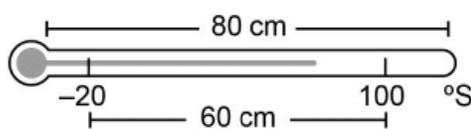




OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN - UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
PRIMERA RONDA, XII NIVEL, 2024

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.

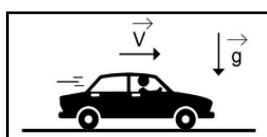
1. ¿Cuál es el orden de magnitud de la fuerza gravitacional entre dos personas de 70,0 kg cada una separada por 1,0 metro? ( $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg s}^2$ )  
a)  $10^{-7} \text{ N}$                       b)  $10^{-9} \text{ N}$                       c)  $10^{-11} \text{ N}$                       d)  $10^{-10} \text{ N}$
2. ¿Cuál técnica es mejor para identificar una relación no lineal en un conjunto de datos experimentales?  
a) Gráfico de barras    b) Gráfico de puntos    c) Regresión lineal    d) Regresión polinomial
3. ¿Cuál es la ecuación que relaciona la posición final y la posición inicial con la rapidez media y el tiempo transcurrido en el movimiento rectilíneo uniforme?  
a)  $x_f = x_i + v_m t$     b)  $x_f = x_i + \frac{1}{2} a t^2$     c)  $x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$     d)  $x_f = x_i t + v_m$
4. ¿Qué representa la pendiente de un gráfico velocidad vs tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?  
a) Velocidad inicial    b) Aceleración    c) Desplazamiento    d) Velocidad final
5. ¿En qué dirección apunta el vector resultante de un producto cruz entre dos vectores en el espacio?  
a) Paralelo a los vectores originales    b) Perpendicular a los vectores originales  
c) En la misma dirección que el vector más grande    d) En la dirección opuesta al vector más pequeño
6. ¿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.
7. La posición donde se ubica un tren que viaja en línea recta, partiendo del origen de coordenadas del sistema de referencia, está dada por  $x = \frac{1}{2} a t^2 + b t^3$ . Las dimensiones de b son:  
a)  $T^{-3}$     b)  $LT^{-3}$     c)  $LT^{-1}$     d)  $LT^{-1}$     e)  $L^{-1}T^{-1}$
8. Un termómetro de 80 cm de longitud está graduado en una escala afín (especial) de temperaturas definida en °S. La distancia entre la marca de  $-20^\circ\text{S}$  y la marca que corresponde a  $100^\circ\text{S}$  es 60 cm, como se representa en la siguiente figura:



- Al respecto, ¿qué distancia debe haber entre la marca que indica  $-20^\circ\text{S}$  y la marca que debe indicar  $10^\circ\text{S}$ ?  
a) 6 cm    b) 8 cm    c) 15 cm    d) 20 cm

9. ¿Cuál de las siguientes cantidades tiene las mismas dimensiones que la energía cinética? Considere las siguientes dimensiones:  $[a] = [g] = LT^{-2}$ ;  $[h] = L$  y  $[v] = LT^{-1}$ .  
a) ma    b) mvt    c) mgh    d) mgt

10. 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 | situación 2 |
|----|-------------|-------------|
| A) |             |             |
| B) |             |             |
| C) |             |             |
| D) |             |             |
| E) |             |             |

11. Una persona aplica una determinada fuerza inicial sobre un bloque de cierta masa. Luego, mide la distancia que recorrer 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?

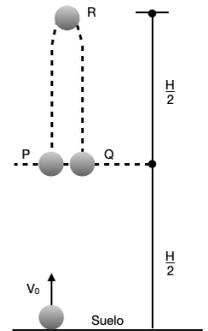
- a) ¿Cuál es la relación entre la fuerza inicial aplicada sobre el bloque y el material de la superficie en que se desliza?
- b) ¿Cuál es la relación entre la fuerza inicial aplicada sobre el bloque y la distancia que alcanza a recorrer?
- c) ¿Cuál es la relación entre la distancia recorrida por el 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?

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

Afirmaciones:

- 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 debido a 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

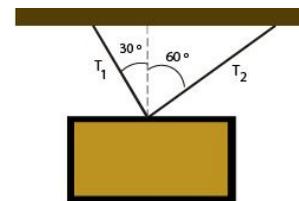


13. De las siguientes cantidades físicas, las que se expresan en las mismas unidades son:

- a) Momentum y torque
- b) Impulso y potencia
- c) Trabajo y momentum
- d) Torque y energía

14. Una caja está sostenida por dos cables que ejercen tensiones de magnitud  $T_1$  y  $T_2$ . ¿Qué afirmación es correcta?

- a)  $T_1 = T_2$
- b)  $T_1 > T_2$
- c)  $T_1 < T_2$
- d) Necesitamos la masa de la caja para determinar la respuesta correcta



15. 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  $\theta$  con la vertical. ¿Cuál es la velocidad de la masa cuando el péndulo pasa por su punto más bajo?

- a)  $\sqrt{\frac{1}{2}gL}$
- b)  $\sqrt{2gL}$
- c)  $\sqrt{mgL}$
- d)  $2m\sqrt{2gL}$

16. Un cuerpo se desliza inicialmente por un plano rugoso inclinado  $37^\circ$  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

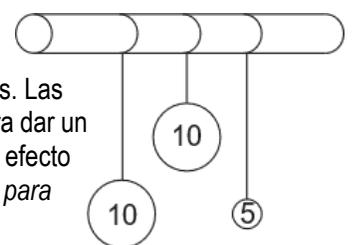
17. Al ver la televisión, un joven observa que un auto (A) que va a 45 km/h es adelantado por otro auto (B) que va a 60 km/h. ¿A qué velocidad le parece que va el auto B a alguien que va viajando en el auto A?

- a) 4,17 m/s
- b) 12,5 m/s
- c) 16,7 m/s
- d) 29,2 m/s

18. Una esfera se deja caer desde cierta altura sobre el suelo y rebota con el 60 % de la rapidez con la que choca. Si la altura que alcanza la esfera en el rebote es de 12 m, ¿desde que altura, respecto al suelo, se dejó caer?

- a) 25 m
- b) 32 m
- c) 15 m
- d) 12 m

19. 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.

20. Debido a que:

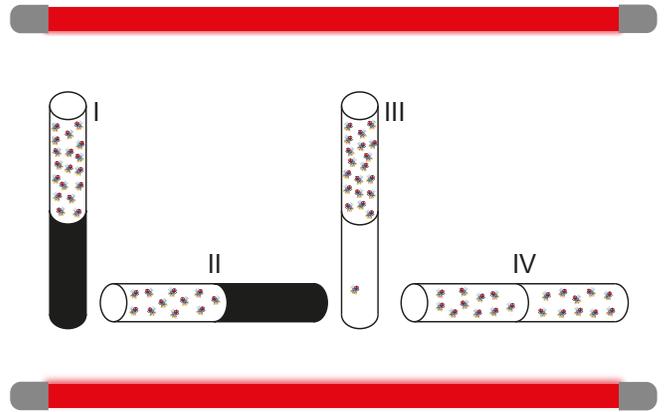
- a) Debes usar las cuerdas más largas.
- b) Debes comparar cuerdas con pesas livianas y pesas pesadas.
- c) Solamente las longitudes difieren.
- d) Para hacer todas las comparaciones posibles.
- e) Las pesas difieren.

21. 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



22. Debido a que:

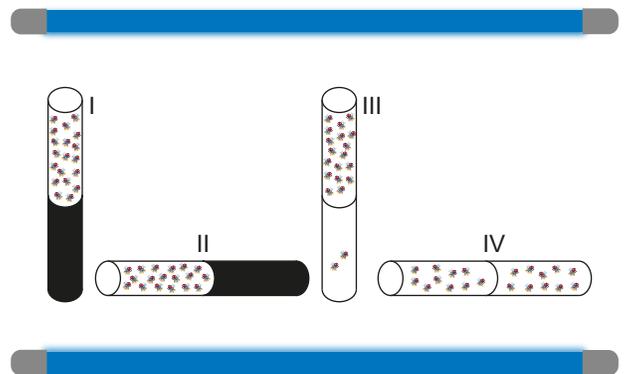
- a) La mayoría de las moscas están en el extremo superior del tubo III pero dispersas equitativamente en el tubo II.
- b) La mayoría de las moscas no bajaron al fondo de los tubos I y III.
- c) Las moscas necesitan luz para ver y deben volar contra la gravedad.
- d) La inmensa mayoría de las moscas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

23. 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)

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



24. Debido a que:

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

25. 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



26. 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.

27. Para observar estrellas de escaso brillo, un observador utiliza un telescopio con una lente de gran diámetro. ¿Por qué un telescopio con una lente de gran diámetro permite observar las estrellas de escaso brillo?

- a) Cuanto mayor es la lente más luz capta.
- b) Cuanto mayor es la lente mayor es el aumento.
- c) Las lentes grandes permiten ver más cantidad de cielo.
- d) Las lentes grandes detectan los colores oscuros en las estrellas.

28. Una cuerda es agitada en uno de sus extremos, hacia arriba y abajo, una distancia de 0,20 m, produciendo una onda periódica. El movimiento generado es continuo y se repite regularmente 4 veces por segundo. Si se sabe que dicha cuerda tiene una densidad lineal  $\mu = 0,0050 \text{ kg/m}$  y está sujeta a una tensión de 2,0 N, ¿cuál es la longitud de la onda?

- a) 20,0 m
- b) 5,0 m
- c) 0,10 m
- d) 4,0 m

29. Convertir completamente una determinada cantidad de calor en energía mecánica es:

- a) Posible usando una máquina de vapor
- b) Posible usando un reactor atómico
- c) Posible usando una máquina simple
- d) Imposible independientemente de la técnica utilizada

30. La atmósfera terrestre tiene la mayor cantidad de su calor acumulada:

- a) cerca de la superficie terrestre
- b) a elevadas altitudes, más cerca del Sol
- c) en el núcleo de la Tierra
- d) es la misma en todas las capas de la atmósfera

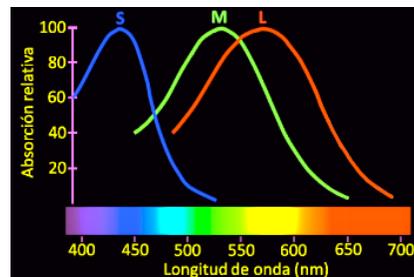
31. Cuando un gas ideal está sujeto a un proceso adiabático:

- a) No se realiza trabajo sobre el gas      b) La temperatura del gas no cambia      c) La energía interna del gas no cambia  
d) Ninguna de las opciones anteriores es cierta

32. Se cuenta con dos resistencias distintas que conectadas en serie registran una resistencia equivalente de  $10,0 \Omega$ , mientras que al ser conectadas en paralelo ofrecen una resistencia de  $1,0 \Omega$ . En este caso el valor de la resistencia mayor, en  $\Omega$ , es:

- a)  $2,8 \Omega$       b)  $8,9 \Omega$       c)  $1,1 \Omega$       d)  $7,2 \Omega$

El siguiente gráfico muestra las curvas de absorción relativa de los “conos” en los ojos (estructuras sensibles a las ondas electromagnéticas en el rango visible), en función de la longitud de onda. De acuerdo con la información mostrada en el siguiente gráfico, responda a las siguientes tres preguntas:



33. Los conos L, que contienen el pigmento eritropsina (rojo), tienen su máximo de absorción relativa a longitudes de onda entre:

- a) 500 y 550 nm      b) 550 y 600 nm      c) 400 y 450 nm      d) 500 y 630 nm

34. Los conos S contienen el pigmento cianopsina (para el azul) que no tiene la mejor respuesta a las longitudes de onda entre:

- a) 500 y 550 nm      b) 550 y 600 nm      c) 400 y 450 nm      d) 550 y 700 nm

35. Los conos M y L son estimulados por una luz de longitud de onda entre:

- a) 500 y 550 nm      b) 550 y 600 nm.      c) 400 y 450 nm      d) 450 y 650 nm

36. Durante una prueba experimental se ensaya con un condensador de placas paralelas de capacitancia  $C_0$  cuyas placas tienen un área  $A$  y una separación  $d$  entre ellas. Cuando el condensador se conecta a una batería de voltaje  $V_0$ , tiene carga de magnitud  $Q_0$  en sus placas. Durante el tiempo que está conectado a la batería, el espacio entre las placas se llena con un material de constante dieléctrica  $\kappa = 3$ . Después de agregar el dieléctrico, la magnitud de la carga en las placas y la diferencia de potencial entre ellas son:

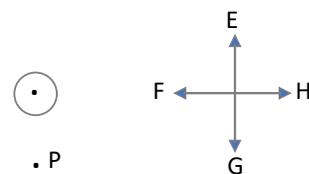
- a)  $\frac{1}{3} Q_0$  y  $\frac{1}{3} V_0$       b)  $Q_0$  y  $\frac{1}{3} V_0$       c)  $Q_0$  y  $V_0$       d)  $3Q_0$  y  $V_0$       e)  $3Q_0$  y  $3V_0$

37. En el ámbito de la física cuántica, uno de los conceptos fundamentales es la dualidad onda-partícula, el cual se refiere a que:

- a) Las partículas pueden comportarse como ondas y como partículas en determinadas circunstancias.  
b) Las partículas subatómicas son exclusivamente ondas y no partículas.  
c) Solo las partículas cargadas pueden comportarse como ondas y como partículas.  
d) Las ondas electromagnéticas pueden comportarse como partículas y como ondas en determinadas circunstancias.

38. El siguiente diagrama muestra la posición de un cable recto largo perpendicular a la página y un conjunto de direcciones etiquetadas de la E a la H. Cuando la corriente en el cable se dirige hacia arriba fuera de la página, la dirección del campo magnético en el punto P es

- a) E      b) F      c) G      d) H



39. Un electrón que viaja a una velocidad  $\vec{v}$  entra, perpendicularmente, a la dirección que tiene el campo magnético uniforme  $B$  en una región del espacio. Al ingresar en esta región, ¿qué trayectoria describiría el electrón?

- A. Una línea recta.      B. Un círculo.      C. Una espiral.      D. Un paraboloides.

40. El foco A tiene una potencia nominal de  $60 \text{ W}$  y el foco B tiene una potencia nominal de  $100 \text{ W}$ . Ambos están diseñados para operar a  $110 \text{ V}$ . ¿Qué afirmación es correcta?

- a) La bombilla de  $60 \text{ W}$  tiene mayor resistencia y la atraviesa más corriente que a la bombilla de  $100 \text{ W}$ .  
b) La bombilla de  $60 \text{ W}$  tiene mayor resistencia y la atraviesa una menor corriente que a la bombilla de  $100 \text{ W}$ .  
c) La bombilla de  $60 \text{ W}$  tiene una resistencia menor y la atraviesa una corriente menor que a la bombilla de  $100 \text{ W}$ .  
d) La bombilla de  $60 \text{ W}$  tiene una resistencia menor y la atraviesa una corriente mayor que a la bombilla de  $100 \text{ W}$ .