente que fluye a través de él?
- C) ¿La potencia eléctrica que una resistencia eléctrica disipa depende de la diferencia de potencial a la cual se conecta?
- D) ¿La intensidad de la corriente eléctrica que fluye a través de una resistencia depende del valor de resistencia?

35. Debido al alto costo mensual en su cuenta de luz y porque su refrigerador no funcionaba correctamente, la señora Nancy decide cambiarlo por otro que tenga una mejor eficiencia eléctrica y por ello le toma una fotografía a la especificación técnica de su antiguo refrigerador para compararlo con el que comprará. Si las especificaciones técnicas de ambos refrigeradores se muestran en la siguiente imagen, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?



Antiguo refrigerador de Nancy

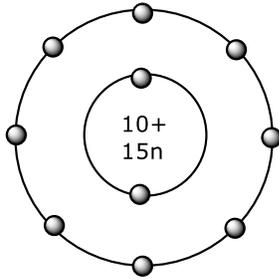


Nuevo refrigerador de Nancy

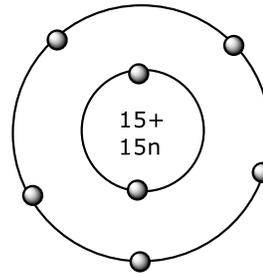
- A) El refrigerador nuevo es más eficiente que el antiguo debido a que por este último circula una mayor intensidad de corriente.
- B) El refrigerador nuevo es más eficiente que el antiguo porque este último tiene una mayor resistencia eléctrica.
- C) El refrigerador nuevo es más eficiente que el antiguo porque requiere una menor diferencia de potencial para funcionar.
- D) El refrigerador nuevo es más eficiente que el antiguo debido a que posee más fusibles que lo protegen ante un desperfecto técnico.
- E) El refrigerador nuevo es más eficiente que el antiguo debido a que utiliza una menor cantidad de energía para hacer una misma acción.
36. Camila compra en una ferretería cerca de su hogar un cable de cobre cuya longitud es de 1,5 m y lo secciona en 5 partes siendo la longitud de cada una de las partes equivalente a 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm y 50 cm. El experimento de Camila consiste en conectar los extremos de cada uno de los cables a una pila de 1,5 V y, mediante un amperímetro, determinar la intensidad de corriente eléctrica que circula por ellos para luego registrar el valor de la resistencia eléctrica de cada uno de los cables utilizando la Ley de Ohm. Si después de haber hecho el procedimiento experimental, Camila grafica el valor de las resistencias eléctricas de cada cable en función del largo de cada uno de ellos y considerando que cada uno de los cables son conductores óhmicos, es correcto concluir que el gráfico obtenido será
- A) una hipérbola equilátera debido a que la resistencia eléctrica y el largo de la misma son variables inversamente proporcionales.
- B) una recta con pendiente negativa que no pasa por el origen y cuya pendiente representa la resistividad del cobre.
- C) una recta con pendiente positiva que pasa por el origen y cuya pendiente representa el cociente entre la resistividad del cobre y la sección transversal del alambre.
- D) una recta con pendiente positiva que pasa por el origen cuya pendiente representa el producto entre la resistividad del cobre y la sección transversal del alambre.
- E) una recta de pendiente positiva que pasa por el origen cuya área bajo la curva representa la resistividad del cobre.

37. Un modelo es una representación ilustrativa o gráfica, relativa a la constitución de un sistema o su comportamiento. También puede ser un texto descriptivo respecto de un fenómeno que explique sus causas. Un ejemplo de modelo lo constituye una figura de un átomo o ion que, dependiendo de la teoría con que se analice, permite tener una idea clara de las características de ese sistema.

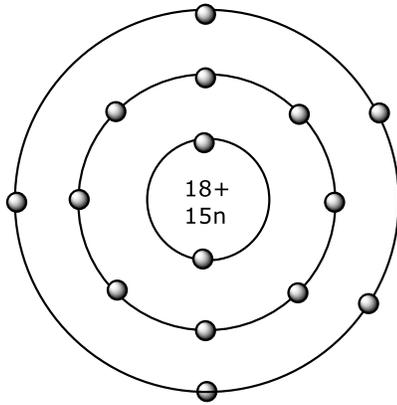
Considerando los planteamientos de Niels Bohr, ¿en cuál de las opciones siguientes, se detalla el ion estable de un átomo de fósforo?



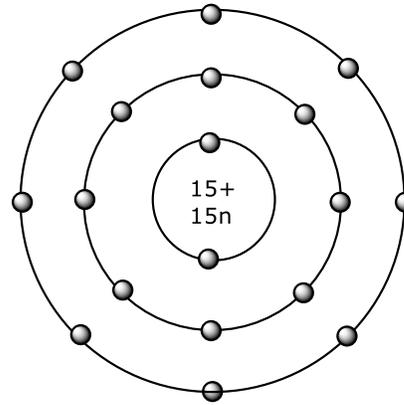
A)



B)



C)



D)

38. Durante una clase de química, la profesora hizo la siguiente afirmación:

La naturaleza química de un átomo, es decir, su comportamiento frente a otros y la manera en que interacciona se relaciona directamente con la cantidad de electrones que contiene en su capa de energía más externa. Esta es la principal razón por la que suelen agruparse en una misma familia de la Tabla Periódica.

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones deriva del análisis del párrafo anterior?

- A) Todos los metales se ubican en un mismo grupo o familia del sistema periódico
- B) Los átomos con alto valor de Z presentan elevadas temperaturas de fusión
- C) El número de electrones de valencia en un átomo define su comportamiento químico
- D) Si un átomo no interacciona con otro es porque no contiene electrones en su nivel externo

39. En un libro de química se consigna la siguiente tabla con datos de densidad para algunas sustancias, determinados a 0°C y 1 atmósfera de presión:

| Sustancia        | Densidad (g/mL)       |
|------------------|-----------------------|
| N <sub>2</sub>   | 1,25·10 <sup>-3</sup> |
| O <sub>2</sub>   | 1,43·10 <sup>-3</sup> |
| N <sub>2</sub> O | 1,98·10 <sup>-3</sup> |
| NO <sub>2</sub>  | 2,05·10 <sup>-3</sup> |

Luego de reflexionar un buen rato y recordar los contenidos vistos en clase, Gonzalo afirmó lo siguiente:

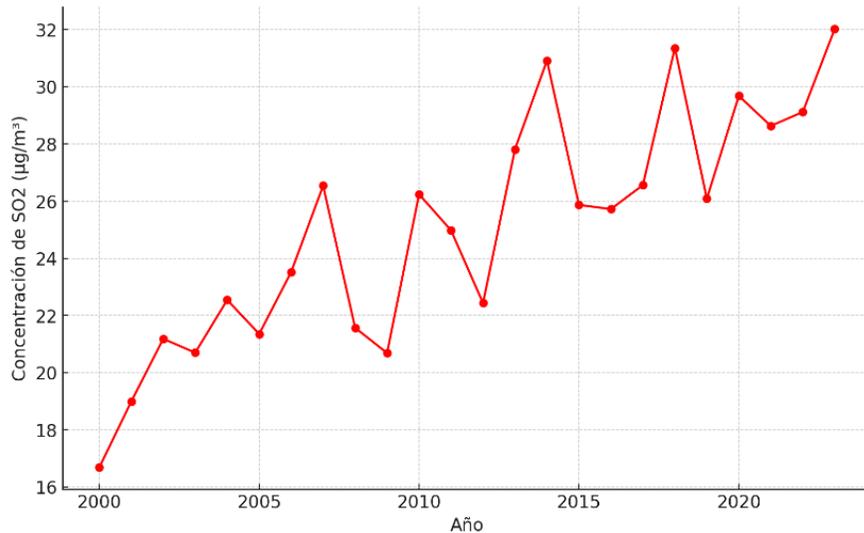
1. Los compuestos presentados son más densos que los elementos que los conforman
2. El valor de densidad de una sustancia es inversamente proporcional a su masa
3. El número de electrones de un átomo está relacionado con su valor de densidad
4. El valor de densidad de las sustancias depende del número de átomos que contenga

Según lo anterior, la única afirmación correcta es:

- A) N°4
- B) N°3
- C) N°2
- D) N°1

40. En las opciones se indican diversas actividades realizadas en la cocina de una casa. De acuerdo con sus conocimientos, ¿en cuál de ellas ocurre un *cambio de tipo químico*?
- A) Cortar verduras en trozos más pequeños
  - B) Derretir mantequilla en una sartén
  - C) Hervir agua para cocinar pasta
  - D) Congelar agua para hacer hielo
  - E) Hornear un queque
41. En un experimento donde se buscaba estudiar la ley de gases ideales, se determinó la presión y el volumen de aire en un neumático de automóvil a diferentes temperaturas. Considerando que la goma del neumático no es rígida, pero tampoco muy flexible, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación sería la más apropiada para llevar a cabo este experimento?
- A) ¿Cómo influye la presión en la temperatura y volumen de aire con que se infló el neumático?
  - B) ¿Cuál es el efecto de la temperatura en la presión y el volumen de aire en el neumático?
  - C) ¿De qué manera influye el volumen en la presión y la temperatura del aire con que se infló el neumático?
  - D) ¿De qué manera afecta la masa del aire en la presión y el volumen del neumático?

42. A continuación, se informa un gráfico con datos de concentración de gas  $\text{SO}_2$  en el aire de una zona urbana industrial, en los últimos 20 años:



Los datos de concentración se informan en unidades de microgramo/metro<sup>3</sup> y corresponden a valores promedio. Teniendo en cuenta que este gas se considera de *efecto invernadero* y es altamente nocivo, usted podría concluir correctamente que:

- A) En los últimos 10 años se ha logrado minimizar la concentración de gas  $\text{SO}_2$  en el aire atmosférico
- B) La emisión de altos niveles de  $\text{SO}_2$  en el aire de esa zona urbana, están directamente relacionados con actividad agrícolas y pecuarias
- C) El dato del año 2000 permite concluir que el aire atmosférico de esa zona urbana estaba prácticamente libre de gas  $\text{SO}_2$
- D) Debido a políticas medioambientales drásticas, en el año 2009 se evidenció la menor concentración de gas  $\text{SO}_2$  en el aire de esa zona urbana
- E) El dato promedio del año 2023 es indicativo de la mayor concentración para este gas disperso en el aire
43. Considere las siguientes cantidades de sustancia:
- 10 gramos de fluoruro de hidrógeno (HF)
  - 20 gramos de hidróxido de sodio (NaOH)

Considerando sus valores de masa molar, es correcto afirmar que:

- A) La muestra con HF contiene la mitad de moles de moléculas que la muestra con NaOH
- B) La muestra con HF contiene el doble de moles de moléculas que la muestra con NaOH
- C) La muestra con HF contiene el triple de moles de moléculas que la muestra con NaOH
- D) Ambas muestras de sustancias contienen la misma cantidad de moles de moléculas

44. En un experimento de laboratorio, se calentó una muestra de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en un sistema cerrado a fin de descomponerla en los compuestos óxido de calcio ( $\text{CaO}$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Los datos de masa para el reactivo y uno de los productos fueron:

- Masa inicial de  $\text{CaCO}_3 = 10,0$  gramos
- Masa de  $\text{CaO}$  recolectada =  $5,6$  gramos

Teniendo en consideración la ley de conservación de la masa formulada por Lavoisier, se pidió a un grupo de estudiantes evaluar la validez de la siguiente afirmación:

*Para cumplir con la ley de conservación de la masa en el experimento, la cantidad de dióxido de carbono liberado debería ser igual a 4,4 gramos*

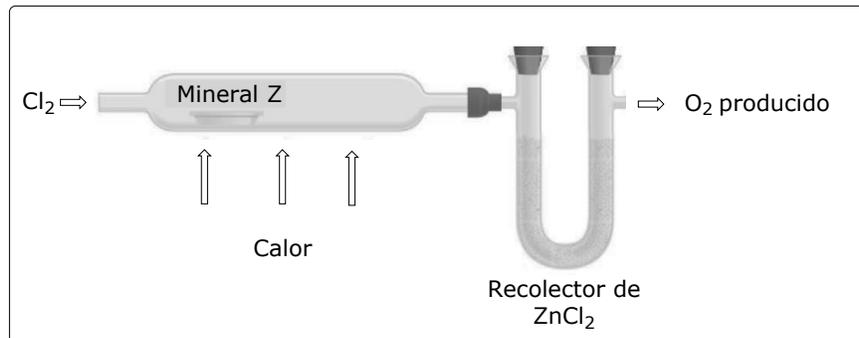
Al respecto, ¿en cuál de las opciones, se evalúa de manera correcta la afirmación?

- A) La masa de gas  $\text{CO}_2$  que debe obtenerse es exactamente 4,4 gramos. Dado que el sistema es cerrado y el gas no escapa, se comprueba esta cantidad
  - B) Como se obtienen sustancias gaseosas, es poco probable que se obtenga esa cantidad de  $\text{CO}_2$ . En este tipo de procesos no se cumple la Ley de Lavoisier
  - C) Dado que el sistema se encuentra cerrado y los productos no pueden escapar, la masa de  $\text{CO}_2$  que se obtiene es equivalente a la de  $\text{CaO}$ , es decir, 5,6 gramos
  - D) La reacción es irreversible, así que todo el reactivo se descompone. En tal condición, la masa de  $\text{CO}_2$  que se genera es superior a la de  $\text{CaO}$  e igual a la de  $\text{CaCO}_3$
45. Al estudiar la reacción de formación de un óxido entre oxígeno y magnesio, un estudiante verificó que, al aumentar las cantidades de ambos reactivos, la masa de producto se incrementaba, sin embargo, la proporción matemática de combinación entre oxígeno y magnesio se mantenía constante.

Según lo anterior, ¿qué pregunta científica puede plantearse si se pretende investigar esta relación?

- A) ¿Qué afinidad química existe entre los átomos de magnesio y oxígeno?
- B) ¿Cuántos diferentes óxidos pueden generarse a partir de cantidades fijas de oxígeno y magnesio?
- C) ¿Cuál es la ecuación química balanceada que permite corroborar los datos encontrados en los ensayos del experimento?
- D) ¿De qué forma es posible estimar el volumen de óxido obtenido a partir de cantidades fijas de oxígeno y magnesio?

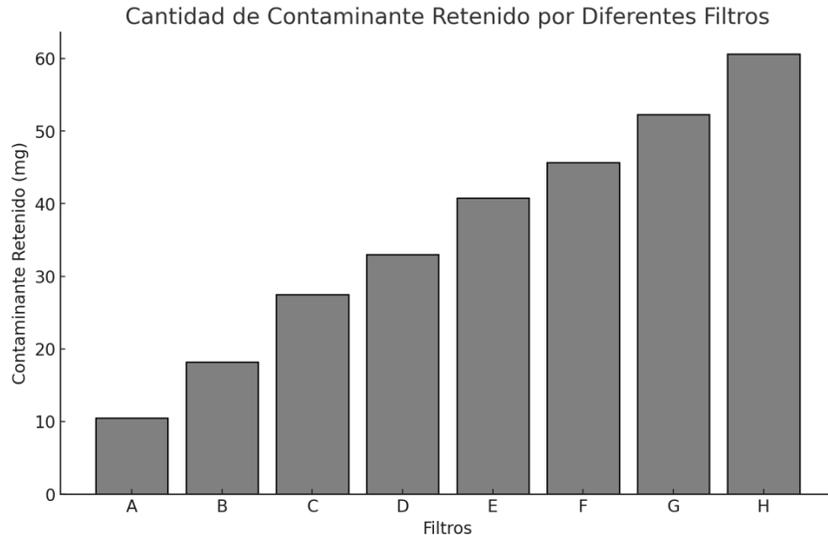
46. Para determinar la composición elemental de un mineral inorgánico (Z) que contiene cinc (Zn), cloro (Cl) y oxígeno (O), un equipo de químicos llevó a cabo un proceso de descomposición térmica en un ambiente rico en gas cloro. Durante el experimento, el mineral se descompuso generándose cloruro de cinc ( $\text{ZnCl}_2$ ) y gas oxígeno ( $\text{O}_2$ ). El primero se recogió en un absorbente especial, mientras que el segundo se colectó y midió de forma directa. El diseño del sistema de obtención fue el siguiente:



Teniendo en cuenta la masa de  $\text{ZnCl}_2$  que se colectó, ¿qué información sería imprescindible de conocer para determinar el porcentaje de oxígeno presente en el mineral antes de la descomposición? Considere un 100% de rendimiento para el proceso

- A) La masa de mineral que no reaccionó
- B) Sólo la masa de oxígeno liberado en la reacción
- C) Las masas de gas cloro y de  $\text{ZnCl}_2$  en la reacción
- D) La masa inicial de mineral y de oxígeno generado

47. Una empresa especializada en la purificación de agua utiliza distintos filtros de carbón activado para evaluar la eficacia en la retención de partículas contaminantes. Para probar la efectividad de cada filtro, se analizaron 100 mL de agua contaminada y se midió la cantidad de contaminante retenido. Los resultados obtenidos se presentaron en el siguiente gráfico de barras:



Con base en estos datos, sería correcto afirmar que la capacidad de absorción del filtro

- A) A es mayor que la del filtro B.
  - B) C es mayor que la del filtro F.
  - C) D es menor que la del filtro E.
  - D) H es menor que la del filtro G.
48. En un experimento de laboratorio se prepararon soluciones acuosas de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ), a diferentes temperaturas. La primera mezcla se hizo a  $20^\circ\text{C}$ . Las siguientes se prepararon a  $25^\circ\text{C}$ ,  $30^\circ\text{C}$ ,  $35^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$ ,  $45^\circ$  y  $50^\circ\text{C}$ , adicionando, en cada caso,  $\text{KNO}_3$  hasta observar la primera señal de saturación (el primer cristal sin disolverse).

Con base en lo anterior, ¿cuál de las siguientes hipótesis justifica los ensayos preparados en el experimento?

- A) La solubilidad del  $\text{KNO}_3$  se modifica conforme cambia la temperatura
- B) El incremento de la temperatura, permite que el  $\text{KNO}_3$  se descomponga hasta generar productos sólidos que precipitan
- C) El  $\text{KNO}_3$  es una sal iónica que se disuelve y disocia en agua, generando especies con carga eléctrica que conducen la corriente eléctrica
- D) Conforme se incrementa la temperatura, la velocidad de disolución del  $\text{KNO}_3$  se incrementa de manera proporcional

49. Una de las causas más relevantes en el fenómeno de contaminación de ríos y efluentes naturales es el llamado *factor térmico*. Muchas industrias arrojan sus residuos líquidos (RILes) a altas temperaturas provocando, como consecuencia, la muerte de muchos peces por asfixia.

De acuerdo con sus conocimientos, la razón de lo anterior puede deberse a que

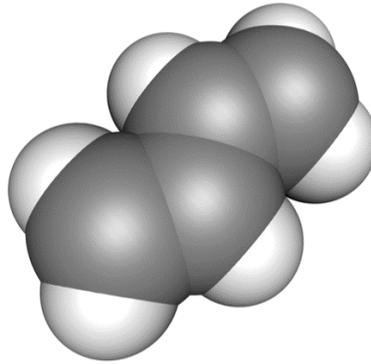
- A) el cambio brusco de temperatura provoca un proceso de oxidación en los contaminantes disueltos en el agua, aumentando su toxicidad.
  - B) el aumento de temperatura provoca la formación de sustancias que atrapan el gas  $O_2$  disminuyendo su disponibilidad.
  - C) los peces no pueden alimentarse debido a que la totalidad de gas oxígeno se escapa debido a un proceso de ebullición en el efluente.
  - D) el gas oxígeno aumenta su solubilidad en el agua del río saturando el sistema a alta temperatura.
  - E) el gas oxígeno consumido por los peces disminuye su solubilidad en el agua debido al aumento de la temperatura, así que, su disponibilidad disminuye.
50. Un estudiante preparó un informe de laboratorio relativo al cambio en el pH del agua destilada producto de la adición de un reactivo. Para obtener datos confiables en su diseño experimental, repitió la medición de pH 4 veces, por cada muestra y los resultados los consignó en la siguiente tabla:

| Nº de determinaciones por muestra | Masa de reactivo (g) | pH promedio de la solución |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|
| 4                                 | 0,25                 | 8,2                        |
| 4                                 | 0,50                 | 9,0                        |
| 4                                 | 2,50                 | 10,5                       |
| 4                                 | 5,00                 | 11,3                       |

Tras compartir estos resultados con su profesor, éste le planteó algunas dudas relacionadas con el diseño del experimento. Con base en lo anterior, ¿en cuál de las opciones siguientes se señala la razón de estas dudas?

- A) El número de mediciones realizadas por el estudiante es insuficiente para garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos
- B) El estudiante no indicó el volumen de agua utilizado al momento de disolver el compuesto y determinar los valores de pH
- C) La masa de reactivo usada en las mediciones es muy baja para los valores de pH obtenidos
- D) Todos los valores de pH informados son superiores a 7, por lo tanto, es seguro que el agua usada en las determinaciones estaba contaminada

51. La siguiente molécula corresponde a un hidrocarburo y se encuentra ilustrada en un modelo compacto de esferas:



Teniendo en cuenta la tetravalencia del carbono, ¿cuántos enlaces de tipo sigma contiene la molécula?

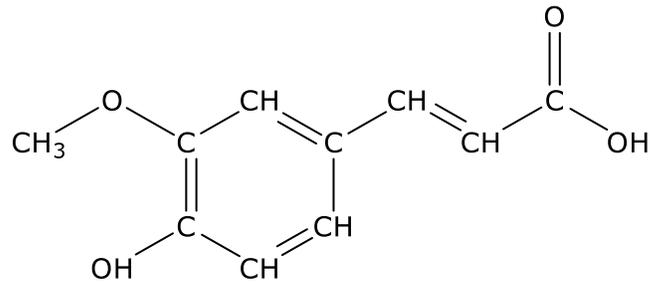
- A) 9
  - B) 8
  - C) 6
  - D) 5
  - E) 4
52. Los hidrocarburos insaturados, como eteno y propeno, son ampliamente usados en la industria de polímeros y plásticos como materia prima. En sus estructuras moleculares hay enlaces dobles que, vía excitación y generación de radicales libres, pueden formar largas cadenas por unión de sus unidades. Con base en el comportamiento químico del eteno ( $C_2H_4$ ) y los materiales que pueden generarse a partir de él, se estableció lo siguiente:

"La formación de polímeros con base en monómeros insaturados otorga a los materiales propiedades plásticas y flexibles"

De acuerdo con sus conocimientos, lo anterior, corresponde a la

- A) descripción de un procedimiento industrial para obtener plásticos.
- B) información relativa a algunas propiedades mecánicas en un polímero.
- C) información relativa a los plásticos generados con polímeros insaturados.
- D) formulación de una conclusión basada en un dato hipotético.

53. La siguiente molécula está presente en algunos vegetales y es usada en la formulación de fármacos debido a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes:

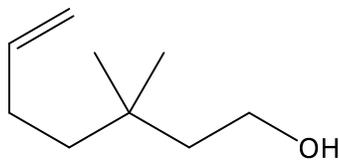


Del análisis de su estructura, se verifica que el carbono de la función ácido carboxílico, tiene hibridación

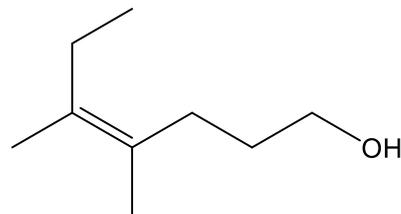
- A)  $sp$   
 B)  $sp^2$   
 C)  $sp^3$   
 D)  $sp^3d$
54. La profesora solicitó a sus alumnas que identificaran la estructura de un alcohol alifático con las siguientes características:

- Uno de sus extremos contiene la insaturación
- En posición 3 de la cadena principal hay 2 radicales metilo
- El primer carbono de la cadena contiene la función alcohol
- La cadena principal contiene en total 7 átomos de carbono

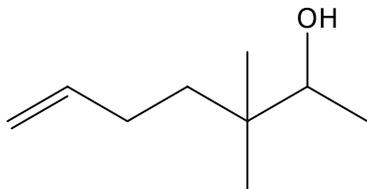
De acuerdo con esta información, ¿cuál de las siguientes moléculas podría ser el alcohol que menciona la profesora?



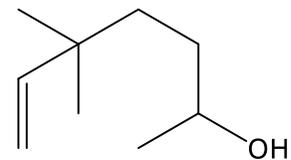
A)



B)

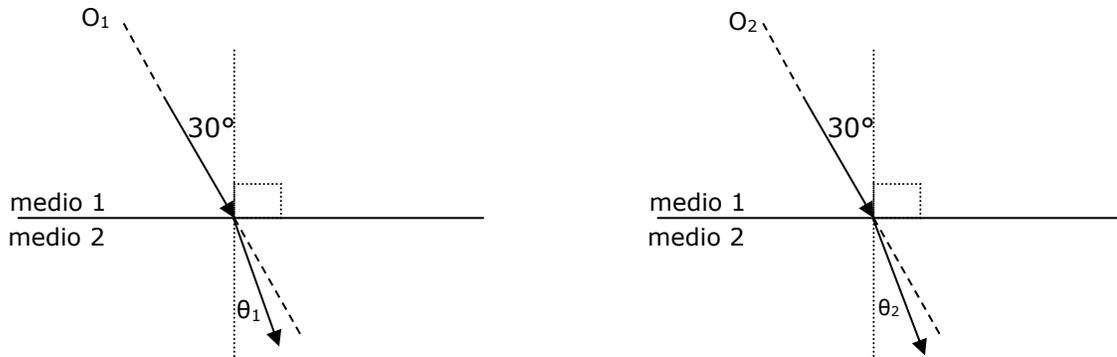


C)



D)

55. Dos ondas electromagnéticas,  $O_1$  y  $O_2$ , viajan por el aire, que tiene un índice de refracción aproximado a 1, hacia un medio transparente cuyo índice de refracción es 1,83 impactando a la interfaz con un ángulo de incidencia de  $30^\circ$ , cada uno respecto a la normal, tal como se indica a continuación.



Si  $\theta_1$  y  $\theta_2$  corresponden a los ángulos de refracción de las ondas  $O_1$  y  $O_2$  respectivamente con respecto a la normal, es correcto afirmar que

- A) independientemente de las frecuencias de  $O_1$  y  $O_2$  sus ángulos de refracción serán iguales.
  - B) sólo si  $O_1$  y  $O_2$  pertenecen al espectro visible los ángulos de refracciones  $\theta_1$  y  $\theta_2$  serán iguales.
  - C) si la longitud de onda de  $O_1$  es mayor a la longitud de onda de  $O_2$  entonces el ángulo de refracción  $\theta_1$  es mayor al ángulo de refracción  $\theta_2$ .
  - D) si la frecuencia de la onda  $O_1$  es mayor a la frecuencia de la onda  $O_2$  entonces el ángulo de refracción  $\theta_1$  es mayor al ángulo de refracción  $\theta_2$ .
56. A través de un modelamiento computacional un grupo de astrónomos y astrónomas busca determinar la relación entre los movimientos de una lejana galaxia y nuestro planeta. Para ello simulan la emisión de una onda electromagnética desde la galaxia lejana determinando que la onda que recibe un radiotelescopio en la Tierra tiene una frecuencia mayor a la emitida. A partir de la información anterior y en base a sus conocimientos sobre el Efecto Doppler, es correcto asegurar que
- A) la distancia que separa a la galaxia de la Tierra disminuye con el tiempo, lo que implica un corrimiento, de la luz que llega, hacia el azul.
  - B) la distancia que separa a la galaxia de la Tierra disminuye con el tiempo, lo que implica un corrimiento, de la luz que llega, hacia el rojo.
  - C) la distancia que separa a la galaxia de la Tierra aumenta con el tiempo, lo que implica un corrimiento, de la luz que llega, hacia el azul.
  - D) la distancia que separa a la galaxia de la Tierra aumenta con el tiempo, lo que implica un corrimiento, de la luz que llega, hacia el rojo.

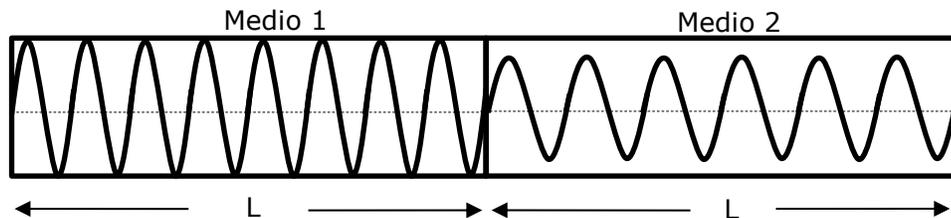
57. Investigando sobre la formación de imágenes en espejos, Ignacio lee en un blog que todos los objetos ubicados en el foco de un espejo cóncavo no generan imágenes, razón por la cual decide comprobarlo. ¿Cuál de las siguientes alternativas muestra de mejor manera el procedimiento experimental que debe realizar Ignacio para comprobar su hipótesis?
- A) Ubicar un objeto de altura conocida lo más cerca posible de un espejo cóncavo para luego registrar la imagen que se genera a medida que el objeto se aleja. Finalmente, determinar la distancia a la cual no se forma imagen.
  - B) Ubicar a una distancia cualquiera, un objeto de altura conocida frente a un espejo cóncavo y ver si se forma imagen, para luego repetir la misma experiencia sólo cambiando el tipo de espejo por uno plano y luego por otro convexo.
  - C) Ubicar un objeto en el foco de un espejo cóncavo y registrar si se forma o no una imagen, para luego repetir la misma experiencia sólo modificando en cada ocasión el objeto.
  - D) Ubicar un objeto en el foco de un espejo cóncavo y registrar si se forma o no una imagen, para luego repetir la misma experiencia sólo modificando en cada ocasión el espejo cóncavo por otros espejos cóncavos de distinta distancia focal.
58. Frente a una lente convergente, de distancia focal  $f$  y centro de curvatura ubicado a  $2f$ , se coloca un objeto y se observa que tanto éste como su imagen tienen el mismo tamaño. A partir de lo anterior, es correcto que
- A) la distancia de separación entre el objeto y su imagen es  $4f$ .
  - B) la imagen debe ser virtual y derecha.
  - C) la imagen se debe ubicar a una distancia  $2f$  de la lente y se forma por la intersección de las prolongaciones de los rayos reflejados.
  - D) la distancia de separación entre el objeto y su imagen es  $2f$ .
  - E) la imagen debe ser real pero no es posible saber si será derecha o invertida.
59. Una onda electromagnética, cuya frecuencia y longitud de onda se denotan respectivamente  $f_1$  y  $\lambda_1$ , se propaga por un medio desconocido con una rapidez de  $1,5 \cdot 10^8$  m/s. Si al cambiar el medio de propagación esta onda viaja con una rapidez  $V$ , tiene una longitud de onda denotada como  $\lambda_2$  y una frecuencia  $f_2$ , entonces, ¿cuál de los siguientes datos permite determinar el valor de  $V$ ?
- A) El periodo de la onda en el medio 1.
  - B) La razón entre la frecuencia  $f_1$  y  $f_2$  es 1:1.
  - C) La onda al cambiar de medio no cambió su dirección.
  - D) La rapidez de la luz en el vacío es de  $3,0 \cdot 10^8$  m/s.
  - E) La razón entre las longitudes de ondas  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  es 3:2.

60. Al emitir una luz monocromática azul sobre dos prendas de ropa, Joaquín nota que la polera se ve negra mientras que el pantalón se ve azul, posteriormente emite una luz monocromática verde y observa que el pantalón se ve verde y la polera negra. Finalmente, cambia la fuente luminosa una vez más por otra luz monocromática roja y registra que tanto el pantalón como la polera se ven rojos.

En relación a lo anterior, ¿cómo se verá la polera y el pantalón al iluminarlos con luz natural?

| Luz Natural |        |          |
|-------------|--------|----------|
|             | Polera | Pantalón |
| A)          | Blanca | Rojo     |
| B)          | Roja   | Blanco   |
| C)          | Negra  | Negro    |
| D)          | Roja   | Negro    |

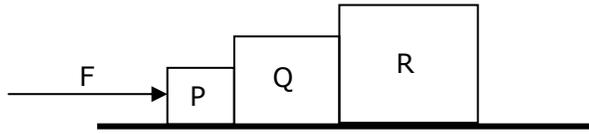
61. La siguiente figura muestra el perfil espacial de una onda electromagnética que se propaga por un medio 1 y como se ve, la onda refractada, en el medio 2.



A partir de la información entregada, es correcto concluir que

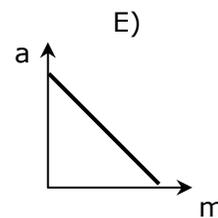
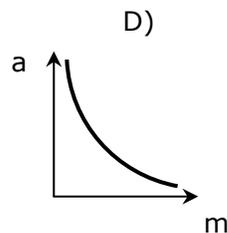
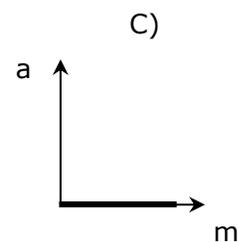
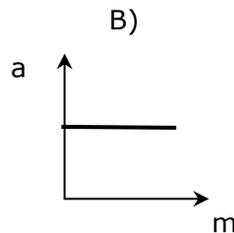
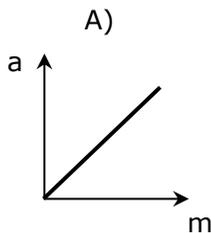
- A) el medio 1 podría ser aire mientras que el 2 puede ser agua.
- B) la onda viaja más rápido en el medio 2 que en el medio 1.
- C) en el segundo medio la longitud de onda de la onda aumentó, mientras que su frecuencia disminuyó.
- D) la onda se propaga más rápidamente en el medio 1 que en el medio 2.
- E) la onda aumentó su periodo de oscilación al pasar al medio 2.

62. Sobre una superficie horizontal libre de roce se encuentran tres cuerpos P, Q y R cuyas masas respectivas son  $m$ ,  $2m$  y  $3m$ , tal como se muestra en la figura.

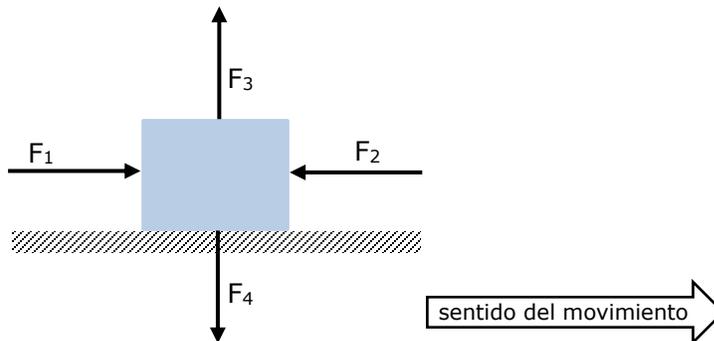


Si sobre el cuerpo P se ejerce una fuerza paralela a la superficie de módulo  $F$  y se considera despreciable todo tipo de roce con el aire, en el sistema mostrado, ¿cuál es el número de fuerzas que se están ejerciendo sobre el cuerpo Q?

- A) 1
  - B) 2
  - C) 3
  - D) 4
  - E) 5
63. Un estudiante desea estudiar el comportamiento de la aceleración al ejercer fuerza constante sobre un cuerpo. Para ello considera una superficie horizontal libre de roce, donde ejerce una fuerza, paralela al piso, de magnitud constante  $F$  a un cuerpo de masa  $m$  en reposo y con un sensor determina la magnitud de la aceleración que adquiere el cuerpo al recorrer una distancia  $d$ . Luego repite el mismo procedimiento 3 veces más cambiando sólo la masa y midiendo la aceleración de estos cuerpos. Luego de analizar los datos obtenidos, ¿cuál de las siguientes alternativas representa de mejor manera la línea de tendencia que se obtendría al graficar los datos de este experimento?



64. Desde el techo de una habitación se adosa un resorte de masa despreciable, cuyo largo es de 20 cm y en su extremo libre se cuelga una caja que hace elongar al resorte 5 cm hasta lograr el equilibrio. Si el experimento se repite, pero ahora colocando el resorte apoyado verticalmente sobre una superficie horizontal y sobre él se pone la misma caja anterior, registrando la compresión que experimenta este resorte, cuando el cuerpo queda en reposo, entonces, ¿cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la fuerza elástica y la deformación del resorte en la segunda situación es correcta?
- A) La compresión del resorte será de 5 cm, pero la fuerza elástica tiene sentido contrario a fuerza que ejerció el resorte sobre la caja en la primera situación.
- B) La compresión del resorte será de 5 cm y la fuerza elástica es igual a la que ejerce el resorte sobre la caja en la primera situación.
- C) La compresión del resorte será mayor a 5 cm y por lo que la fuerza elástica tendrá una mayor magnitud en comparación a la fuerza elástica de la primera situación.
- D) La compresión del resorte será menor a 5 cm y por lo que la fuerza elástica tendrá una menor magnitud en comparación a la fuerza elástica de la primera situación.
- E) La compresión del resorte será de 5 cm y por lo que la fuerza elástica tendrá una menor magnitud en comparación a la fuerza elástica de la primera situación.
65. La figura adjunta muestra un cuerpo de 5 kg que se mueve sobre una superficie horizontal hacia la derecha de la imagen, debido a la acción de sólo 4 fuerzas de módulos  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  y  $F_4$ , dos de las cuales son horizontales y las otras dos son verticales.



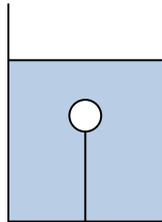
Considerando sobre el cuerpo sólo actúan estas cuatro fuerzas, es correcto afirmar que

- A) las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$  son un par acción y reacción al igual que las fuerzas  $F_3$  y  $F_4$ .
- B) necesariamente la aceleración del cuerpo tiene el mismo sentido que el movimiento del cuerpo.
- C) necesariamente las fuerzas  $F_3$  y  $F_4$  se anulan entre sí.
- D) si  $F_1$  aumenta su valor, entonces  $F_2$  también aumentará.
- E) si  $F_1$  es mayor a  $F_2$  entonces el cuerpo puede moverse con velocidad constante.

66. Un procedimiento experimental consiste en dejar caer desde el reposo un cuerpo de masa  $M$  sobre un resorte puesto verticalmente sobre una superficie horizontal, para así registrar la máxima compresión que experimenta éste cuando el cuerpo lo impacta. Si el experimento se repite 20 veces más modificando en cada ocasión la altura desde la cual se deja caer el cuerpo, ¿cuál de las siguientes alternativas representa correctamente las variables involucradas en esta experiencia?

|    | <b>Variable Independiente</b>          | <b>Variable Dependiente</b>            | <b>Variable Controlada</b>     |
|----|--|--|--------------------------------|
| A) | Compresión del resorte                 | Altura desde donde se suelta el cuerpo | Masa del cuerpo                |
| B) | Compresión del resorte                 | Constante elástica del resorte         | Masa del cuerpo                |
| C) | Altura desde donde se suelta el cuerpo | Compresión del resorte                 | Constante elástica del resorte |
| D) | Velocidad inicial del cuerpo           | Compresión del resorte                 | Masa del cuerpo                |
| E) | Altura desde donde se suelta el cuerpo | Constante elástica del resorte         | Masa del cuerpo                |

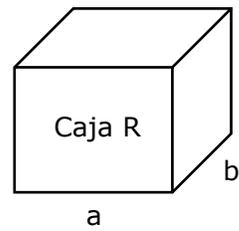
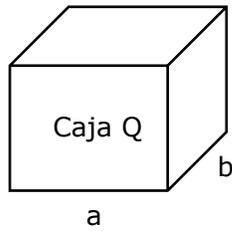
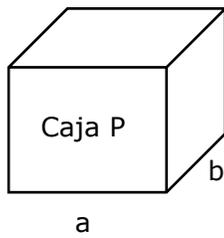
67. Al interior de un recipiente que contiene agua se encuentra amarrada, desde la base, una pequeña pelota de ping-pong la cual tiene en su interior un dispositivo que permite conocer la presión ejercida por el agua sobre ella en todo momento, tal como lo indica la figura adjunta.



Si en cierto momento se introduce al recipiente más agua de modo que el nivel de este líquido aumenta en 10 cm en comparación al nivel inicial, es correcto afirmar que

- A) la presión sobre la pelota no cambia debido a que ésta se encuentra a la misma altura con respecto a la base del contenedor.
- B) la presión sobre la pelota disminuyó debido a que aumentó el nivel de agua en el interior del recipiente.
- C) la presión sobre la pelota no cambió debido a que este factor no depende del volumen de agua que contiene el recipiente.
- D) la presión sobre la pelota no cambió debido a que la densidad del fluido permanece constante.
- E) la presión sobre la pelota aumentó debido a que la profundidad a la que se encuentra ésta aumenta cuando aumenta el nivel del agua.

68. Tres cajas P, Q y R de masas  $M$ ,  $2M$  y  $3M$  respectivamente se ubican sobre una misma superficie. Las cajas se encuentran apoyadas sobre una de sus caras y las dimensiones de estas se muestran en la tabla adjunta.



|        | <b>Largo (cm)</b> | <b>Ancho (cm)</b> | <b>Alto (cm)</b> |
|--------|-------------------|-------------------|------------------|
| Caja P | $a$               | 5                 | 9                |
| Caja Q | 20                | $b$               | 6                |
| Caja R | 15                | 4                 | 18               |

A partir de la información entregada, ¿cuáles son los valores de  $a$  y  $b$  si se sabe que la presión que ejercen las cajas sobre la base es la misma?

- A)  $a = 8$  cm     $b = 1$  cm
- B)  $a = 4$  cm     $b = 4$  cm
- C)  $a = 24$  cm     $b = 9$  cm
- D)  $a = 2$  cm     $b = 2$  cm
- E)  $a = 4$  cm     $b = 2$  cm

69. El modelo estático del interior de la Tierra, revela una estructura compleja que incluye la corteza terrestre, el manto y el núcleo (externo e interno). Estas capas interactúan de manera que afectan directamente la tectónica de placas, un proceso fundamental para entender fenómenos como sismos y volcanes. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor cómo la estructura del manto afecta a la tectónica de placas?
- A) El manto, siendo completamente sólido, impide el movimiento de las placas tectónicas, lo que estabiliza la superficie de la Tierra.
  - B) El manto superior, debido a las corrientes de convección que se generan en él, permite el movimiento de las placas tectónicas sobre él.
  - C) La viscosidad del manto es demasiado baja para influir en el movimiento de las placas, lo que significa que la tectónica de placas es independiente de la estructura del manto.
  - D) El manto es la única capa líquida de la Tierra. Esta característica permite que las placas tectónicas floten libremente, lo que causa una alta tasa de actividad volcánica y sismos.
70. ¿Cuáles de los siguientes factores tienen un mayor impacto en la temperatura promedio de una región?
- A) La altitud y la latitud de la región.
  - B) La distancia al océano y la presencia de ríos caudalosos.
  - C) La cantidad de precipitación y la cobertura de nubes.
  - D) La actividad volcánica y la ocurrencia de terremotos.

71. Actuar contra uno de los gases de efecto invernadero como el metano puede traer un gran beneficio, ya que, recién liberado a la atmósfera, el metano es un absorbente de calor extraordinariamente potente: kilo por kilo, es capaz de atrapar aproximadamente 100 veces más calor que el dióxido de carbono. Pero mientras que el dióxido de carbono sobrevive durante siglos, la mayor parte del metano se convierte en dióxido de carbono o se elimina de la atmósfera en cuestión de una década. Cuando se calculan los efectos de las emisiones de metano actuales para los próximos 20 años -un marco común utilizado para analizar el poder de los diferentes gases de efecto invernadero- obtenemos como resultado que el metano provoca un calentamiento 80 veces mayor que la misma cantidad de dióxido de carbono. En 100 años, calienta el planeta unas 30 veces más.

Basado en el texto anterior del National Geographic, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) El metano tiene un ciclo de vida en la atmósfera más largo que el CO<sub>2</sub>, lo que incrementa su efecto de calentamiento a largo plazo.
  - B) El metano es menos efectivo que el CO<sub>2</sub> en retener calor, pero su concentración en la atmósfera es más alta, lo que equilibra su impacto.
  - C) El metano tiene un efecto invernadero por unidad de masa mucho mayor que el del CO<sub>2</sub>, aunque su vida atmosférica es más breve.
  - D) El metano y el CO<sub>2</sub> tienen efectos de enfriamiento en la atmósfera, reduciendo el impacto del calentamiento global.
  - E) El metano es producido exclusivamente por procesos industriales, mientras que el CO<sub>2</sub> proviene principalmente de procesos naturales.
72. Un informe del IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático), publicado en agosto, reforzó el mensaje de que, por cada 0,1 °C adicional de calentamiento, las consecuencias se intensifican. Una brutal ola de calor que en el pasado se producía, por término medio, una vez cada 50 años, será probablemente 8,6 veces más frecuente en un mundo de 1,5 °C, y casi 14 veces más en un mundo de 2 °C, lo que hace mucho más común la posibilidad de olas de calor mortales como la de este verano en el noroeste del Pacífico de Estados Unidos o el sur de Europa. Basado en este informe, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la frecuencia esperada de olas de calor extremas bajo diferentes escenarios de aumento de temperatura global?
- A) Con un aumento de temperatura de 1,5 °C, las olas de calor extremas ocurrirían aproximadamente una vez cada 6 años.
  - B) Con un aumento de temperatura de 2 °C, las olas de calor extremas ocurrirían aproximadamente una vez cada 3,6 años.
  - C) Con un aumento de temperatura de 1,5 °C, las olas de calor extremas ocurrirían aproximadamente una vez cada 9 años.
  - D) Con un aumento de temperatura de 2 °C, las olas de calor extremas ocurrirían aproximadamente cada 14 años.
  - E) Con un aumento de temperatura de 1 °C, las olas de calor extremas ocurrirían una vez cada 10 años.

73. Un profesor les hace una pregunta a 4 de sus estudiantes y ellos responden, ya sea erróneamente o en forma acertada, lo siguiente:

**Estudiante 1:** Temperaturas más uniformes durante todo el año debido a la moderación térmica del océano y el efecto de barrera de las montañas que reducen la variabilidad climática.

**Estudiante 2:** Temperaturas extremadamente altas en verano y muy bajas en invierno, debido a la rápida absorción y pérdida de calor en la zona costera y el efecto de elevación de las montañas.

**Estudiante 3:** Temperaturas más altas que en regiones interiores debido al reflejo del Sol en la superficie del mar y la acumulación de aire caliente en las áreas montañosas.

**Estudiante 4:** Reducción significativa de la temperatura en comparación con áreas sin influencia marítima o montañosas, debido a la constante brisa marina y la sombra proporcionada por las montañas.

De acuerdo con lo anterior, ¿cuál es la pregunta más probable que les hizo el profesor a sus estudiantes?

- A) ¿Qué efectos tiene la cercanía al mar en las temperaturas extremas de una región costera en los meses de invierno?
  - B) ¿Cómo influyen la cercanía al mar y la presencia de montañas en la estabilidad de las temperaturas en una región costera?
  - C) ¿De qué manera la reflectividad del mar y el aire atrapado en las montañas pueden incrementar la humedad en una región costera?
  - D) ¿Cómo contribuyen el viento marino y la sombra de las montañas a la reducción de las presiones en una región costera?
74. Las placas tectónicas, cuyo movimiento es impulsado por las fuerzas generadas por el calor interno de la Tierra, interactúan de diversas maneras en sus bordes. Dependiendo del tipo de interacción entre dos placas tectónicas, pueden ocurrir diferentes fenómenos geológicos. Considera las siguientes descripciones de interacciones que aparecen en las alternativas, ¿cuál relaciona correctamente un fenómeno y el tipo de borde de placa asociado?
- A) En los bordes divergentes, donde las placas se separan, generalmente se forma nueva corteza y relieve submarino, como en las dorsales oceánicas.
  - B) En los bordes transformantes, donde las placas se deslizan una al lado de la otra, típicamente se forman montañas de gran altura debido al plegamiento de la corteza.
  - C) En los bordes convergentes, donde una placa oceánica subduce bajo otra continental, se forman grandes depresiones oceánicas llamadas rift, debido al hundimiento de una placa bajo la otra.
  - D) Cuando dos placas continentales colisionan entre sí, siempre una de ellas subduce bajo la otra.
  - E) En los bordes transformantes, donde las placas se deslizan lateralmente entre sí, es común la actividad volcánica intensa debido a la fricción entre las placas.

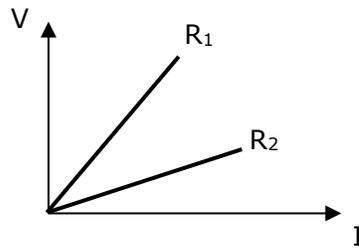
75. La siguiente infografía muestra la campaña realizada por la Mesa Ciudadana sobre el Cambio Climático realizada el año 2017, la cual busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero gracias a la generación de energía eléctrica a partir de energías renovables no convencionales (ERNC).



En relación a la infografía, es correcto inferir que

- A) el principal responsable de la emisión de gases de efecto invernadero es la industria energética seguida por la agrícola.
- B) un aumento en la generación de energía a través de ERNC generarán una disminución de emisión de gases de efecto invernadero.
- C) sólo aumentando la generación de energía gracias a ERNC en un 70% será posible lograr el objetivo planteado por la Mesa Ciudadana sobre Cambio Climático.
- D) aumentar el uso de ERNC necesariamente generará una disminución en la quema de combustibles fósiles.
- E) en la actualidad la matriz energética chilena utiliza principalmente energía derivada de centrales hidroeléctricas ubicadas en el sur del país.

76. Dos resistencias óhmicas  $R_1$  y  $R_2$  son conectadas independientemente una de la otra a una misma fuente de poder y mediante un amperímetro se registró la intensidad de corriente eléctrica que circuló por cada una de ellas para distintos voltajes. El gráfico adjunto muestra esta relación:



¿En cuál de los circuitos descritos en las alternativas, es posible concluir que circulará la mayor intensidad de corriente eléctrica?

- A) Al conectar dos resistencias  $R_2$  en paralelo a una fuente de poder que suministre un voltaje fijo  $V$ .
- B) Al conectar dos resistencias  $R_1$  en paralelo a una fuente de poder que suministre un voltaje fijo  $V$ .
- C) Al conectar en serie las resistencias  $R_1$  y  $R_2$  a una fuente de poder que suministre un voltaje fijo  $V$ .
- D) Al conectar en serie dos resistencias  $R_1$  a una fuente de poder que suministre un voltaje fijo  $V$ .
- E) Al conectar en serie dos resistencias  $R_2$  a una fuente de poder que suministre un voltaje fijo  $V$ .

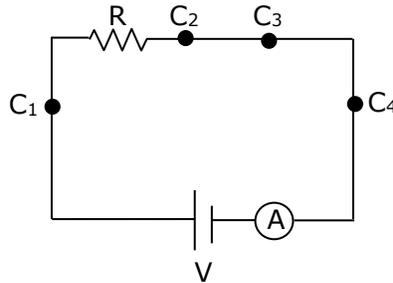
77. Para su examen final en el ramo de laboratorio de física, se le pide a Nicolás identificar cuál de las 5 resistencias que se le entregó no es óhmica y para ello conecta cada una de las resistencias por separado a una diferencia de potencial variable y conocida para luego, utilizando un amperímetro, registrar la intensidad de corriente eléctrica que circula por cada una de ellas. Los resultados de la experiencia de Nicolás se muestran en la tabla adjunta:

|               |                             |      |      |      |      |      |
|---------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| Resistencia 1 | Voltaje (V)                 | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|               | Intensidad de corriente (A) | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  |
| Resistencia 2 | Voltaje (V)                 | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|               | Intensidad de corriente (A) | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | 30,0 |
| Resistencia 3 | Voltaje (V)                 | 30   | 25   | 20   | 15   | 10   |
|               | Intensidad de corriente (A) | 20,0 | 15,0 | 10,0 | 5,0  | 1,0  |
| Resistencia 4 | Voltaje (V)                 | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|               | Intensidad de corriente (A) | 2,0  | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  |
| Resistencia 5 | Voltaje (V)                 | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|               | Intensidad de corriente (A) | 3,6  | 5,4  | 7,2  | 9,0  | 10,8 |

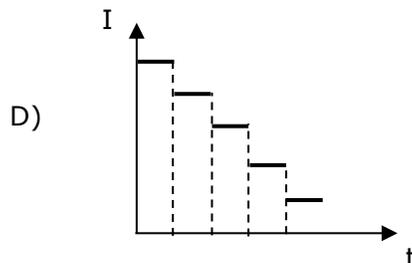
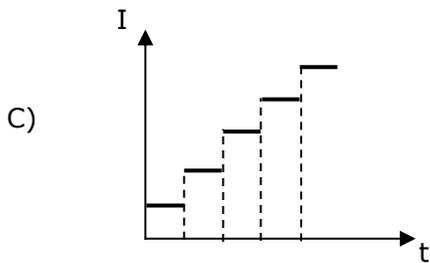
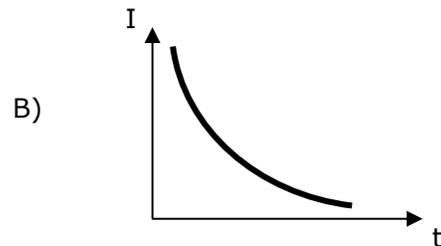
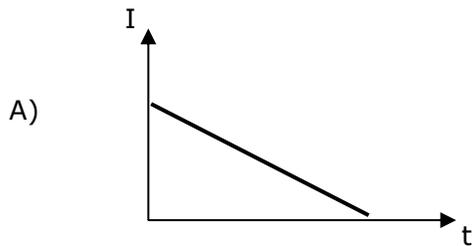
En base a la información entregada, la resistencia no óhmica es la

- A) resistencia 1.
- B) resistencia 2.
- C) resistencia 3.
- D) resistencia 4.
- E) resistencia 5.

78. El circuito de la figura muestra una fuente de poder  $V$  que entrega un voltaje constante, un amperímetro  $A$ , una ampolleta cuya resistencia es de valor  $R$ , y 4 conectores  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  y  $C_4$ :



Si de manera sucesiva, cada 10 s, se van conectando en serie resistencias idénticas a la ya ubicada, en el conector  $C_1$ , luego otra en  $C_2$ , después una más en  $C_3$  y finalmente otra en  $C_4$  (sin desconectar las anteriores). ¿Cuál de los siguientes gráficos de intensidad de corriente ( $I$ ) en función del tiempo ( $t$ ) representa el registro del amperímetro a medida que se van ubicando las resistencias en el circuito?



79. En un artículo de una compañía eléctrica de hace unos años se afirmaba lo siguiente: "El sólo hecho de cambiar ampolletas incandescentes tradicionales por otras eficientes implica una reducción de consumo de aproximadamente un 80%. En el caso de una vivienda promedio que cambia 4 ampolletas incandescentes por eficientes, disminuye su consumo por iluminación de 60 kWh/mes a 12 kWh/mes, equivalente a una rebaja en la factura de energía de \$3.881, considerando las tarifas vigentes al 01 de mayo de 2013.

Por otra parte, si se opta por cambiar un refrigerador antiguo por otro con mejor nivel de eficiencia energética, por ejemplo uno tipo "B", se estima que la disminución del consumo en refrigeración caerá de 45 KWh/mes a 37 KWh/mes, es decir un 18% menos, equivalente a \$647 mensuales"

De acuerdo a este artículo, al calcular el consumo de un cliente promedio, al cual se le reemplazan las 4 ampolletas incandescentes por unas eficientes y además cambia su refrigerador antiguo por uno de eficiencia tipo B, ¿qué disminución total en kWh del consumo inicial tendrá en su facturación mensual?

- A) 8
- B) 37
- C) 45
- D) 56
- E) 82

80. Un grupo de estudiantes diseña un procedimiento experimental que consiste en encender una ampolleta de 20 W durante una hora todos los días de enero y registrar así la energía disipada, para luego determinar un valor promedio durante dicho periodo. El procedimiento se repite mes a mes hasta fin de año, cambiando en cada ocasión sólo la ampolleta por otra cuya potencia eléctrica sea de 10 W más que la del mes anterior, de modo tal que en diciembre la ampolleta que se utilice sea de 130 W. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas investigativas buscaban responder este grupo de estudiantes?

- A) ¿La cantidad promedio de energía disipada por la ampolleta depende del tiempo que ésta permanezca encendida?
- B) ¿La cantidad promedio de energía disipada por la ampolleta depende de la diferencia de potencial a la cual esté conectada?
- C) ¿La cantidad promedio de energía disipada por la ampolleta depende del número de días que tenga el mes?
- D) ¿La cantidad promedio de energía disipada por la ampolleta depende de la potencia eléctrica de la ampolleta?