



22116525



International Baccalaureate®  
Baccalauréat International  
Bachillerato Internacional

**FÍSICA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 1**

Miércoles 11 de mayo de 2011 (tarde)

1 hora

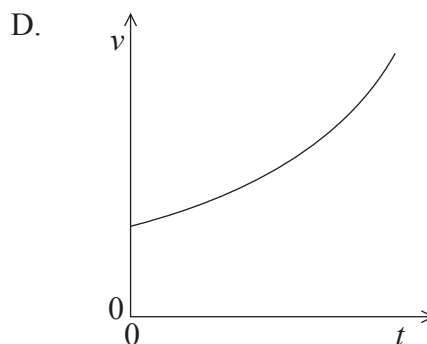
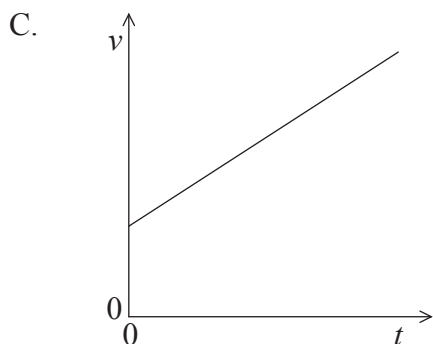
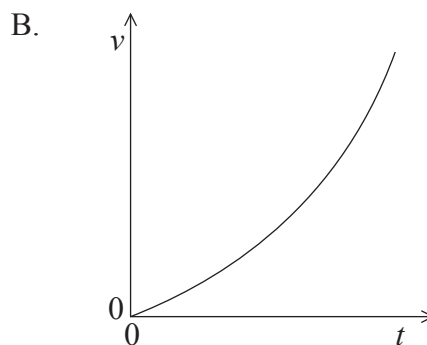
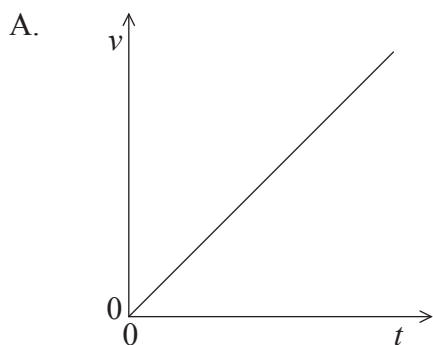
---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.

1. Un cuerpo acelera desde el reposo con una aceleración uniforme  $a$  durante un tiempo  $t$ . La incertidumbre en  $a$  es del 8% y la incertidumbre en  $t$  es del 4%. La incertidumbre en la rapidez será
- A. 32%.
  - B. 12%.
  - C. 8%.
  - D. 2%.

2. Un automóvil acelera desde el reposo. La aceleración aumenta con el tiempo. ¿Cuál de las siguientes gráficas muestra la variación con el tiempo  $t$  de la rapidez  $v$  del automóvil?

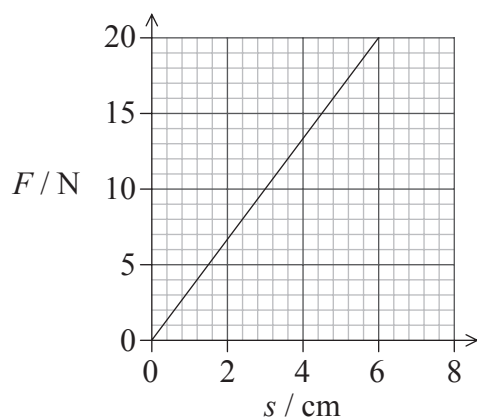


3. ¿Cuál de las siguientes es la condición para que un cuerpo se encuentre en equilibrio de traslación?
- A. Que la fuerza resultante sobre el cuerpo sea nula en todas las direcciones.
  - B. Que la velocidad del cuerpo sea nula en todas las direcciones.
  - C. Que no actúe ninguna fuerza externa sobre el cuerpo.
  - D. Que no se efectúe ningún trabajo sobre el cuerpo.

4. Un cuerpo se desplaza en línea recta. Una fuerza  $F$  actúa sobre el cuerpo en la dirección en que se desplaza el cuerpo en movimiento. Sobre el cuerpo actúa también una fuerza de resistencia  $f$ . Ambas fuerzas actúan sobre la misma línea recta de movimiento del cuerpo. El ritmo de cambio del momento lineal del cuerpo será igual a

- A.  $F - f$ .
- B.  $F$ .
- C.  $F + f$ .
- D.  $f$ .

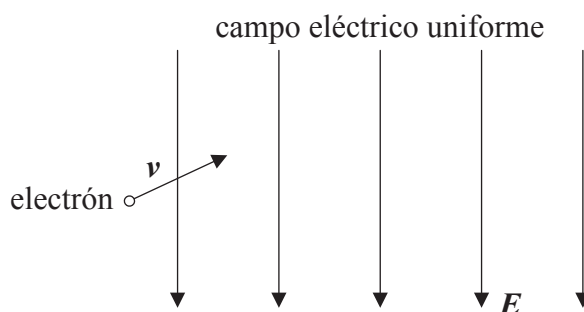
5. La siguiente gráfica muestra la variación de la longitud  $s$  de un muelle con la fuerza  $F$ .



El trabajo efectuado cuando la longitud del muelle varía desde 3,0 cm hasta 6,0 cm será

- A. 15 Ncm.
- B. 30 Ncm.
- C. 45 Ncm.
- D. 60 Ncm.

6. El siguiente diagrama muestra un campo eléctrico uniforme de intensidad  $E$ . El campo se encuentra en el vacío.



Un electrón entra en el campo con una velocidad  $v$  en la dirección indicada. El electrón se desplaza sobre el plano del papel. La trayectoria seguida por el electrón será

- A. parabólica.
- B. en la dirección y sentido de  $E$ .
- C. en la dirección y sentido de  $v$ .
- D. circular.
7. Una nave espacial se desplaza del punto X al punto Y en el campo gravitatorio de la Tierra. En el punto X el potencial gravitatorio es de  $-14 \text{ MJ kg}^{-1}$  y en el punto Y el potencial gravitatorio es de  $-2 \text{ MJ kg}^{-1}$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas describirá correctamente el sentido del desplazamiento de la nave espacial con respecto a la Tierra y la variación en el potencial gravitatorio?

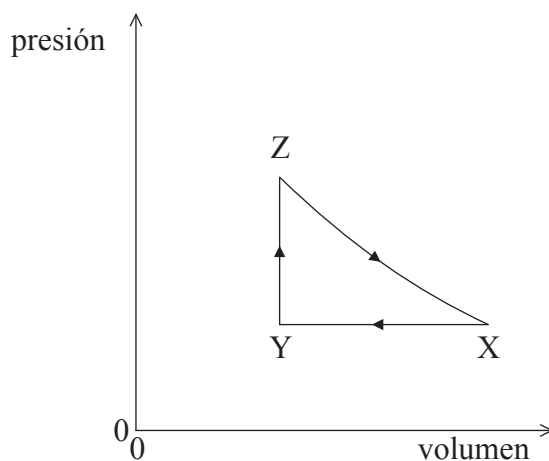
	Sentido del desplazamiento	Variación en potencial gravitatorio
A.	hacia la Tierra	$+12 \text{ MJ kg}^{-1}$
B.	hacia la Tierra	$-12 \text{ MJ kg}^{-1}$
C.	alejándose de la Tierra	$+12 \text{ MJ kg}^{-1}$
D.	alejándose de la Tierra	$-12 \text{ MJ kg}^{-1}$

8. Una nave espacial se encuentra en órbita a una distancia  $r$  del centro de la Tierra. Se enciende el motor de la nave espacial y ésta se desplaza a una nueva órbita de radio  $2r$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas describirá las variaciones en energía cinética y energía total de la nave espacial?

	<b>Energía cinética</b>	<b>Energía total</b>
A.	disminuye	aumenta
B.	disminuye	disminuye
C.	aumenta	aumenta
D.	aumenta	disminuye

9. La energía de las moléculas de un gas ideal es
- solo térmica.
  - térmica y potencial.
  - potencial y cinética.
  - solo cinética.
10. Se hace aumentar el volumen de un gas ideal en un recipiente a temperatura constante. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones respecto a las moléculas del gas es/son correcta(s)?
- Su rapidez promedio permanece constante.
  - La frecuencia de las colisiones de las moléculas con cada unidad de área de las paredes del recipiente disminuye.
  - La fuerza entre ellas disminuye.
- Solo I
  - Solo I y II
  - Solo I y III
  - Solo II y III

11. Durante una expansión adiabática, un gas efectúa 50 J de trabajo contra su entorno. A continuación se enfría a volumen constante extrayendo del gas 20 J de energía. La magnitud de la variación total en la energía interna del gas será
- A. 70 J.
  - B. 50 J.
  - C. 30 J.
  - D. 20 J.
12. En el diagrama se muestra la relación entre presión y volumen para una masa fija de un gas ideal que experimenta un ciclo XYZ.

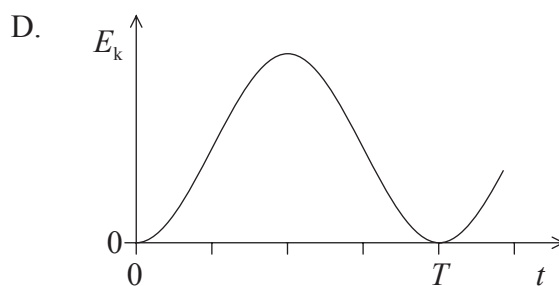
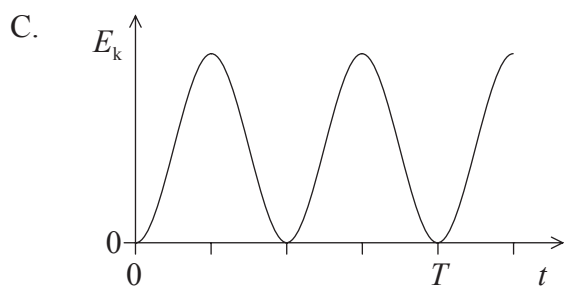
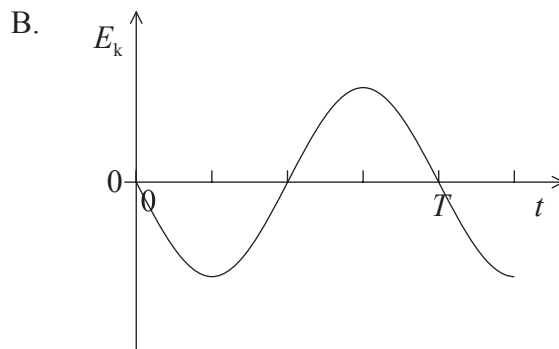
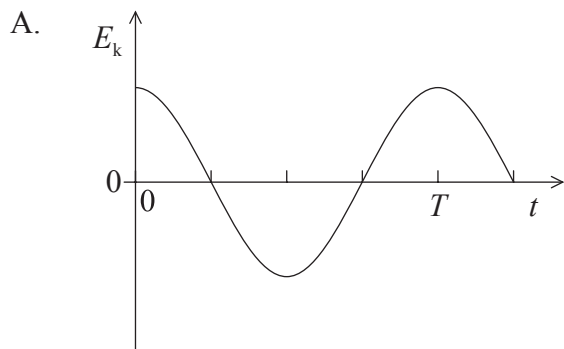


¿En qué parte(s) del ciclo se efectúa trabajo externo **sobre** el gas?

- A. Solo  $Y \rightarrow Z$
- B. Solo  $Y \rightarrow Z$  y  $Z \rightarrow X$
- C. Solo  $X \rightarrow Y$  y  $Z \rightarrow X$
- D. Solo  $X \rightarrow Y$

13. Una partícula oscila con movimiento armónico simple de período  $T$ .

En el instante  $t=0$ , la partícula experimenta su desplazamiento máximo. ¿Cuál de las gráficas muestra la variación con el tiempo  $t$  de la energía cinética  $E_k$  de la partícula?



14. Dos ondas se unen en un punto. Las ondas tienen una diferencia de camino de  $\frac{\lambda}{4}$ . La diferencia de fase de las ondas será de

- A.  $\frac{\pi}{8}$  rad.
- B.  $\frac{\pi}{4}$  rad.
- C.  $\frac{\pi}{2}$  rad.
- D.  $\pi$  rad.

15. Una cuerda vibra con la frecuencia fundamental  $f$ . La longitud de onda del sonido producido en el aire es  $\lambda$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas expresa correctamente la frecuencia de vibración del cuarto armónico de la cuerda y la longitud de onda del sonido en el aire?

	Frecuencia	Longitud de onda
A.	$\frac{f}{2}$	$\frac{\lambda}{4}$
B.	$4f$	$4\lambda$
C.	$\frac{f}{2}$	$4\lambda$
D.	$4f$	$\frac{\lambda}{4}$

16. Se utiliza un cañón detector de velocidad por radar para medir la rapidez de un automóvil. El automóvil se desplaza con una rapidez  $v$  alejándose del cañón.



El radar emite microondas de frecuencia  $f$  y rapidez  $c$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas expresa la frecuencia de las microondas reflejadas por el automóvil medidas por el cañón?

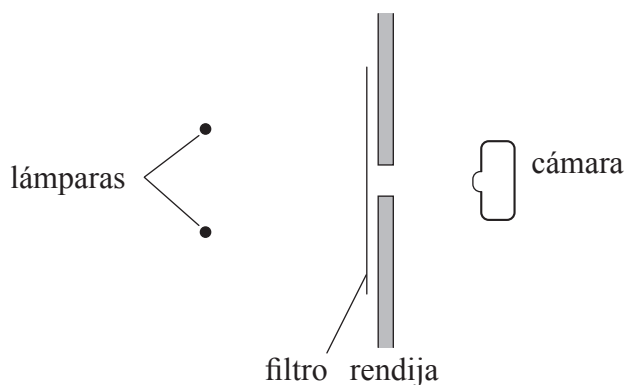
- A.  $f + \left( \frac{2v}{c} f \right)$
- B.  $f + \left( \frac{v}{c} f \right)$
- C.  $f - \left( \frac{2v}{c} f \right)$
- D.  $f - \left( \frac{v}{c} f \right)$



17. Una sustancia ópticamente activa

- A. absorbe completamente la luz polarizada.
- B. despolariza la luz polarizada.
- C. polariza la luz no polarizada.
- D. rota el plano de polarización.

18. El siguiente diagrama muestra dos lámparas de filamento idénticas separadas una distancia pequeña. La luz de las lámparas incide sobre una rendija estrecha detrás de un filtro verde. La rendija es paralela al filamento de cada lámpara. Se toma una fotografía de las lámparas a través de la rendija. Las imágenes de los filamentos en la fotografía aparecen apenas resueltas.



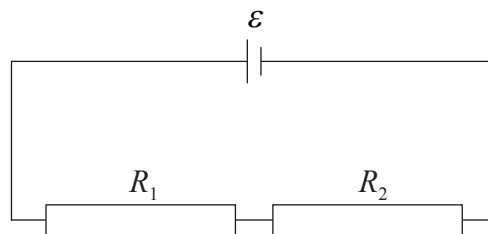
Se sustituye el filtro verde sucesivamente por un filtro rojo y por un filtro violeta. Se toma una fotografía de las lámparas a través de la rendija para cada filtro. ¿Cuál de las siguientes respuestas describe correctamente la resolución de las imágenes al utilizar un filtro rojo y al utilizar un filtro violeta?

	Filtro rojo	Filtro violeta
A.	resuelto	resuelto
B.	resuelto	no resuelto
C.	no resuelto	resuelto
D.	no resuelto	no resuelto

19. La definición del amperio se refiere a

- A. el número de electrones que pasan por un punto dado por segundo.
- B. la fuerza entre conductores paralelos que transportan corriente.
- C. la potencia disipada por unidad de resistencia.
- D. la cantidad de carga transferida por segundo.

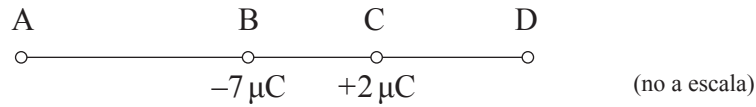
20. Dos resistores, de resistencias  $R_1$  y  $R_2$ , se conectan en serie con una batería de f.e.m.  $\mathcal{E}$  y resistencia interna despreciable.



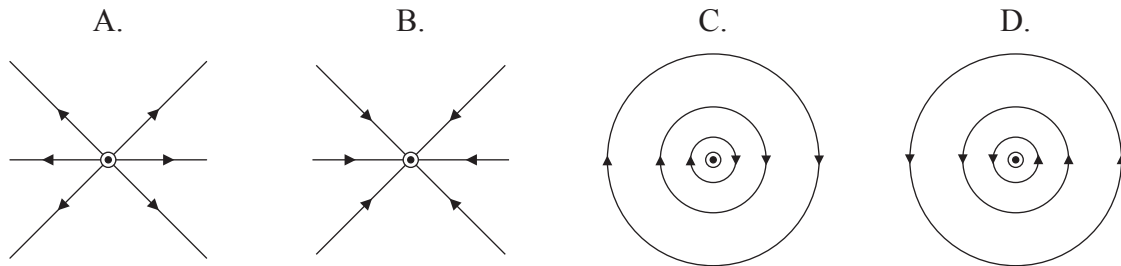
¿Cuál de las siguientes expresiones indica la diferencia de potencial a través del resistor de resistencia  $R_1$ ?

- A.  $\left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \mathcal{E}$
- B.  $\left( \frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) \mathcal{E}$
- C.  $\left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \mathcal{E}$
- D.  $\left( \frac{R_1 + R_2}{R_2} \right) \mathcal{E}$

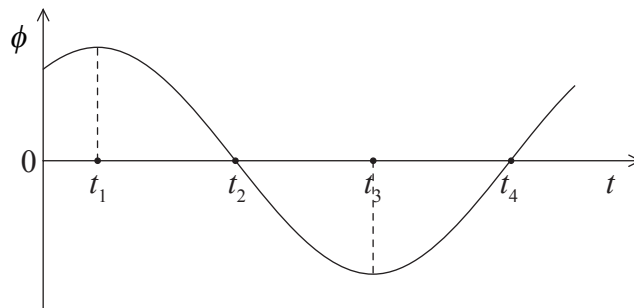
21. Dos cargas puntuales aisladas, de  $-7\mu\text{C}$  y  $+2\mu\text{C}$ , se encuentran separadas una distancia fija. ¿En qué punto es posible que la intensidad de campo eléctrico sea nula?



22. Un cable largo y recto transporta una corriente eléctrica, saliendo en perpendicular al papel. ¿Cuál de las siguientes respuestas representa el patrón de campo magnético debido a la corriente?



23. La siguiente gráfica muestra la variación con el tiempo  $t$  del flujo magnético  $\phi$  a través de una bobina que está en rotación en un campo magnético uniforme.



La magnitud de la f.e.m. inducida a través de los extremos de la bobina se hará máxima en el (los) instante(s) de tiempo

- A.  $t_1$  y  $t_3$ .
- B.  $t_2$  y  $t_4$ .
- C. Solo  $t_3$ .
- D. Solo  $t_4$ .

24. El raíz cuadrática media (rcm) de la corriente de un calentador eléctrico es de 4 A. ¿Qué valor de corriente continua produciría la misma disipación de potencia en el calentador eléctrico?

- A.  $\frac{4}{\sqrt{2}}$  A  
 B. 4 A  
 C.  $4\sqrt{2}$  A  
 D. 8 A

25. Dos muestras de sustancias radiactivas X e Y tienen la misma actividad inicial. La semivida de X es  $T$  y la semivida de Y es  $3T$ . Transcurrido un tiempo  $3T$  el cociente

$$\frac{\text{actividad de la sustancia X}}{\text{actividad de la sustancia Y}} \text{ será}$$

- A. 8.  
 B. 4.  
 C.  $\frac{1}{4}$ .  
 D.  $\frac{1}{8}$ .
26. En una reacción de fisión, la masa total y la energía de enlace total antes de la reacción son  $M_i$  y  $E_i$  respectivamente, donde la energía de enlace se define como una cantidad positiva. Después de la reacción la masa total es  $M_f$  y la energía de enlace total es  $E_f$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas indica la relación correcta entre las masas totales y las energías de enlace totales?

	Masa total	Energía de enlace total
A.	$M_f > M_i$	$E_f < E_i$
B.	$M_f > M_i$	$E_f > E_i$
C.	$M_f < M_i$	$E_f < E_i$
D.	$M_f < M_i$	$E_f > E_i$

27. Sobre una superficie de metal incide luz monocromática y se liberan electrones. Se hace aumentar la intensidad de la luz incidente. ¿Qué cambios, si los hay, se producirán en el ritmo de emisión de electrones y en la energía cinética de los electrones emitidos?

	Ritmo de emisión de electrones	Energía cinética de los electrones emitidos
A.	aumenta	aumenta
B.	disminuye	no varía
C.	disminuye	aumenta
D.	aumenta	no varía

28. Se confina un electrón de modo que se mueve en una dimensión dentro de una caja de longitud  $L$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas expresa el momento del electrón en su estado de energía más bajo?

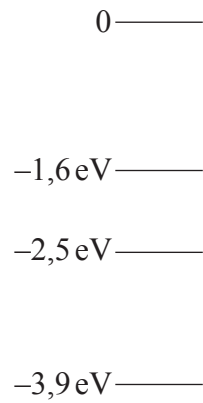
A.  $\frac{h}{4L}$

B.  $\frac{h}{2L}$

C.  $\frac{h}{L}$

D.  $\frac{2h}{L}$

29. El siguiente diagrama muestra algunos de los niveles de energía disponibles para un electrón en un átomo de cesio.



A través de una muestra de vapor de cesio a baja presión pasan fotones de energía 0,9 eV. ¿Cuál de las siguientes respuestas expresa la transición de energía del electrón cuando se absorbe un fotón?

- A. Desde –3,9 eV hasta 0
- B. Desde –2,5 eV hasta –1,6 eV
- C. Desde –1,6 eV hasta –2,5 eV
- D. Desde 0 hasta –3,9 eV

30. La magnitud de la incertidumbre en la posición de una partícula es igual a la longitud de onda de De Broglie de la partícula. ¿Cuál de las siguientes respuestas expresa la incertidumbre mínima en el momento  $p$  de la partícula?

A.  $\frac{p}{4\pi}$

B.  $\frac{4\pi}{p}$

C.  $\frac{h}{p}$

D.  $\frac{p}{h}$

31. ¿Cuál de los siguientes proporciona evidencia de la cuantización de los niveles nucleares de energía?

- I. Las partículas alfa tienen valores discretos de energía cinética
- II. Los fotones de rayos gamma tienen energías discretas
- III. Los espectros atómicos de emisión de líneas

- A. Solo I
- B. Solo II
- C. Solo I y II
- D. I, II y III

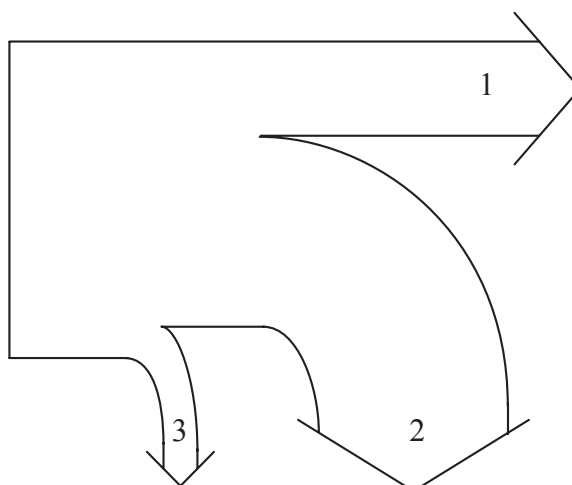
32. Una sustancia radiactiva S tiene constante de desintegración  $\lambda_S$ , y otra sustancia T tiene constante de desintegración  $\lambda_T$ . Inicialmente, una muestra de S contiene  $N_S$  núcleos y una muestra de T contiene  $N_T$  núcleos. La actividad inicial de ambas muestras es la misma.

El cociente  $\frac{N_S}{N_T}$  es

- A. 1
- B.  $\frac{\lambda_S}{\lambda_T}$
- C.  $\frac{\lambda_T}{\lambda_S}$
- D.  $\lambda_S \lambda_T$



33. A continuación se muestra el diagrama de Sankey de una central de energía de combustible fósil.

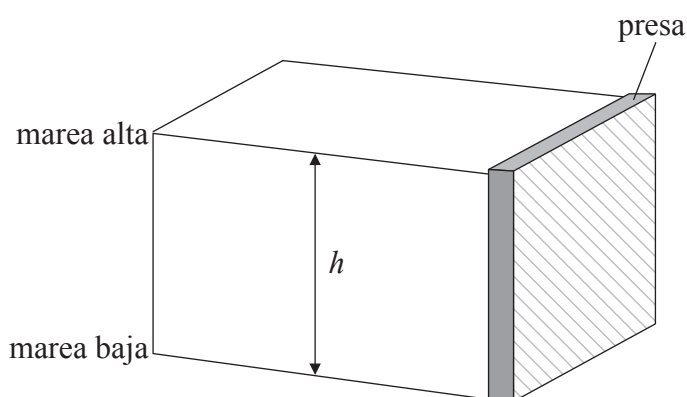


¿Cuál de las siguientes respuestas identifica mejor la energía térmica retirada por el agua y la producción de energía eléctrica útil de la central?

	Energía térmica retirada	Producción de energía eléctrica útil
A.	2	1
B.	2	3
C.	3	1
D.	1	2

34. Entre los recursos energéticos del mundo se encuentran el carbón, el combustible nuclear y la energía geotérmica. ¿Cuál de las siguientes respuestas enumera estos recursos por orden de uso de energía en el mundo?
- A. nuclear, geotérmica, carbón
- B. nuclear, carbón, geotérmica
- C. carbón, geotérmica, nuclear
- D. carbón, nuclear, geotérmica

35. ¿Cuál de los siguientes procesos implica la producción de un núcleo de plutonio-239 a partir de un núcleo de uranio-238?
- A. La captura de un neutrón por el núcleo de uranio
  - B. La desintegración alfa del núcleo de uranio
  - C. La captura de un electrón por el núcleo de uranio
  - D. La fisión nuclear del núcleo de uranio
36. Una presa forma una ensenada que contiene un volumen de agua. El agua tiene una profundidad  $h$  en marea alta y cero en marea baja, tal como muestra el diagrama.



La energía potencial gravitatoria del agua almacenada en la ensenada entre la marea alta y la marea baja será proporcional a

- A.  $\sqrt{h}$ .
- B.  $h$ .
- C.  $h^2$ .
- D.  $h^3$ .

37. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe el papel de la atmósfera en el efecto invernadero?
- A. La atmósfera es transparente a toda la radiación solar.
  - B. La atmósfera absorbe radiación infrarroja del suelo.
  - C. La atmósfera dispersa la luz roja más que la luz azul.
  - D. Las nubes de la atmósfera evitan la absorción de radiación infrarroja.
38. ¿Qué valor tiene el número binario 11001 en notación decimal?
- A. 50
  - B. 38
  - C. 25
  - D. 19
39. Se utiliza una cámara CCD para capturar la imagen de una pintura. El área de la pintura es de  $2,0\text{ m}^2$  y el área de la imagen es de  $50\text{ mm}^2$ . ¿Cuál de las siguientes respuestas expresa la amplificación lineal de la imagen?
- A.  $2,5 \cdot 10^{-5}$
  - B.  $5,0 \cdot 10^{-3}$
  - C.  $2,0 \cdot 10^2$
  - D.  $4,0 \cdot 10^4$

40. Se muestrea una señal analógica en intervalos de tiempo  $t$ . Se convierte cada muestra a un número digital con  $n$  bits. ¿Cuál será el número total de bits producido en un tiempo  $T$ ?

A.  $\frac{nT}{t}$

B.  $\frac{nt}{T}$

C.  $ntT$

D.  $\frac{n}{Tt}$

---