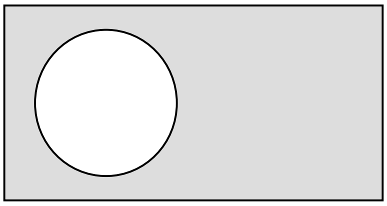
OLIMIPIADAS PANAMEÑAS DE FÍSICA
PRUEBA REGIONAL PARA EL DECIMOPRIMER NIVEL 2009
SOCIEDAD PANAMEÑA DE FÍSICA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE EDUCACIÓN

SELECCIÓN MÚLTIPLE

Escoja la mejor respuesta y llene la hoja de respuestas. Ponga su nombre en letra imprenta y rellene bien los números donde se le pide su cédula. Si no tiene número de cédula dígale al profesor que le asigne un número. Rellene bien la letra de su selección en el número correcto de la pregunta.

1. Los valores 23 234; 2,300; 0,000 003 4; 167 123,0; 1,30x10^4, y 0,000 043 20 tienen, respectivamente, las siguientes cantidades de cifras significativas:
a) 5, 2, 8, 7, 3, 8 **b)** 5, 4, 2, 7, 3, 4 **c)** 5, 4, 2, 7, 2, 3 **d)** 5, 4, 8, 7, 3, 9

2. La superficie plana que está sombreada (de color gris) está delimitada, en su parte exterior, por un rectángulo cuya medición de sus lados fue $(4{,}0 \pm 0{,}2)\,\mathrm{m}$ y $(8{,}0 \pm 0{,}3)\,\mathrm{m}$. El borde interior de la superficie es una circunferencia cuya medición de su diámetro resultó ser $(3{,}1 \pm 0{,}1)\,\mathrm{m}$. El área de la superficie sombreada es:



a) $(24 \pm 3)\,\mathrm{m}^2$ **b)** $(32 \pm 2)\,\mathrm{m}^2$ **c)** $(24{,}50 \pm 0{,}03)\,\mathrm{m}^2$ **d)** $(32{,}0 \pm 0{,}2)\,\mathrm{m}^2$

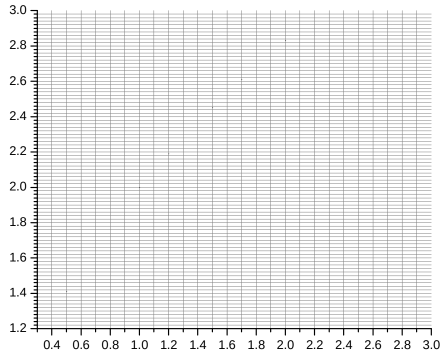
3. Si se transforma 2,000 m a milímetros; 100 ms a segundos; 1,4x10^{-6} kg a gramos; y 20 km a centímetros, se obtiene la siguiente lista, en el mismo orden:
a) 2 000 mm; 0,100 s; 1,4 x10^{-4} g; 2,0 x10^5 cm
b) 2 000 mm; 0,100 s; 1,4 x10^{-3} g; 2,0 x10^6 cm
c) 2 000 mm; 0,100 s; 1,4 x10^{-3} g; 2,0 x10^5 cm
d) 2,000 mm; 0,100 s; 1,4 x10^{-4} g; 2,0 x10^5 cm

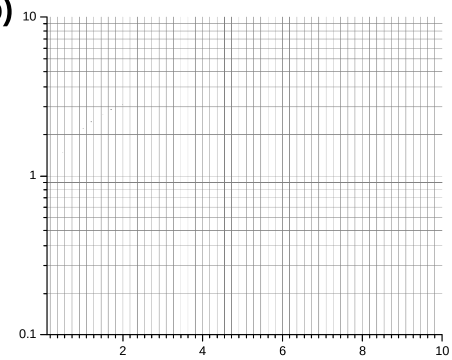
4. Si se transforma 2,000 m a pies y un pie tiene 30,48 cm, se obtiene el siguiente resultado:
a) 6,561 679 79 pies
b) 6,562 pies
c) 6,561 7 pies
d) 6,561 68 pies

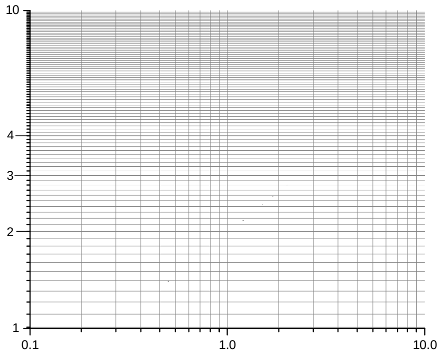
5. La superficie de una esfera cuyo volumen es el doble de otra más pequeña es
a) $2^{3/2}$ veces más grande que la de la pequeña.
b) 2 veces más grande que la de la pequeña.
c) $2^{2/3}$ veces más grande que la de la pequeña.
d) $2^{1/3}$ veces más grande que la de la pequeña.

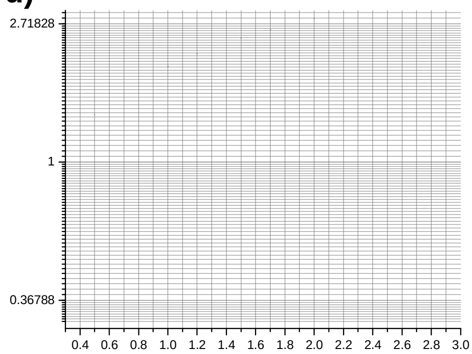
6. Y el radio de la esfera más grande es
a) $2^{3/2}$ veces mayor que el de la pequeña.
b) 2 veces mayor que el de la pequeña.
c) $2^{2/3}$ veces mayor que el de la pequeña.
d) $2^{1/3}$ veces mayor que el de la pequeña.

7. En una experiencia de laboratorio se midió el período de oscilación, T, de un péndulo simple en función de su longitud l. Los datos que se obtuvieron fueron los siguientes: 1,41 segundos para 0,50 metros; 2,00 segundos para 1,00 metros; 2,19 segundos para 1,20 metros; 2,45 segundos para 1,50 metros; 2,61 segundos para 1,70 metros y 2,83 segundos para 2,00 metros. Determine cuál de las plantillas u hojas para graficar, que se muestran a continuación, utilizaría para encontrar la ecuación que relaciona a T y l, según la naturaleza de la relación entre las variables.

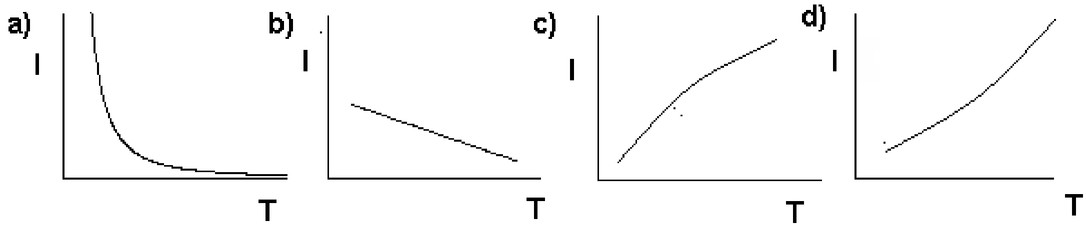
a)


b)


c)


d)


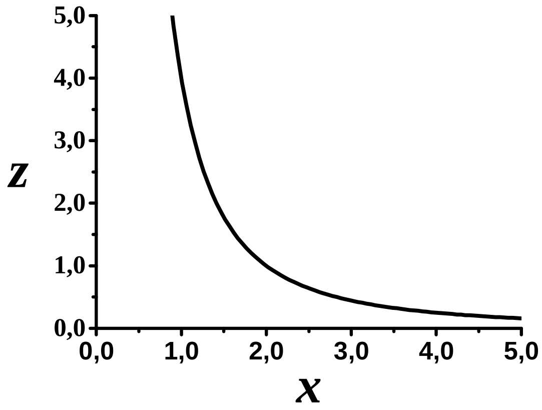
8. El esbozo de gráfica con escalas lineales que mejor representa los datos de la tabla es la correspondiente a la letra:

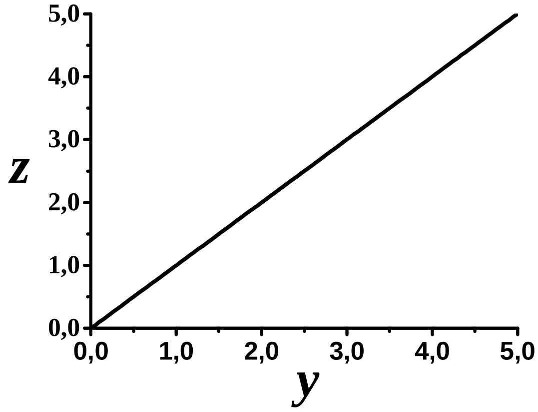


9. La ecuación que establece la relación entre I y T según la gráfica es

a) $I = T^{1/2} / 4$
b) $I = T^{2} / 4$
c) $I = T^{-2} / 4$
d) $I = T / 4$

Tres magnitudes físicas están relacionadas entre sí y son representadas por las variables x, y y z. Se obtuvieron datos que relacionan a z con x manteniendo a y constante con un valor de $y_0 = 1{,}0$ unidades; también se obtuvieron datos que relacionan a z con y, manteniendo a x constante. Las gráficas que representan estos datos son las siguientes:





10. En la gráfica de z vs. y, x se mantuvo constante y su valor fue

a) $x_0 = 2{,}0$ **b)** $x_0 = 1{,}0$ **c)** $x_0 = 3{,}0$ **d)** $x_0 = 4{,}0$

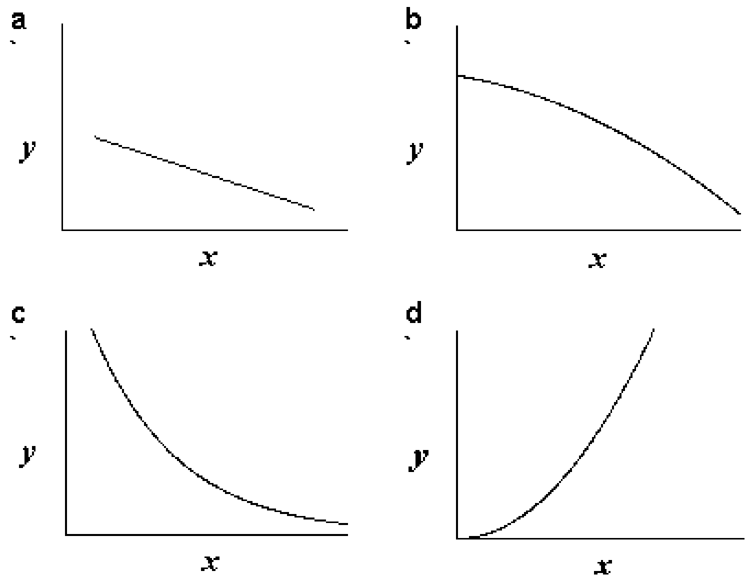
11. Según las gráficas, las relaciones entre las variables z y y y z y x pueden ser, respectivamente, de tipo

a) lineal y exponencial
b) potencial y lineal
c) inversamente proporcional y exponencial
d) lineal y constante

12. La relación entre las tres variables que más se ajusta a lo presentado en las gráficas es

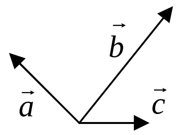
a) $y = \frac{2^z}{x}$ **b)** $z = \frac{2^x}{y}$ **c)** $z = xy^2$ **d)** $z = 4\frac{y}{x^2}$

13. En el caso anterior el bosquejo de gráfica que mejor representa la relación entre y y x es:

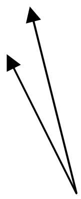
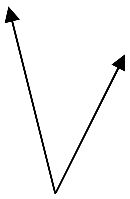
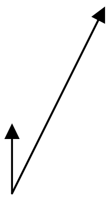
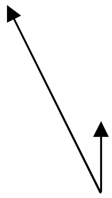


14. Se cuenta con seis resortes, que llamaremos 1, 2, 3, 4, 5 y 6, hechos del mismo material pero de diferentes longitudes, de tal manera que tienen diferente elasticidad. Todos cumplen con la "ley de Hooke"; o sea, que la fuerza de estiramiento es directamente proporcional a la elongación. Cada resorte tiene diferente constante de proporcionalidad.
Se cuenta también con seis masas, m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 y m_6 que pueden colgarse de los resortes. Todas las masas son diferentes.
Lo primero que quiere hacerse es estudiar el período de oscilación de una masa oscilando colgada de un resorte cuyo extremo opuesto está fijo para concretamente conocer la dependencia del período de oscilación con la masa que cuelga, en ese caso deberíamos:
a) medir el período de oscilación de la masa m_1 con el resorte 1, la masa m_2 con el resorte 2, la masa m_3 con el resorte 3, la masa m_4 con el resorte 4, la masa m_5 con el resorte 5 y la masa m_6 con el resorte 6.
b) medir el período de oscilación de las seis masas usando todas las veces un mismo resorte.
c) medir el período de oscilación de la masa m_2 seis veces usando los seis resortes, una vez cada uno.
d) medir el período de oscilación de las masas, m_1 , m_2 y m_3 usando los resortes 4, 5 y 6.

15. Dada, a la derecha, la representación gráfica de los vectores $\vec{a}$, $\vec{b}$ y $\vec{c}$



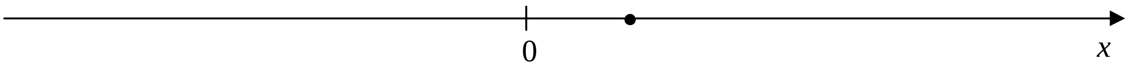
La figura que mejor representa a los vectores $\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$ y $2\vec{a}+\vec{c}$ es

a)  **b)**  **c)**  **d)** 

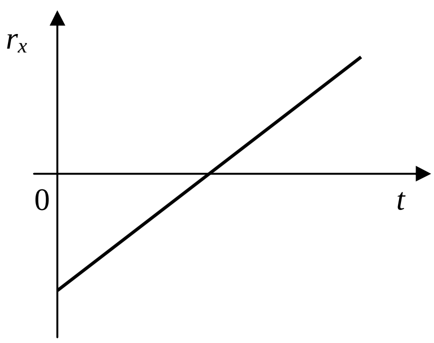
16. El volumen de un objeto es $\frac{1}{a}$, donde a es desconocido y el volumen está dado en metros cúbicos. Si el volumen de otro objeto es igual a $\frac{1}{2a}$, el volumen total de los dos objetos es

a) $\frac{1}{3a}$ **b)** $\frac{1}{2a^2}$ **c)** $\frac{3}{2a}$ **d)** $\frac{2}{3a}$

Una partícula viaja horizontalmente en línea recta sobre el eje x de un sistema cartesiano.



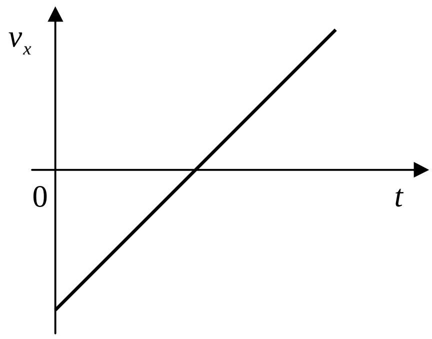
La posición, velocidad y aceleración de la partícula son $\vec{r}=r_x\hat{x}$ $\vec{v}=v_x\hat{x}$ y $\vec{a}=a_x\hat{x}$ respectivamente y en donde $\hat{x}$ es el vector unitario en la dirección del eje x.
A continuación se presentan casos distintos del movimiento de esta partícula con las consideraciones anteriores, por medio de gráficas en donde el eje de las abscisas representa el tiempo t.



17. En un primer caso de la gráfica de la derecha se puede concluir que la partícula, en $t = 0$,
a) parte del origen del sistema y se desplaza hacia la derecha con velocidad constante.
b) parte desde la izquierda del origen del sistema y se desplaza hacia la derecha con velocidad constante.
c) parte desde la derecha del origen del

sistema y se desplaza hacia la izquierda con velocidad constante.
d) parte desde la izquierda del origen y se desplaza hacia la derecha; llega al origen y regresa dirigiéndose hacia la izquierda.

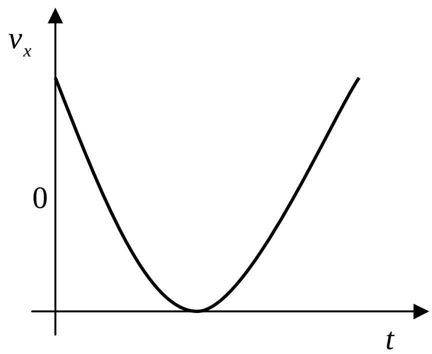
18. En otro caso de la gráfica de la derecha se puede concluir que la partícula, inicialmente,



a) está viajando hacia la izquierda, disminuye uniformemente su rapidez hasta detenerse, y se dirige hacia la derecha aumentando su rapidez uniformemente.
b) está viajando hacia la derecha aumentando su rapidez uniformemente.
c) está viajando hacia la izquierda aumentando su rapidez uniformemente.
d) está viajando hacia la derecha con aceleración constante.

19. De la gráfica anterior, se puede concluir que
a) la aceleración de la partícula es constante y está dirigida hacia la derecha.
b) la aceleración de la partícula es constante y está dirigida hacia la izquierda.
c) la aceleración de la partícula es igual a $\vec{0}$; es decir, no hay aceleración.
d) la aceleración está dirigida inicialmente hacia la izquierda y luego, hacia la derecha.

20. En el siguiente caso, de la gráfica de la derecha se puede concluir que la partícula, inicialmente,



a) se mueve hacia la derecha, disminuye su rapidez hasta que se detiene, y luego se desplaza hacia la izquierda aumentando su rapidez.
b) se mueve hacia la izquierda y continúa así, variando su rapidez.
c) se mueve hacia la derecha, disminuye su rapidez hasta detenerse, y luego sigue moviéndose hacia la derecha aumentando su rapidez.
d) se mueve hacia la izquierda, disminuye su rapidez hasta que se detiene, y luego se desplaza hacia la derecha aumentando su rapidez.

21. De la gráfica anterior, se puede concluir que
a) la aceleración de la partícula es constante.
b) la aceleración de la partícula apunta hacia la derecha y nunca cambia de dirección.
c) la aceleración de la partícula apunta hacia la izquierda y nunca cambia de dirección.

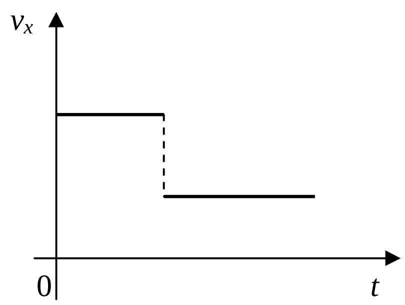
d) la aceleración de la partícula apunta primero hacia la izquierda y luego hacia la derecha.

22. Si una fuerza es conservativa,
a) es posible asociarla o relacionarla con una energía potencial.
b) no es posible asociarla o relacionarla con una energía potencial.
c) su energía cinética se conserva.
d) su cantidad de movimiento o momento lineal se conserva.

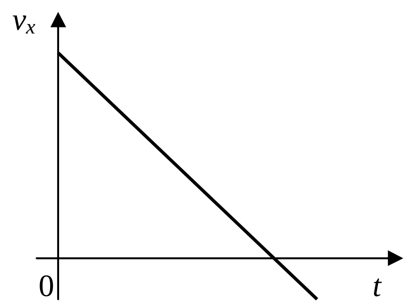
23. La masa, la fuerza, la energía cinética y la velocidad son, respectivamente, magnitudes físicas de naturaleza
a) escalar, vectorial, escalar y vectorial.
b) escalar, escalar, escalar y escalar.
c) vectorial, vectorial, escalar y escalar.
d) vectorial, escalar, vectorial y escalar.

24. De las siguientes gráficas, la que describe una situación imposible es la

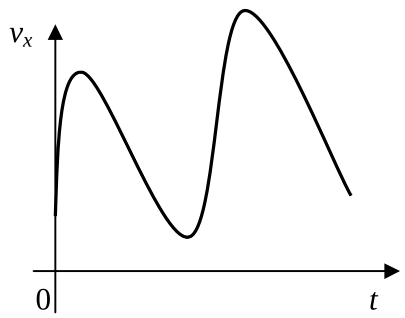
a



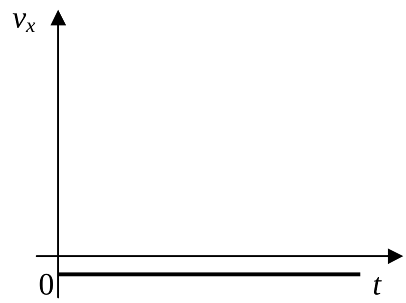
b



c



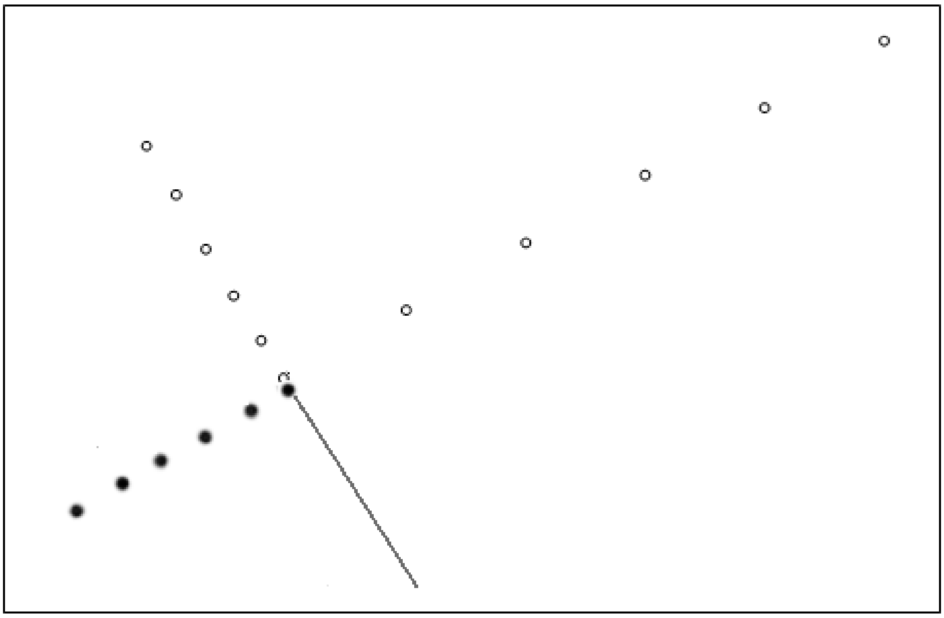
d



25. En un sistema de referencia inercial, una partícula viaja a velocidad constante. Si ahora se triplica la energía cinética de la partícula sin cambiar la dirección de la velocidad, El módulo de la cantidad de movimiento aumenta en un factor de
a) $\sqrt{3}$ **b)** 3 **c)** 9 **d)** 27

26. Se realizó una experiencia que consistió en hacer chocar dos discos de plástico que se deslizan sobre una mesa horizontal en donde se genera un colchón de aire para minimizar la fricción, la cual puede ser despreciada.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que el sistema está aislado: no hay fuerzas externas actuando sobre el sistema. En la figura se muestra un dibujo similar a una foto estroboscópica de la colisión: se toman fotografías a intervalos iguales de tiempo y luego se superponen. El disco blanco es lanzado desde la esquina superior derecha hacia la región central de la mesa. El disco oscuro es lanzado desde la izquierda también hacia el centro de la mesa. Los discos colisionan y sus trayectorias cambian, como muestra la figura.



Si el disco oscuro sale en la dirección indicada por el segmento recto; ¿qué distancia recorrería, en cm, después de cinco intervalos de tiempo?:
a) 8,2 cm **b) 9,1 cm** **c) 3,6 cm** **d) 3,2 cm**

27. La posición de una partícula está dada por $\vec{r}(t) = (2{,}0\,t\,\hat{x} + t^2\hat{y})$ m. La velocidad, la rapidez, la aceleración y el módulo de la aceleración de la partícula, en el tiempo t, son, respectivamente,

a) $\vec{v}(t) = (2\hat{x} + 2t\hat{y})$ m/s, $v(t) = \sqrt{4+4t^2}$ m/s, $\vec{a}(t) = 2\hat{y}$ m/s^2, $a(t) = 2$ m/s^2

b) $\vec{v}(t) = (2\hat{x} + 2t\hat{y})$ m/s, $v(t) = 4t$ m/s, $\vec{a}(t) = 2\hat{y}$ m/s^2, $a(t) = 4$ m/s^2

c) $v(t) = 4t$ m/s, $\vec{v}(t) = (2\hat{x} + 2t\hat{y})$ m/s, $a(t) = 4$ m/s^2, $\vec{a}(t) = 2\hat{y}$ m/s^2

d) $v(t) = \sqrt{4{,}0+4t^2}$ m/s, $\vec{v}(t = (2\hat{x} + 2\hat{y})$ m/s, $a(t) = 2{,}0$ m/s^2, $\vec{a}(t) = 2{,}0\hat{y}$ m/s^2

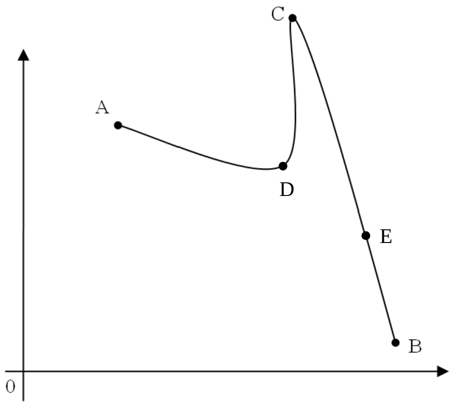
28. Si una partícula se mueve en un sistema inercial de referencia en ausencia de fuerzas,
a) su rapidez varía uniformemente y su aceleración es cero.
b) su velocidad es constante y su aceleración es distinta de cero.
c) su velocidad es constante y su aceleración es cero.

d) su velocidad y su aceleración son siempre cero.

29. Una partícula de masa $\boldsymbol{m = 2{,}0}$ kg tiene una aceleración de $\boldsymbol{a = 7{,}0\hat{x}}$ m/s^2 debido a las fuerzas $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ y $\vec{F}_3$. Si $\vec{F}_1 = 2\vec{F}_2 = 4\vec{F}_3$ entonces $\vec{F}_2$ es igual a

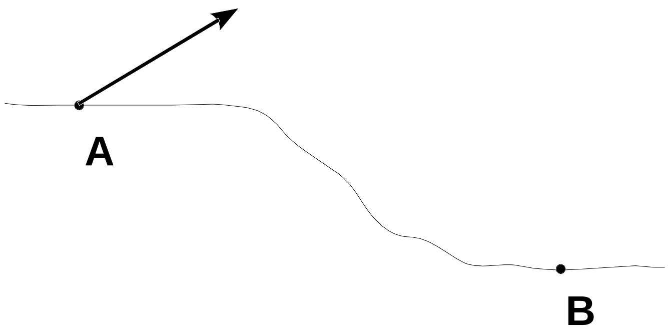
a) $7\hat{x}$ N **b)** $(\hat{x}+\hat{y})$ N **c)** $\boldsymbol{4{,}0\hat{x}}$ N **d)** 2 N

30. En un sistema inercial de referencia, una partícula viaja con rapidez constante entre los puntos A y B pasando por D, C y E, como muestra la figura. El módulo o magnitud de la aceleración de la partícula es mayor en el punto



a) D **b)** C **c)** E **d)** B

31. Se lanza una pequeña piedra cerca de la superficie terrestre desde el punto **A** con una velocidad inicial representada por el vector de la figura (con el tamaño, posición y orientación correspondientes) y cuyo módulo está en m/s. La piedra recorre una trayectoria parabólica y cae en el punto **B**. El módulo de la posición de la partícula está dado en metros. El tiempo, en segundos, que tarda la piedra en efectuar este recorrido del punto **A** al punto **B** es de



a) 1,0 s **b)** 2,0 s **c)** 3,0 s **d)** 4,0 s

32. Una partícula describe una trayectoria en forma de circunferencia de radio igual a 2,0 m. En un punto de la circunferencia la partícula tiene una rapidez de 3,0 m/s. Después de 1,0 s la partícula recorrió un cuarto de la circunferencia y tiene ahora una rapidez de 4,0 m/s. En este lapso de tiempo, el módulo de la aceleración media de la partícula es

a) 1,0 m/s^2 **b)** 3,0 m/s^2 **c)** 4,0 m/s^2 **d)** 6,2 m/s^2

33. Cerca de la superficie terrestre, donde el módulo de la aceleración de un cuerpo debido a la fuerza de gravedad es g y está dirigida verticalmente hacia abajo, se encuentra un plano inclinado con un ángulo de inclinación α. Sobre el plano se encuentra un pequeño cubo de masa m_1 conectado por una cuerda inextensible de masa despreciable a otro pequeño cubo de masa m_2. El hilo pasa por una polea, también de masa despreciable, sujetada en el extremo superior del plano inclinado. La fricción es despreciable tanto entre la superficie del cubo de masa m_1 y el plano, como entre la polea y el hilo. El módulo de la aceleración del cubo de masa m_1 es

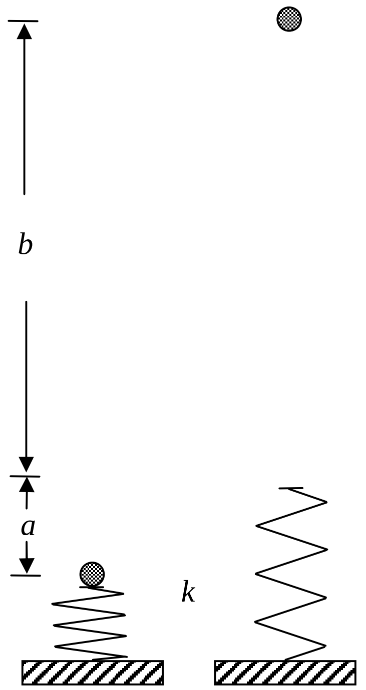
a) $\left(\dfrac{m_1 \sin\alpha - m_2}{m_1 + m_2}\right)g$ **b)** $\left(\dfrac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)g$ **c)** $(m_1 - m_2)(m_1 + m_2)g$ **d)** $(m_1 + m_2)g\cos\alpha$

34. Se tienen x gramos de una sustancia en un recipiente y se agrega el doble de esa cantidad al mismo recipiente. El total de sustancia contenida en el recipiente es

a) 2 g **b)** $2x$ g **c)** 3 g **d)** $3x$ g

35. Cerca de la superficie terrestre donde el módulo del campo gravitatorio es g, se coloca una bola pequeña (considérela una masa puntual) sobre un resorte lineal y éste se comprime una longitud a. Luego se suelta la masa y ésta sube hasta alcanzar una altura máxima. La distancia desde el extremo del resorte en estado de relajamiento y la altura máxima que alcanza la bola es b. El resorte cumple con la llamada "ley de Hooke" y su constante de elasticidad es k. La masa de la bola es

a) $ka^2(a+b)g$ **b)** ka^2bg **c)** $\dfrac{ka^2}{2(a+b)g}$ **d)** $\dfrac{ka^2}{bg}$



ANTES
el resorte está comprimido y la masa está en reposo

DESPUÉS
el resorte está relajado y la masa se encuentra a la altura máxima

36. Un cubo de masa m = 1,0 kg se desliza horizontalmente en línea recta por una superficie con fricción. En el tiempo t = 0 la rapidez del cubo es de 4,0 m/s y en t = 1,0 s el cubo se detiene. En todo el tiempo las únicas fuerzas que actúan sobre el cubo son la fuerza de gravedad, la normal y la fuerza de fricción cinética constante. Si esta fuerza de fricción tiene un módulo de 4,0 N, la distancia total recorrida por el cubo (de t = 0 a t = 1,0 s) es de

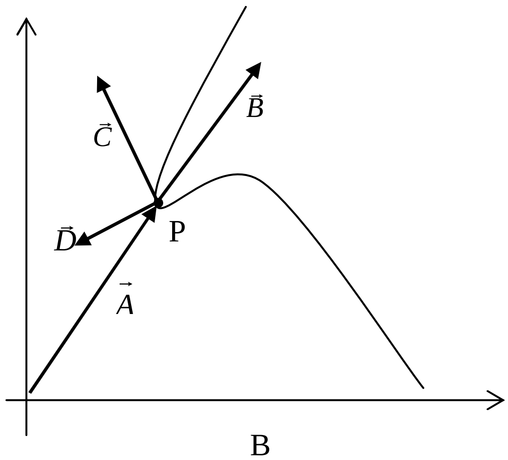
a) 1,0 m **b)** 2,0 m **c)** 3,0 m **d)** 4,0 m

37. En un sistema de referencia inercial *S* una partícula tiene una aceleración $\vec{a}$ y una velocidad $\vec{v}$ en un instante dado t. La aceleración $\vec{a}'$ de la partícula vista por un observador situado en otro sistema inercial de referencia *S´* que se mueve con velocidad constante $\vec{u}$ con respecto al sistema *S* es

a) $\vec{a}' = \vec{v} + \vec{u}$ **b)** $\vec{a}' = \vec{v} - \vec{u}$

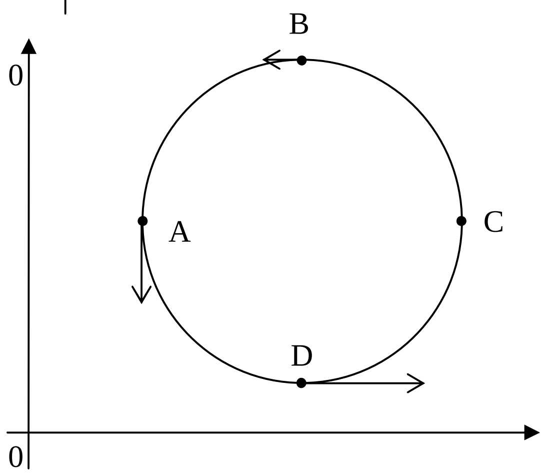
c) $\vec{a}' = 2\vec{a}$ **d)** $\vec{a}' = \vec{a}$

38. Una partícula se mueve describiendo la trayectoria que muestra la figura. En el momento en que la partícula se encuentra en el punto P, el único vector que pudiera representar la aceleración de la partícula es

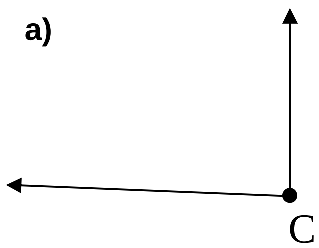


a) $\vec{A}$ **b)** $\vec{B}$ **c)** $\vec{C}$ **d)** $\vec{D}$

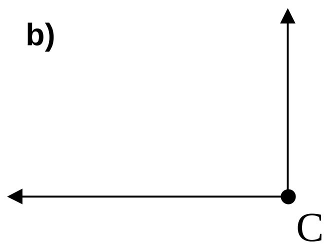
39. Una partícula describe la trayectoria circular (una circunferencia) de radio r en un sistema inercial de referencia, tal y como se muestra en la figura. En el tiempo $t = 0$ la partícula se encuentra en el punto C y parte del reposo camino hacia el punto B aumentando su rapidez a razón constante. En el tiempo $t = 2{,}0$ s la partícula se encuentra en el punto B y continúa su recorrido pasando por A, en donde su rapidez es de 2,0 m/s. Llega a D y nuevamente pasa por C. En los puntos A, B y D se dibujaron las velocidades de la partícula a escala. La velocidad de la partícula en el punto C cuando ha completado la primera vuelta, y la aceleración de la partícula en el punto C en ese mismo instante están representadas en la figura



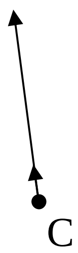
a)



b)



c)



d)

40. Y el radio r de la circunferencia que describe la trayectoria de la partícula, es igual a

a) $(2{,}0/\pi)$ m **b)** 8,0 m **c)** $\frac{8}{\pi}$ m **d)** $2{,}0\,\pi$ m