



OLIMPIADA PANAMEÑA DE FÍSICA
SOCIEDAD PANAMEÑA DE FÍSICA - MINISTERIO DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ - OBSERVATORIO ASTRÓNOMICO DE PANAMÁ
SEGUNDA RONDA, XI NIVEL, 2023

Durante la prueba, no se permiten preguntas y se debe evitar conversar o mirar la hoja de respuestas de los compañeros. Las respuestas deben ser registradas exclusivamente en la hoja de respuestas proporcionada, la cual será el único documento entregado al finalizar. Se recomienda evitar borrones y tachones, y es importante colocar su nombre en la hoja de respuestas. La prueba consiste en SELECCIÓN ÚNICA, por lo que se debe escoger la mejor respuesta según los conocimientos actuales de física. En caso de que haya errores involuntarios, se puede añadir su respuesta en la línea correspondiente de la hoja de respuestas.

1. El registro de la masa de un objeto, obtenido con una balanza cuya escala de lectura está graduada en unidades en kilogramo, arroja la lectura 20,3 kg., ¿cuántas cifras de la lectura se consideran ciertas?

a. 2 b. 3 c. 4 d. 5 e. 6

2. La ley de Coulomb describe la interacción entre dos objetos con carga eléctrica de magnitudes q_1 y q_2 , separados entre sí una distancia d . La magnitud de esta fuerza F puede modelarse como una función potencial donde $F \propto q_1 q_2 d^{-2}$. Si la separación entre las dos cargas se duplica y la magnitud de cada carga también se duplica, ¿en qué razón cambia la fuerza entre ellas?

a. Se triplica b. Se reduce a un tercio c. Se reduce a un noveno
d. Se incrementa nueve veces. d. No cambia.

3. Al realizar la adición de dos desplazamientos realizados por un objeto durante su movimiento en un plano, representados como \vec{A} y $\vec{B} = (3,0\hat{i} + 4,0\hat{j})$ m, respectivamente, se observa que el desplazamiento total resulta en un vector orientado en la dirección \hat{j} positiva que tiene una magnitud igual a la de \vec{B} . ¿Cuál es la magnitud del desplazamiento \vec{A} ?

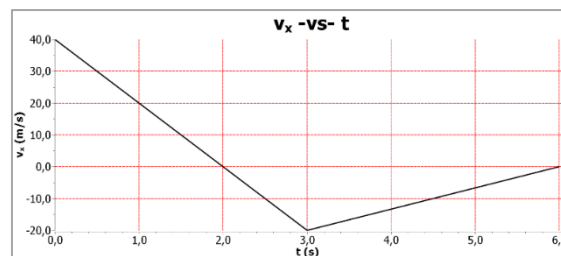
a. 3,2 m b. 6,3 m c. 9,5 m d. 18,7 m e. 5,0 m

4. Al trabajar con magnitudes físicas vectoriales, algunas relaciones entre los vectores permiten hacer ciertas aseveraciones. Suponga que tiene dos vectores, \vec{A} y \vec{B} , cuya magnitud es la misma. En base a esto, ¿qué afirmación no es cierta?

a. $\vec{A} + \vec{B} = 0$ b. $\vec{A} - \vec{B} = 0$ c. $\vec{A} - \vec{B}$ es perpendicular a $\vec{A} + \vec{B}$ d. $\vec{B} - \vec{A}$ es perpendicular a $\vec{A} - \vec{B}$
e. La magnitud de $\vec{A} - \vec{B}$ es igual a la magnitud de $\vec{A} + \vec{B}$

5. El siguiente gráfico muestra la velocidad \vec{v}_x de un automóvil que se desplaza a lo largo de una carretera recta. Si en el instante $t = 1,0$ s, el automóvil se encuentra en la posición 2,0 m desde el punto de partida (referencia), ¿cuál será su posición 5,0 s después?

a. - 20 m b. 15 m c. 30 m d. - 28 m
e. - 50 m



7. En un acelerador de partículas, un protón que se mueve a lo largo del eje x parte con una velocidad inicial de $4,0 \times 10^6$ m/s y una aceleración constante. Si la velocidad del protón después de haber recorrido una distancia de 80 cm es de $5,1 \times 10^6$ m/s, ¿cuál es su aceleración?

a. $5,1 \times 10^{12}$ m/sb. $6,3 \times 10^{12}$ m/s c. $4,8 \times 10^{12}$ m/sd. $3,9 \times 10^{12}$ m/s e. $2,9 \times 10^{12}$ m/s

8. Imagine que un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial v_0 . Si la altura máxima que alcanza es y , partiendo de un punto de altura $y = 0$, ¿qué rapidez tiene la pelota en el punto medio de su trayectoria de subida?

a. $\frac{v_0}{2}$ b. $\sqrt{2v_0^2 g y}$ c. $\sqrt{\frac{v_0^2}{2}}$ d. $\sqrt{v_0^2 + 2gy}$ e. gy

9. Para ayudar a Lorena a practicar para una actividad deportiva, Luisa, su amiga, corre a su lado la mitad de la distancia requerida y la otra distancia restante, a su rapidez habitual, llegando 90 segundos antes que Lorena. ¿Cuál es la razón entre la rapidez regular de Luisa y la rapidez de Lorena?

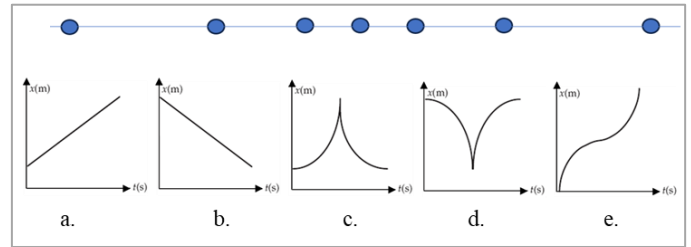
a. $\frac{t_{Lorena}}{90 \text{ s}}$ b. $\frac{t_{Lorena}}{t_{Lorena} - 90 \text{ s}}$ c. $\frac{t_{Lorena}}{t_{Lorena} - 180 \text{ s}}$ d. $\frac{t_{Lorena}}{180 \text{ s}}$ e. $\frac{t_{Lorena} - 90 \text{ s}}{t_{Lorena} - 180 \text{ s}}$

10. La posición de una partícula que se mueve en línea recta a lo largo del eje y está dada por la función $y = 3,0\text{m} - (0,50\text{m/s}^2)t^2$. ¿Hay algún intervalo de tiempo durante el cual la partícula no se está moviendo?

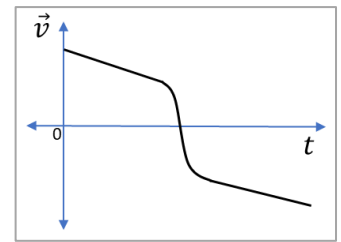
a. Sí, de 0,60 s a 1,00 s. b. Sí, de 0,795 s a 0,805 s. c. Sí, en ese momento.
d. No, la velocidad nunca es cero. e. No, no es lo mismo un instante que un intervalo de tiempo.

11. Dos bolas idénticas están en reposo una al lado de la otra en la parte inferior de una colina. La pelota A es pateada colina arriba, y un tiempo después la pelota B recibe, también, una patada colina arriba. Cuando la bola A se dirige cuesta abajo pasa al lado de la bola B, que se dirige cuesta arriba. En el instante en que la pelota A pasa junto a la pelota B, podemos decir que A:
- tiene la misma posición y velocidad que la bola B.
 - tiene la misma posición y aceleración que la bola B.
 - tiene la misma velocidad y aceleración que la bola B.
 - tiene el mismo desplazamiento y velocidad que la bola B.
 - tiene la misma posición, desplazamiento y velocidad que la bola B.

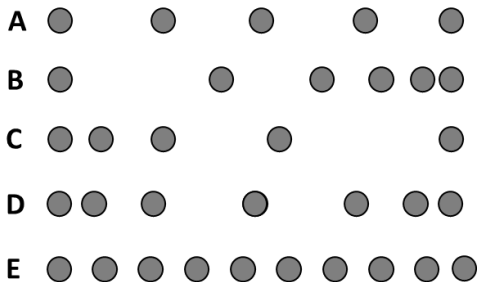
12. La siguiente imagen muestra una marca de la posición de un objeto que se mueve en una misma dirección y que es tomada en intervalos de tiempo iguales. Tomando como referencia la información que proporciona la imagen, ¿cuál de los gráficos que se muestra a continuación representa correctamente la variación de la posición (x) en el tiempo (t) para este objeto?



13. El siguiente gráfico muestra la variación de la velocidad, en el tiempo, de una pelota durante su movimiento. ¿Cuál explicación de las propuestas se ajusta mejor al movimiento de la pelota?
- La pelota cae, es atrapada y lanzada hacia abajo con mayor velocidad.
 - La pelota sube, golpea el techo y cae.
 - La pelota está rodando, se detiene y luego sigue rodando.
 - La pelota cae, toca el suelo y rebota.
 - La pelota sube, se atrapa y luego se tira hacia abajo.



14. A continuación, se muestran cinco diagramas de movimiento en los que los puntos representan las posiciones de un objeto en intervalos de tiempo iguales. ¿Qué afirmación es correcta?



- A tiene la mayor velocidad y la mayor aceleración.
- C tiene velocidad decreciente.
- D disminuye la velocidad y luego acelera.
- D acelera y luego desacelera.
- E tiene mayor rapidez que A.

15. Durante una carrera, dos niños, José y Miguel, comienzan en un extremo de una calle (el origen), corren hacia el otro extremo y luego regresan. En el camino de regreso, José se adelanta a Miguel. ¿Cuál afirmación es cierta sobre las distancias recorridas y los desplazamientos desde el origen, suponiendo que una calle recta?
- José ha corrido una distancia mayor y su desplazamiento es mayor que el de Miguel.
 - Miguel ha corrido una distancia mayor y su desplazamiento es mayor que el de José.
 - José ha corrido una distancia mayor, pero su desplazamiento es menor que el de Miguel.
 - Miguel ha corrido una distancia mayor, pero su desplazamiento es menor que el de José.
 - Miguel ha corrido una distancia más corta y su desplazamiento es menor que el de José.

16. Un malabarista lanza dos pelotas que alcancen la misma altura, pero cuando una está en el punto medio de la subida la otra está en la mitad del camino de la bajada. Para ese instante:
- Sus velocidades y aceleraciones son iguales.
 - Sus velocidades son iguales pero sus aceleraciones son iguales y opuestas.
 - Sus aceleraciones son iguales pero sus velocidades son iguales y opuestas.
 - Sus velocidades y aceleraciones son iguales y opuestas.
 - Sus velocidades son iguales a sus aceleraciones.

17. Durante su movimiento, un objeto parte del origen (en $t = 0$) con una velocidad de $5,0 \text{ m/s}$ en la dirección \hat{j} positiva. Su aceleración está dada por $\vec{a} = (3,0\hat{i} - 2,0\hat{j}) \text{ m/s}^2$. En el instante en que la partícula alcanza su coordenada máxima en la dirección \hat{j} , ¿a qué distancia se encuentra el objeto del origen?
- 11 m
 - 16 m
 - 22 m
 - 29 m
 - 19 m

18. Durante una maniobra, un conductor de un camión que deseaba evitar una colisión con un objeto fijo pisa de golpe los frenos, patina hasta detenerse y logra evitar un accidente. Si el camión hubiese estado muy cargado, de modo que tuviera el doble de la masa inicial, la distancia de derrape sería.

- a. la mitad b. 1,5 veces mayor c. 2 veces mayor d. 4 veces mayor e. igual

19. Un paracaidista de 100 kg que cae libremente experimenta una resistencia de 500 N debido al aire. Bajo estas condiciones mantendría una aceleración de aproximadamente

- a. 0,2 g b. 0,3 g c. 0,4 g d. 0,5 g e. Falta información

20. Si se conduce un vehículo a 20 m/s, luego frena bruscamente y derrapa experimentando una aceleración de 0,5 g hasta detenerse por completo, el tiempo de derrape sería de alrededor de

- a. 3 s b. 4 s c. 5 s d. 6 s e. más de 6 s

21. Dos personas, una con el doble de masa que la otra, halan desde los lados opuestos de una cuerda en un juego de tira y afloja. En el juego, utilizan una cuerda de 12,0 metros y están parados sobre una superficie sin fricción. Después de cierto tiempo de jugar se encuentran en un punto. En este caso, la persona con mayor masa se deslizaría una distancia de

- a. 3,0 mb. 4,0 m c. 6,0 md. 0 e. falta información

22. En comparación con la fuerza que detiene un automóvil pequeño, la fuerza requerida para detener un camión pesado

- a. es menor b. es mayor c. es la misma d. no hay información suficiente

23. Si durante cierto tiempo todas las personas, animales, trenes y camiones de todo el mundo comenzaran a correr o moverse hacia el este, la tierra

- a. podría girar un poco más rápido b. podría girar un poco más lento
c. no vería afectado su momento de rotación en lo absoluto.

24. Si una planta eléctrica tiene un 30% de eficiencia, y el sistema de transmisión que entrega la potencia a los consumidores un 60% de eficiencia, entonces la eficiencia general es de

- a. 90% b. 60% c. 30% d. 18% e. ninguna de las anteriores

25. Durante una exhibición un acróbata sabe que puede pararse con seguridad en el extremo sobresaliente de una tabla pesada que descansa sobre una mesa. La distancia a la que puede colocarse depende de su m masa y de la masa M de la tabla. En la demostración, el acróbata puede pararse en el extremo de una tabla que sobresale del borde de la mesa de apoyo $1/4$ de su longitud total. Entonces, ¿qué tan masiva es la tabla en comparación con la masa del acróbata?

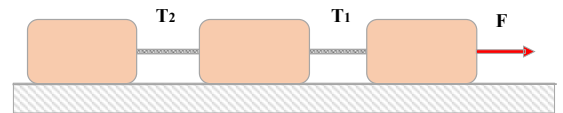
- a. la mitad b. igual c. 1,5 veces mayor d. 2 veces mayor e. 4 veces mayor

26. Un libro está colocado sobre una silla. Luego, un radio es colocado sobre el libro. En este caso podríamos decir que el piso ejerce una fuerza normal

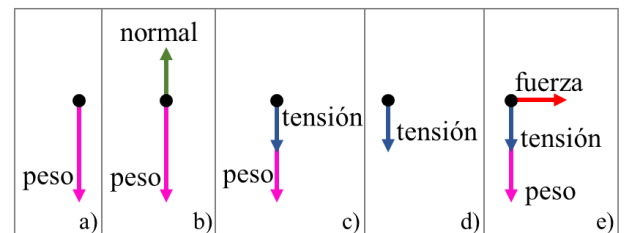
- a. en los tres b. sólo en el libro c. sólo en la silla d. hacia arriba en la silla y hacia abajo sobre el libro
e. sólo en los objetos que defines como parte del sistema.

27. Tres cajas se deslizan sobre una superficie horizontal sin fricción cuando son jaladas por una fuerza de magnitud F . Cuando comparamos las magnitudes de las tensiones de las cuerdas y la de la fuerza F , encontramos que

- a. $T_1=T_2=F$ b. $T_1=F>T_2$ c. $F>T_1=T_2$ d. $F>T_1>T_2$ e. $F-T_1<T_1-T_2$



28. Imagina que se hace girar una roca atada a una cuerda en una trayectoria circular vertical. ¿Cuál de los siguientes diagramas de cuerpo libre podría describir correctamente la(s) fuerza(s) que actúan sobre la roca cuando está en el punto más alto?



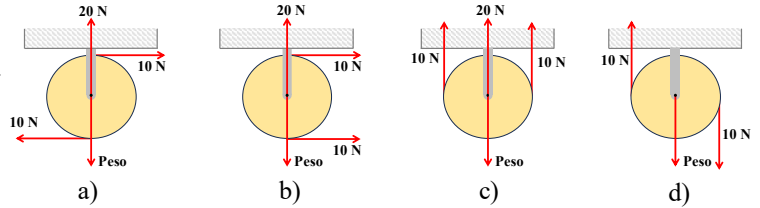
29. Cuando una pelota es lanzada verticalmente, sube a una altura h y luego regresa al punto del que fue lanzada, el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria es

- a. 0 b. $-mgh$ c. mgh d. $-2mgh$ e. $2mgh$

30. En una competencia, dos tractores similares jalan, cada uno y por separado, bloques de piedra iguales la misma distancia sobre la misma superficie con fricción. Sin embargo, el bloque A se mueve el doble de rápido que el bloque B cuando cruza la línea de meta. ¿Cuál afirmación es correcta?

- El bloque A tiene el doble de energía cinética que el bloque B.
- El bloque B ha perdido el doble de energía cinética debido a la fricción que el bloque A.
- El bloque B ha perdido el doble de energía cinética que el bloque A.
- Ambos bloques han tenido pérdidas iguales de energía por fricción.
- El bloque B ha perdido un cuarto de energía cinética debido a la fricción que el bloque A.

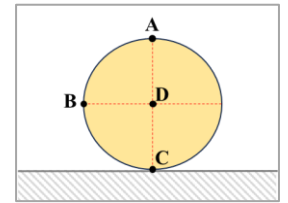
31. Los diagramas representan fuerzas aplicadas sobre una polea que tiene un peso de 20 N. ¿Cuál diagrama de fuerzas corresponde al de una polea en equilibrio traslacional y rotacional?



32. Un automóvil viaja en un círculo plano de radio R . En cierto instante, la velocidad del automóvil es de $24,0 \text{ m/s}$ hacia el oeste y la aceleración del automóvil tiene componentes de $2,40 \text{ m/s}^2$ hacia el este y $1,80 \text{ m/s}^2$ hacia el sur. ¿Cuál es el radio del círculo?

- $0,32 \text{ m}$
- $13,3 \text{ km}$
- $0,320 \text{ km}$
- $0,24 \text{ km}$
- 240 m

Situación. Una bola de radio $R=20,0 \text{ cm}$ rueda sin deslizarse sobre una superficie horizontal, de manera que su centro (**D**) se mueve con aceleración constante $a=2,00 \text{ m/s}^2$ hacia la derecha. Luego de $3,0 \text{ s}$ de iniciado su movimiento, distintos puntos de la bola denotados como **A**, **B**, y **C**, estarían en las posiciones que muestran en la siguiente figura. En base a esta información responda las siguientes preguntas (2 puntos c/u):



33. Sabiendo que el movimiento descrito anteriormente se puede estudiar como una contribución de dos movimientos simultáneos, uno de traslación y otro de rotación, represente en un diagrama los vectores velocidad de los puntos **A** y **B** a los $3,0 \text{ s}$. Sustente su respuesta.

34. ¿Cuáles son las rapidezces de los puntos **A** y **B** en el mismo instante?

35. Conociendo que el centro de la bola se mueve con aceleración lineal constante, decir que la aceleración resultante en los puntos **A**, **B**, **C** y **D** de la bola es la misma, ¿es cierto? Justifique su respuesta.

36. ¿Cuáles serían las magnitudes de la aceleración en los puntos **B** y **C**?