

**Física**  
**Nivel superior**  
**Prueba 1**

Lunes 9 de noviembre de 2015 (mañana)

1 hora

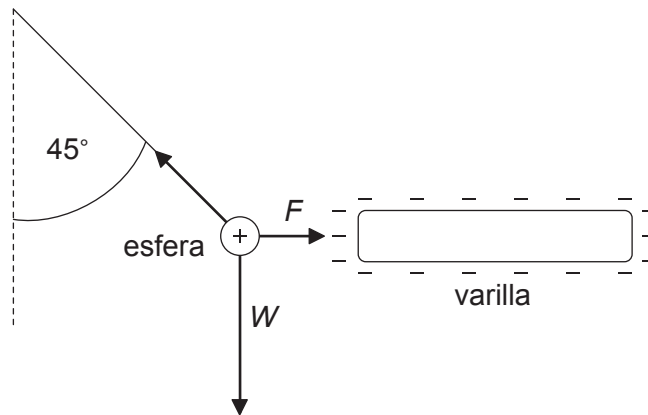
---

**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.
- Se necesita una copia sin anotaciones del **cuadernillo de datos de física** para esta prueba.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. ¿Cuál de las siguientes es una unidad derivada?
  - A. Mol
  - B. Kelvin
  - C. Culombio
  - D. Amperio
  
2. Se deja caer un objeto desde el reposo. La resistencia del aire **no** es despreciable. ¿Cuál es la aceleración del objeto al principio del movimiento?
  - A. Cero
  - B. Aumenta
  - C. Disminuye
  - D. Constante
  
3. ¿Cuál de las siguientes magnitudes es proporcional a la fuerza neta externa que actúa sobre un cuerpo?
  - A. Rapidez
  - B. Velocidad
  - C. Ritmo de cambio de la rapidez
  - D. Ritmo de cambio de la velocidad

4. Una pequeña esfera cargada positivamente está suspendida de un hilo y situada cerca de una varilla cargada negativamente. El sistema se encuentra en equilibrio cuando el hilo forma un ángulo de  $45^\circ$  con la vertical. El peso de la esfera es  $W$  y el módulo de la fuerza electrostática entre la varilla y la esfera es  $F$ .



(no a escala)

¿Cuál es el módulo de  $W$  en comparación con el módulo de  $F$ ?

- A.  $W = \sqrt{2}F$
- B.  $F < W < \sqrt{2}F$
- C.  $W = F$
- D.  $W > F$
5. Una máquina térmica realiza 300 J de trabajo durante un ciclo. En dicho ciclo se desaprovecha una energía de 900 J. ¿Cuál es el rendimiento de la máquina?
- A. 0,25
- B. 0,33
- C. 0,50
- D. 0,75

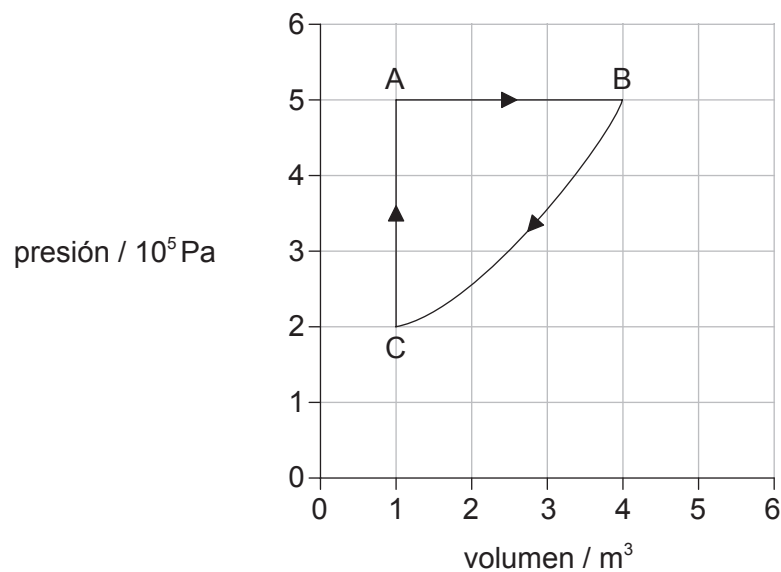
6. Un alumno lanza una piedra con una velocidad  $v$  formando un ángulo  $\theta$  con la vertical a la superficie de un lago. Se puede despreciar la resistencia del aire. La aceleración debida a la gravedad es  $g$ .



¿Cuánto tiempo tarda la piedra en chocar contra la superficie del lago?

- A.  $\frac{v \operatorname{sen} \theta}{g}$
- B.  $\frac{v \operatorname{cos} \theta}{g}$
- C.  $\frac{2v \operatorname{sen} \theta}{g}$
- D.  $\frac{2v \operatorname{cos} \theta}{g}$
7. Cuando se suministran 1800 J de energía a una masa  $m$  de líquido en un recipiente, la temperatura del líquido y del recipiente cambia en 10 K. Si la masa del líquido se duplica a  $2m$ , se necesitan 3000 J de energía para cambiar la temperatura del líquido y del recipiente en 10 K. ¿Cuál es el calor específico del líquido en  $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ ?
- A.  $\frac{60}{m}$
- B.  $\frac{120}{m}$
- C.  $\frac{180}{m}$
- D.  $\frac{240}{m}$

8. Un gas ideal y un sólido de la misma sustancia se encuentran a la misma temperatura. La energía cinética media de las moléculas del gas es  $E_g$  y la energía cinética media de las moléculas del sólido es  $E_s$ . ¿Cómo se comparan entre sí  $E_g$  y  $E_s$ ?
- A.  $E_g$  es menor que  $E_s$ .
- B.  $E_g$  es igual a  $E_s$ .
- C.  $E_g$  es mayor que  $E_s$ .
- D. La relación entre  $E_g$  y  $E_s$  no puede determinarse.
9. La gráfica muestra cómo varía el volumen de un sistema con la presión a lo largo de un ciclo ABCA.



¿Cuál es el trabajo, en julios, realizado en el proceso AB?

- A.  $15 \times 10^5$
- B.  $9,0 \times 10^5$
- C.  $4,5 \times 10^5$
- D. 0

10. Un sistema consta de un frigorífico con la puerta abierta funcionando en una habitación aislada térmicamente. ¿Cuáles son los cambios en la entropía del sistema y en la temperatura de la habitación?

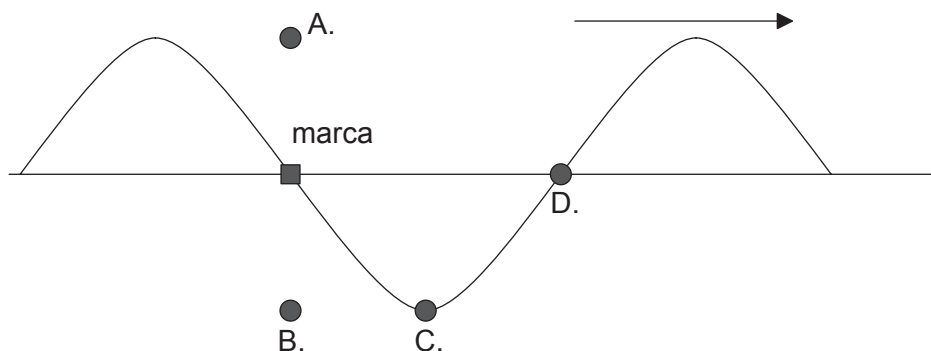
	Cambio en la entropía del sistema	Cambio en la temperatura de la habitación
A.	disminuye	disminuye
B.	disminuye	aumenta
C.	aumenta	disminuye
D.	aumenta	aumenta

11. Una onda progresiva transversal tiene una amplitud  $x_0$  y una longitud de onda  $\lambda$ . ¿Cuál es la distancia mínima entre una cresta y un valle, medida en la dirección de propagación de la energía?

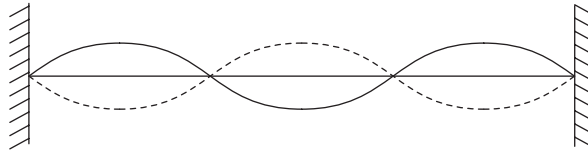
- A.  $2x_0$   
 B.  $x_0$   
 C.  $\lambda$   
 D.  $\frac{\lambda}{2}$

12. Una onda en una cuerda viaja hacia la derecha como se muestra en la figura. La frecuencia de la onda es  $f$ . En el tiempo  $t=0$ , una pequeña marca sobre la cuerda está en la posición mostrada.

¿Cuál será la posición de la marca en  $t = \frac{1}{4f}$ ?



13. Se establece una onda estacionaria en una cuerda con una determinada frecuencia, como se muestra.

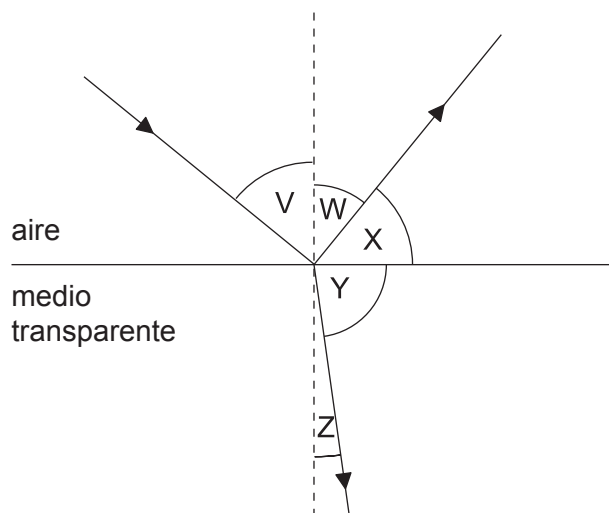


¿Cuántos nodos habrá sobre la cuerda si la frecuencia se duplica, sin que haya ningún otro cambio?

- A. 2  
 B. 3  
 C. 7  
 D. 8
14. Una fuente emite sonido de longitud de onda  $\lambda_0$  y velocidad de onda  $v_0$ . Un observador estacionario oye el sonido a medida que la fuente se aleja. ¿Cuáles son la longitud de onda del sonido y la velocidad de onda medidas por el observador estacionario?

	Longitud de onda	Velocidad de onda
A.	menor que $\lambda_0$	igual que $v_0$
B.	mayor que $\lambda_0$	igual que $v_0$
C.	menor que $\lambda_0$	menor que $v_0$
D.	mayor que $\lambda_0$	menor que $v_0$

15. Unas ondas electromagnéticas pasan a través de la rendija de una placa metálica con una difracción mínima. La rendija tiene una anchura de 0,25 m. ¿Cuál es la longitud de onda de las ondas?
- A. Mucho menor que 0,25 m
- B. Entre 0,10 m y 0,40 m
- C. Igual a 0,25 m
- D. Mucho mayor que 0,25 m
16. Un radiotelescopio tiene un disco captador circular de 5,0 m de diámetro. Se utiliza para observar dos galaxias distantes que están emitiendo ambas radiación electromagnética de longitud de onda 20 cm. Las imágenes de las galaxias están apenas resueltas por el telescopio. ¿Cuál es el ángulo subtendido por las galaxias desde el telescopio?
- A. 0,05 rad
- B. 0,3 rad
- C. 5 rad
- D. 30 rad
17. Desde el aire incide luz sobre la superficie de un medio transparente.



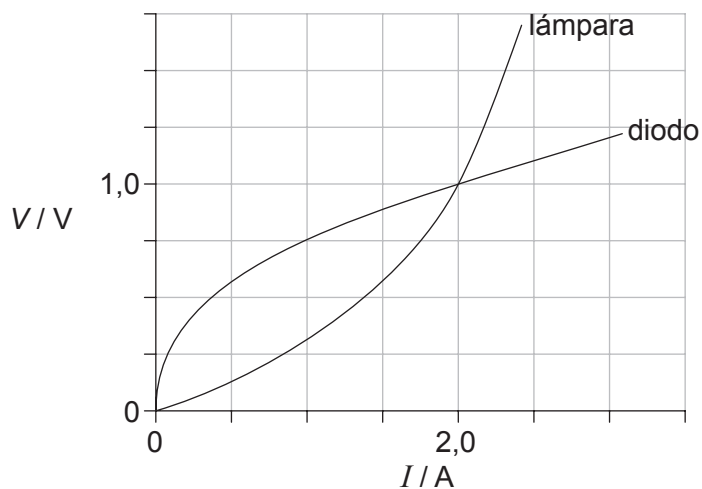
(los ángulos no están dibujados a escala)

Cuando V es igual al ángulo de Brewster, ¿qué ángulo es igual a  $90^\circ$ ?

- A.  $V+W$
- B. W solo
- C.  $X+Y$
- D. Z solo



18. Una lámpara de filamento y un diodo semiconductor tienen las curvas características voltaje–corriente ( $V-I$ ) mostradas y están conectados en paralelo.



¿Cuál es la resistencia de la lámpara y la resistencia del diodo cuando la corriente en cada dispositivo es de 2,0A?

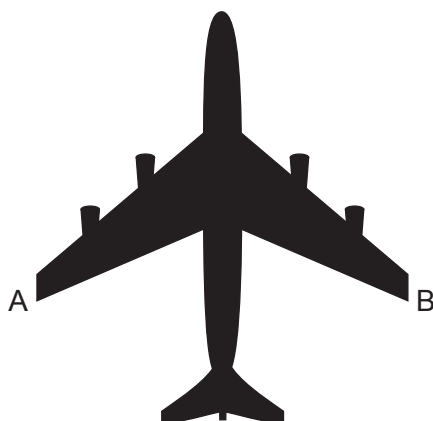
	Resistencia de la lámpara / $\Omega$	Resistencia del diodo / $\Omega$
A.	1,0	0,25
B.	1,0	0,50
C.	0,50	0,25
D.	0,50	0,50

19. Un resistor cilíndrico de longitud  $l$  está hecho de un metal de masa  $m$ . Tiene una resistencia  $R$ . A continuación, y a partir de ese volumen de metal, se construyen dos resistores, cada uno de longitud  $2l$  y masa  $\frac{m}{2}$ .

¿Cuál es la resistencia de los dos resistores cuando se conectan en paralelo?

- A.  $R$   
 B.  $2R$   
 C.  $4R$   
 D.  $8R$

20. Un avión con una envergadura de 50 m vuela horizontalmente con una rapidez de  $200 \text{ m s}^{-1}$ . La componente vertical del campo magnético de la Tierra en la posición del avión es  $10 \mu\text{T}$ .

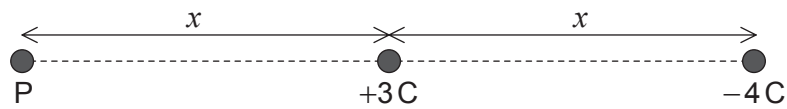


- ¿Qué fuerza electromotriz (f.e.m.) se induce entre los puntos A y B del avión?
- A. 0,1V
  - B. 1V
  - C. 10V
  - D. 100V
21. Una corriente alterna es sinusoidal y tiene un valor máximo de 1,5A. ¿Cuál es el valor cuadrático medio (rms) aproximado de la corriente?
- A. 2,3A
  - B. 1,5A
  - C. 1,0A
  - D. 0,75A
22. ¿Cuál es la definición correcta de intensidad del campo gravitatorio?
- A. La masa por unidad de peso
  - B. El peso de una pequeña masa de prueba
  - C. La fuerza que actúa sobre una pequeña masa de prueba
  - D. La fuerza por unidad de masa que actúa sobre una pequeña masa de prueba

23. La Tierra está a una distancia  $r_S$  del Sol. La Luna está a una distancia  $r_M$  de la Tierra.

El cociente  $\frac{\text{intensidad del campo gravitatorio en la Tierra debido al Sol}}{\text{intensidad del campo gravitatorio en la Tierra debido a la Luna}}$  es proporcional a

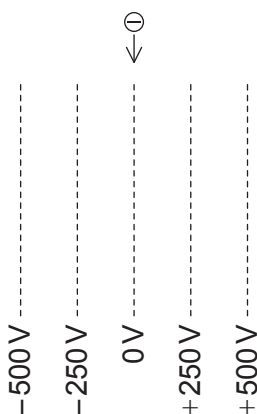
- A.  $\frac{r_M}{r_S}$ .
- B.  $\frac{r_S}{r_M}$ .
- C.  $\frac{r_S^2}{r_M^2}$ .
- D.  $\frac{r_M^2}{r_S^2}$ .
24. Una carga de  $+3\text{ C}$  y otra carga de  $-4\text{ C}$  están separadas por una distancia  $x$ . P se encuentra a una distancia  $x$  de la carga  $+3\text{ C}$ , sobre la recta que une las cargas.



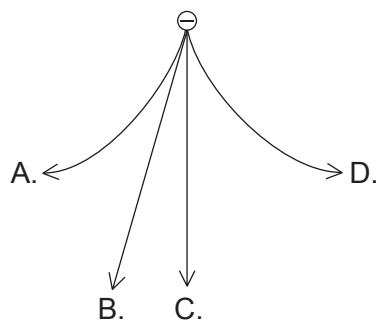
¿Cuál es el módulo de la intensidad del campo eléctrico en P?

- A.  $\frac{1}{\pi\epsilon_0 x^2}$
- B.  $\frac{1}{2\pi\epsilon_0 x^2}$
- C.  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0 x^2}$
- D.  $\frac{1}{7\pi\epsilon_0 x^2}$

25. Una partícula cargada negativamente cae verticalmente en una región donde hay un campo eléctrico. Se muestran las equipotenciales de este campo.

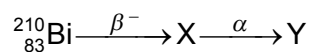


¿Cuál es la trayectoria seguida por la partícula?



26. Un modelo sencillo del átomo de hidrógeno sugiere que el electrón está en órbita alrededor del protón. ¿Cuál es la fuerza que mantiene al electrón en órbita?
- A. Electrostática
  - B. Gravitatoria
  - C. Nuclear fuerte
  - D. Centrípeta

27. El bismuto-210 ( ${}^{210}_{83}\text{Bi}$ ) es un isótopo radiactivo que se desintegra de la siguiente forma.



¿Cuáles son el número de nucleones y el número de protones de Y?

	Número de nucleones	Número de protones
A.	206	86
B.	206	82
C.	210	82
D.	214	83

28. Cuando la radiación electromagnética incide sobre una célula fotoeléctrica se emiten electrones de masa  $m_e$ , siempre que la frecuencia de la radiación sea mayor que  $f_0$ . ¿Cuál es la rapidez máxima del electrón cuando radiación de frecuencia  $f$  incide sobre la célula fotoeléctrica?

- A.  $\sqrt{\frac{2hf}{m_e}}$
- B.  $\sqrt{\frac{2h(f - f_0)}{m_e}}$
- C.  $\sqrt{\frac{hf}{m_e}}$
- D.  $\sqrt{\frac{h(f - f_0)}{m_e}}$

29. ¿Cuál fue el principal resultado del experimento de Davisson–Germer?

- A. Demostró la difracción de electrones.
- B. Confirmó las ideas de Rutherford sobre el núcleo.
- C. Demostró el efecto fotoeléctrico.
- D. Confirmó las ideas de Heisenberg sobre la incertidumbre.

30. Una partícula tiene una longitud de onda de De Broglie  $\lambda$  y una energía cinética  $E$ . ¿Cuál es la relación entre  $\lambda$  y  $E$ ?

A.  $\lambda \propto E^{\frac{1}{2}}$

B.  $\lambda \propto E$

C.  $\lambda \propto E^{-\frac{1}{2}}$

D.  $\lambda \propto E^{-1}$

31. Todos los niveles de energía de un modelo sencillo de un átomo se muestran a continuación.

–0.50 eV \_\_\_\_\_

–0.75 eV \_\_\_\_\_

–1.0 eV \_\_\_\_\_

–1.5 eV \_\_\_\_\_

El átomo es excitado de modo que un electrón se promueve al nivel de energía de –0,50 eV. ¿Cuántas frecuencias diferentes se observarán en el espectro de emisión?

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

32. En un espectrómetro de masas de Bainbridge, una partícula cargada entra en un campo magnético uniforme formando un ángulo de  $90^\circ$  con las líneas de campo magnético. ¿Qué sucede con el momento y con la energía cinética de la partícula, a medida que la partícula cargada se mueve en el campo magnético?

	Momento	Energía cinética
A.	cambia	cambia
B.	no cambia	cambia
C.	cambia	no cambia
D.	no cambia	no cambia

33.  $^{11}_6\text{C}$  experimenta una desintegración  $\beta^+$ . Los productos de esta desintegración son la partícula  $\beta^+$ , X e Y. ¿Qué son X e Y?

	X	Y
A.	$^{11}_5\text{B}$	antineutrino
B.	$^{11}_5\text{B}$	neutrino
C.	$^{11}_7\text{N}$	antineutrino
D.	$^{11}_7\text{N}$	neutrino

34. Para material fisible, el enriquecimiento de combustible consiste en

- A. el aumento en la relación  $\frac{\text{uranio-235}}{\text{uranio-238}}$ .
- B. la conversión de uranio-235 en uranio-238.
- C. la conversión de uranio-238 en plutonio-239.
- D. el aumento en la relación  $\frac{\text{uranio-238}}{\text{uranio-235}}$ .

35. Se sugiere que la energía solar incidente en un punto de la superficie terrestre depende de

- I. las variaciones diarias en la producción de energía en el Sol
- II. la ubicación del punto
- III. la nubosidad en el punto.

¿Qué sugerencia(s) es (son) la(s) correcta(s)?

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

36. Las olas inciden en un convertidor de energía de las olas oceánicas, de columna de agua oscilante, con una potencia disponible  $P$ . ¿Cuál es la potencia disponible para este convertidor cuando la amplitud de onda se reduce a la mitad y la rapidez de la onda se duplica?
- A.  $\frac{P}{4}$
- B.  $\frac{P}{2}$
- C.  $P$
- D.  $4P$
37. La temperatura superficial media de Marte es aproximadamente 200 K. La temperatura superficial media de la Tierra es aproximadamente 300 K. Ambos pueden considerarse como cuerpos negros.
- ¿Cuál es la relación  $\frac{\text{energía radiada por segundo y por unidad de área en Marte}}{\text{energía radiada por segundo y por unidad de área en la Tierra}}$  ?
- A. 0,7
- B. 0,4
- C. 0,3
- D. 0,2
38. ¿Cuál de los siguientes dispositivos puede utilizarse solamente para almacenar información analógica?
- A. LP (disco de vinilo)
- B. Cinta de casete
- C. CD
- D. DVD



39. En un reproductor de CD, hay luz

- I. procedente de las reflexiones en los llanos del CD
- II. procedente de las reflexiones en los pozos del CD
- III. directa desde el láser.

¿Qué luz es la que está involucrada en la interferencia que permite recuperar la información de un CD?

- A. Solo II
  - B. Solo I y II
  - C. Solo I y III
  - D. Solo II y III
40. Se muestrean señales analógicas de audio y se almacenan digitalmente en un dispositivo que puede contener 4,8Mbits de información. La tasa de muestreo es de 40 kbits por segundo. ¿Cuál es la duración máxima de la señal de audio que se puede almacenar?
- A. 120ms
  - B. 833ms
  - C. 120s
  - D. 833s
-