

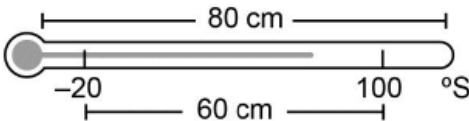


OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
PRIMERA RONDA, XI NIVEL, 2024

Indicaciones generales. No se admiten preguntas durante la prueba, no debe conversar ni mirar la hoja del compañero. Las respuestas se escriben en “la hoja de respuestas” que se le suministra aparte y será lo único que se entrega al final. Evite los borrones y tachones. Póngale nombre a su hoja de respuestas. LA PRUEBA, ES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE escoja la mejor respuesta según la física actual. Si hay errores involuntarios agregue su respuesta en la línea de la hoja de respuestas.

1. Una partícula parte del reposo en $x=0$ y se mueve durante 10 s con una aceleración de $+2,0 \text{ cm/s}^2$. Durante los siguientes 20 s, la aceleración de la partícula es $-1,0 \text{ cm/s}^2$. ¿Cuál es la posición de la partícula al final de este movimiento?
a) cero b) $+3,0 \text{ m}$ c) $-1,0 \text{ m}$ d) $+2,0 \text{ m}$ e) $-3,0 \text{ m}$
2. ¿Cuál es el orden de magnitud de la fuerza gravitacional entre dos personas de $70,0 \text{ kg}$ cada una separada por $1,0 \text{ metro}$? ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg s}^2$)
a) 10^{-7} N b) 10^{-9} N c) 10^{-11} N d) 10^{-10} N
3. Si el vector $\vec{B}$ se suma al vector $\vec{A}$, el resultado es $6,0 \hat{i} + \hat{j}$. Si $\vec{B}$ se resta de $\vec{A}$, el resultado es $-4,0 \hat{i} + 7,0 \hat{j}$. ¿Cuál es la magnitud de $\vec{A}$?
a) 5,1 b) 4,1 c) 5,4 d) 5,8 e) 8,2
4. El desplazamiento de la punta del minutero de un reloj de 10 cm de longitud entre las 12:15 a.m. y las 12:45 p.m. es:
a) 10 cm , 90° b) 10 cm , 180° c) 10 cm , $4\ 500^\circ$ d) 20 cm , 180° e) 20 cm , $5\ 400^\circ$

5. Un termómetro de 80 cm de longitud está graduado en una escala afín (especial) de temperaturas definida en $^\circ\text{S}$. La distancia entre la marca de $-20 \text{ }^\circ\text{S}$ y la marca que corresponde a $100 \text{ }^\circ\text{S}$ es 60 cm , como se representa en la siguiente figura:



Al respecto, ¿qué distancia debe haber entre la marca que indica $-20 \text{ }^\circ\text{S}$ y la marca que debe indicar $10 \text{ }^\circ\text{S}$?

- a) 6 cm b) 8 cm c) 15 cm d) 20 cm

6. Al estudiar la relación entre la frecuencia f , la longitud de onda λ y la energía E de algunos fotones, se obtuvieron los datos presentados en la siguiente tabla: Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta a partir de los datos proporcionados?

$f \text{ (Hz)}$	$\lambda \text{ (m)}$	$E \text{ (J)}$
$3,00 \times 10^{19}$	$1,0 \times 10^{-11}$	$2,00 \times 10^{-12}$
$1,50 \times 10^{15}$	$2,0 \times 10^{-7}$	$9,93 \times 10^{-19}$
$3,84 \times 10^{14}$	$7,8 \times 10^{-7}$	$2,55 \times 10^{-19}$
$3,00 \times 10^8$	$1,0 \times 10^{-2}$	$2,00 \times 10^{-20}$

- a) A medida que disminuye f , disminuye λ y aumenta E .
b) A medida que aumenta f , disminuye λ y aumenta E .
c) A medida que aumenta f , disminuyen λ y E .
d) A medida que disminuye f , aumentan λ y E .

7. Un estudiante quiere medir si la intensidad del sonido que emite una fuente sonora decrece con la distancia. Para ello, instala un generador de sonido de frecuencia f y tres sensores que miden la intensidad del sonido, ubicados a $1,0 \text{ m}$, $2,0 \text{ m}$ y $3,0 \text{ m}$ del generador. En función del objetivo planteado en el experimento, ¿cuál de las siguientes opciones presenta correctamente las variables independiente y dependiente?

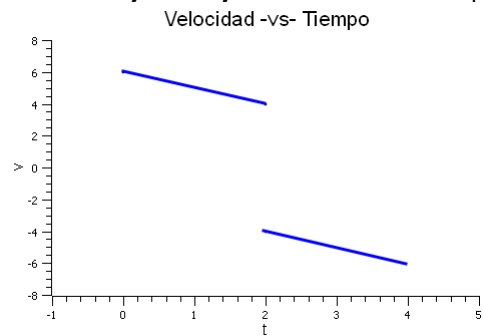
	Variable independiente	Variable dependiente
a)	Frecuencia del sonido	Intensidad del sonido
b)	Intensidad del sonido	Frecuencia del sonido
c)	Intensidad del sonido	Ubicación de los sensores
d)	Ubicación de los sensores	Frecuencia del sonido
e)	Ubicación de los sensores	Intensidad del sonido

8. ¿Cuál es el resultado del producto punto entre dos vectores ortogonales?
a) 1 b) 0 c) -1 d) Depende de la magnitud de los vectores

9. ¿Cuál de las siguientes propuestas permite comprobar si la rapidez de una onda depende de las características del medio por el que se propaga?
a) Generar ondas de diferente frecuencia en una misma cuerda, sometidas a la misma tensión, medir la longitud de onda y calcular la rapidez de propagación.
b) Emitir sonidos de diferente frecuencia, medir el tiempo que tardan en viajar por un tubo de vidrio con aire en su interior y calcular la rapidez de propagación.
c) Generar ondas de igual frecuencia en cuerdas de diferente densidad, sometidas a la misma tensión, medir la longitud de onda y calcular la rapidez de propagación.
d) Emitir un sonido a distintas distancias de una pared, medir el tiempo que tarda desde que se emite hasta que regresa al punto donde fue emitido y calcular la rapidez de propagación.

10. La posición donde se ubica un tren que viaja en línea recta, partiendo del origen de coordenadas del sistema de referencia, está dada por $x = \frac{1}{2}at^2 + bt^3$. Las dimensiones de b son:
a) T^{-3} b) LT^{-3} c) LT^{-1} d) LT^{-1} e) $L^{-1}T^{-1}$

11. El gráfico a continuación muestra la velocidad lineal (vertical) versus tiempo para una pelota. ¿De acuerdo con el gráfico qué explicación se ajusta mejor al movimiento de la pelota?



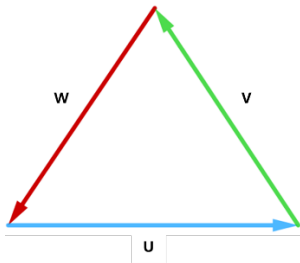
- a) La pelota está cayendo, es atrapada y luego lanzada hacia abajo con mayor velocidad.
- b) La pelota está rodando, se detiene y luego continúa rodando.
- c) La pelota está subiendo, golpea el techo y luego cae.
- d) La pelota está cayendo, golpea el suelo y rebota.
- e) La pelota está subiendo, es atrapada y luego lanzada hacia abajo.

12. En la medición con un Vernier, se encuentra que el diámetro de una esfera es de 17,75 mm. Se observa que la división más pequeña de la escala principal es 1,0 mm y las divisiones de los nonios son 20. El resultado de la medición del diámetro de la esfera es:

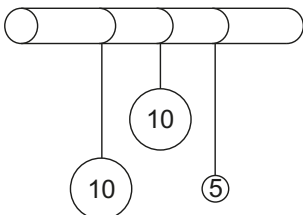
- a) $(17,75 \pm 0,50)$ mm
- b) $(1,775 \pm 0,05) \times 10^1$ mm
- c) $(17,75 \pm 0,02)$ mm
- d) $(1,775 \pm 0,005) \times 10^1$ mm

13. El diagrama a continuación muestra 3 vectores (**en negrita**) que suman cero, todos de igual longitud. ¿Cuál declaración es verdadera?

- a) $\mathbf{U} + \mathbf{V} = \mathbf{U} - \mathbf{W}$
- b) $\mathbf{U} + \mathbf{V} = \mathbf{V} - \mathbf{W}$
- c) $\mathbf{U} - \mathbf{V} = 2\mathbf{U} - \mathbf{W}$
- d) $\mathbf{U} - \mathbf{V} = 2\mathbf{U} + \mathbf{W}$
- e) $2\mathbf{U} + 2\mathbf{V} = 2\mathbf{W}$



14. En la figura se encuentran 3 cuerdas colgando de una barra. Las 3 cuerdas tienen pesas de metal sujetadas a sus extremos. Las cuerdas 1 y 3 tienen la misma longitud. La cuerda 2 es más corta. Tanto la cuerda 1 como la cuerda 2 tienen pesas de 10 unidades, y la cuerda 3 tiene una pesa de 5 unidades. Las cuerdas (con las pesas) pueden ser balanceadas hacia delante y hacia atrás y el tiempo que toman para dar un recorrido completo puede ser medido. Supón que quieres averiguar si la longitud de la cuerda tiene un efecto sobre el tiempo que toma en balancearse hacia delante y hacia atrás. ¿Qué cuerda podría utilizarse para averiguarlo?



- a) Solamente una cuerda.
- b) Las 3 cuerdas.
- c) 2 y 3.
- d) 1 y 3.
- e) 1 y 2.

15. Debido a que:

- a) Debes usar las cuerdas más largas.
- b) Debes comparar cuerdas con pesas livianas y pesas pesadas.
- c) Solamente las longitudes difieren.
- d) Para hacer todas las comparaciones posibles.
- e) Las pesas difieren.

16. Se colocan seis piezas cuadradas de madera en una bolsa de tela oscura y se mezclan. Las seis piezas son idénticas en tamaño y forma, tres piezas son rojas (R) y tres amarillas (A). Suponga que alguien extrae una pieza de la bolsa (sin ver).



¿Qué posibilidad hay de que sea roja?

- a) 1 posibilidad de cada 6 eventos.
- b) 1 posibilidad de cada 3 eventos.
- c) 1 posibilidad de cada 2 eventos.
- d) 1 posibilidad de cada 1 evento.
- e) No puede ser determinado.

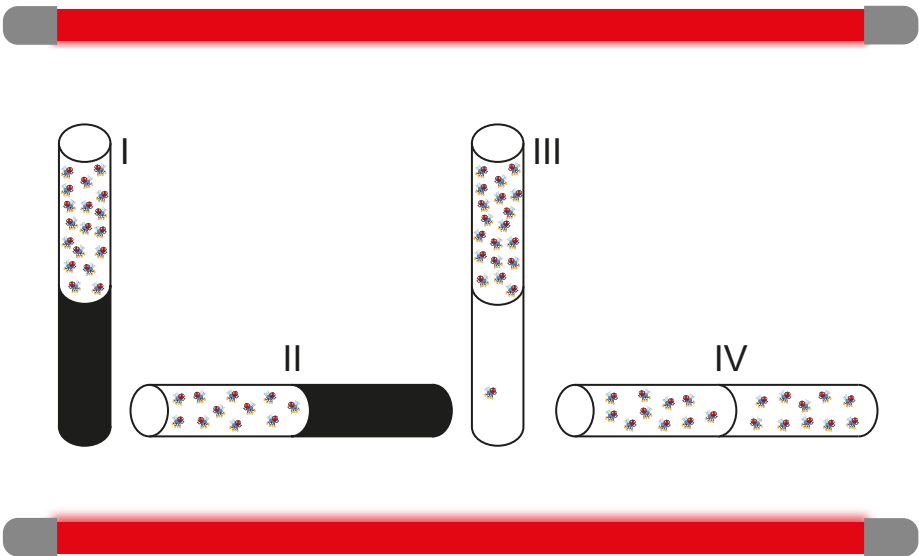
17. Debido a que:

- a) 3 de las 6 piezas son rojas.
- b) No hay manera de decir qué pieza será sacada.
- c) Solamente una pieza de las 6 en la bolsa será extraída.
- d) Las 6 piezas son idénticas en tamaño y forma.
- e) Solamente una de las 3 piezas rojas puede ser extraída.

18. Veinte moscas de fruta son colocadas en cada uno de los cuatro tubos de vidrio y posteriormente son sellados. Los tubos I y II son parcialmente cubiertos con papel negro; los tubos III y IV no son cubiertos. Los tubos son colocados como se muestra en la figura y se exponen a luz roja por 5 minutos. El número de moscas en la parte descubierta de cada tubo se muestra en la ilustración.

Este experimento muestra que las moscas responden a: (entiéndase por “responder” que se mueven hacia ó se alejan de)

- a) La luz roja pero no a la gravedad
- b) La gravedad, pero no a la luz roja
- c) Ambas la luz roja y a la gravedad
- d) Ni a la luz roja ni a la gravedad

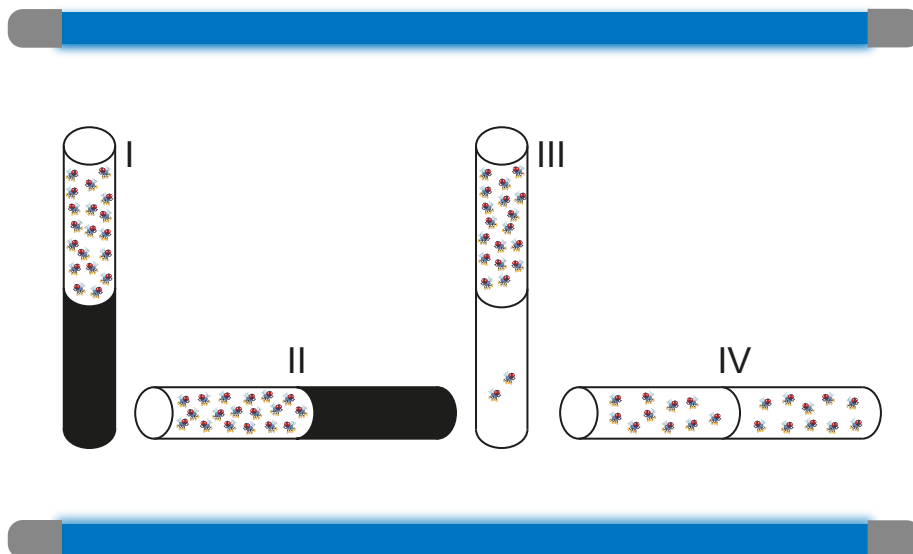


19. Debido a que:

- La mayoría de las moscas están en el extremo superior del tubo III pero dispersas equitativamente en el tubo II.
- La mayoría de las moscas no bajaron al fondo de los tubos I y III.
- Las moscas necesitan luz para ver y deben volar contra la gravedad.
- La inmensa mayoría de las moscas están en los extremos superiores y en los extremos iluminados de los tubos.
- Algunas moscas están en ambos extremos de cada tubo.

20. En un segundo experimento, un tipo diferente de mosca y luz azul fueron utilizadas. Los resultados son mostrados en la ilustración. Estos datos muestran que estas moscas responden a: (entiéndase por “responder” que se mueven hacia ó se alejan de) :

- La luz azul, pero no a la gravedad.
- La gravedad, pero no a la luz azul.
- La luz azul y a la gravedad.
- Ni a la luz azul ni a la gravedad.



21. Debido a que:

- Algunas moscas están en ambos extremos de cada tubo.
- Las moscas necesitan luz para ver y deben volar contra la gravedad.
- Las moscas están distribuidas uniformemente en el tubo IV y en el extremo superior del tubo III.
- La mayoría de las moscas están en el extremo iluminado del tubo II pero no bajan en los tubos I y III.
- La mayoría de las moscas están en el extremo superior del tubo I y en el extremo iluminado del tubo II.

22. Una partícula que se mueve a lo largo del eje x tiene una posición dada por $x = 24,0t - 2,0t^3$ m donde t se mide en segundos. ¿Cuál es la magnitud de la aceleración de la partícula en el instante en que su velocidad es cero?

- 24 m/s²
- cero
- 12 m/s²
- 48 m/s²
- 36 m/s²

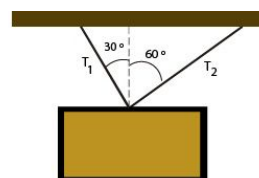
23. El peso aparente de un pez en un ascensor es mayor cuando el ascensor:

- se mueve hacia abajo con velocidad constante
- se mueve hacia arriba con velocidad constante
- acelera hacia abajo
- acelera hacia arriba

24. Una caja está sostenida por dos cables que ejercen tensiones de magnitud T_1 y T_2 .

¿Qué afirmación es correcta?

- $T_1 = T_2$
- $T_1 > T_2$
- $T_1 < T_2$
- Necesitamos la masa de la caja para determinar la respuesta correcta



25. Cuando una pelota se eleva verticalmente hasta una altura h y regresa a su punto de proyección original, el trabajo realizado por la fuerza gravitacional es:

- 0
- mgh
- +mgh
- 2 mgh

26. Cuando un automóvil entra en una pista circular en un camino nivelado:

- No se necesita fuerza de fricción porque el automóvil simplemente sigue la carretera.
- La fuerza de fricción de la carretera sobre el automóvil aumenta cuando la velocidad del automóvil disminuye.
- La fuerza de fricción de la carretera sobre el automóvil aumenta cuando aumenta la velocidad del automóvil.
- La fuerza de fricción de la carretera sobre el automóvil aumenta cuando el automóvil se mueve hacia el exterior de la curva.

27. ¿Cuál de las siguientes cantidades tiene las mismas dimensiones que la energía cinética? Considere las siguientes dimensiones:

$[a] = [g] = LT^{-2}$; $[h] = L$ y $[v] = LT^{-1}$.

- ma
- mvt
- mgh
- mgt

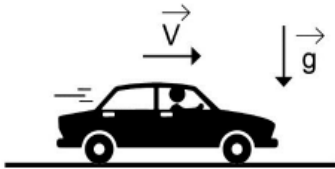
28. Un péndulo simple consiste en una masa m suspendida de un hilo de longitud L. La masa es liberada desde el reposo desde un ángulo inicial θ con la vertical. ¿Cuál es la velocidad de la masa cuando el péndulo pasa por su punto más bajo?

- $\sqrt{\frac{1}{2}gL}$
- $\sqrt{2gL}$
- $\sqrt{mgL}$
- $2m\sqrt{2gL}$

29. Si la fuerza resultante que actúa sobre un objeto de 2,0 kg es igual a $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ N. ¿cuál es el cambio en energía cinética cuando el objeto se mueve de $(7\hat{i} - 8\hat{j})$ m a $(11\hat{i} - 5\hat{j})$ m?

- +36 J
- +28 J
- +32 J
- +24 J

30. Un automóvil avanza en línea recta, hacia la derecha, por una carretera horizontal con rapidez constante (situación 1). Luego el conductor retira el pie del acelerador, momento a partir del cual el vehículo comienza a disminuir su rapidez (situación 2). Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones representa mejor el diagrama de cuerpo libre para el automóvil, en las situaciones 1 y 2?



situación 1

A)

B)

C)

D)

E)

situación 2

A)

B)

C)

D)

E)

31. Una roca de 12 kg es puesta sobre una báscula de baño, luego es colgada de un dinamómetro. La respectiva medida que marca cada uno es 12 kg y 120 N. Considerando que la aceleración debido a la gravedad en la superficie de la Luna es 1/6 de la aceleración de gravedad en la superficie de la Tierra, ¿cuál sería la medida que marcaría exactamente la misma báscula de baño y el mismo dinamómetro, si se realizara el mismo procedimiento en la Luna?

	Báscula de baño	Dinamómetro
a.	12,0 kg	118 N
b.	2,0 kg	118 N
c.	12,0 kg	20 N
d.	2,0 kg	20 N

32. Una persona aplica una determinada fuerza inicial sobre un bloque de cierta masa. Luego, mide la distancia que recorrerá el bloque hasta detenerse. Si se 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?

33. Un estudiante tiene una taza con café caliente, a unos 90 °C de temperatura, y una taza con agua fría, a unos 5 °C de temperatura. Las tazas son del mismo material y tamaño, y el volumen contenido en cada taza es el mismo. Pedro deja las tazas en una habitación donde la temperatura es de unos 20 °C. ¿Cuáles serán probablemente las temperaturas del café y del agua después de 10 minutos?

- a) 70 °C y 10 °C.
- b) 90 °C y 5 °C.
- c) 70 °C y 25 °C.
- d) 20 °C y 20 °C.

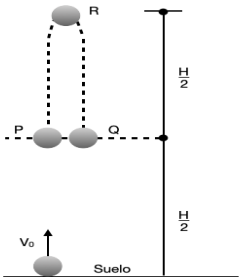
34. Un cuerpo es lanzado desde el suelo, con una velocidad V_0 hacia arriba y alcanza una altura H . ¿Qué afirmaciones son verdaderas?

I. El tiempo que emplea en ir de P a R es el mismo que emplea de R a Q.

II. En los puntos P y Q el módulo de la aceleración de la gravedad es el mismo.

III. Los módulos de las velocidades del proyectil en los puntos P y Q son iguales.

- a) Solo I
- b) Solo I y II
- c) Solo I y III
- d) Todas



35. El trabajo necesario para detener un cuerpo en movimiento es proporcional a:

a) Su velocidad

b) Su aceleración

c) El cuadrado de su velocidad

d) El cuadrado de la aceleración

36. De las siguientes cantidades físicas, las que se expresan en las mismas unidades son:

a) Momentum y Torque

b) Impulso y Potencia

c) Trabajo y Momentum

d) Torque y Energía

37. Un cuerpo se desliza inicialmente por un plano rugoso inclinado 37° con la horizontal y luego por una superficie horizontal del mismo material donde finalmente se detiene. Si la distancia que recorre a lo largo del plano inclinado es igual a la distancia recorrida sobre la superficie horizontal, el coeficiente de rozamiento entre las superficies el cuerpo y el cuerpo es:

a) 0,33

b) 0,87

c) 0,58

d) 0,70

38. Un cohete de juguete, lanzado desde el suelo, se eleva verticalmente con una aceleración de 20 m/s² durante 6,0 s hasta que su motor se detiene. Despreciando la resistencia del aire, ¿qué altura máxima sobre el suelo alcanzará el cohete?

a) 1,1 km

b) 0,73 km

c) 1,9 km

d) 0,39 km

e) 1,5 km

39. Para descender por una escalera electromecánica que está en funcionamiento una persona tarda 80 segundos bajando con una rapidez v respecto a la escalera. Si duplica la rapidez de bajada tarda 45 segundos en descender. Si la escalera deja de funcionar y la persona desciende con rapidez v , el tiempo que tarda en minutos es:

a) 2,3 minutos

b) 0,64 minutos

c) 1,8 minutos

d) 3,4 minutos

40. Al ver la televisión, un joven observa que un auto (A) que va a 45 km/h es adelantado por otro auto (B) que va a 60 km/h. ¿A qué velocidad le parece que va el auto B a alguien que va viajando en el auto A?:

a) 4,17 m/s

b) 12,5 m/s

c) 16,7 m/s

d) 29,2 m/s