

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE) pone a disposición de la comunidad educacional un Modelo de una forma de la PDT semejante a la que se aplicará el 4 y 5 de julio del 2022 para el Proceso de Admisión 2023.

La portada de este Modelo contiene las instrucciones que aparecerán en los folletos de cada forma de la PDT para la Admisión 2023.

Las preguntas aquí publicadas están referidas a las habilidades y a los conocimientos definidos en las bases curriculares, considerando los criterios de pertinencia, relevancia y equidad para una prueba de altas consecuencias, y la priorización de contenidos realizada por el Ministerio de Educación en el contexto de la pandemia de coronavirus.

Este Modelo de prueba ha sido elaborado por el DEMRE, organismo dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile y es propiedad intelectual de la universidad.

Podrá ser utilizado sin fines comerciales, manteniendo la integridad de su contenido y citando título y autor.

Para citar este documento deberá indicarse: DEMRE (2022). Modelo de Prueba de Transición de Ciencias Física. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Disponible en <https://demre.cl/publicaciones/modelos-resoluciones-pruebas>

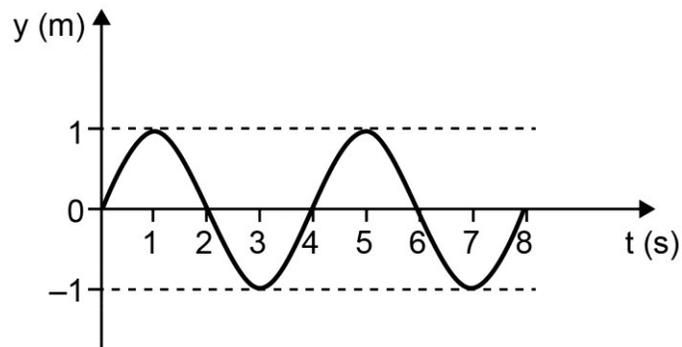
Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento N° 20.

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

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las ondas sísmicas es correcta?
 - A) Solo se producen en sismos de gran magnitud.
 - B) Tienen una intensidad que aumenta con su profundidad.
 - C) Solo las ondas secundarias generan daños estructurales.
 - D) Se propagan desde el epicentro hacia la superficie terrestre.
 - E) Transmiten una energía que aumenta con la magnitud del sismo.

2. Se decidió investigar si la curvatura de un espejo convexo afecta la imagen que se produce. Para ello, se fijó un objeto delante de un espejo convexo y con una regla se midió el tamaño de la imagen producida. Si en todas las mediciones se utilizó el mismo objeto, ¿cuál de las siguientes acciones experimentales debió haberse implementado para resolver esta investigación?
 - A) Utilizar espejos convexos de igual tamaño, pero situar el objeto a diferentes distancias del espejo.
 - B) Utilizar espejos convexos de igual curvatura, pero situar el objeto a diferentes distancias del espejo.
 - C) Utilizar espejos convexos con distinta curvatura, pero de igual tamaño.
 - D) Utilizar espejos convexos de distinto tamaño, pero de igual curvatura.

3. Cierta onda mecánica se representa mediante el siguiente perfil temporal:



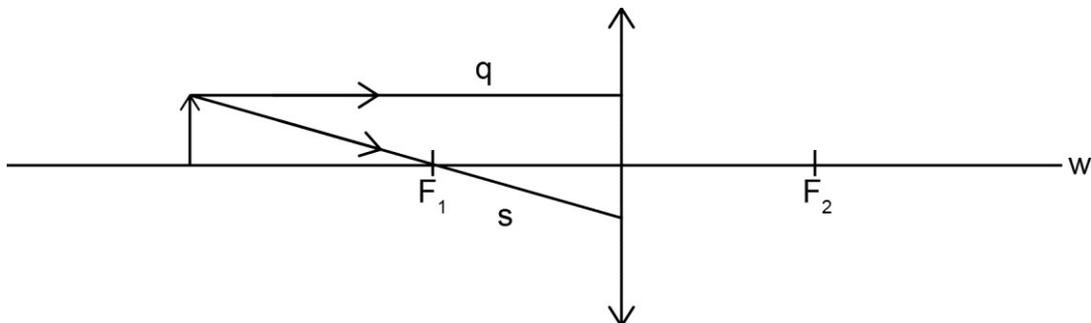
¿Cuál es la frecuencia de la onda representada?

- A) $\frac{1}{8}$ Hz
- B) $\frac{1}{4}$ Hz
- C) $\frac{1}{2}$ Hz
- D) 2 Hz
- E) 4 Hz

4. Una persona está sentada junto a una fuente sonora que genera un sonido de 800 Hz, a 400 m de una superficie reflectora, percibiendo su correspondiente eco 2 s después de la emisión del sonido. Al respecto, ¿cuál es la longitud de onda asociada a la onda de este sonido?

- A) 4,00 m
- B) 2,00 m
- C) 1,00 m
- D) 0,50 m
- E) 0,25 m

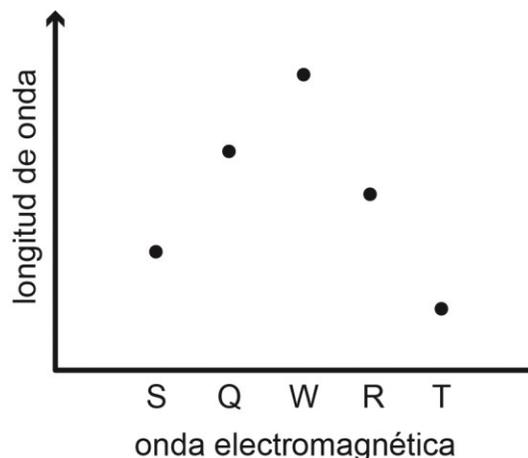
5. La siguiente figura representa un objeto situado frente a una lente convergente cuyo eje óptico es w y que tiene dos focos identificados como F_1 y F_2 . Los rayos s y q provienen desde el extremo superior del objeto.



Al respecto, ¿cuáles son las características de los rayos s y q una vez que atraviesan la lente?

	Rayo s	Rayo q
A)	Cruza w entre la lente y F_2	Mantiene la dirección que tenía antes de incidir en la lente
B)	Cruza w entre la lente y F_2	Cruza w entre la lente y F_2
C)	Pasa por F_2	Pasa por F_2
D)	Sigue paralelo a w	Pasa por F_2
E)	Sigue paralelo a w	Mantiene la dirección que tenía antes de incidir en la lente

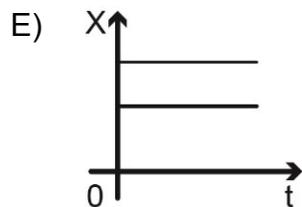
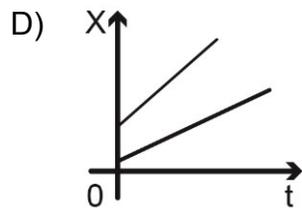
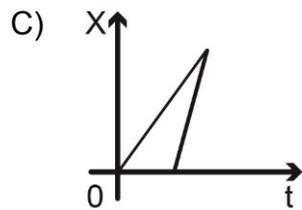
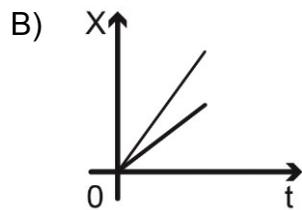
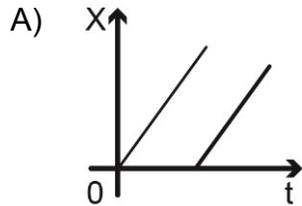
6. El siguiente gráfico permite comparar las longitudes de onda de las ondas electromagnéticas S, Q, W, R y T, que se propagan en el vacío.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto de la información proporcionada en el gráfico?

- A) Si T está en el infrarrojo, entonces W está en el ultravioleta.
 - B) Si W está en el espectro visible, entonces Q también lo está.
 - C) Si W corresponde al color rojo, entonces S, Q, R y T están en el infrarrojo.
 - D) Si S corresponde al color violeta, entonces Q, W, R y T están en el espectro visible.
 - E) Si W corresponde al color rojo y T al violeta, entonces S, Q y R son parte del espectro visible.
7. Una persona aplica una determinada fuerza inicial sobre un bloque de cierta masa. Luego, mide la distancia que alcanza a recorrer el bloque hasta detenerse. Si repite lo anteriormente realizado en superficies de distintos materiales, aplicando siempre la misma fuerza inicial, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se responde con este experimento?
- A) ¿Cuál es la relación entre la fuerza inicial aplicada sobre el bloque y el material de la superficie en que se desliza?
 - B) ¿Cuál es la relación entre la fuerza inicial aplicada sobre el bloque y la distancia que alcanza a recorrer?
 - C) ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida por el bloque y el material de la superficie en que se desliza?
 - D) ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida por el bloque y su masa?

8. Dos cuerpos se mueven rectilíneamente en el mismo sentido con rapidez constante, pero diferente entre sí. Considerando que al inicio del registro ambos cuerpos están en el mismo punto, ¿cuál de los siguientes gráficos de posición X en función del tiempo t representa mejor el movimiento de ambos cuerpos?



9. Un niño y una niña suben una escalera mecánica, que se encuentra detenida, con rapidez de $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, respectivamente. ¿Cuál es la rapidez relativa entre los niños si los escalones de la escalera comienzan a moverse con una rapidez de $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?

A) $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

B) $2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

C) $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

D) $1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

E) $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

10. Considerando que G corresponde a la constante de gravitación universal, M a la masa de la Tierra y R a su radio, ¿cuál de las siguientes opciones expresa correctamente la magnitud de la aceleración con la que cae un objeto de masa m , cerca de la superficie de la Tierra, según la Ley de Gravitación Universal?

A) $\frac{GM}{R^2}$

B) $\frac{Gm^2}{R^2}$

C) $\frac{Gm}{R}$

D) $\frac{GM}{R}$

E) $\frac{GMm}{R}$

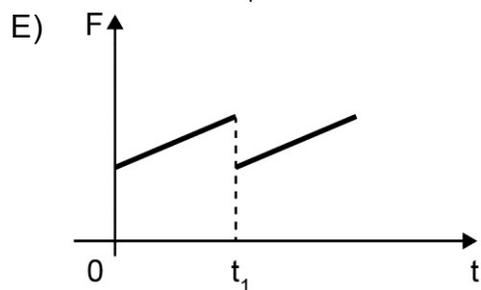
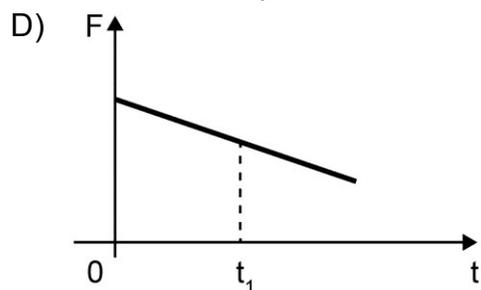
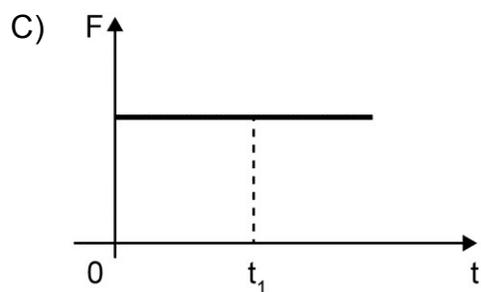
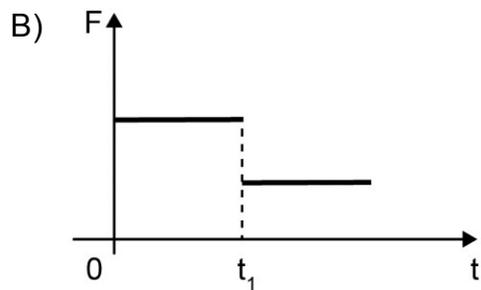
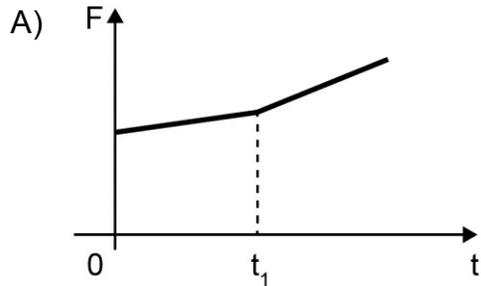
11. Un grupo de personas realizó un experimento para investigar cuáles son los factores que afectan el número de oscilaciones de un resorte. Para ello, desde un resorte suspendieron un objeto de cierto peso y lo hicieron oscilar verticalmente. Con esto, determinaron el número total de oscilaciones completadas por el resorte durante 10 s. Los datos se muestran en la siguiente tabla:

	Intento 1	Intento 2	Intento 3
Longitud natural del resorte	69 cm	30 cm	30 cm
Estiramiento del resorte	15 cm	8 cm	15 cm
Masa del objeto	72 g	72 g	72 g
Cantidad de oscilaciones durante 10 s	30	45	45

Según los resultados presentados anteriormente, ¿cuál de las siguientes variables incide en la cantidad de oscilaciones del resorte?

- A) La longitud natural del resorte
- B) El estiramiento del resorte
- C) La masa del objeto
- D) El peso del objeto

12. Sobre una caja que se desliza con velocidad constante, en una superficie plana y horizontal, además de las fuerzas peso y normal actúan la fuerza de roce y una fuerza F paralela a la superficie. En el instante t_1 la superficie cambia de rugosidad, pero la caja continúa con la misma velocidad constante. Con esta información, ¿cuál de los siguientes gráficos de la magnitud de la fuerza F en función del tiempo es compatible con la situación descrita?



13. ¿A qué se denomina epicentro de un sismo?

- A) Al punto donde se registra la mayor magnitud del sismo.
- B) Al punto donde se registra la mayor intensidad del sismo.
- C) Al punto en el interior de la Tierra, donde se produce el sismo.
- D) Al punto en la superficie de la Tierra, donde el sismo provoca los mayores daños.
- E) Al punto en la superficie de la Tierra, ubicado verticalmente sobre el hipocentro.

14. Una persona mide los volúmenes de golillas y tornillos de metal antes de modificar su temperatura. Luego de calentar dichos objetos por un breve tiempo y registrar su temperatura, obtiene los volúmenes después del cambio de temperatura. ¿A qué componente de la investigación científica corresponde lo descrito anteriormente?

- A) A un procedimiento experimental
- B) A una hipótesis experimental
- C) A una conclusión del estudio
- D) A un modelo experimental
- E) A un problema del estudio

15. Un bloque que se desplaza sobre una superficie horizontal con una rapidez constante de $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ inicia el ascenso de un plano inclinado. Despreciando los efectos del roce y considerando la magnitud de la aceleración de gravedad igual a $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ¿cuál es la altura máxima que alcanza el bloque al subir por el plano inclinado con respecto a la superficie horizontal?

- A) 7,2 m
- B) 36,0 m
- C) 72,0 m
- D) 120,0 m
- E) 144,0 m

16. Un bloque de 12 kg se desliza sobre una superficie horizontal. En cierto instante su energía cinética es 600 J y en un instante posterior es 384 J. Si la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, el coeficiente de roce cinético entre el piso y el bloque es 0,2 y las únicas fuerzas que actúan sobre el bloque son la fuerza de roce, la fuerza peso y la fuerza normal, ¿qué distancia recorre el bloque entre estos dos instantes?

- A) 4,5 m
- B) 9,0 m
- C) 16,0 m
- D) 25,0 m
- E) 41,0 m

17. A continuación se proporcionan registros de eventos sísmicos en Chile, cuyas magnitudes se encuentran entre 7,1 y 8,4.

Fecha (UTC)	Coordenadas geográficas		Profundidad (km)	Magnitud
	Latitud (°)	Longitud (°)		
2014-04-03 02:43:15	-20,52	-70,44	28	7,6
2014-04-01 23:46:45	-19,57	-70,91	39	8,2
2015-09-16 23:18:35	-31,59	-71,79	16	7,6
2015-09-16 22:54:28	-31,55	-71,86	11	8,4
2015-09-16 22:59:15	-31,62	-71,75	27	7,1
2016-12-25 14:22:23	-43,52	-74,39	30	7,6

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

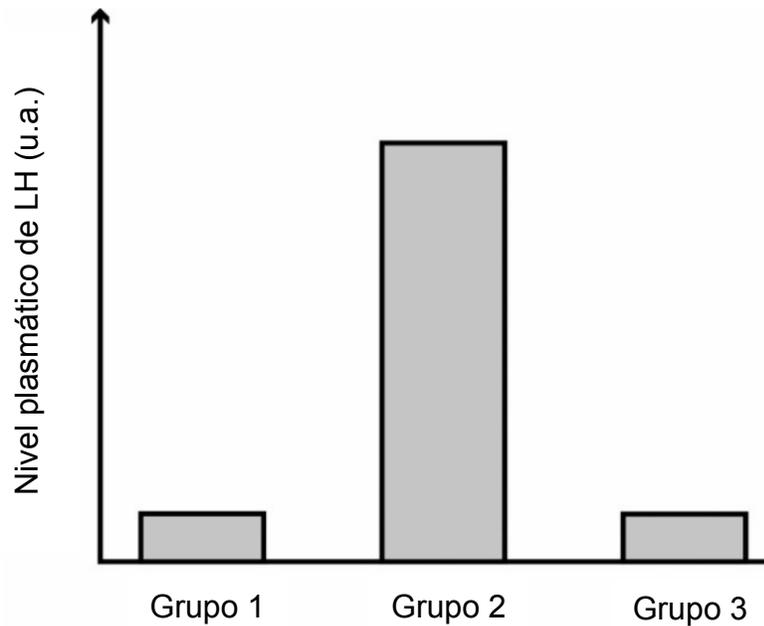
- A) La latitud de los sismos posteriores a 2016 sigue aumentando progresivamente.
- B) La magnitud está relacionada con la hora en que sucedió el sismo, entre 2014 y 2016.
- C) Debió ocurrir al menos un sismo de magnitud entre 7,1 a 8,4 durante 2013 en Chile.
- D) La magnitud de un sismo es independiente de la profundidad a la que se origina, entre 2014 y 2016.
- E) La profundidad en que ocurrió un sismo entre 2014 y 2016 es directamente proporcional a la coordenada de longitud.

18. Un cubo de hielo de 100 g a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ se introduce en un recipiente térmicamente aislado, el que contiene 900 g de agua líquida a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si después de derretirse todo el hielo se alcanza una temperatura de equilibrio de $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el calor específico del agua líquida es $1\frac{\text{cal}}{\text{g }^{\circ}\text{C}}$, ¿cuál es la cantidad de calor absorbido por los 100 g de agua que inicialmente eran hielo?

- A) 17100 cal
- B) 9900 cal
- C) 8800 cal
- D) 1900 cal
- E) 500 cal

19. Por error, un grupo de estudiantes mueve un tejido vegetal proveniente de una hoja desde un medio isotónico a un medio hipertónico. ¿Qué fenómeno experimentarán estas células?
- A) Plasmólisis
 - B) Turgencia
 - C) Crenación
 - D) Apoptosis
 - E) Citólisis
20. Si una célula posee gran cantidad de retículo endoplasmático liso, ¿cuál de las siguientes funciones se puede asociar directamente a esta célula?
- A) Síntesis de proteínas
 - B) Glicosilación de proteínas
 - C) Síntesis de unidades ribosomales
 - D) Detoxificación celular
 - E) Absorción de sustancias

21. El gráfico muestra los niveles plasmáticos de la hormona luteinizante (LH) en tres grupos de mujeres sanas de entre 18 y 22 años de edad, con ciclos ováricos de 28 días.



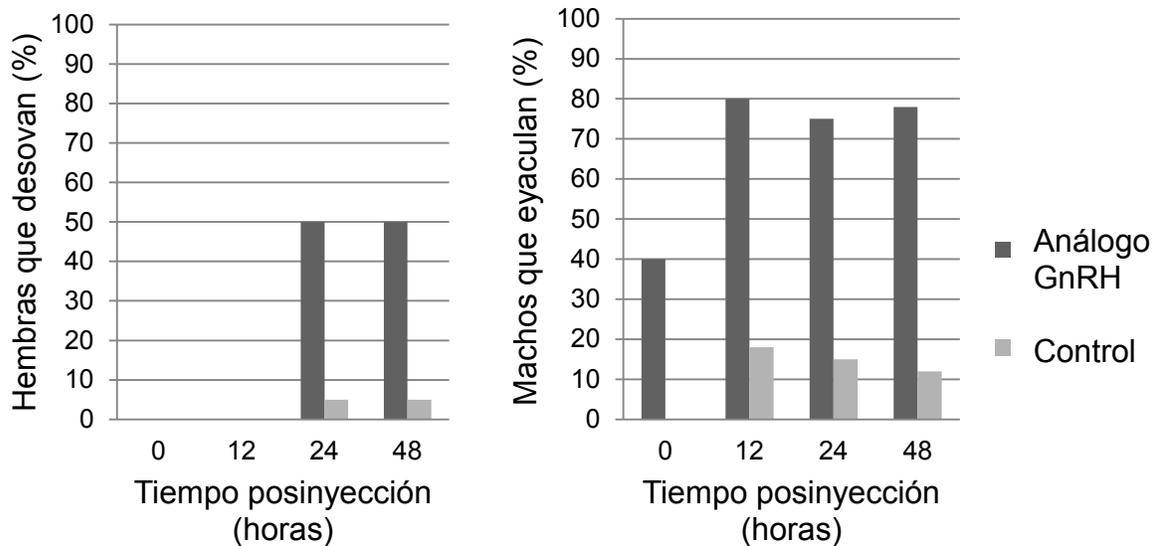
Sabiendo que el grupo 1 corresponde a mujeres en el día 10 del ciclo, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta?

- A) Las mujeres del grupo 1 están en sus días fértiles.
- B) Las mujeres del grupo 2 están ovulando.
- C) Las mujeres del grupo 1 están menstruando.
- D) Las mujeres del grupo 2 están menstruando.
- E) Las mujeres del grupo 3 están ovulando.

22. Un investigador está realizando un estudio sobre diabetes tipo 1, para lo cual plantea una serie de preguntas con el fin de confeccionar un cuestionario que aplicará a personas con esta condición. ¿Cuál de las siguientes preguntas generaría datos que pueden ser analizados solo de manera cualitativa?

- A) ¿Qué porcentaje de tus familiares presenta diabetes tipo 1?
- B) ¿Cuántas veces al día te inyectas insulina?
- C) ¿Cuáles son los valores de glicemia que registras en ayuno?
- D) ¿Cómo afecta la diabetes a tu estado de ánimo?

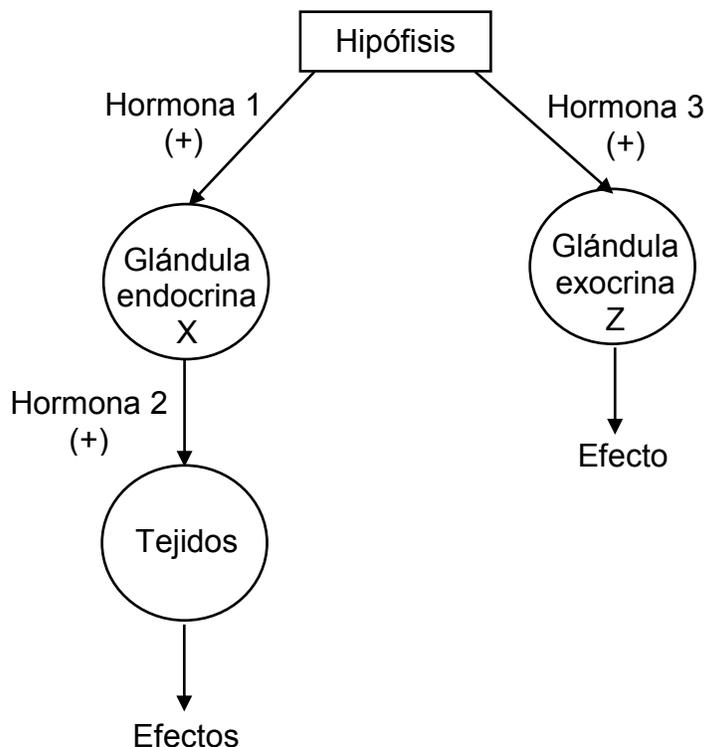
23. Los gráficos muestran los efectos de una única inyección de un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) sobre la liberación de gametos en machos y hembras, en cierta especie de pez.



Del análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con relación al análogo de la GnRH?

- A) Triplica la liberación de gametos respecto de los controles en ambos sexos.
- B) Produce su máximo efecto 24 horas después de su inyección en ambos sexos.
- C) En machos, los efectos ocurren en menor tiempo que en hembras.
- D) En hembras presenta un efecto inhibitorio en las primeras 12 horas.

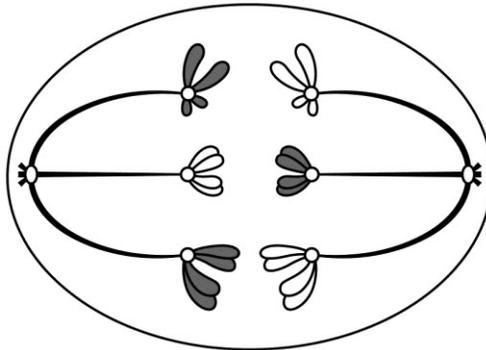
24. El siguiente esquema representa dos mecanismos de regulación del sistema endocrino humano:



¿Cuál de las siguientes hormonas se ajusta al mecanismo de regulación ejercido por la hormona 1?

- A) Prolactina
 - B) Estrógenos
 - C) Progesterona
 - D) Foliculoestimulante
25. A partir de la investigación del sistema endocrino se han desarrollado múltiples alternativas que permiten el control de la natalidad. Una de estas corresponde a los métodos hormonales combinados, que operan mediante retroalimentación negativa. Al respecto, ¿cuál es el mecanismo de acción de estos métodos?
- A) Inhibir la movilidad de los espermatozoides.
 - B) Impedir la liberación del ovocito.
 - C) Favorecer la maduración de los gametos.
 - D) Inducir la muerte de los gametos.
 - E) Modificar el pH vaginal.

26. El siguiente esquema representa una célula en división meiótica:



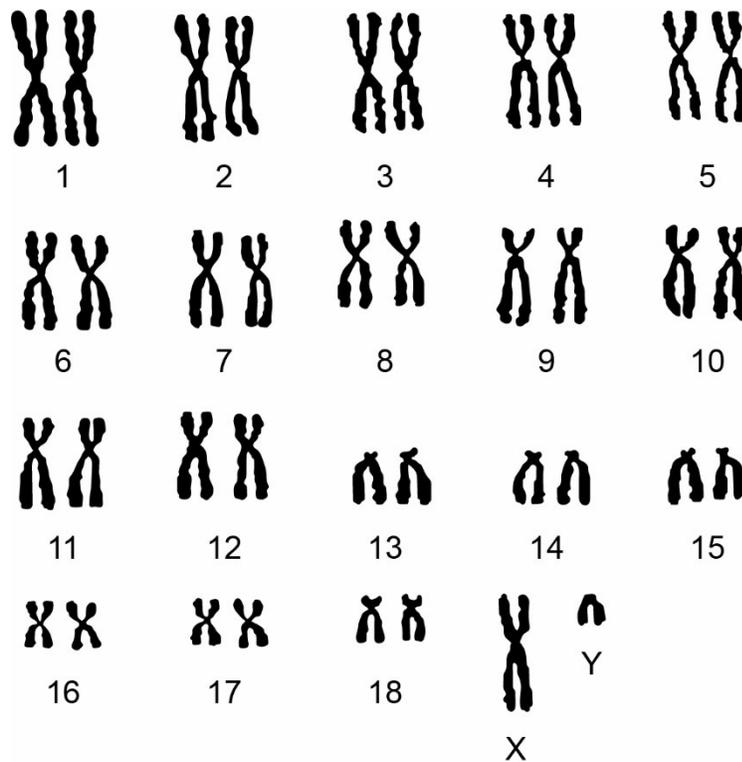
¿Qué etapa de la meiosis está representada?

- A) Anafase I
- B) Telofase I
- C) Metafase II
- D) Profase II
- E) Telofase II

27. En la piel de la especie humana (cariotipo de 46 cromosomas), las células poseen una alta tasa de recambio, la cual está mediada por la presencia de células troncales epidermales. Estas células residen en la lámina basal de la epidermis y son las únicas mitóticamente activas. Al respecto, ¿cuántas cromátidas presentaría una célula troncal epidermal en etapa de metafase mitótica?

- A) 22
- B) 23
- C) 44
- D) 46
- E) 92

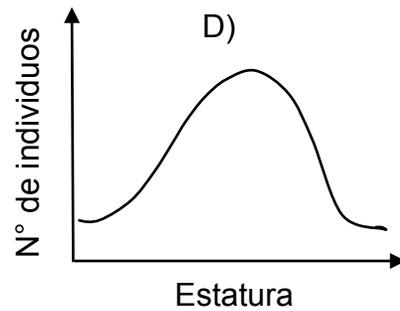
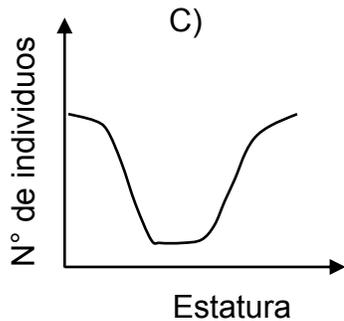
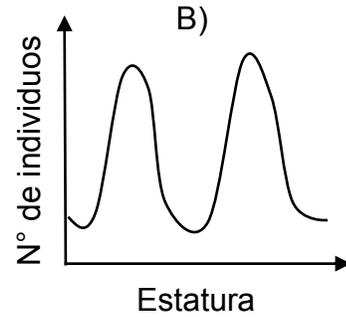
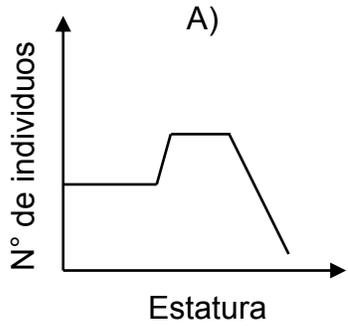
28. En la siguiente figura se muestra el cariograma de un mamífero:



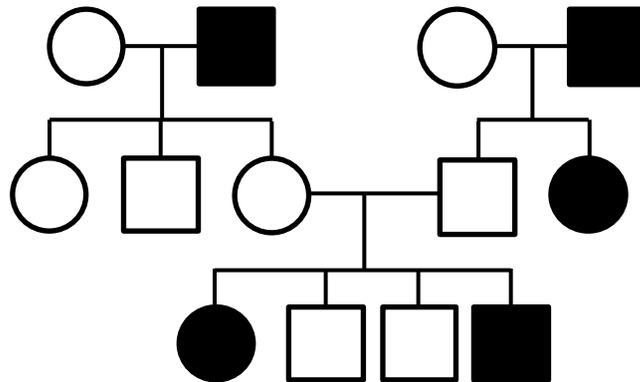
Basándose en el análisis de este cariograma, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

- A) Los gametos producidos por este mamífero presentan 20 autosomas.
- B) Este mamífero tiene 19 pares de autosomas.
- C) Las células somáticas de este mamífero tienen 38 cromosomas.
- D) Ambos cromosomas sexuales fueron aportados por uno de los progenitores del mamífero.
- E) Este mamífero presenta mutaciones en los cromosomas 13, 14 y 15.

29. En las poblaciones humanas, la estatura es un rasgo de variación continua, de tal manera que la mayor parte de la población tiene valores de estatura cercanos al promedio y las estaturas extremas (muy bajas o muy altas) son poco frecuentes. ¿Cuál de los siguientes gráficos representa de manera correcta la distribución de estaturas en las poblaciones humanas?



30. La figura representa la herencia de un rasgo.

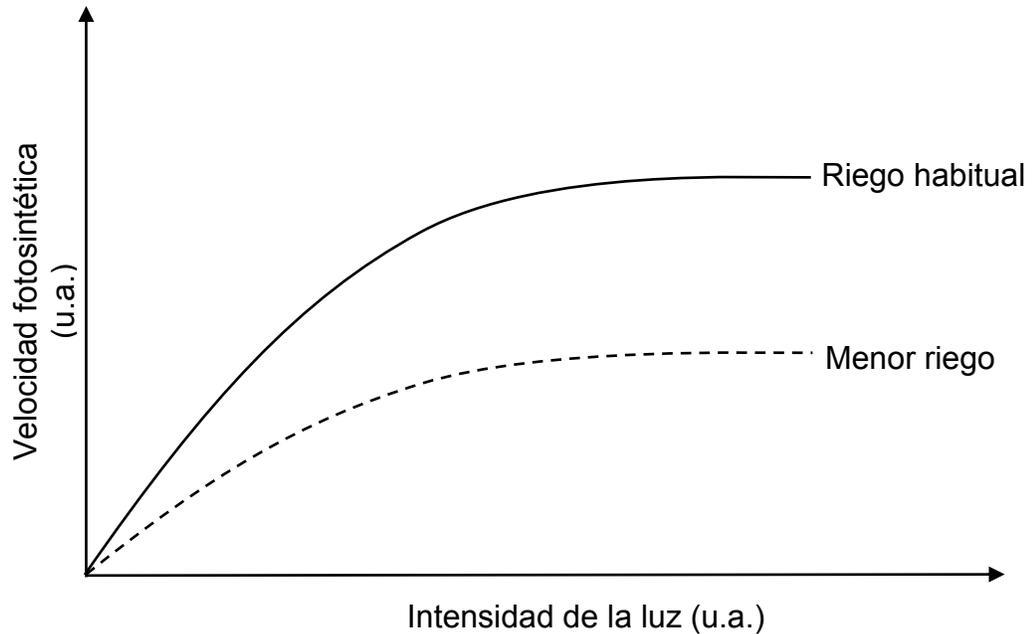


De acuerdo con la figura, ¿qué tipo de herencia presenta este rasgo?

- A) Autosómica dominante
- B) Autosómica recesiva
- C) Dominante ligada al cromosoma X
- D) Ligada al cromosoma Y

31. En sistemas altamente productivos, como los arrecifes de coral del océano Pacífico, se han descubierto ecosistemas con pirámides de biomasa invertida. Estos contrastan con la visión clásica, donde los productores presentan los mayores valores de biomasa. Al respecto, ¿en cuál de las siguientes situaciones se produce una pirámide de biomasa invertida?
- A) Cuando existe mayor abundancia relativa de presas que depredadores.
 - B) Cuando los herbívoros presentan una baja eficiencia de consumo.
 - C) Cuando los productores experimentan elevadas tasas de recambio.
 - D) Cuando existe una alta tasa de extracción de productores.
 - E) Cuando los productores son de gran tamaño.
32. Para escapar de sus depredadores, algunos crustáceos se refugian en el interior de las esponjas, las que no se ven perjudicadas ni beneficiadas con esta estrategia. De acuerdo con esta información, ¿qué tipo de interacción se establece entre estos crustáceos y las esponjas que los albergan?
- A) Simbiosis
 - B) Comensalismo
 - C) Mutualismo
 - D) Competencia
 - E) Parasitismo

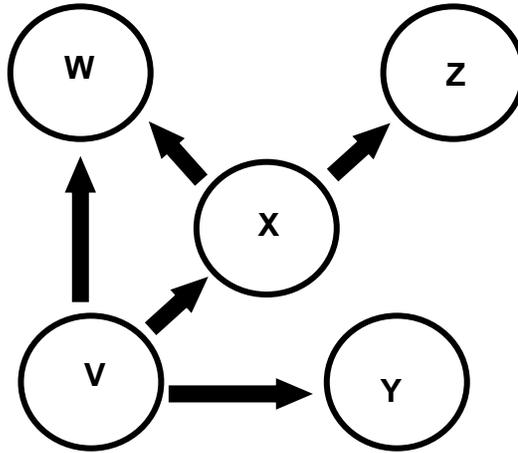
33. En el gráfico se representa la variación de la velocidad fotosintética de la especie vegetal *Prosopis tamarugo* en función de la intensidad de la luz, en dos condiciones de riego.



De acuerdo con los datos del gráfico, ¿cuál de las siguientes opciones describe correctamente la relación entre la velocidad fotosintética del tamarugo, la intensidad de la luz y el riego?

- A) Cuando hay menor riego, la velocidad fotosintética se reduce, aproximadamente, a la mitad a medida que aumenta la intensidad de la luz.
- B) Cuando hay menor riego, la velocidad fotosintética aumenta, aproximadamente, al doble a medida que disminuye la intensidad de la luz.
- C) Independiente del volumen de riego y de la intensidad de la luz, la velocidad fotosintética es constante.
- D) Cuando el riego es habitual, la velocidad fotosintética aumenta exponencialmente a medida que se incrementa la intensidad de la luz.
- E) Cuando hay menor riego, la velocidad fotosintética disminuye de manera constante a medida que aumenta la intensidad de la luz.

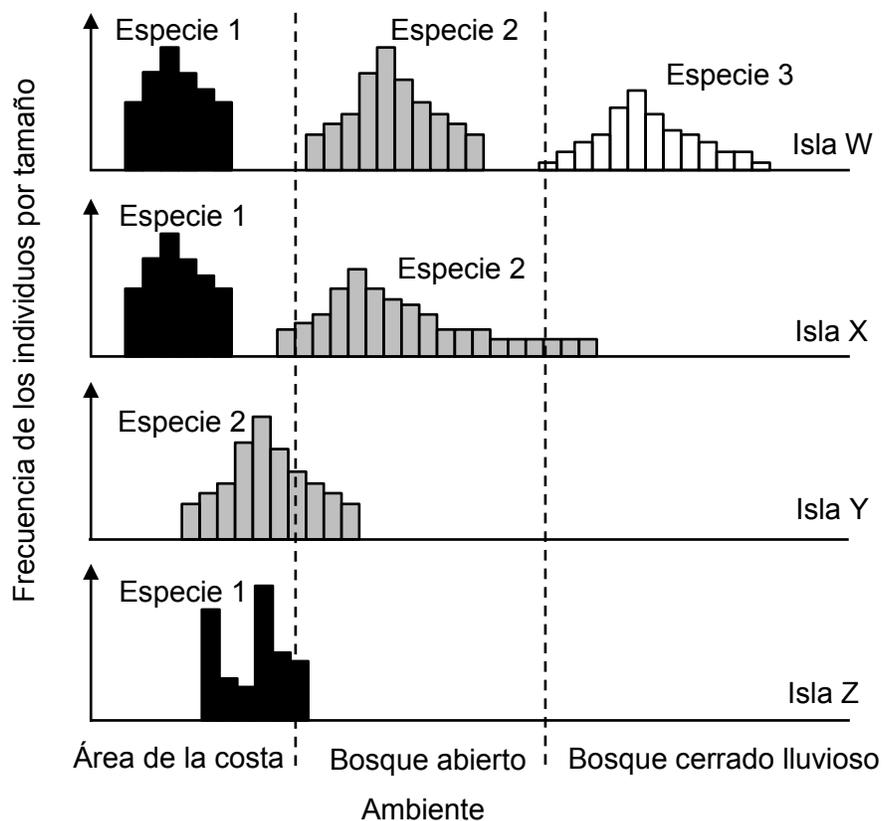
34. El siguiente esquema representa una cadena trófica constituida por tres niveles y compuesta de especies que habitan un ecosistema terrestre:



Al respecto, ¿a cuál de los siguientes tipos de organismos correspondería la especie Z?

- A) Bacterias autótrofas
 - B) Plantas
 - C) Herbívoros
 - D) Carnívoros
 - E) Protista autótrofo
35. Con la finalidad de conocer el estado de conservación de una especie de ave costera, se propone evaluar su densidad poblacional en el área que comprende su rango de distribución en Chile. Al respecto, ¿qué variables se requieren conocer para determinar la densidad poblacional de esta especie?
- A) El número de individuos y su tasa de natalidad.
 - B) El tamaño poblacional y el número de especies de la comunidad.
 - C) El área ocupada por la población y la tasa de mortalidad de esta.
 - D) El número de individuos de una población y la superficie ocupada por esta.
 - E) La superficie ocupada por la población y la biodiversidad existente en la zona.

36. Los gráficos muestran la localización de tres especies de aves (1, 2 y 3) en cuatro islas (W, X, Y y Z), cuando habitan las tres al mismo tiempo en una isla, solo dos de ellas (1 y 2) y cuando estas últimas habitan en solitario una isla.



A partir de los gráficos, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta acerca de estas aves?

- A) Las tres especies pueden habitar en solitario una isla.
- B) Las tres especies mantienen su distribución espacial cuando compiten.
- C) Las especies no compiten por el recurso espacio en las distintas islas.
- D) Las especies presentes en las islas Z e Y son las mejores competidoras.
- E) Las especies cambian su distribución espacial al haber menos especies en la isla.

37. Los electrones son entidades que forman parte del átomo. ¿Cuál de las siguientes características corresponde a los electrones?

- A) Tienen una masa mayor que la del neutrón.
- B) Tienen carga eléctrica positiva.
- C) Giran alrededor del núcleo.
- D) Se encuentran en el centro del átomo.
- E) Tienen una masa mayor que la del protón.

38. En el año 1869, Dimitri Mendeleiev propuso una clasificación de los elementos basada en la repetición periódica de sus propiedades, cuando se ordenan de menor a mayor masa atómica.

De acuerdo con la siguiente información para tres elementos hipotéticos,

Elementos	Cantidad de neutrones	Cantidad de protones
X	76	52
Z	74	53
T	71	51

¿cuál es el orden correcto de los elementos, según la clasificación de Mendeleiev?

- A) X – Z – T
- B) T – X – Z
- C) T – Z – X
- D) X – T – Z
- E) Z – X – T

40. Antes de realizar una práctica de laboratorio, dos estudiantes sostienen la siguiente conversación:

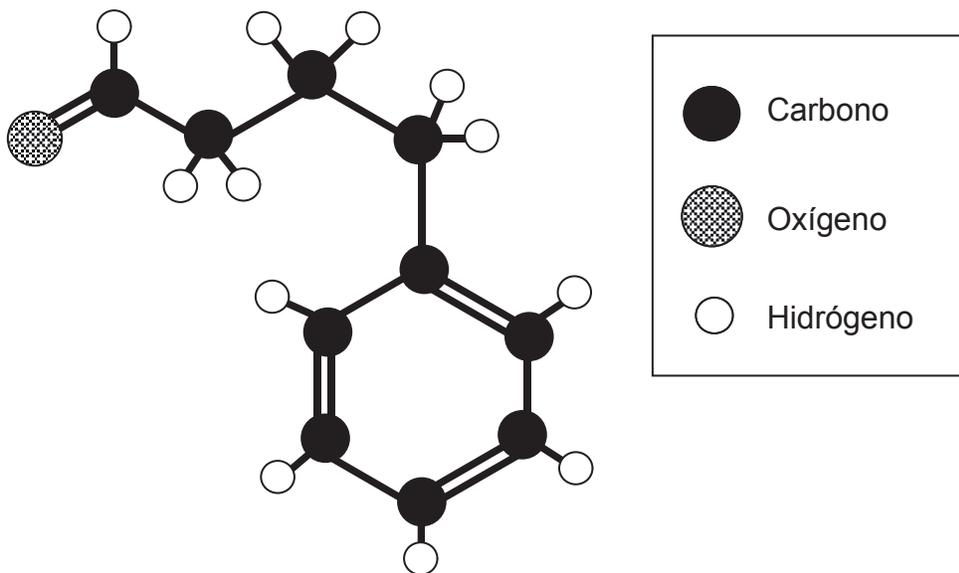
Estudiante 1: Si se reemplaza un átomo de hidrógeno en el metano por un átomo de cloro, entonces la molécula debería ser polar.

Estudiante 2: Sí, puede ser, ya que el cloro es más electronegativo que el hidrógeno.

A partir de lo anterior, ¿a qué corresponde lo planteado por el Estudiante 1?

- A) A un procedimiento
- B) A una hipótesis
- C) A una teoría
- D) A una observación

41. La siguiente estructura representa un compuesto orgánico:



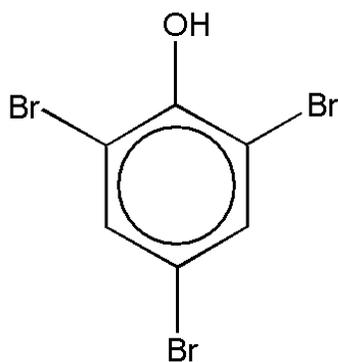
Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la clasificación del compuesto?

- A) Aldehído
- B) Cetona
- C) Alcohol
- D) Éster
- E) Ácido carboxílico

42. En condiciones adecuadas, la propanona se transforma en 2-propanol. Al respecto, ¿cuál es el cambio de hibridación que experimenta el átomo de carbono unido al átomo de oxígeno?

- A) Desde sp^3 a sp^2
- B) Desde sp^2 a sp^3
- C) Desde sp a sp^2
- D) Desde sp^3 a sp
- E) Desde sp^2 a sp

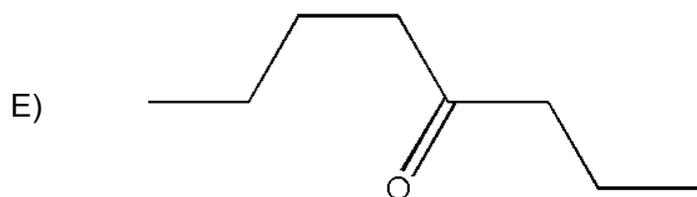
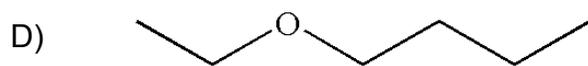
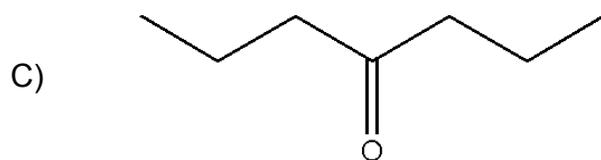
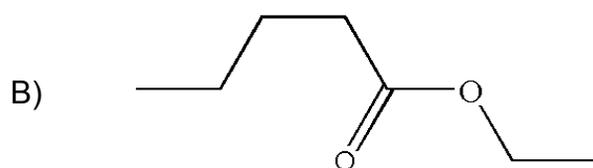
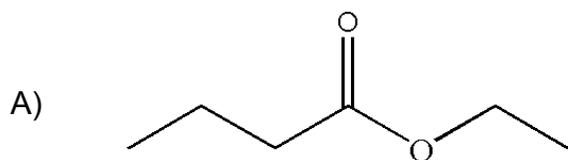
43. El siguiente compuesto químico es utilizado como fungicida:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta el nombre correcto de este compuesto?

- A) 1,3,5-tribromobenzaldehído
- B) 2,4,6-tribromociclohexanol
- C) 1,3,5-tribromociclohexano
- D) 2,4,6-tribromofenol
- E) Ácido bromobenzoico

44. El butanoato de etilo es utilizado para potenciar el aroma del jugo de naranja procesado. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a dicho compuesto?



45. Los restaurantes de comida rápida sirven las bebidas gaseosas a una temperatura inferior a los 5 °C y adicionan hielo picado en los vasos con el fin de mantener baja la temperatura de las gaseosas por mayor tiempo, de esta forma se aseguran que el gas (CO₂) esté disuelto en el líquido por mayor tiempo.

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación permite relacionar correctamente las variables descritas?

- A) ¿Cuál es el efecto del estado físico del hielo en el comportamiento de un gas en una solución?
- B) ¿Cómo afecta el tiempo de disolución del gas a la temperatura de un líquido?
- C) ¿Cuál es la relación entre la temperatura de un gas y la del hielo agregado a una solución?
- D) ¿Cómo influye la temperatura en el comportamiento de un gas en solución?

46. Cuando masas conocidas de X e Y reaccionan completamente, originan dos productos (etapa I): un compuesto W en estado sólido y un compuesto Z en estado gaseoso. El compuesto W se aísla para determinar su masa y el compuesto Z se recupera a través de la etapa II, para determinar su masa. El proceso completo se muestra en el siguiente diagrama:



De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes leyes se demuestra con el proceso completo?

- A) La conservación de la masa
- B) Las proporciones definidas
- C) Las proporciones múltiples
- D) Las proporciones recíprocas
- E) Los volúmenes de combinación

47. En la molécula de agua (H_2O) siempre existe una relación en masa de un 11,2 % de hidrógeno y un 88,8 % de oxígeno. ¿A qué ley hace referencia lo anterior?

- A) A la ley de las proporciones múltiples
- B) A la ley de las proporciones recíprocas
- C) A la ley de las proporciones definidas
- D) A la ley de la conservación de la masa
- E) A la ley de los volúmenes de combinación

48. Cuando se calientan 168 g de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) se obtienen 106 g de carbonato de sodio (Na_2CO_3) como producto. Por la ley de conservación de la masa se puede apreciar el desprendimiento, como gases, de 62 g de producto. Mediante un análisis, es posible determinar que están involucradas dos especies gaseosas, de las cuales una de ellas es agua (H_2O). Al respecto, es posible afirmar que la segunda especie corresponde a

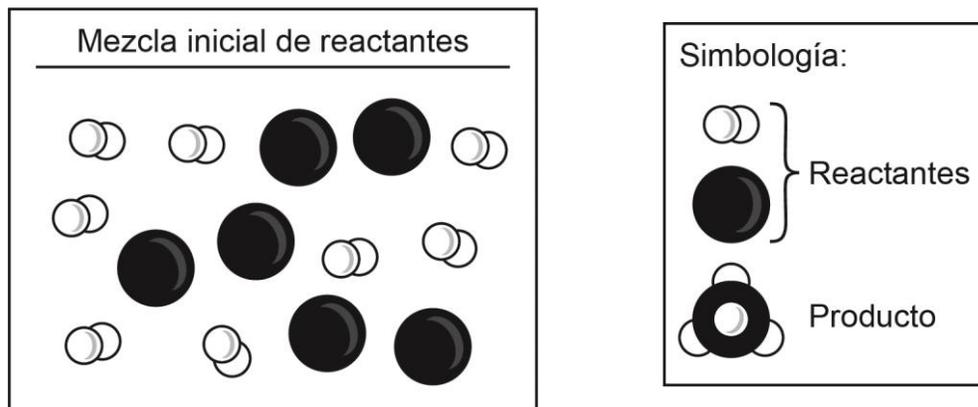
- A) CO
- B) CO_2
- C) H_2O_2
- D) H_2CO_3
- E) NaOH

49. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta los coeficientes estequiométricos que permiten equilibrar la ecuación?

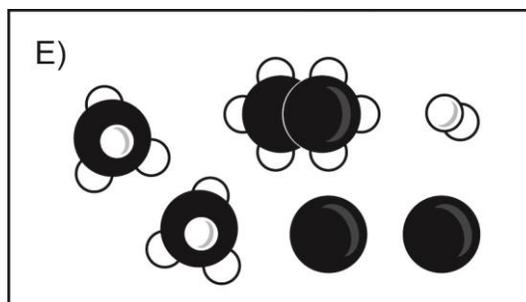
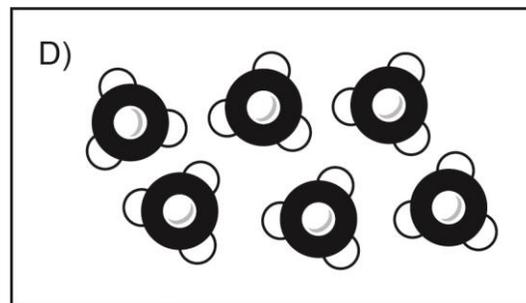
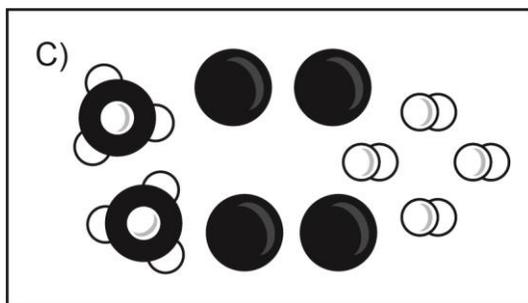
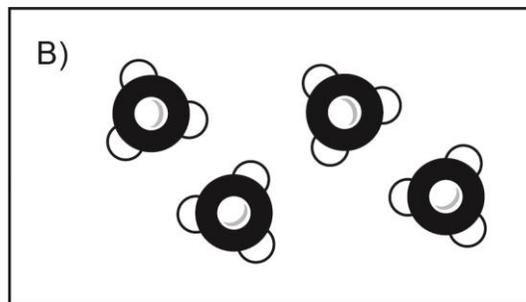
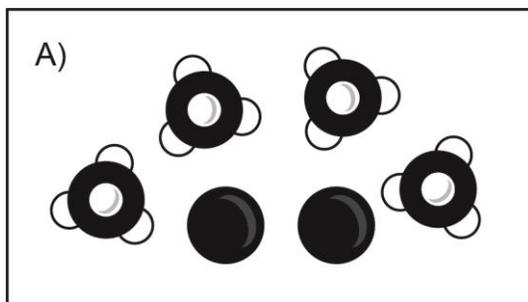


- | | | | | |
|----|---|---|---|---|
| A) | 2 | 3 | 2 | 4 |
| B) | 2 | 1 | 2 | 1 |
| C) | 1 | 2 | 1 | 2 |
| D) | 1 | 3 | 1 | 4 |
| E) | 1 | 1 | 1 | 2 |

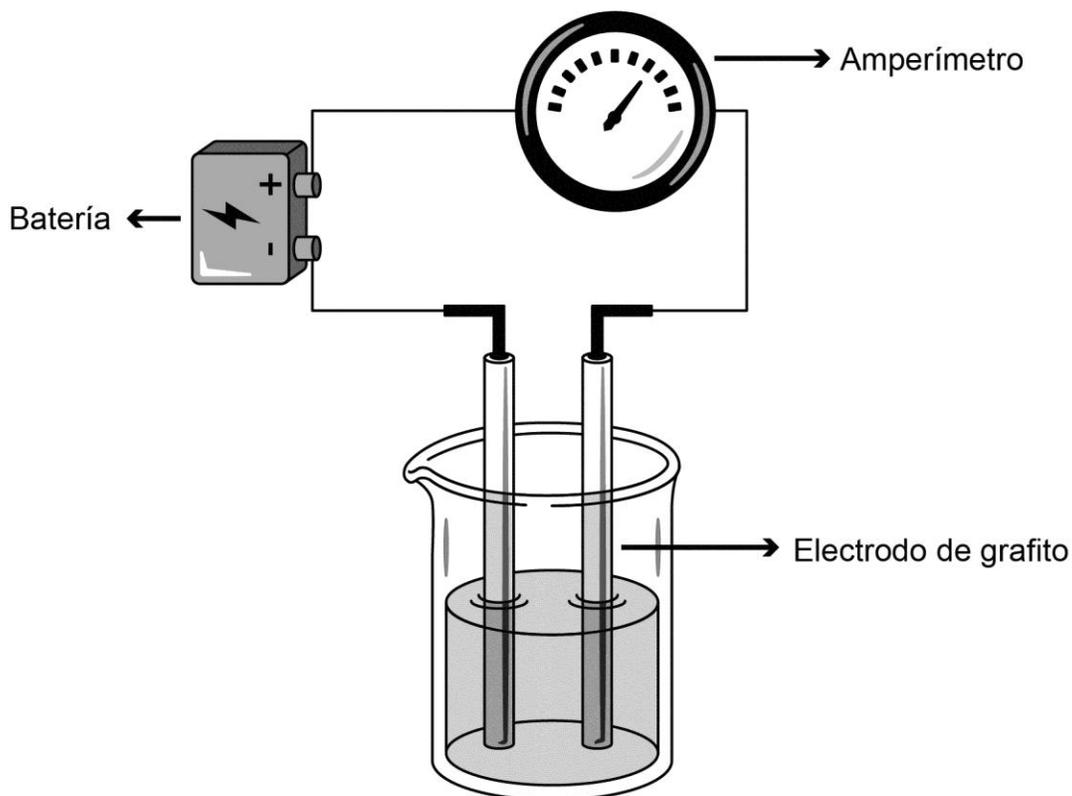
50. En la figura se muestran las sustancias involucradas en una determinada reacción (no reversible) y la cantidad inicial de reactantes para formar un producto:



Al respecto, ¿cuál de los siguientes esquemas corresponde a la cantidad máxima de sustancias al término de la reacción?



51. En un laboratorio, a 25 °C, se prepararon diferentes soluciones acuosas de concentración $1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$, a partir de las siguientes sustancias: NaCl, C₆H₁₂O₆, CH₃COOH y HNO₃. Posteriormente, se introdujeron al interior de las soluciones los electrodos de un dispositivo para registrar conductividad, tal como se muestra en la siguiente figura:

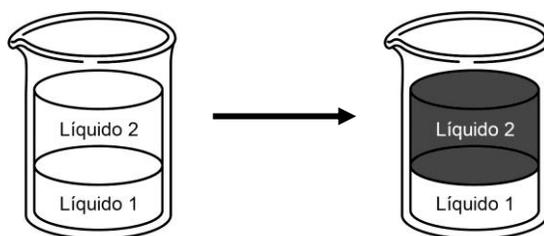


¿Cuál es la pregunta de investigación que se desea resolver mediante el procedimiento experimental descrito anteriormente?

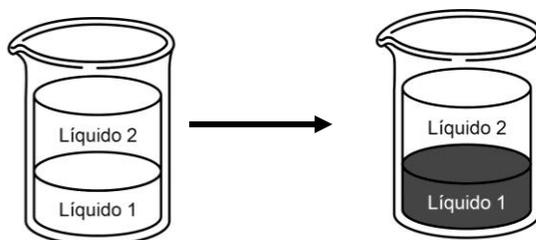
- A) ¿Cómo afecta la concentración a la conductividad eléctrica de las soluciones?
- B) ¿Qué relación existe entre la conductividad eléctrica de una solución y el tipo de soluto disuelto en ella?
- C) ¿Qué relación existe entre la conductividad eléctrica de las soluciones y la distancia entre los electrodos?
- D) ¿Cómo afecta la temperatura de las soluciones a la conductividad eléctrica de las soluciones?
- E) ¿Qué relación existe entre la temperatura, la concentración y la conductividad eléctrica de las soluciones?

52. Para determinar experimentalmente la polaridad de dos líquidos incoloros (1 y 2) e inmiscibles entre ellos, en donde el líquido 1 está en el fondo del vaso y el líquido 2 se ubica sobre el líquido 1, se realizan, bajo las mismas condiciones y con iguales volúmenes de los líquidos, las siguientes experiencias:

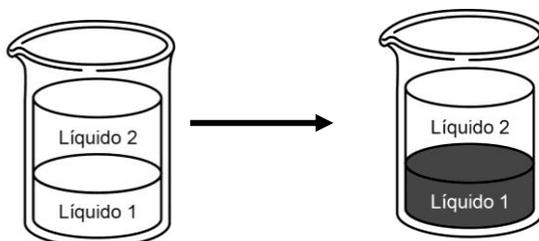
Experiencia 1: se agrega un sólido coloreado de naturaleza apolar y se observa que el líquido 2 se colorea y que el líquido 1 permanece incoloro.



Experiencia 2: se agrega un sólido coloreado de naturaleza polar y se observa que el líquido 1 se colorea y que el líquido 2 permanece incoloro.



Experiencia 3: se agrega un sólido coloreado de naturaleza iónica y se observa que el líquido 1 se colorea y que el líquido 2 permanece incoloro.



Con respecto a lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones de respuesta señala correctamente la clasificación de los líquidos 1 y 2 estudiados?

	Líquido 1	Líquido 2
A)	Polar	Iónico
B)	Apolar	Polar
C)	Polar	Apolar
D)	Iónico	Polar
E)	Apolar	Apolar

53. Un grupo de investigadores descubrió una enzima "devora suciedad" en el estómago del krill, un diminuto crustáceo que habita en los mares australes. Las enzimas empleadas en los detergentes convencionales comienzan a "trabajar" cuando el agua bordea los 50 °C; no obstante, la que hallaron estos investigadores lo hace a los 20 °C. Actualmente, se encuentran estudiando métodos biotecnológicos para producir esta enzima, denominada "Juanasa, fácilmente y a gran escala; de otra manera, sería imposible obtener un producto comercial. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente un impacto directo de la utilización de esta enzima en términos de protección medioambiental?

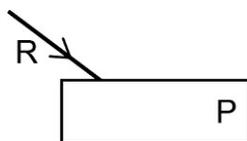
- A) Reducción de la utilización de energía para calentar el agua a 50 °C y así promover el ahorro de la misma.
- B) Aumento de la fabricación de lavadoras automáticas que funcionen con detergentes más efectivos en la eliminación de la suciedad.
- C) Aumento en la explotación del krill como materia prima para la obtención de la Juanasa.
- D) Reducción de la utilización de agua debido a la elevada actividad de la Juanasa a bajas temperaturas, promoviendo así su ahorro.

54. Si a 50 mL de una solución de concentración $X \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ se agregan 150 mL de agua, considerando volúmenes aditivos, ¿cuál es la concentración de la solución resultante?

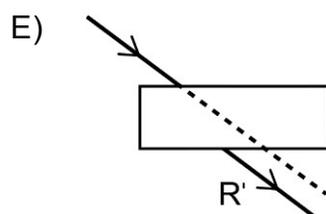
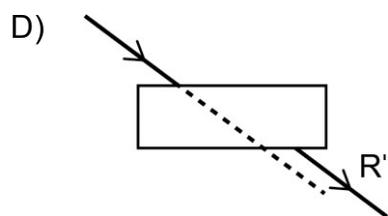
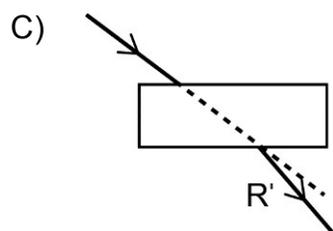
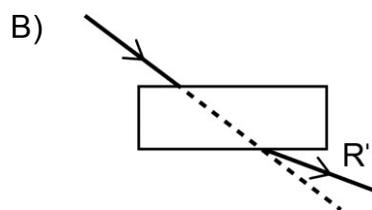
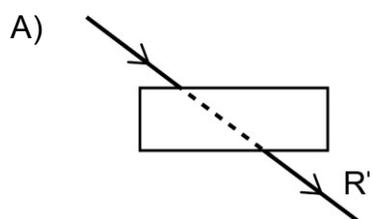
- A) $3X \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- B) $X \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- C) $X/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- D) $X/3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
- E) $X/4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

55. ¿Cuál de los siguientes fenómenos permite que un radar determine la rapidez de un objeto?
- A) Difracción
 - B) Refracción
 - C) Resonancia
 - D) Interferencia
 - E) Efecto Doppler
56. Un emisor de sonido se encuentra en la posición $y = 0$ m y un receptor de este sonido en $y = 120$ m, ambos en reposo con respecto al suelo. Estando fijo el emisor, el receptor comienza a moverse cambiando su rapidez y manteniendo su sentido de movimiento, en todo momento, hasta detenerse en $y = 60$ m. Mientras el receptor se mueve, ¿cuál de las siguientes afirmaciones respecto del tiempo que transcurre entre la captación de frentes de onda consecutivos por parte del receptor es correcta?
- A) Es constante y menor que cuando está en reposo.
 - B) Es constante y mayor que cuando está en reposo.
 - C) Es variable y menor que cuando está en reposo.
 - D) Es variable y mayor que cuando está en reposo.
 - E) Se mantiene igual que cuando está en reposo.

57. La siguiente figura representa una placa de vidrio P rodeada de aire, sobre la que incide un rayo de luz monocromática R:



Si R' es el rayo de luz que emerge por la cara opuesta de la placa y la línea segmentada corresponde a la prolongación del rayo incidente R, ¿cuál de las siguientes figuras representa mejor al rayo R' ?



58. En el espectro visible se considera que el rojo tiene un rango de longitud de onda entre $6,18 \times 10^{-7}$ m y $7,80 \times 10^{-7}$ m, mientras que el violeta tiene un rango de longitud de onda entre $3,80 \times 10^{-7}$ m y $4,27 \times 10^{-7}$ m. Si c es la rapidez de la luz en el vacío, ¿cuál de los siguientes pares de frecuencias está dentro del espectro visible?

A) $\frac{c}{8,0 \times 10^{-7}}$ Hz y $\frac{c}{4,3 \times 10^{-7}}$ Hz

B) $\frac{c}{7,9 \times 10^{-7}}$ Hz y $\frac{c}{3,7 \times 10^{-7}}$ Hz

C) $\frac{c}{6,1 \times 10^{-7}}$ Hz y $\frac{c}{4,3 \times 10^{-7}}$ Hz

D) $\frac{c}{5,1 \times 10^{-7}}$ Hz y $\frac{c}{3,7 \times 10^{-7}}$ Hz

E) $\frac{c}{8,0 \times 10^{-7}}$ Hz y $\frac{c}{3,9 \times 10^{-7}}$ Hz

59. Una onda sonora de 600 Hz se propaga por un medio X con una rapidez de $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y luego pasa a un medio Y donde su rapidez es $1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Si λ_x y λ_y son las longitudes de onda de esta onda en los medios X e Y, respectivamente, ¿cuál es el valor de la razón $\frac{\lambda_x}{\lambda_y}$?

A) 0,20

B) 0,40

C) 0,50

D) 1,25

E) 2,00

60. Un objeto transparente de índice de refracción $\frac{3}{2}n$, se ilumina con un haz de luz monocromática que tiene una longitud de onda λ_0 en un medio con índice de refracción n . Al respecto, ¿cuál es la longitud de onda del haz de luz mientras se propaga en el objeto?

A) $\frac{5}{3}\lambda_0$

B) λ_0

C) $\frac{2}{3}\lambda_0$

D) $\frac{1}{2}\lambda_0$

E) $\frac{1}{3}\lambda_0$

61. Sobre una superficie inciden varios rayos de luz paralelos. Si los rayos reflejados son paralelos entre sí, ¿cómo es la superficie en la que se reflejan?

A) Convexa y especular

B) Plana y especular

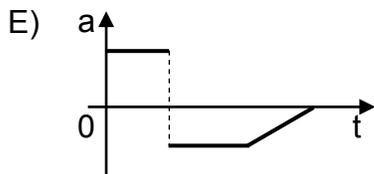
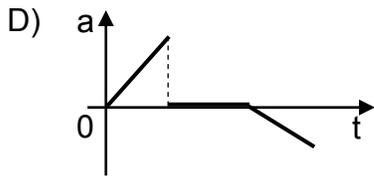
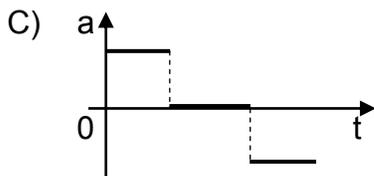
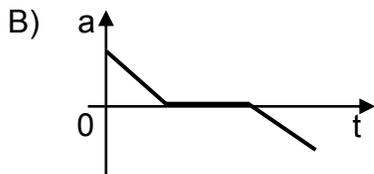
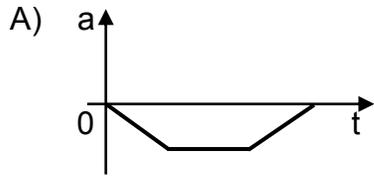
C) Cóncava y difusa

D) Convexa y difusa

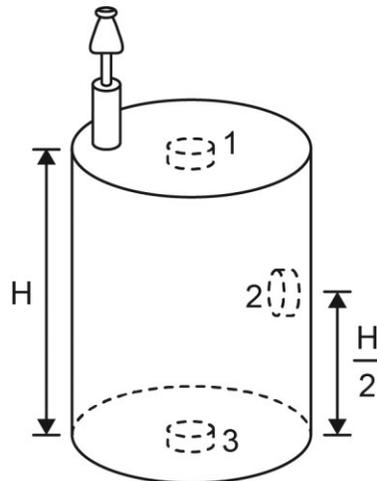
E) Plana y difusa

62. Un objeto se ubica frente a un espejo cóncavo de distancia focal d . Si la imagen del objeto se forma detrás del espejo, ¿dónde se encuentra el objeto?
- A) A una distancia igual a d
 - B) A una distancia igual a $2d$
 - C) A una distancia entre d y $2d$
 - D) A una distancia menor que d
 - E) A una distancia mayor que $2d$
63. A un objeto de masa m que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal, se le aplica una fuerza de magnitud F verticalmente hacia abajo. Considerando que el objeto se mantiene en reposo, que g es la magnitud de la aceleración de gravedad y que el coeficiente de roce estático entre la superficie y el objeto es μ , ¿cuál es la magnitud de la fuerza de roce estático que actúa sobre el objeto?
- A) nula
 - B) μmg
 - C) μF
 - D) $\mu(mg - F)$
 - E) $\mu(F - mg)$

64. Un automóvil se desplaza por una pista rectilínea y horizontal con aceleración constante durante un tiempo, luego mantiene su velocidad y finalmente frena con aceleración constante hasta detenerse. ¿Cuál de los siguientes gráficos de aceleración a en función del tiempo t representa mejor la situación descrita?



65. Un estanque cilíndrico metálico sellado, de altura H , está completamente lleno de un líquido incompresible. En su cara superior está inserto un émbolo, que permite ejercer una presión adicional al líquido confinado en el estanque. Por el interior de las paredes del estanque, están adosados tres sensores de presión 1, 2 y 3, que inicialmente registran los respectivos valores $P_1 = 100$ hPa, $P_2 = 200$ hPa y $P_3 = 300$ hPa, en las posiciones que se presentan en la siguiente figura:



Si mediante el émbolo se ejerce al líquido una presión adicional de 120 hPa, ¿cuáles serán las presiones P_1' , P_2' y P_3' , expresadas en hPa, que registrarán los sensores?

	P_1'	P_2'	P_3'
A)	100	200	420
B)	220	200	420
C)	120	120	120
D)	220	320	420
E)	140	240	340

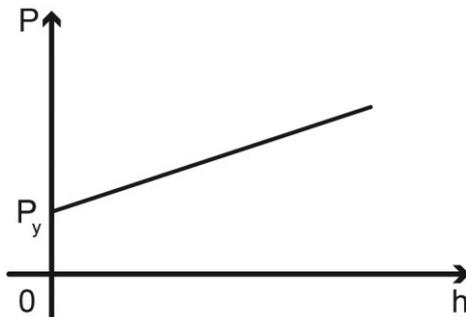
66. Sobre un bloque de 10 kg, situado sobre una superficie horizontal, se aplica una fuerza horizontal F de magnitud 60 N. El coeficiente de roce cinético entre la superficie y el bloque es 0,3, mientras que la magnitud de la aceleración de gravedad es $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Si F y la fuerza de roce son las únicas fuerzas horizontales que actúan sobre el bloque, ¿cuál es la magnitud de la aceleración con la que se desliza?

- A) $12,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- B) $9,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- C) $6,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- D) $3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- E) $1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

67. Una partícula de masa m se desplaza horizontalmente con rapidez $3v$, aproximándose a otra partícula de masa $3m$ que se mueve con rapidez v en sentido opuesto a ella. Antes de la colisión, ¿cuál es la magnitud del momentum lineal del sistema compuesto por ambas partículas?

- A) $0mv$
- B) $2mv$
- C) $3mv$
- D) $4mv$
- E) $9mv$

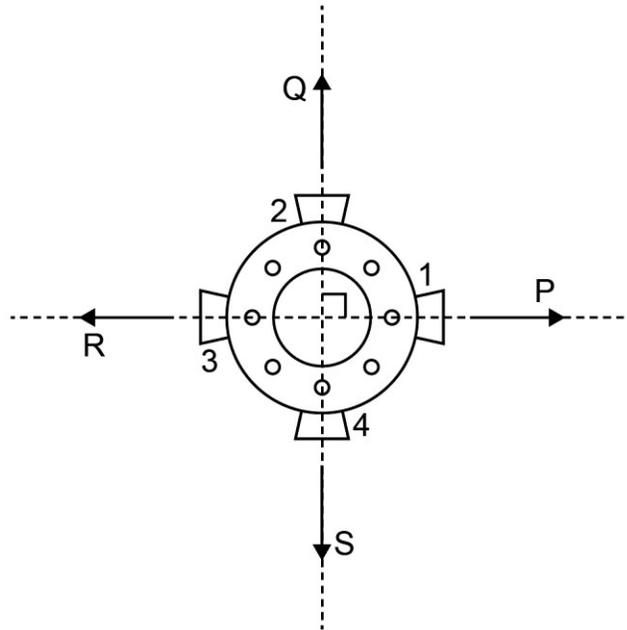
68. El siguiente gráfico representa la presión P que ejerce un líquido en reposo sobre una moneda delgada, en función de la profundidad h a la que se encuentra sumergida en el líquido.



Si el líquido está contenido por un recipiente que se encuentra en reposo, abierto y expuesto al aire libre, ¿cuál de las siguientes opciones presenta correctamente a P_y y a la pendiente de la recta?

	P_y	Pendiente de la recta
A)	Presión en el fondo del recipiente	Densidad del líquido
B)	Presión en el fondo del recipiente	Producto entre la densidad del líquido y la magnitud de la aceleración de gravedad
C)	Presión atmosférica	Masa del líquido
D)	Presión atmosférica	Producto entre la masa del líquido y la magnitud de la aceleración de gravedad
E)	Presión atmosférica	Producto entre la densidad del líquido y la magnitud de la aceleración de gravedad

69. Una nave espacial tiene cuatro motores idénticos 1, 2, 3 y 4, que cuando se encienden expulsan, con igual potencia, gases en las orientaciones P, Q, R y S, respectivamente, como se representa en la figura.



Si los gases expulsados por los motores 1 y 3 son perpendiculares a los que expulsan los motores 2 y 4, ¿cuál de las siguientes afirmaciones, respecto del movimiento que adquiere la nave cuando los motores se encienden, es siempre correcta?

- A) La nave acelera en la orientación Q cuando se encienden, simultáneamente, los motores 1, 3 y 4.
- B) La nave acelera en la orientación R cuando se encienden, simultáneamente, los motores 2, 3 y 4.
- C) La nave acelera en la orientación diagonal entre P y S cuando se enciende el motor 1 y posteriormente el motor 4.
- D) La nave queda detenida cuando está funcionando el motor 2 y posteriormente se enciende el motor 4.
- E) La nave queda detenida cuando los motores 1, 2, 3 y 4 se encienden secuencialmente.

70. La figura representa una persona ubicada en el punto Q, que se mueve hacia la pared con una rapidez de $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, en el momento en que lanza un dardo hacia un blanco ubicado en la pared a 3 m de él, con una rapidez de $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ respecto a sí mismo.



Si otra persona ubicada en P se mueve hacia la pared con una rapidez de $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ¿cuál de las siguientes proposiciones es correcta?

- A) La persona en P observa que el dardo se mueve con una rapidez de $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- B) La persona en P observa que la persona en Q se mueve con una rapidez de $6,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- C) La persona en P observa que el dardo se mueve con una rapidez de $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- D) La persona en Q observa que la persona en P se mueve con una rapidez de $4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- E) La persona en P observa que el dardo se mueve con una rapidez de $3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

71. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto de la troposfera es correcta?

- A) Es en donde se encuentra la capa de ozono.
- B) Es la capa del planeta que tiene mayor espesor.
- C) Es la capa del planeta que tiene la menor densidad.
- D) Es en donde ocurren los fenómenos meteorológicos.
- E) Es la capa del planeta que tiene la mayor temperatura.

72. ¿Cuál de los siguientes pares de parámetros de un sismo permite anticipar un posible maremoto?

- A) Magnitud e intensidad
- B) Magnitud e hipocentro
- C) Epicentro e hipocentro
- D) Magnitud y profundidad
- E) Intensidad y profundidad

73. ¿Cuál de las siguientes opciones presenta datos suficientes para determinar la cantidad de calor que debe absorber un trozo de hielo que está a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nivel del mar, para que se derrita completamente?
- A) El calor específico del hielo y su masa
 - B) La densidad del hielo y su temperatura final
 - C) El calor latente de fusión del hielo y su masa
 - D) El calor específico del hielo y su temperatura final
 - E) El calor latente de fusión del hielo y su temperatura final
74. Una pelota de masa m es lanzada verticalmente hacia arriba con una energía cinética K_0 . Si en el proceso no se disipa energía y, en un momento del recorrido, su energía cinética es $\frac{K_0}{3}$ y su energía potencial gravitatoria ha experimentado un aumento de 60 J , ¿cuál es el valor de K_0 ?
- A) 180 J
 - B) 120 J
 - C) 90 J
 - D) 40 J
 - E) 20 J

75. Un bloque de masa m se suelta a una altura $\frac{2}{3}H$ con respecto a la base de un plano inclinado completamente liso. Luego, el bloque avanza una distancia d por una superficie horizontal rugosa y posteriormente sube por otro plano inclinado idéntico al anterior, alcanzando una altura $\frac{1}{3}H$. Considerando que g corresponde a la magnitud de la aceleración de gravedad, ¿cuál es el trabajo que realiza la fuerza de roce sobre el bloque en el recorrido descrito?

- A) $-\frac{1}{3}mgd$
- B) $-\frac{1}{3}mgH$
- C) $-mg(H+d)$
- D) $-mgd$
- E) $-mgH$

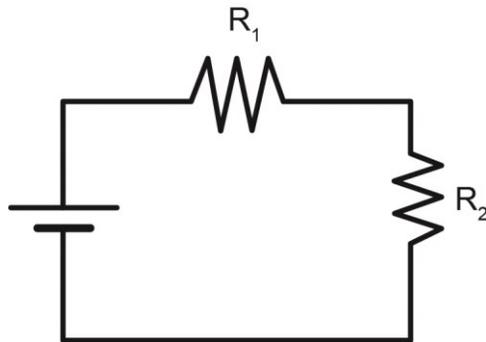
76. Una masa m_0 de agua aumenta su temperatura en T °C al absorber una cantidad de calor Q , en ausencia de cambios de fase. ¿Cuánto varía la temperatura de una masa $2m_0$ de agua al absorber la misma cantidad de calor, si tampoco experimenta cambios de fase?

- A) $\frac{T}{4}$ °C
- B) $\frac{T}{2}$ °C
- C) T °C
- D) $2T$ °C
- E) $4T$ °C

77. ¿A qué equivale 1 coulomb si por un alambre circula una corriente eléctrica de 1 A de intensidad durante 1 s?

- A) Al número de electrones y protones que pasan por una sección transversal del alambre.
- B) A la carga eléctrica de los protones que pasan por una longitud de 1 m del alambre.
- C) A la cantidad de protones que pasa por una sección transversal del alambre.
- D) A la carga eléctrica neta que pasa por una sección transversal del alambre.
- E) A la cantidad de electrones que pasa por una longitud de 1 m del alambre.

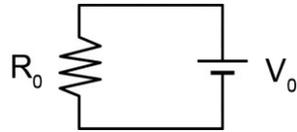
78. En la siguiente figura se representa un circuito eléctrico en el que $R_1 = 2 \Omega$.



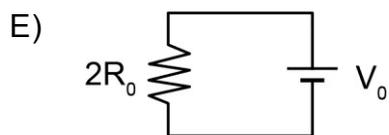
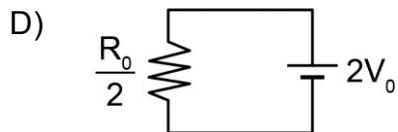
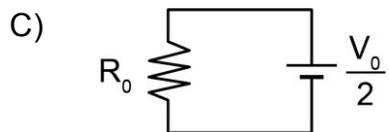
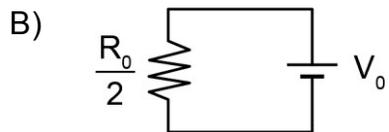
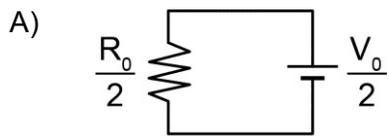
Considerando que la diferencia de potencial a la que se encuentra el circuito es 12 V y que la corriente eléctrica que circula por él tiene una intensidad de 4 A, ¿cuál es la resistencia eléctrica de R_2 ?

- A) 1Ω
- B) 2Ω
- C) 3Ω
- D) 4Ω
- E) 6Ω

79. El siguiente circuito está compuesto por una resistencia R_0 conectada a una batería que establece una diferencia de potencial V_0 y suministra una potencia eléctrica P_0 .



¿En cuál de los siguientes circuitos se desarrolla una potencia eléctrica $2P_0$?



80. Considere dos partículas con cargas positivas de magnitud Q , separadas cierta distancia. Si una tercera partícula con carga q es ubicada en alguna parte de la recta que une a las partículas de carga Q y solo puede desplazarse por esta, ¿cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la fuerza neta sobre la partícula con carga q es correcta?
- A) Solo si la partícula con carga q es positiva, la fuerza neta sobre ella será nula en el punto medio entre ambas cargas.
 - B) Solo si la partícula con carga q es negativa, la fuerza neta sobre ella apuntará hacia el punto medio entre ambas cargas.
 - C) Independientemente del signo de la partícula con carga q , la fuerza neta sobre ella apuntará hacia el punto medio entre ambas cargas.
 - D) Independientemente del signo de la partícula con carga q , la fuerza neta sobre ella será nula si se encuentra en el punto medio entre ambas cargas.
 - E) Si la partícula con carga q es negativa, la fuerza neta sobre ella siempre será repulsiva independiente de la posición de q .



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.