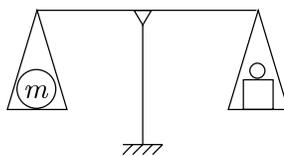


1. Se intenta determinar la masa m de un cuerpo, empleando una balanza de platillos, como la de la figura.



Se sabe que la balanza es defectuosa, ya que las longitudes de los brazos de los que penden los platillos no son iguales; no obstante, cuando la balanza está vacía se encuentra equilibrada. Se realiza una pesada colocando pesas en el platillo opuesto al de la masa m y se observa que la balanza se equilibra al colocar una pesa de masa m_a . Sin embargo, si se permutan las posiciones de la pesa y el cuerpo, se debe emplear una pesa de masa m_b para lograr el equilibrio. Entonces resulta que:

- (a) El valor de m no se puede determinar si no se conocen las longitudes de los brazos. (d) $m^{-1} = m_a^{-1} + m_b^{-1}$.
 (b) $m = \frac{1}{2}(m_a + m_b)$. (e) $m = \frac{\sqrt{m_a^2 + m_b^2}}{2}$.
 (c) $m = \sqrt{m_a m_b}$.
-

2. No existe forma alguna de conectar tres resistencias de 4Ω que dé por resultado una resistencia equivalente de:

- (a) $3/4 \Omega$. (b) $8/3 \Omega$. (c) 6Ω . (d) 12Ω . (e) $4/3 \Omega$.
-

3. Una partícula inestable de masa M decae en dos partículas de masas distintas, m_1 y m_2 , liberando en este proceso una energía u . Si T_1 y T_2 son las respectivas energías cinéticas en el sistema del centro de masa, entonces:

- (a) El cociente entre T_1 y T_2 está indeterminado. (d) $\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right)^2$.
 (b) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_2}{m_1}$. (e) $T_1 = T_2$.
 (c) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1}{m_2}$.
-

4. Una locomotora de masa M parte del reposo con una aceleración \vec{a} , que es aproximadamente constante durante un cierto tiempo. ¿Cuál es la fuerza externa que acelera a la masa M ?

- (a) No existe ninguna fuerza externa en la dirección de la aceleración.
 (b) El torque ejercido por el motor.
 (c) La fuerza de rozamiento que las vías ejercen sobre las ruedas.
 (d) La atracción gravitatoria terrestre.
 (e) La normal que las vías ejercen sobre el tren.
-

5. Las placas de un capacitor inicialmente descargado se conectan a los bornes de una batería con resistencia interna R , que suministra una fuerza electromotriz V , constante. De los siguientes enunciados:

- (i) La energía acumulada en el capacitor luego de un tiempo $t \rightarrow \infty$ es igual a la que suministró la batería.
- (ii) La energía acumulada en el capacitor luego de un tiempo $t \rightarrow \infty$ es menor a la que suministró la batería.
- (iii) No circula corriente eléctrica a través del capacitor.
- (iv) Circula corriente eléctrica a través del capacitor.

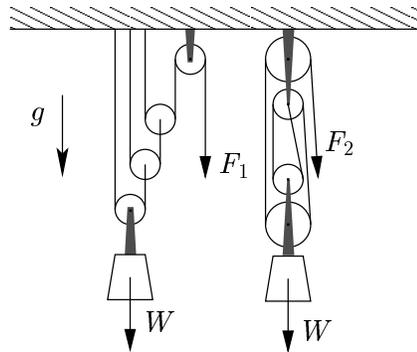
seleccione la opción correcta entre las siguientes afirmaciones:

- (a) (i) Es verdadera.
- (b) (i) y (iii) son verdaderas.
- (c) (ii) y (iii) son verdaderas.
- (d) (ii) y (iv) son verdaderas.
- (e) (i) y (iv) son verdaderas.

6. Una persona de altura L se para frente a un espejo plano vertical situado a una distancia a . ¿Cuál es la altura mínima (aproximada) que debe tener el espejo para que la persona pueda ver su imagen completa reflejada en el espejo?

- (a) $L/4$.
- (b) $L/2$.
- (c) L .
- (d) $\frac{La}{L+a}$.
- (e) $L+a$.

7. En la figura se muestran dos sistemas de poleas, sosteniendo el mismo peso W .



Considere las siguientes afirmaciones acerca de los sistemas de poleas:

- (i) $F_1 > F_2$.
- (ii) $F_1 < F_2$.
- (iii) La tensión máxima en las cuerdas es mayor en el sistema de la izquierda que en el de la derecha.
- (iv) La tensión máxima en las cuerdas es mayor en el sistema de la derecha que en el de la izquierda.

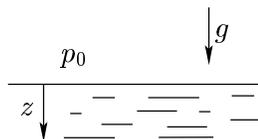
Entonces:

- (a) (i) y (iii) son verdaderas.
- (b) (i) y (iv) son verdaderas.
- (c) (ii) y (iii) son verdaderas.
- (d) (ii) y (iv) son verdaderas.
- (e) Sólo (iii) es verdadera.

8. Se tira una piedra verticalmente hacia arriba. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- En ausencia de rozamiento, al alcanzar el punto más alto, la piedra tiene una aceleración mayor que en cualquier otro punto de la trayectoria.
 - En ausencia de rozamiento, al momento de ser lanzada, la piedra tiene una aceleración mayor que en cualquier otro instante.
 - Si la fuerza de resistencia del aire es proporcional a la velocidad, al alcanzar el punto más alto, la piedra tiene una aceleración mayor que en cualquier otro punto de la trayectoria.
 - Si la fuerza de resistencia del aire es proporcional a la velocidad, al momento de ser lanzada, la piedra tiene una aceleración mayor que en cualquier otro instante.
 - Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
-

9. Al calentar agua en un microondas, en un recipiente con paredes muy lisas, puede llegarse a temperaturas mayores que el punto de ebullición, sin que ésta tenga lugar. Al producirse cualquier inestabilidad, la ebullición se produce bruscamente, convirtiéndose en vapor parte del agua sobrecalentada, de manera que todo el sistema queda en equilibrio termodinámico a la temperatura de cambio de fase. ¿Cuánto debería ser (aproximadamente) el sobrecalentamiento para que la mitad del agua sobrecalentada se transforme en vapor? (Calor específico del agua: $4.3kJ/(kgK)$, calor latente de vaporización: $2.26 \times 10^3 kJ/kg$).
- (a) 15°C . (b) 133°C . (c) 1050°C . (d) 525°C . (e) 263°C .
-

10. Suponga un mar de líquido cuya densidad depende de la variable vertical z como: $\rho(z) = \rho_0(1 + az)$, donde ρ_0 es la densidad en la superficie ($z = 0$) y a una constante. Por sobre el mar de líquido existe una atmósfera gaseosa con presión p_0 .

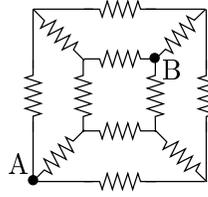


La distribución de presiones en el líquido viene dada por:

- $p(z) = p_0 + \rho_0gz$.
 - $p(z) = p_0 + \rho_0gz(1 + az)$.
 - $p(z) = p_0 + \rho_0gz(1 + 2az)$.
 - $p(z) = p_0 + \rho_0gz(1 + az/2)$.
 - $p(z) = \rho_0gz(1 + az)$.
-

11. Dos satélites se mueven en órbitas circulares alrededor de la tierra. El radio de la órbita del satélite exterior es tres veces mayor que el del satélite interior (medido desde el centro de la tierra). Si el módulo de la velocidad tangencial interior es v entonces la del satélite exterior es:
- (a) $v/3$. (b) $v/\sqrt{3}$. (c) $\sqrt{3}v$. (d) $3v$. (e) $v - v/3$.
-

12. En el circuito de la figura, todas las resistencias son de igual valor $R = 1\Omega$.



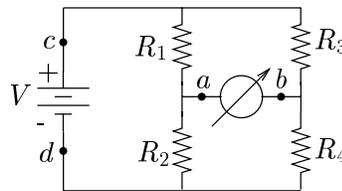
¿Cuál es la resistencia equivalente R_{AB} que se mide entre los puntos A y B ?

- (a) $R_{AB} = 0\Omega$. (c) $R_{AB} = \infty$. (e) $R_{AB} = \frac{1}{12}\Omega$.
 (b) $R_{AB} = 1\Omega$. (d) $R_{AB} = \frac{5}{6}\Omega$.

13. Los pilotos experimentados de motocross suelen accionar el acelerador en medio de un salto, sin por ello acelerar su movimiento, puesto que – obviamente – la rueda motriz no está apoyada. ¿Cuál es el efecto buscado con esta acción?

- (a) Corregir el movimiento de la moto, de modo de evitar caer hacia la derecha.
 (b) Corregir el movimiento de la moto, de modo de evitar caer hacia la izquierda.
 (c) Corregir el movimiento de la moto, de modo de evitar caer de espaldas.
 (d) Corregir el movimiento de la moto, de modo de evitar caer de bruces.
 (e) Ninguno de los anteriores. Es imposible corregir el movimiento sin que actúen fuerzas externas.

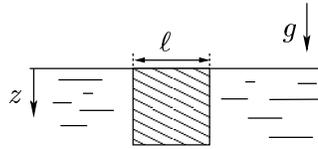
14. En el circuito de la figura, la batería genera una fuerza electromotriz V entre los puntos c y d . Un amperímetro se conecta entre los puntos a y b , midiéndose una corriente nula.



Si ahora se intercambian las posiciones de la batería (va a los puntos a y b) y el amperímetro (va a los puntos c y d), entonces ...

- (a) Se mide una corriente de cortocircuito ($I \rightarrow \infty$).
 (b) Se mide una corriente nula.
 (c) Se mide una corriente $I = V \frac{R_1 + R_2}{(R_3 + R_4)^2}$.
 (d) Se mide una corriente $I = V \frac{R_3 + R_4}{(R_1 + R_2)^2}$.
 (e) Se mide una corriente $I = V \frac{R_1}{(R_3)^2}$.

15. Suponga un mar de líquido cuya densidad depende de la variable vertical z como: $\rho(z) = \rho_0(1 + az)$, donde ρ_0 es la densidad en la superficie ($z = 0$) y a una constante.



Un cubo homogéneo de lado ℓ en equilibrio, exactamente como muestra la figura, tiene una densidad...

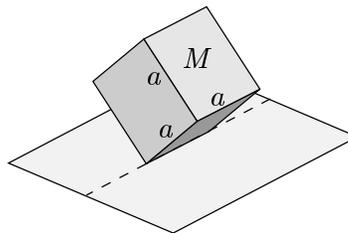
- (a) $\rho = \rho_0$.
 (b) $\rho = \rho_0(1 + a\ell/2)$.
 (c) que no depende de ℓ .
 (d) No es posible que esté en equilibrio.
 (e) Ninguna de las anteriores.

16. Dos fuentes no coincidentes emiten ondas de igual frecuencia, fases coherentes e igual plano de polarización, produciendo un diagrama de interferencia sobre una pantalla. Suponga ahora que se rota el plano de polarización de una de las dos fuentes, quedando ortogonal al de la otra fuente.

Entonces resulta que el diagrama de interferencia:

- (a) Desaparece, quedando la pantalla oscura.
 (b) Desaparece, quedando la pantalla con intensidad uniforme.
 (c) Sólo se incrementa la intensidad del patrón en un factor multiplicativo $\sqrt{2}$.
 (d) Sólo decrece la intensidad del patrón en un factor multiplicativo $1/\sqrt{2}$.
 (e) El patrón rota en $\pi/2$.

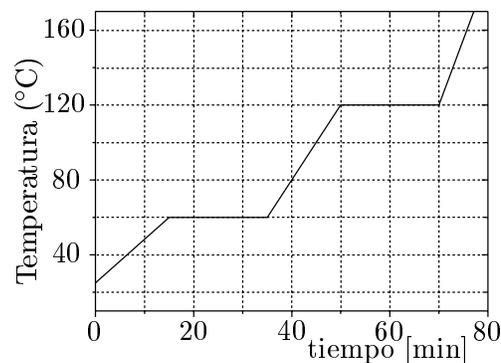
17. Un cubo de lado a y masa M se encuentra apoyado sobre una de sus aristas en equilibrio inestable, como muestra la figura. No hay rozamiento entre la arista y la superficie. El cubo comienza a caer desde esa posición. La velocidad angular ω del cubo en el instante cuando una de sus caras toca la superficie...



- (a) es independiente de M y a .
 (b) es independiente de M y disminuye al aumentar a .
 (c) es independiente de a y disminuye al aumentar M .
 (d) disminuye al aumentar M o al aumentar a .
 (e) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

18. Una partícula masiva está obligada a moverse a lo largo de una elipse contenida en un plano. Sobre la partícula actúa una fuerza $\vec{f} = k\vec{r}$ ($k > 0$), donde \vec{r} es el vector posición, medido desde el centro de la elipse. Responda cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- Existen cuatro puntos de equilibrio, y son estables.
 - Existen cuatro puntos de equilibrio, y son inestables.
 - Existen cuatro puntos de equilibrio, dos estables y dos inestables.
 - Existen sólo dos puntos de equilibrio, y son estables.
 - Existen sólo dos puntos de equilibrio, y son inestables.
-

19. La figura muestra la curva temperatura vs tiempo de una muestra mantenida a presión constante. Esta es sólida inicialmente y gaseosa en su punto final y se le entrega calor con un ritmo constante.



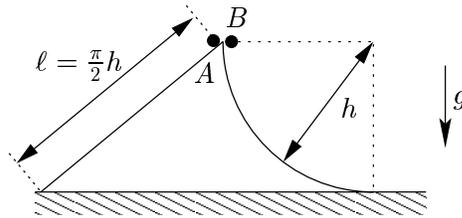
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- La muestra tiene dos transiciones de fase.
 - La muestra no intercambia calor con el ambiente.
 - El calor específico no es el mismo en las diferentes fases.
 - La diferencia de temperatura entre las dos transiciones de fase es de 60 K.
 - El volumen de la muestra debe variar.
-

20. Un objeto pequeño cuelga verticalmente del techo (plano) de un automóvil que se mueve con velocidad constante. De repente el automóvil frena con desaceleración constante, de manera que el objeto oscila entre la posición original y otra en la que toca apenas el techo de donde está colgando. ¿Cuánto vale el coeficiente de roce entre las ruedas del automóvil y la ruta?

- Por lo menos 1.
 - A lo sumo 1.
 - Exactamente 1.
 - Por lo menos $\sqrt{2}$.
 - A lo sumo $\sqrt{2}/2$.
-

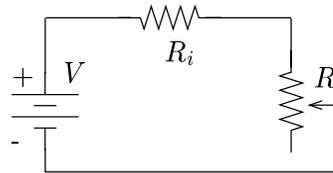
21. En la figura se muestran dos bolitas idénticas, en la parte superior de sendas rampas: una plana, y la otra con forma de 1/4 de círculo. La rampa plana tiene una inclinación tal que su longitud es la misma que la de la rampa curvada. Las bolitas se liberan y ruedan sin deslizar sobre las rampas hasta llegar al piso.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- | | |
|--|--|
| (a) La bolita A llega primero. | (d) La bolita B llega abajo con mayor velocidad. |
| (b) La bolita B llega primero. | (e) Ninguna de las anteriores. |
| (c) La bolita A llega abajo con mayor velocidad. | |

22. Una batería que produce una fuerza electromotriz constante V , se conecta a un calefactor eléctrico de resistencia variable R , formando el circuito de la figura, donde R_i representa la resistencia interna R_i (fija) de la fuente. Si se desea que la potencia disipada en el calefactor sea máxima:



- | | |
|----------------------------------|---|
| (a) R debe ser infinita. | (d) La potencia disipada puede hacerse tan grande como se quiera. |
| (b) R debe ser igual a R_i . | (e) La potencia disipada en el calefactor no depende de R . |
| (c) R debe ser igual a 0. | |

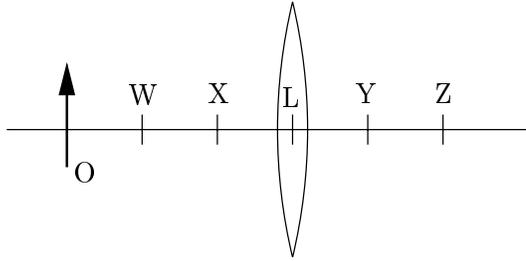
23. Una partícula de masa m se mueve en una dimensión, en presencia de un potencial $V(x)$ definido como:

$$V(x) = \frac{\alpha}{2} \frac{x}{x^2 + \beta^2}$$

donde α y β son constantes positivas. En un dado instante inicial, la partícula se encuentra en la posición $x = \beta/3$, con velocidad nula. Entonces, luego del instante inicial,

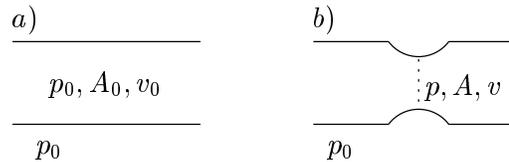
- (a) La partícula realizará un movimiento oscilatorio.
- (b) La partícula se escapará hacia $x = +\infty$.
- (c) La partícula se escapará hacia $x = -\infty$.
- (d) La partícula se moverá una distancia finita en la dirección de x creciente.
- (e) La partícula se moverá una distancia finita en la dirección de x decreciente.

24. En la figura, un objeto luminoso se ubica en O y una imagen real e invertida se forma en Y. Los puntos W, X, L, Y y Z son equiespaciados a lo largo del eje de la lente.



¿Si el objeto se mueve al punto W, que ocurre con la imagen?

- (a) Permanece invertida en el punto Y pero se achica.
 - (b) Permanece invertida en el punto Y pero se agranda.
 - (c) Permanece en el punto Y pero no invertida.
 - (d) Se mueve del punto Y hacia la lente.
 - (e) Se mueve del punto Y en dirección al punto Z.
-
25. Un chorro de líquido horizontal de sección circular está inmerso en una atmósfera gaseosa a presión p_0 . El líquido es incompresible, no viscoso, la tensión superficial es nula. La gravedad se considera despreciable. El chorro en la figura a) tiene presión p_0 , área A_0 y velocidad v_0 . Se produce una perturbación espontánea contrayendo el chorro como se muestra en la figura b). Las condiciones en el plano de máxima contracción son p , A , v .



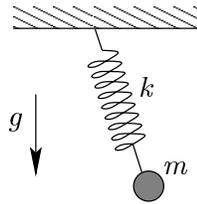
Comparar el caso de referencia a) con la contracción mostrada en b)

(Ayuda: la conservación de la masa implica: $v_0 A_0 = v A$ y la ecuación de Bernoulli es: $p + \frac{1}{2} \rho v^2 = p_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2$)

¿Cuál conclusión es verdadera?

- (a) El chorro tiende a estrangularse y por lo tanto ningún chorro es estable bajo estas condiciones.
 - (b) El chorro tiende a su configuración original.
 - (c) La opción (b) equivale a decir que la configuración es inestable.
 - (d) La ecuación de conservación de masa no es aplicable.
 - (e) Ninguna de las anteriores es verdadera.
-

26. Un resorte de constante elástica k y masa despreciable está suspendido verticalmente de uno de sus extremos. Cuando de su extremo inferior se cuelga (suavemente) una masa m , el resorte se estira hasta alcanzar una nueva longitud de equilibrio, que resulta ser $1/3$ mayor que la longitud natural del resorte.



Cuando el resorte oscila verticalmente, lo hace con un período T_1 , mientras que cuando realiza un movimiento pendular (contenido en un plano vertical) lo hace con período T_2 . ¿Cuál es la relación entre T_1 y T_2 ?

(a) $\frac{T_1}{T_2} = 2$. (b) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$. (c) $\frac{T_1}{T_2} = 1$. (d) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$. (e) $\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{2}$.

27. Un circuito eléctrico cerrado de resistencia total R es atravesado por un flujo magnético igual a Φ a un dado tiempo t_1 . Entre los tiempos t_1 y $t_2 > t_1$ el flujo magnético adquiere una dependencia temporal ($\Phi = \Phi(t)$). Entonces, la carga total que atraviesa una sección cualquiera del circuito entre los tiempos t_1 y t_2 será

- (a) Proporcional a $\Delta\Phi = \Phi(t_2) - \Phi(t_1)$, y dependiente de la velocidad de variación del flujo entre t_1 y t_2 .
 (b) Proporcional a $\Delta\Phi = \Phi(t_2) - \Phi(t_1)$, e independiente de la velocidad de variación del flujo entre t_1 y t_2 .
 (c) Proporcional a $\int_{t_1}^{t_2} dt \Phi(t)$.
 (d) Proporcional a R .
 (e) Igual a 0.

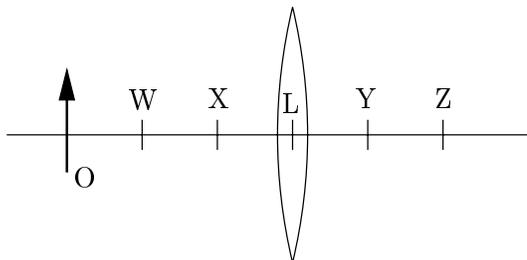
28. ¿Cuántas moléculas de agua hay en 50ml de agua?

(a) 10^{10} . (b) 10^{18} . (c) 10^{24} . (d) 10^{26} . (e) 10^{28} .

29. Un haz de luz viaja en forma oblicua de un medio a otro de índice de refracción mayor. Todas las afirmaciones siguientes son correctas excepto:

- (a) Su velocidad se incrementa.
 (b) Su longitud de onda decrece.
 (c) Su frecuencia se mantiene constante.
 (d) Su dirección se desvía hacia la normal.
 (e) No se acumula energía en la superficie.

30. En la figura, un objeto luminoso se ubica en O y una imagen real e invertida se forma en Y. Los puntos W, X, L, Y y Z son equiespaciados a lo largo del eje de la lente.



Con el objeto en la dirección original, la lente de vidrio es reemplazada por una de plástico que tiene la misma forma pero un índice de refracción más alto. La imagen producida...

- (a) Se mueve hacia la lente. (d) Se vuelve una imagen virtual.
(b) Permanece en la misma posición. (e) Deja de estar invertida.
(c) Se mueve alejándose de la lente.
-

Selección Instituto Balseiro - 2001

Hoja de respuestas Física

Nombre:

Dirección y Tel.:

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. a b c d e | 18. a b c d e |
| 2. a b c d e | 19. a b c d e |
| 3. a b c d e | 20. a b c d e |
| 4. a b c d e | _____ |
| 5. a b c d e | 21. a b c d e |
| 6. a b c d e | 22. a b c d e |
| 7. a b c d e | 23. a b c d e |
| 8. a b c d e | _____ |
| 9. a b c d e | 24. a b c d e |
| 10. a b c d e | 25. a b c d e |
| 11. a b c d e | _____ |
| 12. a b c d e | 26. a b c d e |
| 13. a b c d e | 27. a b c d e |
| 14. a b c d e | 28. a b c d e |
| 15. a b c d e | 29. a b c d e |
| 16. a b c d e | _____ |
| 17. a b c d e | 30. a b c d e |
| _____ | _____ |