

**FORMA 161**

Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES)

# CIENCIAS - FÍSICA

## PROCESO DE ADMISIÓN 2024



1. Esta prueba consta de 80 preguntas de los tres ejes de Ciencias, 75 de las cuales serán consideradas para el cálculo del puntaje final de la prueba. Está organizada de modo que las primeras 54 preguntas corresponden al Módulo Común y las siguientes 26 preguntas corresponden al Módulo Electivo de Física. Hay preguntas de 4 opciones de respuesta (A, B, C y D) y de 5 opciones (A, B, C, D y E). En ambos casos, **solo una de las opciones es correcta**.
2. **Comprueba que la forma que aparece en tu hoja de respuestas sea la misma de tu folleto.** Completa todos los datos solicitados, de acuerdo con las instrucciones contenidas en esa hoja, porque **estos son de tu exclusiva responsabilidad**. Cualquier omisión o error en ellos impedirá que se entreguen tus resultados. Se te dará tiempo para completar esos datos antes de comenzar la prueba.
3. **Dispones de 2 horas y 40 minutos para responder las 80 preguntas.** Este tiempo comienza después de la lectura de las instrucciones, una vez contestadas las dudas y completados los datos de la hoja de respuestas.
4. Las respuestas a las preguntas se marcan en la hoja de respuestas que se te entregó. Marca tu respuesta en la fila de celdillas **que corresponda al número de la pregunta que estás contestando**. Ennegrece completamente la celdilla, tratando de no salirte de sus márgenes. Hazlo **exclusivamente** con lápiz de grafito Nº 2 o portaminas HB.
5. **No se descuenta puntaje por respuestas erradas.**
6. Contesta directamente en la hoja de respuesta. Puedes usar este folleto como borrador, pero deberás traspasar tus respuestas a la hoja de respuestas. Ten presente que para la evaluación se **considerarán exclusivamente las respuestas marcadas en dicha hoja**.
7. Cuida la hoja de respuestas. **No ladobles. No la manipules innecesariamente.** Escribe en ella solo los datos pedidos y las respuestas. Evita borrar para no deteriorarla. Si lo haces, límpiala de los residuos de goma.
8. El número de serie del folleto **no tiene relación** con el número del código de barra que aparece en la hoja de respuestas. Por lo tanto, pueden ser iguales o distintos.
9. Es **obligatorio** devolver íntegramente este folleto y la hoja de respuestas antes de abandonar la sala.
10. Recuerda que **está prohibido** copiar, fotografiar, publicar, compartir en redes sociales y reproducir total o parcialmente, por cualquier medio, las preguntas de esta prueba.
11. Tampoco se permite el uso de teléfono celular, calculadora o cualquier otro dispositivo electrónico durante la rendición de la prueba.
12. Finalmente, anota tu número de Cédula de Identidad (o Pasaporte) en los casilleros que se encuentran en la parte inferior de este folleto, lee y firma la declaración correspondiente.

**DECLARACIÓN:** declaro conocer y aceptar la normativa que rige al Proceso de Admisión a las universidades chilenas y soy consciente de que, en caso de colaborar con la reproducción, sustracción, almacenamiento o transmisión, total o parcial, de este folleto, a través de cualquier medio, me expongo a la exclusión inmediata de este Proceso, sin perjuicio de las demás acciones o sanciones legales.

								–	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Número de cédula de identidad (o pasaporte)

\_\_\_\_\_

Firma

## FORMA 161 – 2024

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento N° 20.

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

## FORMA 161 – 2024

1. Usando una guitarra y un piano, se solicita ejecutar consecutivamente tres notas de la misma octava, de modo que la primera con la segunda difieran solo en altura, mientras que la segunda con la tercera difieran solo en el timbre. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta el conjunto de acciones que permite realizar lo solicitado?

	Nota 1	Nota 2	Nota 3
A)	Tocar en la guitarra una nota Mi	Tocar en el piano una nota Mi	Tocar en el piano una nota Sol
B)	Tocar en el piano una nota Mi	Tocar en la guitarra una nota Sol	Tocar en el piano una nota Sol
C)	Tocar en la guitarra una nota Mi	Tocar en la guitarra una nota Sol	Tocar en el piano una nota Mi
D)	Tocar en el piano una nota Mi	Tocar en el piano una nota Sol	Tocar en la guitarra una nota Sol
E)	Tocar en el piano una nota Mi	Tocar en la guitarra una nota Mi	Tocar en el piano una nota Sol

## FORMA 161 – 2024

2. Un grupo de estudiantes tiene como objetivo determinar si el tiempo que tarda en reventarse un globo expuesto a la luz depende de su tonalidad y plantean que globos de tonalidad oscura absorben más luz que los de tonalidad clara, por lo que debiesen reventarse antes. Para ello inflan con aire globos de las mismas características a su máxima capacidad y hacen incidir luz solar sobre ellos. Los datos y resultados registrados se resumen en la siguiente tabla.

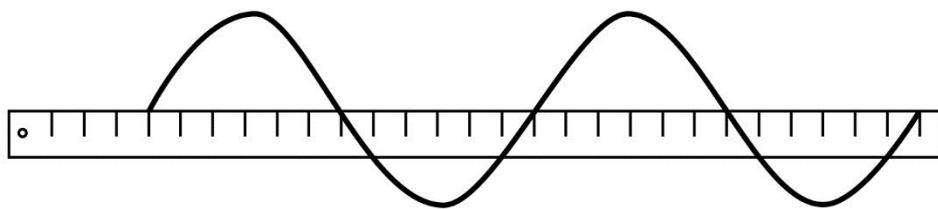
Tonalidad del globo	Volumen de gas (mL)	Reventado a los 2 min	Reventado a los 5 min
Oscura	100	No	Sí
Clara	100	No	No

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente las variables involucradas en el experimento?

	Variable independiente	Variable dependiente	Variable controlada
A)	Tonalidad del globo	Volumen de gas	Tiempo en que se revienta el globo
B)	Volumen de gas	Tonalidad del globo	Tiempo en que se revienta el globo
C)	Tonalidad del globo	Tiempo en que se revienta el globo	Volumen de gas
D)	Tiempo en que se revienta el globo	Tonalidad del globo	Volumen de gas

3. Una persona mira su imagen en una bandeja metálica y se da cuenta de que dicha bandeja funciona como un espejo. Luego, la persona cubre esta bandeja con una lámina delgada, plana, transparente y uniforme, de un material con un índice de refracción igual que el del aire, conservando su distancia a la bandeja. Al respecto, ¿cuál de las siguientes características posee la imagen de la persona formada por la bandeja tras poner la lámina transparente?
- A) Mantiene su distancia a la bandeja y es de mayor tamaño que la inicial.
  - B) Es más cercana a la bandeja y del mismo tamaño que la inicial.
  - C) Es más cercana a la bandeja y de mayor tamaño que la inicial.
  - D) Mantiene su distancia a la bandeja y su tamaño inicial.

4. La figura siguiente representa la fotografía del perfil de una onda que se propaga en una cuerda, moviéndose hacia la derecha con una rapidez de  $24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ . La fotografía incluye una regla graduada en centímetros.



¿Cuál es la frecuencia de esta onda?

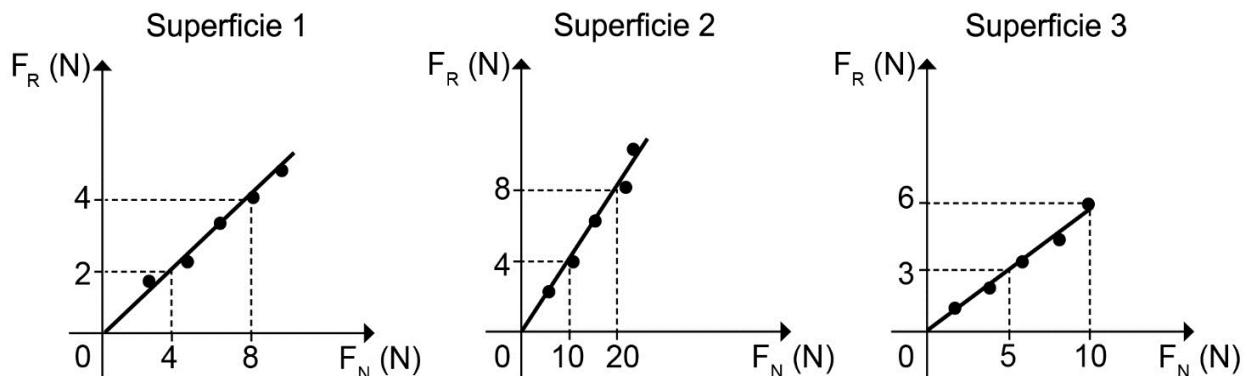
- A) 0,5 Hz
- B) 2,0 Hz
- C) 4,0 Hz
- D) 6,0 Hz
- E) 12,0 Hz

5. ¿Cuál de las siguientes opciones respecto de la imagen de un objeto ubicado en el foco de un espejo cóncavo es correcta?
- A) No se produce imagen del objeto.
  - B) Es real y derecha respecto al objeto.
  - C) Es real e invertida respecto al objeto.
  - D) Es virtual y derecha respecto al objeto.
  - E) Es virtual e invertida respecto al objeto.

6. De acuerdo con las leyes de Newton, ¿cuál de las siguientes opciones es una característica de las fuerzas de acción y reacción?
- A) Son aplicadas sobre un mismo cuerpo.  
B) Son aplicadas en el mismo sentido.  
C) Una se aplica antes que la otra.  
D) Tienen igual magnitud.  
E) Se anulan entre sí.
7. Dos personas P y R, cuyas respectivas masas son 100 kg y 50 kg, se encuentran de pie y en reposo sobre una superficie horizontal que carece de rugosidad. Si P ejerce sobre R una fuerza de magnitud igual a 300 N, ¿cuál es la magnitud de la aceleración, medida en  $\frac{m}{s^2}$ , sobre cada una de estas personas?

	P	R
A)	3,0	6,0
B)	3,0	3,0
C)	6,0	6,0
D)	1,5	3,0

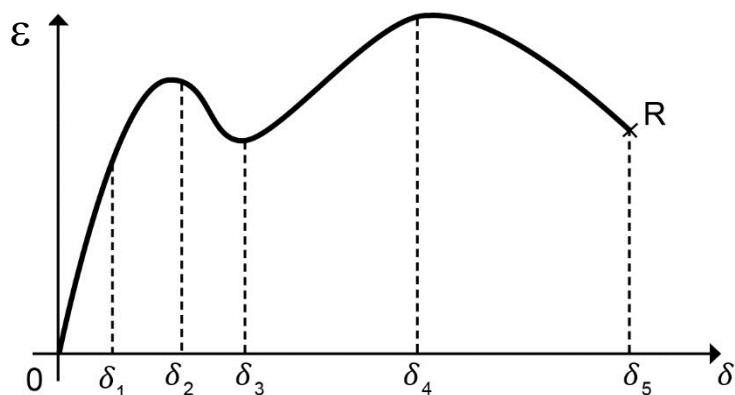
8. Un estudiante intenta determinar el coeficiente de roce de distintas superficies, sabiendo que este corresponde al cuociente entre la fuerza de roce y la fuerza normal. Para lograr su objetivo desliza por superficies horizontales bloques de madera de distinta masa con velocidad constante. El experimento lo realiza con tres superficies distintas. A continuación se muestran los gráficos de la fuerza de roce,  $F_R$ , en función de la fuerza normal,  $F_N$ , que obtiene para cada superficie:



¿Cuál de las siguientes opciones ordena correctamente los coeficientes de roce  $\mu_1$ ,  $\mu_2$  y  $\mu_3$  medidos en las superficies 1, 2 y 3, respectivamente?

- A)  $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$
- B)  $\mu_1 < \mu_3 < \mu_2$
- C)  $\mu_2 < \mu_1 < \mu_3$
- D)  $\mu_2 < \mu_3 < \mu_1$
- E)  $\mu_3 < \mu_2 < \mu_1$

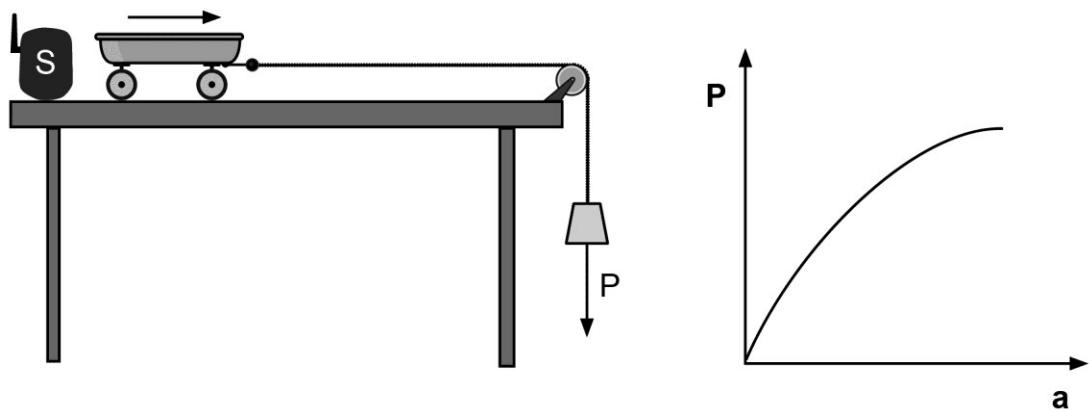
9. Cuando un alambre se somete a un esfuerzo  $\varepsilon$  (fuerza por unidad de área), se produce en él una deformación  $\delta$ . Existe un modelo en que el esfuerzo  $\varepsilon$  es directamente proporcional a la deformación  $\delta$ , es decir,  $\varepsilon = K\delta$ , donde  $K$  es una constante. El siguiente gráfico representa el esfuerzo en función de la deformación para cierto alambre, desde la deformación cero hasta que se corta en las condiciones del punto R.



¿En cuál de los siguientes intervalos de deformación el modelo  $\varepsilon = K\delta$  es válido?

- A) Entre  $\delta_3$  y  $\delta_5$
- B) Entre  $\delta_2$  y  $\delta_4$
- C) Entre 0 y  $\delta_4$
- D) Entre 0 y  $\delta_2$
- E) Entre 0 y  $\delta_1$

10. A un grupo de personas se les encarga realizar un experimento para comprobar si la magnitud de la aceleración que adquiere un carro es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza neta aplicada sobre él. Para aquello utilizan un carro con las ruedas trabadas, distintas pesas de peso  $P$ , un sensor  $S$  que mide aceleraciones, una polea e hilos inextensibles. Con estos materiales se instala el montaje que muestra la figura y obtienen los datos que se presentan en el gráfico, donde  $P$  corresponde al peso de las distintas pesas y  $a$  corresponde a la aceleración del carrito.



Considerando los resultados obtenidos, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde al principal error cometido por estas personas?

- A) Suponer que la magnitud de la fuerza  $P$  es constante durante cada medición.
- B) Suponer que la magnitud de la fuerza neta aplicada al carro es igual a la de  $P$ .
- C) No tener en cuenta la diferencia de masa entre el carro y las pesas.
- D) No tener en cuenta la longitud de los hilos durante las mediciones.

11. Un grupo de estudiantes realizó un experimento relacionado con la transferencia de energía térmica en un laboratorio, donde la temperatura ambiente es de 25 °C. Para ello, utilizaron tres frascos de vidrio de iguales características. Envolvieron los tres frascos con papel de distinto material e igual espesor. Posteriormente, a cada uno de los frascos adicionaron el mismo volumen de agua a 80 °C. Luego de 10 minutos registraron la temperatura de cada uno de los frascos.  
Según lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala la hipótesis que pudo haber dado origen al experimento diseñado por el grupo de estudiantes?
- A) El espesor del papel influye en la transferencia de energía térmica.  
B) La temperatura ambiental influye en la transferencia de energía térmica.  
C) El tipo de material del papel influye en la transferencia de energía térmica.  
D) La temperatura inicial del agua influye en la transferencia de energía térmica.
12. En condiciones normales de presión, ¿cuánta es la diferencia entre la temperatura de fusión del hielo y la temperatura de ebullición del agua?
- A) 273 °C  
B) 273 K  
C) 173 K  
D) 100 K  
E) 0 °C

13. Un grupo de estudiantes calienta 50 mL de un líquido puro en un vaso de precipitados y con un termómetro miden la temperatura del líquido cada minuto. Una vez finalizado el experimento, el análisis de los datos obtenidos por los estudiantes muestra un aumento rápido y sostenido de la temperatura del líquido hasta el minuto ocho, en que esta se estabilizó en 78 °C mientras seguía en contacto con la fuente de calor.

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una explicación correcta de lo observado?

- A) El vidrio del vaso de precipitados es suficientemente grueso para aislar térmicamente al líquido en su interior.
- B) La fuente de calor no entrega energía térmica suficiente para aumentar la temperatura del líquido por sobre los 78 °C.
- C) La energía térmica entregada al líquido, una vez alcanzados los 78 °C, se consume en el cambio de fase de líquido a gas.
- D) La condensación del líquido evaporado desde el vaso de precipitados absorbe el exceso de energía térmica, impidiendo el aumento de la temperatura del líquido.

14. El cinturón de fuego del Pacífico recibe su nombre por la presencia casi continua alrededor del Océano Pacífico de volcanes, cuyo origen es principalmente asociado al proceso de subducción, concentrando la mayor parte de la sismicidad a nivel mundial. Por ello, el casi nulo volcanismo y la escasa sismicidad alrededor del Océano Atlántico son indicativos de la ausencia de subducción. No obstante, existe una serie de zonas en el mundo que presentan volcanismo y sismicidad sin estar relacionados al proceso de subducción. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta con la información entregada?

- A) La interacción convergente de placas suele producir volcanismo y sismicidad.
- B) El volcanismo y la sismicidad están siempre asociados con el proceso de subducción.
- C) El volcanismo en zonas de subducción solo se produce en zonas continentales.
- D) La interacción divergente de placas es la responsable del volcanismo y la sismicidad en el cinturón de fuego del Pacífico.

15. Una estudiante se encuentra investigando sobre la electrificación causada por frotamiento con otro material. Basada en un libro de física, centra su análisis en la denominada “secuencia triboeléctrica”, que corresponde a una lista de materiales dispuestos en un orden determinado e indica que, al frotar dos materiales de la secuencia, el que esté en la posición más alta se cargará positivamente, mientras que el que esté en una posición más baja se cargará negativamente. La estudiante recopila los datos de su investigación en la siguiente tabla:

Mayor carga +	Vidrio
	Cabello
	Lana
	Papel
	Madera
	Poliéster
	PVC
Mayor carga –	Teflón

Asumiendo que existen todas las condiciones para que se produzca la electrificación por frotamiento y basándose en el análisis de la tabla, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

- A) Al frotar vidrio con teflón, el vidrio se cargará negativamente.
- B) Al frotar lana con poliéster, la lana se cargará positivamente.
- C) Al frotar madera con papel, ambos se cargarán negativamente.
- D) Al frotar cabello con PVC, ambos se cargarán positivamente.

16. Una estudiante está preparando su examen de física y en su texto de estudio se enfoca en la siguiente cita: "Considerando que la intensidad de la corriente eléctrica es directamente proporcional al número de cargas que atraviesan un conductor e inversamente proporcional al tiempo que esas cargas demoran en atravesarlo". Según lo anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones se ajusta correctamente a la relación descrita en la cita?
- A) Si las mismas cargas demoran el doble de tiempo en atravesar un conductor, entonces la intensidad de la corriente aumenta al doble.
  - B) Si la intensidad de la corriente se duplica, entonces la cantidad de carga por segundo que atraviesa un conductor disminuye a la mitad.
  - C) Si la cantidad de carga por segundo que atraviesa un conductor se duplica, entonces la intensidad de la corriente disminuye a la mitad.
  - D) Si la intensidad de la corriente disminuye a la mitad, entonces el tiempo que demora la misma carga en atravesar un conductor aumenta al doble.
17. Para un proyecto escolar, un grupo de estudiantes construye un modelo a escala de un generador eólico con una turbina de cuatro aspas. Para ello, utilizan un ventilador para impulsar, a distintas velocidades, el aire a temperatura ambiente de una habitación, el cual pone en movimiento las aspas y miden la corriente eléctrica que produce el generador. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es una hipótesis pertinente al diseño experimental descrito?
- A) La electricidad generada por un generador eólico depende de la velocidad del viento.
  - B) La electricidad generada por un generador eólico depende de la temperatura del viento.
  - C) La electricidad generada por un generador eólico depende del número de aspas.
  - D) La electricidad generada por un generador eólico depende del tamaño de las aspas.

18. En el contexto de una investigación escolar para una feria científica, un grupo de estudiantes coloca la misma cantidad de alimentos en el interior de dos refrigeradores idénticos y se organizan para abrir uno de ellos dos veces al día y el otro diez veces al día. En ambos casos, medirán el consumo de energía del refrigerador al cabo de una semana.

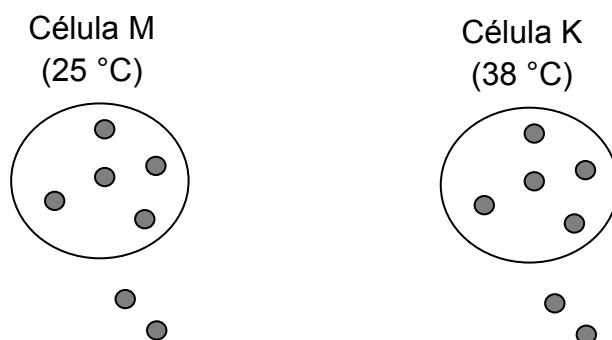
Al respecto, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde la descripción anterior?

- A) A un modelo
- B) A una hipótesis
- C) A un resultado
- D) A un procedimiento

19. Un profesor solicita a sus estudiantes observar al microscopio una célula desconocida e identificar a qué tipo de célula corresponde. Pasado un tiempo los estudiantes afirman que es una célula eucariote vegetal. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta las observaciones que permitieron a los estudiantes afirmar inequívocamente lo anterior?

A)	Presencia de pared celular	Presencia de núcleo	Presencia de una gran vacuola
B)	Presencia de membrana plasmática	Ausencia de núcleo	Presencia de cloroplastos
C)	Presencia de pared celular	Ausencia de núcleo	Presencia de cloroplastos
D)	Presencia de membrana plasmática	Presencia de núcleo	Presencia de mitocondrias

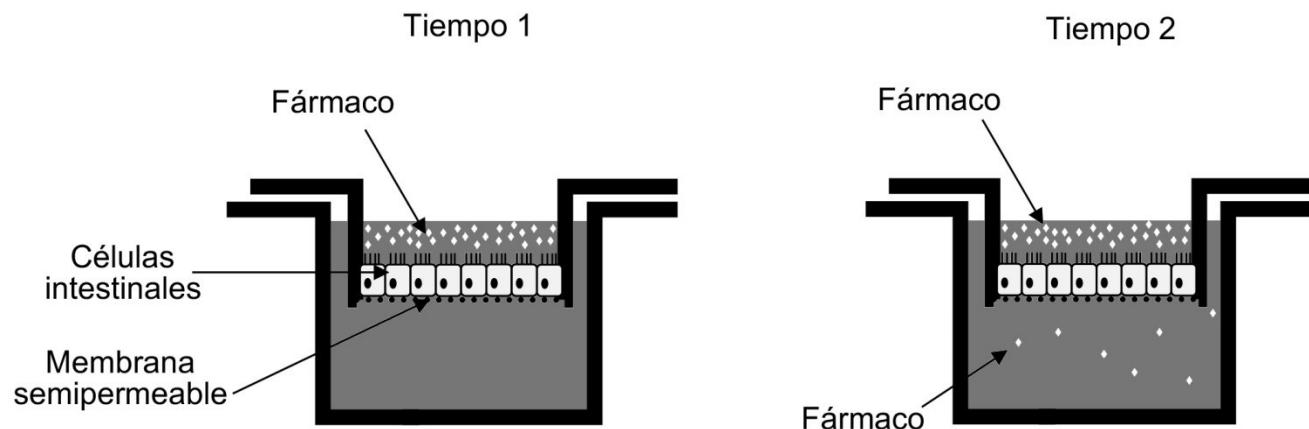
20. El esquema representa la situación inicial de dos células (M y K), permeables a un tipo de molécula X (●) que se moviliza por difusión simple. Además, las células M y K se encuentran en dos medios con diferentes temperaturas.



A partir de estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes afirmaciones con respecto a la molécula X es esperable observar inmediatamente después de la situación del esquema?

- A) Que las moléculas X difundan más rápido hacia afuera de K que de M.
- B) Que las moléculas X difundan más rápido hacia afuera de M que de K.
- C) Que las moléculas X difundan más rápido hacia adentro de K que de M.
- D) Que las moléculas X difundan más rápido hacia adentro de M que de K.

21. En un experimento se cultivó un grupo de células intestinales del colon humano sobre una membrana semipermeable, bajo las condiciones que se presentan en las siguientes figuras:



A partir del análisis de estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un objetivo pertinente al experimento realizado?

- A) Cuantificar la absorción del fármaco a través de las vellosidades intestinales.
- B) Establecer el tipo de mecanismo de transporte del fármaco a través de las vellosidades intestinales.
- C) Determinar la función de las vellosidades presentes en las células intestinales.
- D) Determinar la respuesta de las células intestinales al ser expuestas a un medio con mayor concentración de un tipo de soluto.

22. 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 desnaturalización 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, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde la frase entre comillas?
- A) A un objetivo  
B) A una hipótesis  
C) A un resultado  
D) A un experimento
23. En un experimento, se colocan miocitos indiferenciados en un medio de cultivo ideal (control), para facilitar que estas células se diferencien en fibras musculares normales. A un grupo experimental se le agregó una sustancia que inhibe la síntesis de las proteínas actina y miosina. Los datos obtenidos del grupo experimental están aún en proceso de análisis.  
En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una hipótesis pertinente a la metodología experimental descrita?
- A) La diferenciación de células mediante la manipulación del medio de cultivo es posible solamente con la utilización de miocitos indiferenciados.  
B) Si a un cultivo de miocitos indiferenciados puestos en un medio ideal se le adiciona un inhibidor de la síntesis de actina y miosina, la cantidad de fibras musculares que se obtenga será menor que la del grupo control.  
C) Los miocitos indiferenciados que están en un medio ideal serán “incapaces” de diferenciarse, mientras no se les adicione un inhibidor para la síntesis de actina y miosina.  
D) Los miocitos indiferenciados que crecen en un cultivo donde el medio y las condiciones son ideales, originarán toda una variedad de células especializadas.

24. ¿Qué efecto provocará la mantención del cuerpo lúteo por un tiempo superior a la duración de un ciclo ovárico normal?
- A) Un ciclo menstrual de menos de 20 días
  - B) Una menstruación más prolongada
  - C) Un retraso de la menstruación
  - D) Una ovulación prematura
  - E) Una ovulación múltiple
25. Una clínica de inseminación artificial humana está optimizando un método que aumente la eficiencia de la fecundación *in vitro*. Para ello, co-cultivan en la misma placa, X cantidad de espermatozoides con Y cantidad de ovocitos. Para evaluar la eficiencia de la fecundación, una vez terminado el procedimiento, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde al parámetro que se debería cuantificar?
- A) Ovocitos y espermatozoides que hay en la placa.
  - B) Células con 46 cromosomas.
  - C) Espermatozoides que rodean a cada ovocito.
  - D) Espermatozoides que quedan en la placa.

26. En un artículo científico, un investigador ha reportado que la administración de una molécula X en ratas inhibe la secreción de cierta hormona, la cual induce la maduración de las células foliculares y, a partir de ello, concluye que esta molécula puede ser utilizada como método anticonceptivo en mamíferos. Los datos recopilados por el investigador se presentan en la siguiente tabla:

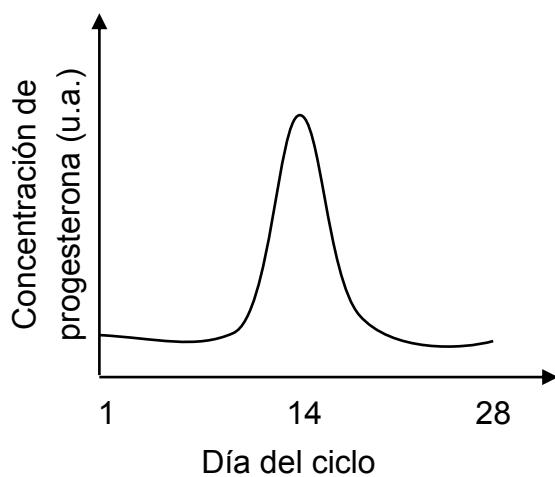
Concentración de la molécula X (u.a.)	% de inhibición en la secreción de la hormona	Número de ratas testeadas
20,0	95	1
10,0	92	1
5,0	87	1
2,5	80	1

A partir de los antecedentes presentados, ¿cuál de las siguientes variables es la que invalida la conclusión propuesta por el investigador?

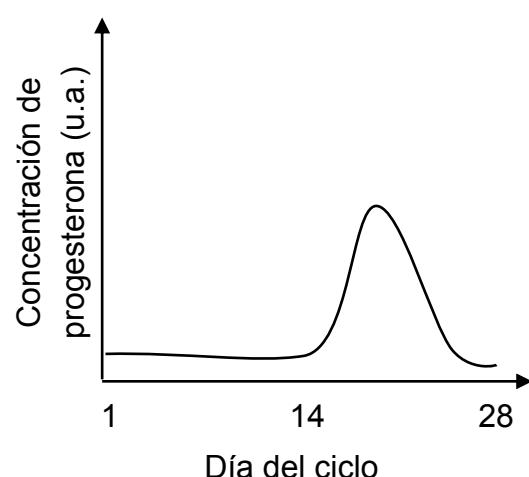
- A) La concentración de X
- B) El modelo animal utilizado
- C) La efectividad anticonceptiva de X
- D) El tamaño de la muestra analizada

27. La progesterona es una hormona esteroide involucrada en el ciclo ovárico. Al principio del ciclo, esta hormona presenta niveles muy bajos, los cuales se incrementan posterior a la ovulación. De acuerdo a esta descripción, ¿cuál de los siguientes gráficos representa las variaciones en los niveles de progesterona a lo largo del ciclo ovárico?

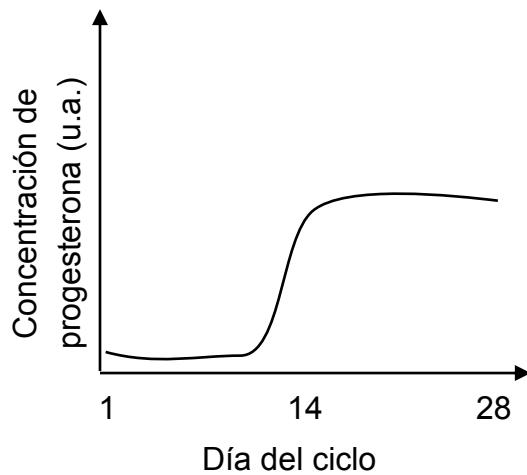
A)



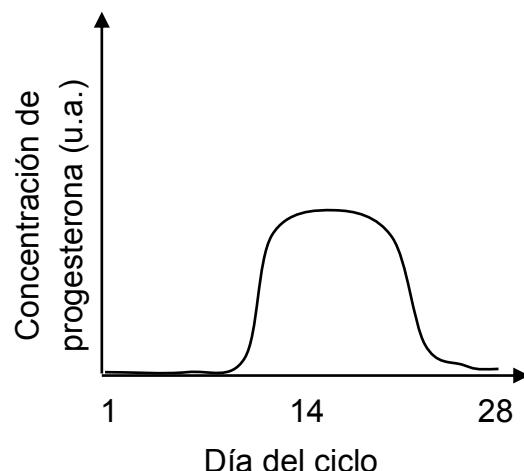
B)



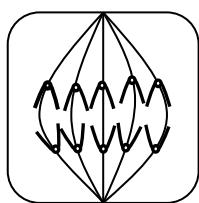
C)



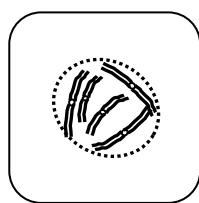
D)



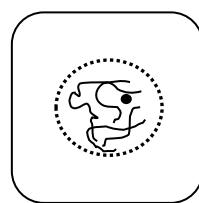
28. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a una célula animal en citocinesis?



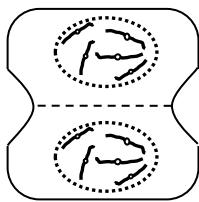
A)



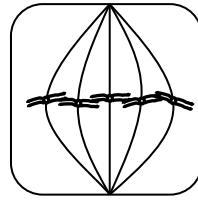
B)



C)



D)



E)

29. A un cultivo de células se le agrega colchicina y después de un tiempo se observan células poliploides. Al respecto, ¿en cuál de las etapas del ciclo celular actúa la colchicina para producir este efecto?

- A) G1
- B) S
- C) Profase
- D) Metafase
- E) Citocinesis

30. La tabla siguiente presenta los datos de un estudio comparativo de la duración de algunas etapas de la mitosis en diferentes tejidos de organismos pluricelulares:

Etapas	Tiempo (minutos)		
	Mosca ( <i>Drosophila melanogaster</i> )	Pollo ( <i>Gallus gallus</i> )	Avena ( <i>Avena sativa</i> )
Profase	3,6	30-60	36-45
Metafase	0,5	2-10	7-10
Anafase	1,2	2-3	15-20
Telofase	0,9	3-12	20-35

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la pregunta que esta investigación buscaba responder?

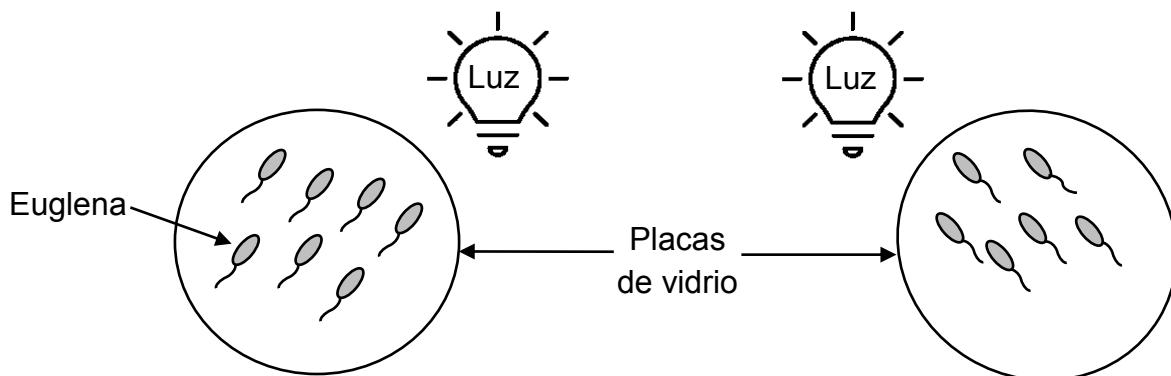
- A) ¿Cómo varía la duración de las etapas de la mitosis en diversos grupos de pluricelulares?
- B) ¿Qué factores determinan la duración de las etapas de la mitosis en organismos pluricelulares?
- C) ¿Cuál es la diferencia en la duración del ciclo celular en función de la presencia de pared celular?
- D) ¿Qué características tiene el ciclo celular en los organismos a medida que aumenta el tamaño y el número de células?

31. En una investigación sobre el índice mitótico de células tumorales del mismo tipo, se aplicó a tres cultivos sincronizados en etapa G1, que tienen el mismo medio de cultivo, distintas concentraciones de una sustancia X, a una temperatura de 36 °C. Con respecto a este procedimiento, ¿cuál de las siguientes hipótesis es pertinente?
- A) La temperatura del cultivo afecta la cantidad de nutrientes del cultivo celular.
  - B) La concentración de la sustancia X en los medios de cultivo afecta el índice mitótico.
  - C) La etapa del ciclo celular en la que se encuentran las células del cultivo afecta la concentración de la sustancia X.
  - D) El índice mitótico del cultivo afecta la etapa del ciclo celular en la que se encuentran las células tumorales.
32. En la tabla siguiente se presenta el flujo de energía de cuatro ecosistemas terrestres de Chile:
- | Ecosistema | Porcentaje de energía |                        |                          |                         |
|------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
|            | Productores           | Consumidores primarios | Consumidores secundarios | Consumidores terciarios |
| Matorral   | 100                   | 9,5                    | 0,9                      | 0,09                    |
| Desierto   | 100                   | 9,0                    | 0,9                      | 0,09                    |
| Bosque     | 100                   | 9,8                    | 1,1                      | 0,10                    |
| Pastizal   | 100                   | 10,5                   | 1,3                      | 0,10                    |
- Dados estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes opciones permitiría explicar las diferencias en la energía dentro de cada ecosistema?
- A) La cantidad de energía presente en la base de la trama trófica.
  - B) La variabilidad de las condiciones existentes entre los ecosistemas.
  - C) La cantidad de niveles tróficos presentes en los ecosistemas.
  - D) La transferencia de un porcentaje similar de energía entre niveles tróficos.

33. Un grupo de bacterias del género *Rhizobium* habita los nódulos de las raíces de las leguminosas, realizando la fijación del nitrógeno atmosférico, a la vez que se alimenta de nutrientes generados por la planta. Al respecto, ¿qué tipo de relación se establece entre las bacterias del género *Rhizobium* y las leguminosas?
- A) Mutualismo  
B) Parasitismo  
C) Comensalismo  
D) Depredación  
E) Competencia
34. Daniel Janzen, un ecólogo estadounidense, vio un escarabajo volador posarse sobre un árbol espinoso (acacia) y ser rápidamente ahuyentado de él por una hormiga. Al acercarse, vio que la acacia estaba cubierta de hormigas que habitaban en la parte interna de las espinas de la planta.  
En uno de sus experimentos, Janzen utilizó un insecticida para eliminar todas las hormigas de un gran grupo de acacias. El veneno dejó intactas las acacias y todas las hormigas murieron. Menos de un año después de rociar el insecticida, todas las acacias habían muerto, consumidas por los insectos y otros herbívoros y por falta de sol debido a la sombra producida por otras plantas competidoras. En el terreno alrededor de los árboles, que normalmente las hormigas mantenían podado, la vegetación había crecido demasiado. Al parecer, las acacias dependían de las hormigas residentes en ellas para su supervivencia.  
En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una pregunta de investigación que habría guiado el experimento realizado por Janzen?
- A) ¿Cómo afecta la falta de sol a la sobrevivencia de las acacias?  
B) ¿Qué estructura de las acacias utilizan las hormigas como refugio?  
C) ¿Cómo afecta la utilización del insecticida a la población de acacias?  
D) ¿Qué relación entre especies se establece entre las hormigas y las acacias?

35. Se realizó un estudio comparativo entre la cantidad de materia orgánica (biomasa) disponible en árboles de un bosque ubicado en una zona con alta tasa de precipitaciones (bosque 1) versus otro localizado en una zona con déficit de precipitaciones (bosque 2). Los datos muestran que el bosque 2 presenta una elevada tolerancia al déficit de lluvias, pero menor biomasa que el bosque 1. Lo anterior, posiblemente se deba al gasto diferencial de energía generado por mecanismos de adaptación a la falta de agua. Teniendo en cuenta estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes preguntas pudo orientar la investigación anterior?
- A) ¿Cuál es la tasa de precipitación anual en los bosques 1 y 2?
  - B) ¿Cómo influyen las lluvias en la acumulación de biomasa en los bosques?
  - C) ¿Cuáles son los procesos de adaptación al estrés hídrico de los bosques?
  - D) ¿Cuánta energía destinan los bosques en la producción de materia orgánica?

36. La euglena es un organismo unicelular flagelado que realiza fotosíntesis, debido a la presencia de cloroplastos en su citoplasma. En este contexto, una científica está estudiando el desplazamiento de estos microorganismos en dos placas de vidrio que contienen el mismo medio de cultivo a igual pH y temperatura, pero variando la ubicación de la fuente lumínica. El siguiente esquema resume el diseño experimental realizado por la científica:



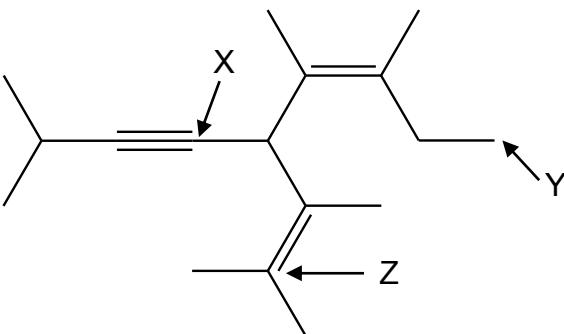
Según los antecedentes presentados en el esquema, ¿cuál de las siguientes opciones contiene tres materiales indispensables para que la científica lleve a cabo este experimento?

- A) Lámpara, cloroplasto, cultivo de euglenas
- B) Microscopio, lámpara, cultivo de euglenas
- C) Medios con distintos pH, lámpara, microscopio
- D) Cultivo de euglenas, lámpara, balanza digital

37. Dos localidades costeras presentan las mismas condiciones de temperatura y humedad ambiental. La localidad 1 está ubicada en una zona cercana a un polo industrial. La localidad 2, en cambio, se encuentra alejada de cualquier fuente de contaminación ambiental. Un grupo de estudiantes observa que varias estructuras metálicas, especialmente las de hierro, se corroen más rápidamente en la localidad 1 que en la localidad 2. En relación con los antecedentes presentados, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una pregunta de investigación coherente con el fenómeno descrito?
- A) ¿Qué efecto tiene la distancia al mar en el proceso de corrosión de las estructuras metálicas?  
B) ¿Qué efecto tiene la humedad ambiental en el proceso de corrosión de las estructuras metálicas?  
C) ¿Qué efecto tienen los gases contaminantes en el proceso de corrosión de las estructuras metálicas?  
D) ¿Qué efecto tiene la temperatura ambiental en el proceso de corrosión de las estructuras metálicas?
38. El isótopo  $^{89}_{38}\text{Sr}$  está constituido por
- A) 89 protones, 89 electrones y 38 neutrones.  
B) 38 protones, 38 electrones y 51 neutrones.  
C) 51 protones, 51 electrones y 38 neutrones.  
D) 38 protones, 38 electrones y 89 neutrones.  
E) 89 protones, 51 electrones y 51 neutrones.
39. Se sabe que un átomo es la unidad básica de un elemento y está formado por partículas positivas, negativas y neutras. ¿Cuál de las siguientes opciones explica correctamente que un átomo tenga carga positiva o negativa?
- A) Las cantidades de partículas positivas, negativas y neutras son iguales.  
B) Las cantidades de partículas neutras y positivas son diferentes.  
C) Las cantidades de partículas neutras y negativas son iguales.  
D) Las cantidades de partículas positivas y negativas son diferentes.

40. Un estudiante investiga acerca de la estructura del átomo, encontrando la siguiente información: a fines del siglo XIX J. J. Thomson, realizó diversos experimentos empleando un tubo de rayos catódicos, lo que sumado a sus conocimientos acerca de la teoría electromagnética, le permitió determinar la relación existente entre la carga eléctrica y la masa de un electrón. En 1906, recibió el Premio Nobel de Física por el descubrimiento del electrón. Posteriormente, el investigador estadounidense R. A. Millikan, en base a los estudios de Thomson y su conocido experimento de la “gota de aceite”, pudo demostrar que las partículas subatómicas denominadas electrones, poseen una carga idéntica, con un valor de  $-1,6022 \times 10^{-19}$  C. Considerando la información entregada, ¿cuál de las siguientes opciones muestra el impacto de este conocimiento en la Ciencia?
- A) El desarrollo de experimentos para determinar valores de constantes físicas de los componentes del átomo.
  - B) El desarrollo de instrumentos para realizar mediciones experimentales en materiales como el aceite.
  - C) El desarrollo de experimentos con el instrumento denominado “tubo de rayos catódicos”.
  - D) El desarrollo de experimentos que permitieron construir el instrumento denominado “tubo de rayos catódicos”.
41. ¿Cuál de los siguientes pares de elementos forman un compuesto covalente?
- A) Na y F
  - B) Li y O
  - C) O y F
  - D) Na y O
  - E) Li y Na

42. Con respecto a la siguiente estructura molecular:



¿Cuál de las siguientes opciones presenta la hibridación correcta de los átomos de carbono señalados en X, Y y Z?

	X	Y	Z
A)	$sp^2$	$sp$	$sp^3$
B)	$sp^3$	$sp^2$	$sp$
C)	$sp$	$sp^2$	$sp^3$
D)	$sp$	$sp^3$	$sp^2$
E)	$sp^3$	$sp$	$sp^2$

43. En un estudio se comparan hidrocarburos lineales y cíclicos, considerando las propiedades físicas de temperatura de fusión ( $T_f$ ) y de ebullición ( $T_{eb}$ ), obteniendo los datos que se presentan en las siguientes tablas:

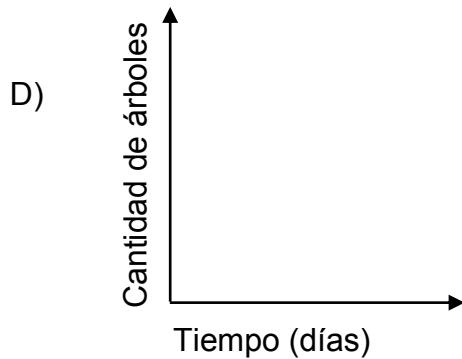
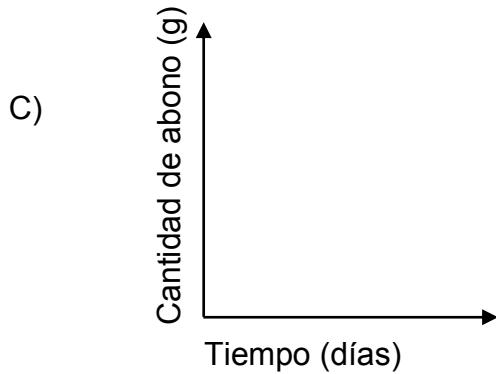
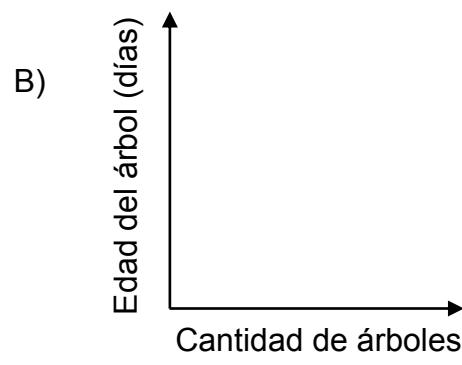
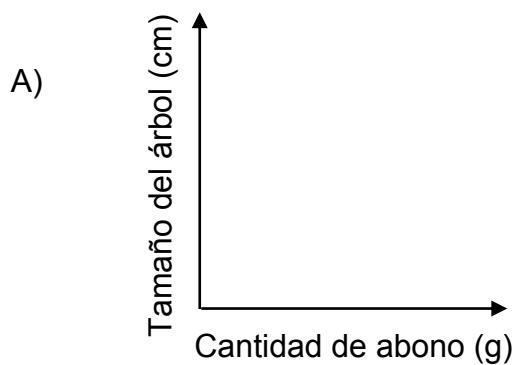
Hidrocarburos lineales	$T_f$ (°C)	$T_{eb}$ (°C)
$C_3H_8$	- 187,0	- 42,0
$C_4H_{10}$	- 138,0	0
$C_5H_{12}$	- 130,0	36,0
$C_6H_{14}$	- 95,0	69,0

Hidrocarburos cíclicos	$T_f$ (°C)	$T_{eb}$ (°C)
$C_3H_6$	- 127,0	- 32,7
$C_4H_8$	- 50,0	12,5
$C_5H_{10}$	- 93,0	49,3
$C_6H_{12}$	6,6	80,7

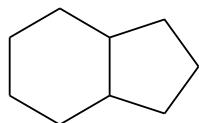
En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones representa una conclusión correcta según los datos obtenidos?

- A) Los hidrocarburos cíclicos presentan menores temperaturas de ebullición y de fusión que los hidrocarburos lineales a igual número de átomos de carbono.
- B) A igual cantidad de átomos de carbono, las temperaturas de ebullición y fusión se mantienen constantes tanto en los hidrocarburos cíclicos como lineales.
- C) Los hidrocarburos cíclicos presentan menores temperaturas de ebullición y similares temperaturas de fusión que los hidrocarburos lineales a igual número de átomos de carbono.
- D) A mayor cantidad de átomos de carbono, aumenta la temperatura de ebullición tanto en hidrocarburos lineales como cíclicos.

44. Un grupo de estudiantes de 2º medio, preocupados por el efecto del cambio climático, diseñaron un estudio enfocado en la aceleración del crecimiento de árboles. Para ello, sintetizaron un compuesto orgánico para ser utilizado como abono. Con la finalidad de verificar la efectividad de este, seleccionaron 10 árboles de la misma especie, de idéntico tamaño y características. A uno de ellos no se le administró abono y a los 9 restantes se les administró abono en diversas cantidades. Luego, bajo las mismas condiciones, observaron el crecimiento de los árboles durante 75 días. En relación con lo descrito, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente el gráfico con las variables que permitiría reportar los resultados obtenidos del estudio?



45. ¿Cuántos carbonos terciarios se encuentran en el biciclononano?

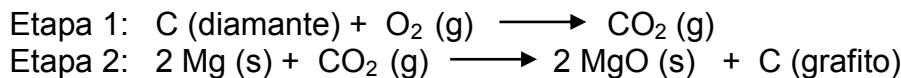


- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 9

46. Un grupo de estudiantes de primer año medio llevan a cabo el siguiente experimento: masan 10 cm de cinta de magnesio (Mg); luego, en un sistema cerrado, toman la cinta con una pinza acercándola a la llama de un mechero. Cuando entra en contacto con la llama, la cinta comienza a combustionar, observándose una luz blanca intensa. Cuando se consume toda la cinta, se observa un polvo blanco el cual es depositado en un vidrio de reloj. Al producto obtenido le determinan la masa y establecen que corresponde a óxido de magnesio (MgO). Finalmente, restan la masa de producto obtenido con la masa inicial de cinta de magnesio. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente el objetivo de este último paso experimental?

- A) Determinar la masa de producto.
- B) Determinar el tipo de compuesto formado.
- C) Determinar la masa de oxígeno en la reacción.
- D) Determinar la cantidad de cinta de magnesio que queda sin reaccionar.

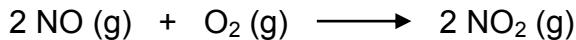
47. Un grupo de investigadores de una universidad ha desarrollado, bajo condiciones específicas, una transformación química que consiste en dos etapas consecutivas, tal como se describe en las siguientes ecuaciones:



El grupo de difusión de la universidad desea presentar estos resultados en su página web, con el objetivo de visibilizar el trabajo científico en la sociedad. En este contexto, ¿cuál de los siguientes enunciados presenta un titular correcto para informar el trabajo descrito anteriormente?

- A) Investigadores de la universidad han desarrollado un método que permite convertir el diamante en grafito.
- B) Investigadores de la universidad han desarrollado un método que permite convertir el CO<sub>2</sub> en diamante utilizando MgO.
- C) Investigadores de la universidad han desarrollado un método que produce diamante a partir de grafito.
- D) Investigadores de la universidad han desarrollado un método que produce diamante a partir de CO<sub>2</sub>.

48. Con respecto a la siguiente ecuación:



Al reaccionar 10,0 mol de NO con 6,0 mol de O<sub>2</sub>, ¿cuál es la cantidad máxima de NO<sub>2</sub> formada?

- A) 2,0 mol
- B) 6,0 mol
- C) 10,0 mol
- D) 16,0 mol
- E) 32,0 mol

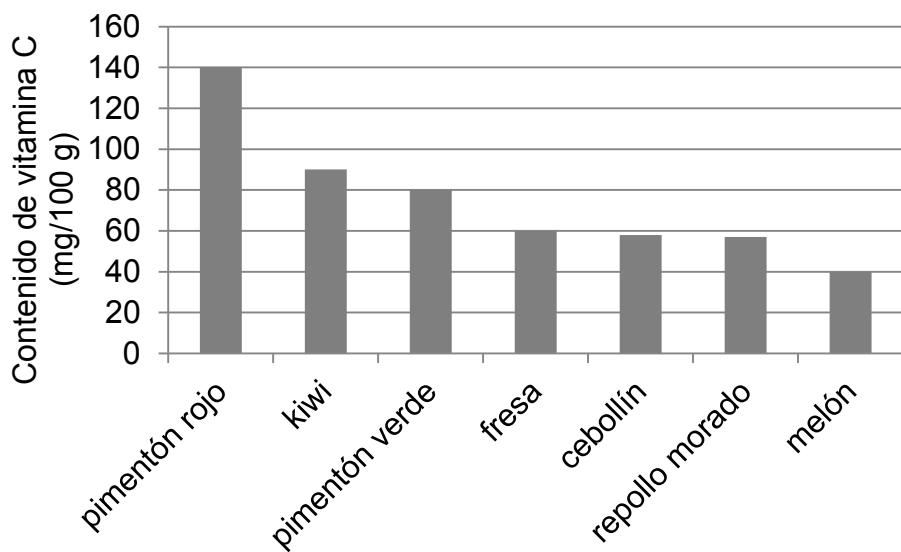
49. Una estudiante colocó tres pastillas efervescentes, de 5 g cada una, en tres vasos de precipitados. Luego, agregó el mismo volumen de agua destilada a diferentes temperaturas a cada vaso y cronometró el tiempo de efervescencia de cada pastilla, que representa el tiempo que demoró en disolverse completamente. Los resultados obtenidos por la estudiante se presentan en la siguiente tabla:

Vaso de precipitados	Masa pastilla (g)	Cantidad de agua (mL)	Temperatura (°C)	Tiempo de efervescencia (s)
1	5	200	25	90
2	5	200	70	60
3	5	200	90	45

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente las variables dependiente e independiente para este experimento?

	Variable dependiente	Variable independiente
A)	Temperatura del agua	Tiempo de efervescencia
B)	Tiempo de efervescencia	Temperatura del agua
C)	Masa pastilla	Temperatura del agua
D)	Tiempo de efervescencia	Cantidad de agua

50. La vitamina C es reconocida por sus múltiples funciones en el organismo. A continuación se presenta un gráfico con el contenido de vitamina C en algunas frutas y verduras.

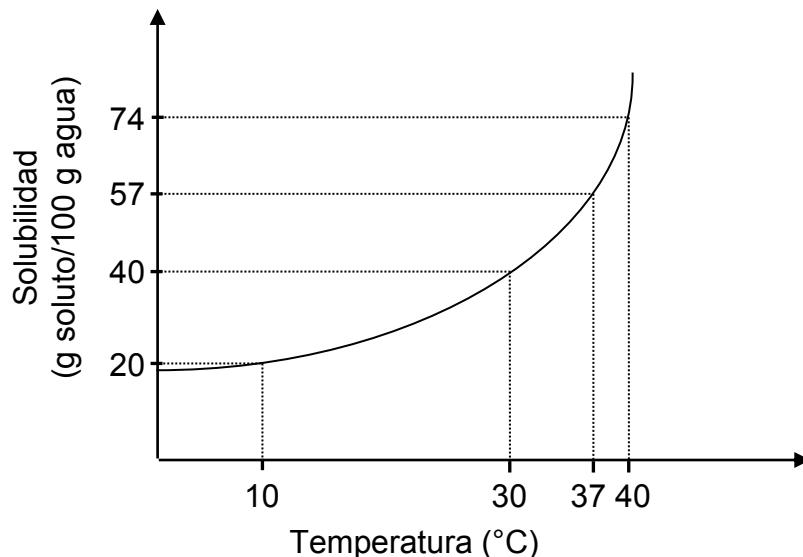


Con respecto a la información del gráfico, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta?

- A) 100 mg de pimentón rojo aportan la misma cantidad de vitamina C que 200 g de fresas.
- B) Una ensalada con 50 g de repollo morado, 50 g de pimentón rojo y 50 g de cebollín contiene más vitamina C que 200 g de pimentón rojo.
- C) 200 g de melón aportan la misma cantidad de vitamina C que 100 g de pimentón verde.
- D) Un postre con 100 g de melón y 100 g de kiwi aportan la misma cantidad de vitamina C que 100 g de pimentón verde.

51. En un vaso de precipitados que contiene 50 g de agua se agregan 18 g de NaCl a temperatura ambiente y la mezcla se calienta hasta la disolución completa de los cristales. Al disminuir la temperatura se registra el valor al que aparecen los primeros cristales, lo que corresponde a la máxima cantidad de NaCl que se disuelve a esa temperatura. Se repite el procedimiento anterior aumentando 0,2 g de sal en cada medida, hasta una temperatura máxima de 90 °C. Respecto a la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es una hipótesis que pudo dar origen al experimento?
- A) La solubilidad del NaCl depende del aumento de la temperatura.
  - B) La temperatura de ebullición del agua aumenta con la masa de NaCl.
  - C) La solubilidad de distintas sales aumenta con la temperatura.
  - D) El NaCl se disuelve más rápido a temperaturas altas.
  - E) La solubilidad del NaCl depende del solvente en el que se disuelve.
52. En la construcción de las paredes de una casa es necesario usar un tipo de hormigón que contiene un volumen de cemento, por tres volúmenes de arena, cuatro volúmenes de grava y agua necesaria para obtener una consistencia que permita trabajar con la mezcla. Si es la primera vez que está trabajando con esta preparación y no sabe qué cantidad de agua se necesita, ¿cuál de las siguientes acciones experimentales le puede ayudar a establecer la cantidad de agua que se debiese utilizar?
- A) Se mezcla media cucharada de cemento, con una y media cucharada de arena, dos cucharadas de grava y se va agregando de a media cucharada de agua a la vez, hasta que la mezcla tenga la consistencia adecuada.
  - B) A una cucharada de arena se le agrega la misma medida de agua hasta que se disuelva, después se le agregan dos cucharadas de cemento y se establece si se necesita más agua.
  - C) A una taza de cemento se le agrega una taza de agua, se disuelve todo y se va agregando lentamente arena y grava hasta lograr una consistencia adecuada en la mezcla.
  - D) Se mezcla una taza de cemento, una taza de arena, una taza de grava y una taza de agua hasta que la mezcla presente la consistencia esperada.

53. En una actividad experimental se obtiene el siguiente gráfico de solubilidad versus temperatura:



Al respecto y considerando que se tiene una solución saturada a 37 °C, ¿qué masa de soluto precipitará, si la temperatura disminuye de 37 °C a 10 °C?

- A) 20 g
- B) 27 g
- C) 30 g
- D) 37 g
- E) 47 g

54. Un vaso contiene 100 mL de solución acuosa de HCl 1 mol/L. De este vaso 1, se sacan 50 mL y se distribuyen 25 mL en el vaso 2 y 25 mL en el vaso 3. Posteriormente, se procede del siguiente modo:

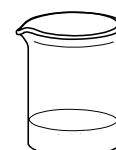
- Solución 1: vaso 1 tenía 50 mL de solución y se agregan 50 mL de agua.
- Solución 2: vaso 2 tenía 25 mL de solución y se agregan 25 mL de agua.
- Solución 3: vaso 3 tenía 25 mL de solución y no se le agrega agua.



Solución 1



Solución 2



Solución 3

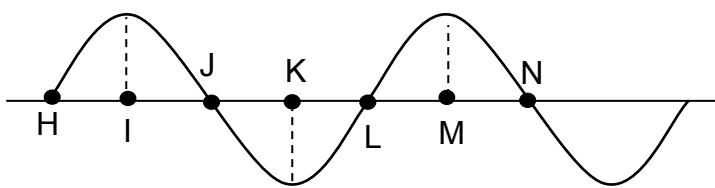
¿Cuál es la concentración molar final de la solución de HCl contenida en cada uno de los vasos?

	Solución 1 (mol/L)	Solución 2 (mol/L)	Solución 3 (mol/L)
A)	1,0	0,5	1,00
B)	2,0	1,0	0,25
C)	2,0	2,0	0,50
D)	1,0	1,0	0,25
E)	0,5	0,5	1,00

55. El infrasonido corresponde a ondas mecánicas que

- A) se emiten con baja intensidad.
- B) se propagan con una baja amplitud.
- C) poseen una longitud de onda inferior a 17 m.
- D) se emiten con una frecuencia inferior a 20 Hz.
- E) se propagan con una rapidez inferior a  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

56. Considere el siguiente perfil de una onda.



¿Qué segmento corresponde a su longitud de onda?

- A)  $\overline{HJ}$
- B)  $\overline{IK}$
- C)  $\overline{KM}$
- D)  $\overline{JN}$
- E)  $\overline{HN}$

57. La siguiente figura representa a dos personas M y E paradas en distintos puntos de un camino recto, las que a su vez captan las ondas sonoras de la sirena de una ambulancia que viaja con rapidez constante  $v$  desde M hacia E:



Cuando la ambulancia está en la posición referenciada en la figura, ¿cuál de las siguientes afirmaciones respecto de la frecuencia de la onda sonora que captan estas dos personas es correcta?

- A) La frecuencia captada por M es menor que la captada por E y ambas son menores que la emitida por la ambulancia.
- B) La frecuencia captada por M es igual que la captada por E y ambas son menores que la emitida por la ambulancia.
- C) La frecuencia captada por M es igual que la captada por E y ambas son mayores que la emitida por la ambulancia.
- D) La frecuencia captada por M es menor que la captada por E y ambas son distintas a la emitida por la ambulancia.

58. En el oído humano, el umbral de audición de sonidos de baja frecuencia debe cumplir con que el producto de la frecuencia por el nivel de intensidad sea mayor que 2400 Hz dB. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a un sonido inaudible?

- A) 120 dB, 30 Hz
- B) 70 dB, 40 Hz
- C) 40 dB, 50 Hz
- D) 20 dB, 200 Hz
- E) 10 dB, 1000 Hz

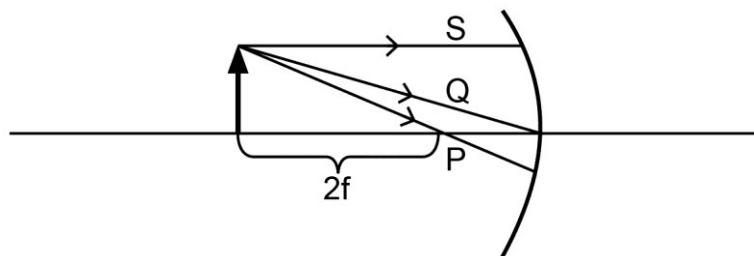
59. ¿Cómo se comporta la rapidez, el período y la longitud de onda de una onda sonora al pasar del aire al agua?

	Rapidez	Período	Longitud de onda
A)	Varía	No varía	No varía
B)	Varía	No varía	Varía
C)	No varía	Varía	No varía
D)	No varía	No varía	Varía
E)	Varía	Varía	Varía

60. Un rayo luminoso que viaja por el vacío tiene una longitud de onda  $L$  y rapidez  $c$ . Si este rayo se transmite ahora por un medio material en que su rapidez es  $\frac{2c}{3}$ , ¿cuál es su longitud de onda en dicho medio?

- A)  $\frac{2L}{3}$
- B)  $\frac{3L}{2}$
- C)  $L$
- D)  $\frac{2Lc}{3}$
- E)  $\frac{3Lc}{2}$

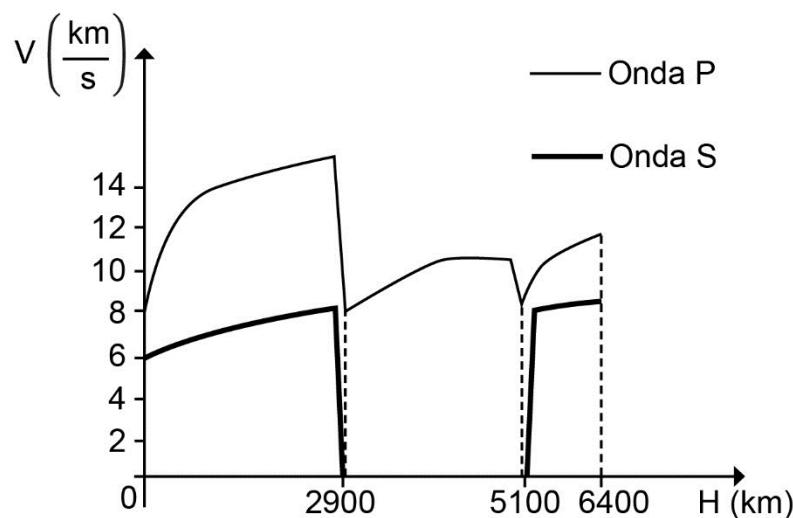
61. Un objeto se ubica a una distancia  $3f$  de un espejo cóncavo, cuya distancia focal es  $f$ . Desde un mismo punto del objeto se dibujan tres rayos: el rayo S que es paralelo al eje horizontal, el rayo Q que incide en el vértice del espejo y el rayo P que pasa por el foco del espejo, como se representa en la siguiente figura:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la formación de imágenes es correcta para esta situación?

- A) Las reflexiones de los rayos P y Q forman una imagen del mismo tamaño que el objeto.
- B) Las reflexiones de los tres rayos forman una imagen virtual e invertida con respecto al objeto.
- C) Las reflexiones de los tres rayos forman una imagen invertida y de menor tamaño que el objeto.
- D) Las reflexiones de los rayos P y S no se intersectan, evitando que se forme una imagen del objeto.

62. El siguiente gráfico representa, aproximadamente, la rapidez de propagación  $V$  de las ondas sísmicas P y S, en función de la profundidad  $H$ , desde la superficie terrestre hacia su centro.



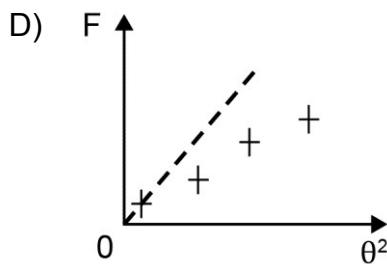
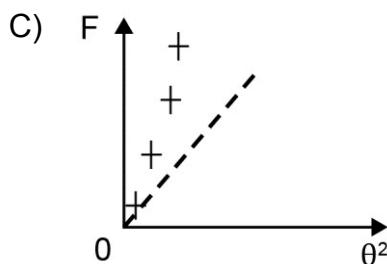
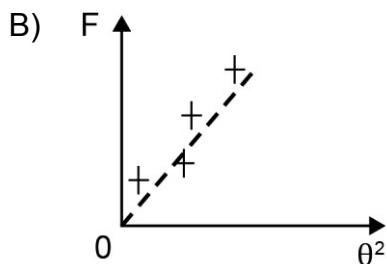
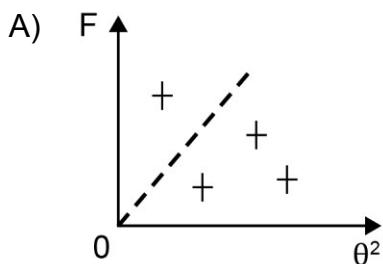
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta a partir de la información proporcionada?

- A) Entre los 5100 km y 6400 km de profundidad el medio de propagación es homogéneo.
- B) Entre los 2900 km y 5100 km de profundidad el medio de propagación se comporta como líquido.
- C) La rapidez de propagación de las ondas S disminuye al aumentar la densidad del medio.
- D) Las ondas P se propagan con mayor rapidez en la corteza terrestre que en el manto.
- E) A 2900 km y 5100 km de profundidad las ondas P y S no pueden propagarse.

63. Un cuerpo de cierta masa se encuentra unido a un resorte horizontal que está fijo a una pared en su otro extremo. Inicialmente, estando en reposo, el resorte ejerce una fuerza de magnitud  $F$  sobre el cuerpo, hasta que el cuerpo se acerca 10 cm a la pared y se observa que la fuerza ejercida por el resorte en ese momento también tiene magnitud  $F$ , pero su sentido es opuesto. Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones acerca del experimento anterior es correcta?
- A) La magnitud de la fuerza que ejerce el resorte sobre el cuerpo es constante en todo el movimiento.
  - B) La fuerza ejercida por el resorte sobre el cuerpo apuntaba inicialmente hacia la pared.
  - C) La magnitud de la fuerza que ejerce el resorte es mayor que  $F$  cuando el cuerpo está en reposo.
  - D)  $F$  es la mínima fuerza que puede ejercer el resorte.
64. Mediante una cuerda, un niño arrastra un cajón de madera sobre un piso horizontal plano de cemento, moviéndolo con aceleración constante. Con esta información, se puede afirmar correctamente que, mientras acelera, el módulo de la fuerza neta aplicada al cajón
- A) es constante distinto de cero.
  - B) es igual al de la fuerza de roce.
  - C) es nulo.
  - D) aumenta uniformemente desde cero hasta alcanzar el módulo de la fuerza de roce.
  - E) aumenta uniformemente desde cero hasta alcanzar el módulo de su peso.

65. Se plantea que en cierto sistema físico la razón entre la fuerza  $F$  que actúa sobre un cuerpo y el cuadrado de una propiedad  $\theta^2$  de dicho sistema es igual a 1. Se lleva a cabo un experimento para verificar esta relación.

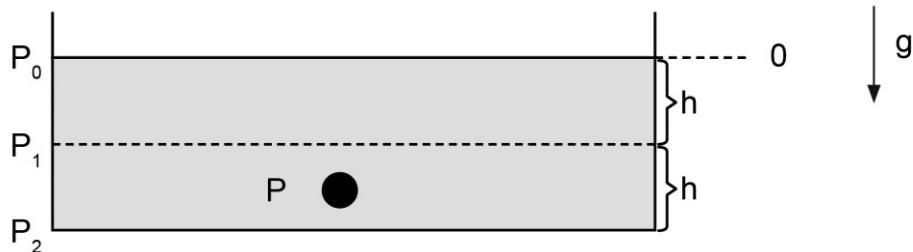
Si la línea segmentada corresponde al modelo teórico que expresa las variables  $F$  y  $\theta^2$ , ¿cuál de los siguientes resultados experimentales son descritos adecuadamente por este modelo?



66. G. Galilei (1564 – 1642) e I. Newton (1642 – 1727), contribuyeron con avances significativos en el estudio de la caída de los cuerpos. Tomando en cuenta las limitaciones y alcances de sus teorías, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto del trabajo realizado en esta línea de investigación por parte de Newton?

- A) Rechazó los resultados obtenidos por Galileo.
- B) Contradijo los resultados obtenidos por Galileo.
- C) Dejó de lado los resultados obtenidos por Galileo.
- D) Complementó los resultados obtenidos por Galileo.

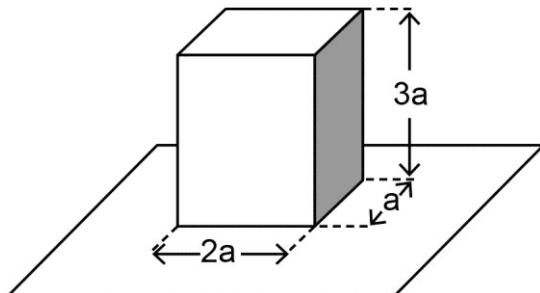
67. Una pelota de cierto material es arrojada a una piscina con agua de densidad  $\rho$  y nivel de profundidad  $2h$ . Además, se conoce el valor de las presiones  $P_0$ ,  $P_1$  y  $P_2$  para las profundidades  $0$ ,  $h$  y  $2h$ , respectivamente. La pelota se sumerge hundiéndose en el agua a una presión  $P$ , tal como se representa en la siguiente figura:



Si la magnitud de la aceleración de gravedad es  $g$  y la densidad de la pelota es igual que la del agua de la piscina, ¿cuál de las siguientes relaciones asociadas con la presión sobre la pelota es correcta?

- A)  $P > P_1$  y  $P < P_2$
- B)  $P < P_0$  y  $P > P_2$
- C)  $P < P_1$  y  $P > P_0$
- D)  $P < P_0$  y  $P < P_2$

68. Un ladrillo de caras rectangulares, de aristas de longitud  $a$ ,  $2a$  y  $3a$ , se encuentra sobre la superficie horizontal de una mesa. El ladrillo ejerce una presión  $P$  sobre la mesa, cuando se encuentra apoyado en su cara más pequeña, como se representa en la siguiente figura:



Si el ladrillo se vuelve, quedando apoyado en su cara de aristas de longitudes  $a$  y  $3a$ , ¿cuál es la presión que ejercerá sobre la mesa?

- A)  $\frac{1}{3} P$
- B)  $\frac{1}{2} P$
- C)  $\frac{2}{3} P$
- D)  $P$

69. En una casa con personas en su interior, la temperatura es de 22 °C y en su exterior la temperatura es 32 °C. Con esta información se puede afirmar correctamente que
- A) se transfieren 10 °C de calor al exterior.
  - B) no hay transferencia de calor entre el exterior y la casa.
  - C) se transfieren 22 °C de calor al interior.
  - D) para mantener la temperatura interior se debe transferir frío a la casa.
  - E) para mantener la temperatura interior se debe transferir calor al exterior.
70. En un recipiente que contiene 8 kg de agua a 20 °C, se coloca un trozo de hielo de 1 kg a 0 °C. Si se considera que todo el hielo se funde y que solo existe intercambio de energía entre el hielo y el agua, ¿qué cantidades físicas es necesario conocer previamente para poder calcular la temperatura de equilibrio que alcanza el agua del recipiente?
- A) El calor específico del hielo y su calor de fusión
  - B) El calor de fusión del hielo y el calor específico del agua
  - C) El calor de fusión del hielo y el calor de vaporización del agua
  - D) El calor específico del hielo y el calor de vaporización del agua

71. El calor latente de fusión de un material es equivalente al

- A) calor latente de evaporación del material.
- B) calor latente de solidificación del material.
- C) calor latente de condensación del material.
- D) calor específico del material en estado sólido.
- E) calor específico del material en estado líquido.

72. "La tectónica de placas es una teoría geológica que explica los desplazamientos de secciones de la litosfera sobre la astenosfera terrestre, sus direcciones e interacciones. Explica también la formación de las cadenas montañosas y por qué los terremotos y los volcanes se concentran en ciertas regiones geográficas. Además explica por qué las grandes fosas submarinas están junto a islas y continentes y no en el centro del océano". Basados solamente en el texto es correcto concluir que la tectónica de placas afirma que

- A) la dinámica de las placas tectónicas ha modificado los continentes desde la formación de la Tierra.
- B) la dinámica de las placas tectónicas indica que en un futuro todos los continentes estarán juntos.
- C) los continentes estuvieron juntos en un gran continente llamado Pangea.
- D) todos los terremotos solamente son producidos por la dinámica de las placas tectónicas.
- E) la formación de volcanes ocurre solamente cuando existe movimiento de placas tectónicas.

73. Una industria utiliza diversos procedimientos para obtener la aprobación sanitaria que le permita funcionar. Entre ellos está el uso de filtros en chimeneas, tratamiento de aguas servidas y depósitos para el acopio de residuos tóxicos. Al respecto se afirma correctamente que
- A) los procedimientos mencionados no eliminan completamente la contaminación.
  - B) un buen filtro elimina totalmente los elementos contaminantes de los gases emitidos en una chimenea.
  - C) el tratamiento de las aguas servidas permite que ellas sean reutilizadas en cualquier actividad humana.
  - D) los depósitos de residuos tóxicos protegen completamente el entorno del lugar en que se instalen.
  - E) la aprobación sanitaria es garantía de que los procedimientos que usará la industria evitarán la contaminación ambiental.

74. ¿Cuál de las siguientes acciones que pueden realizar las personas en verano podría disminuir uno o más factores que inciden en el calentamiento global?
- A) Disminuir la temperatura ambiental abriendo la puerta del refrigerador.
  - B) Aumentar el número de aplicaciones de bloqueador solar.
  - C) Aumentar la frecuencia del consumo de hielo.
  - D) Ducharse con agua a temperatura ambiente.

75. Se tienen dos esferas conductoras aisladas, R y S. La esfera R tiene carga eléctrica  $+2 \mu\text{C}$  y la esfera S tiene carga eléctrica de  $-4 \mu\text{C}$ . Después de conectar ambas esferas a tierra, ¿cuál es la carga final de cada una?

	R	S
A)	$+2 \mu\text{C}$	$-4 \mu\text{C}$
B)	$-4 \mu\text{C}$	$+2 \mu\text{C}$
C)	$-1 \mu\text{C}$	$-1 \mu\text{C}$
D)	$0 \mu\text{C}$	$-2 \mu\text{C}$
E)	$0 \mu\text{C}$	$0 \mu\text{C}$

76. Una estudiante cuelga separadamente tres esferas de plumavit® del mismo tamaño mediante hilos aislantes. Luego, frota distintas barras de plástico y vidrio con distintos materiales (seda, nylon, lana, poliéster). Se tocan cada una de las esferas con las barras y luego se observa que al aproximar las esferas entre sí:

- La esfera 1 y la esfera 2 se repelen.
- La esfera 2 y la esfera 3 se repelen.

Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la conclusión que mejor se ajusta a lo observado por la estudiante?

- A) La esfera 1 y la esfera 3 tienen cargas eléctricas de distinto signo.
- B) La esfera 1 y la esfera 3 tienen cargas eléctricas del mismo signo.
- C) Las tres esferas tienen inicialmente cargas eléctricas del mismo signo.
- D) Las tres esferas tienen inicialmente cargas eléctricas de distinto signo.

77. Cierta relación teórica establece una proporcionalidad directa entre la diferencia de potencial  $V$  y la intensidad  $I$  de la corriente eléctrica que circula en un conductor. Al medir la relación entre  $I$  y  $V$  en una ampolleta de filamento de tungsteno, se observa que la relación no se cumple, atribuyéndole esta diferencia al hecho de que el filamento emite calor al brillar. Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en base a la concordancia que existe entre la relación descrita y la observación?
- A) La relación teórica considera que el conductor mantiene su temperatura constante cuando transporta corriente eléctrica.
  - B) La relación teórica asegura que solo los materiales no conductores brillen cuando transportan corriente eléctrica.
  - C) La relación teórica se ajusta a ampolletas de tecnologías que no usan filamentos.
  - D) La relación teórica se cumple solo cuando se emplean circuitos alimentados por pila.

78. Dos esferitas con cargas eléctricas  $2q$  y  $3q$  se encuentran en reposo. Si la esferita de carga  $2q$  ejerce una fuerza  $\vec{F}$  sobre la de carga  $3q$ , entonces la fuerza ejercida por la carga  $3q$  sobre la de carga  $2q$  es

A)  $\frac{3\vec{F}}{2}$

B)  $\vec{F}$

C)  $-\frac{2\vec{F}}{3}$

D)  $-\vec{F}$

E)  $-\frac{3\vec{F}}{2}$

79. Entre las siguientes opciones, ¿qué par de cantidades físicas permite determinar la energía eléctrica consumida por un artefacto?
- A) La potencia eléctrica del artefacto y el tiempo que funciona
  - B) El voltaje de la red a la que se conecta y el tiempo que funciona
  - C) La potencia eléctrica del artefacto y el voltaje de la red a la que se conecta
  - D) La resistencia eléctrica del artefacto y la intensidad de la corriente eléctrica que circula por el artefacto
80. ¿Cuál de las siguientes advertencias se le debería hacer a una persona que tiene conectado muchos artefactos eléctricos en un mismo enchufe?
- A) Esa acción produce un aumento del voltaje, lo que ocasiona exceder el límite de consumo preestablecido.
  - B) Esa acción produce un aumento del consumo de energía eléctrica, lo que produce un mayor gasto económico.
  - C) Esa acción produce un aumento de la intensidad de corriente eléctrica del circuito domiciliario, lo que puede iniciar un incendio.
  - D) Esa acción produce una variación de la resistencia eléctrica del circuito, lo que puede hacer que funcionen mal los artefactos conectados.

# IMPORTANTE

- Este folleto está protegido bajo Registro de Propiedad Intelectual de la Universidad de Chile.
- Está prohibida la reproducción, transmisión total o parcial de este folleto, por cualquier medio o método.
- Es obligatorio devolver íntegramente el folleto antes de abandonar la sala.
- Es obligatorio devolver la hoja de respuestas antes de abandonar la sala.

PROCESO DE ADMISIÓN 2024

