

# 18<sup>a</sup>

## Olimpiada Metropolitana de Física

### Examen Primera Etapa

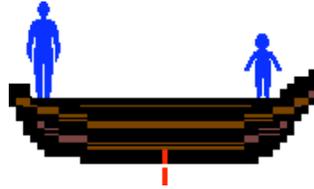
- Un atleta recorre una pista rectilínea de 3 km de longitud. El tiempo que tarda es de 5 minutos. Indica la velocidad media del atleta.
  - 10 m/s
  - 1.67 m/s
  - 0.6 m/s
  - 15 km/h
  - 0.6 km/h
- Una pelota de béisbol, al ser golpeada por el bateador sale hacia el jardín central. Durante el vuelo de esta pelota, el vector aceleración
  - depende de la magnitud de su velocidad inicial y del ángulo de salida.
  - depende de si la pelota va hacia arriba o hacia abajo.
  - alcanza su máxima magnitud en el punto de altura máxima.
  - permanece constante durante todo el trayecto.
  - primero apunta para arriba y luego, para abajo.
- Si un camión choca de frente con un volkswagen, ¿cómo será la fuerza que recibe cada vehículo?
  - La fuerza que recibe el camión es mayor que la que recibe el volkswagen.
  - La fuerza que recibe el volkswagen es mayor que la que recibe el camión.
  - Ambos reciben una fuerza de igual magnitud.
  - Ninguno recibe fuerza, ya que ninguno es un ser vivo.
  - Sólo el volkswagen recibe fuerza, ya que es más pequeño que el camión.
- Una placa circular tiene un agujero circular en su centro. La placa se calienta y se expande. ¿Qué pasa con el agujero en el centro de la placa?
  - El agujero circular también se expande, igual que la placa.
  - Aún cuando la placa se expande, el tamaño del agujero circular permanece igual
  - El tamaño del agujero circular disminuye ya que la placa se expande hacia dentro
  - ¿para qué hacerle un agujero a una placa?
  - El agujero disminuye de tamaño y luego se expande sólo un 30%
- ¿Qué pasa con la densidad de una barra de chocolate cuando la partes por la mitad?
  - La densidad no cambia.
  - La densidad se duplica.
  - La densidad disminuye también a la mitad.
  - La densidad se cuadruplica.
  - La densidad se reduce a la cuarta parte.

6. Los relojes de bolsillo como su nombre lo dice, se guardaban en el bolsillo. Se unían a una cadena que del otro extremo se fijaba al pantalón para que, si el reloj se salía del bolsillo no hubiera peligro de perderlo. Si se llegaba a salir del bolsillo, colgaba del pantalón y cuando se caminaba, el reloj comenzaba a oscilar hacia adelante y hacia atrás. Observadores de esta situación decían que cuando esto pasaba, el reloj ya no era preciso y podía ganar o perder de 10 a 15 minutos por día. ¿Es cierto esto?. ¿Por qué?
- Es cierto, el reloj puede oscilar a una frecuencia cercana o igual a la frecuencia del engrane del reloj. Esto da por resultado que la frecuencia de oscilación del engrane cambie y por lo tanto cambie la precisión del reloj.
  - Es cierto. La energía cinética del reloj aumenta. De acuerdo a el principio de la relatividad especial, conforme la energía cinética (y la velocidad) aumenta, la masa del reloj aumenta. Esto disminuye la frecuencia de oscilación del engrane y hace que el reloj camine más lento.
  - Falso. La oscilación del reloj no afecta la oscilación del engrane del reloj. El reloj seguirá moviéndose igual.
  - Falso. Al oscilar hacia adelante aumenta la frecuencia de oscilación del engrane del reloj provocando que el reloj se adelante, pero al oscilar hacia atrás el reloj se atrasa y por lo tanto, recupera el tiempo que se adelantó.
  - Falso. No tiene nada que ver que el reloj oscile.
7. Un recipiente metálico, que contiene 200 g de agua hirviendo a la presión atmosférica normal, se encuentra sobre un calefactor que suministra energía calorífica con una potencia de 500 W. ¿Cuanto calor se necesita para evaporar toda el agua suponiendo que toda la energía irradiada por el calefactor, es captada por el agua?.
- 204,000 calorías
  - 10,800 calorías
  - 70,324 calorías
  - 108,000 calorías
  - 24,000 calorías
8. Una persona de 80 kg de masa, situada dentro de un elevador y parada sobre una báscula (balanza), intenta determinar su peso cuando el elevador está descendiendo con una aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . ¿Cuál será el peso expresado en el sistema internacional de medidas, leído en la báscula?
- 636N
  - 624N
  - 604N
  - 564N
  - 586N
9. La mayoría de las personas sienten que cuando cantan en la regadera que su canto es más nítido e intenso . ¿Es cierto? ¿Porqué?
- Si, la presión con que sale el agua de la regadera hace que el sonido mejore.
  - Si, el espacio pequeño de la regadera refleja el sonido mejorando el canto.
  - No, no tiene un efecto real. EL ruido del chorro de agua hace creer que el sonido mejora.
  - Si, es un efecto del agua. El sonido se refleja en las gotitas pequeñas, causando que el sonido mejore.
  - No, la interferencia del sonido, hace que se produzca mucho ruido.
10. ¿En qué valor de temperatura serán iguales las lecturas en las escalas Celsius y Fahrenheit?
- 0
  - 100
  - 40
  - 273
  - 212

11. ¿Cuál es la fórmula para convertir grados Celsius a grados Fahrenheit?

- a)  $^{\circ}\text{F} = 1.8\text{ }^{\circ}\text{C} + 32$
- b)  $^{\circ}\text{F} = 1.8(^{\circ}\text{C} - 32)$
- c)  $^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C}(1.8 + 32)$
- d)  $^{\circ}\text{F} = 1.8(^{\circ}\text{C} 32) + ^{\circ}\text{C}$
- e)  $^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} + 32$

12. En una lancha en reposo se encuentra un niño pequeño parado en el extremo derecho y su papá se encuentra parado en el extremo izquierdo. Cuando intercambian de posición en la lancha, ¿qué le pasa a la lancha?



- a) La lancha se mueve hacia la derecha y continúa moviéndose lentamente.
- b) La lancha se mueve hacia la izquierda y continúa moviéndose lentamente.
- c) La lancha se mueve hacia la derecha y se para.
- d) La lancha se mueve hacia la izquierda y se para.
- e) La lancha no se mueve.

13. En un proceso a temperatura constante, si el volumen de un gas aumenta al doble, la presión

- a) permanece constante.
- b) aumenta al doble.
- c) se reduce a la mitad.
- d) se cuadruplica.
- e) se reduce a una cuarta parte..

14. ¿Cuánto calor se necesita para elevar en  $15^{\circ}\text{C}$  la temperatura de 100 ml de agua?

- a) 1.5 calorías
- b) 15 calorías
- c) 100 calorías
- d) 150 calorías
- e) 1500 calorías

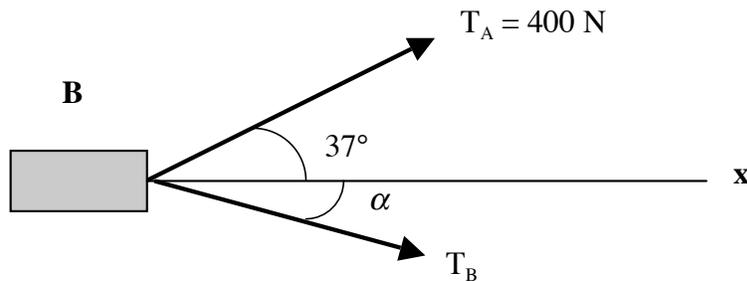
15. Un bloque de madera es empujado hacia arriba en un plano inclinado. El bloque sube por el plano hasta cierta altura y entonces baja por el plano hasta abajo. Existe fricción entre el bloque y el plano inclinado. ¿El bloque tarda el mismo tiempo en subir que en bajar en el plano inclinado?

- a) Si, ya que recorre la misma distancia de subida que de bajada tarda el mismo tiempo en subir que en bajar.
- b) No. El bloque tarda más en bajar que en subir.
- c) No, tarda menos tiempo en bajar ya que la gravedad ayuda al bloque a bajar.
- d) No, sube pero no baja
- e) No, el bloque no puede subir

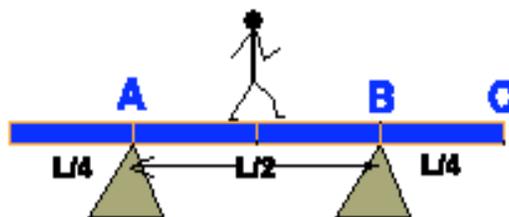
16. Un cuerpo de masa  $m = 2,0\text{ kg}$  se encuentra dentro de una habitación a 1.0 m sobre el piso. Calcular su energía potencial gravitatoria respecto: al piso, a la superficie de la mesa de 0.80m de altura apoyada en el piso y respecto al techo que está a 2.5 m del piso.

- a) -20J, -3.9J y -29J
- b) 20J, 3.9J y 29J
- c) -20J, 3.9J y 29J
- d) 20J, 3.9J y -29J
- e) 20J, -3.9J y -29J

17. Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo con una rapidez de 3 m/s. Determina la rapidez del cuerpo cuando ha descendido 2 m, suponiendo que cae libremente.
- 21 m/s
  - 7 m/s
  - 17 m/s
  - 11 m/s
  - 31 m/s
18. En la Patagonia un geofísico mide el movimiento de un glaciar y descubre que se está moviendo a razón de 90 cm /año, ¿cuál es la velocidad del glaciar en m/s ?
- $0.29 \times 10^{-8}$  m/s
  - $2.90 \times 10^{-8}$  m/s
  - $3.12 \times 10^{-8}$  m/s
  - $3.12 \times 10^{-7}$  m/s
  - $3.12 \times 10^{-6}$  m/s
19. Un barco es conducido por dos remolcadores como se muestra en la figura. Determina el valor de la tensión mínima, así como la dirección en la que se debe aplicar por el remolcador "B" para que el barco se mueva en la dirección del eje x.



- $\alpha = 37^\circ$   $T_B = 400$  N
  - $\alpha = 53^\circ$   $T_B = 250$  N
  - $\alpha = 90^\circ$   $T_B = 240$  N
  - $\alpha = 180^\circ$   $T_B = 120$  N
  - $\alpha = 180^\circ$   $T_B = 400$  N
20. Una tabla de densidad uniforme de longitud L y masa m descansa sobre dos soportes, A y B, como muestra la figura. Si una persona de masa 2m parte de A y se dirige hacia el extremo C, es incorrecto afirmar que:



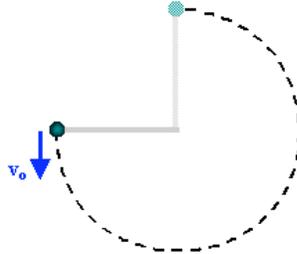
- Cuando la persona pasa por el punto medio de la tabla, A y B soportan igual peso.
- A medida que la persona se acerca a B, éste soporta mayor peso.
- La persona no puede llegar al extremo C de la tabla, porque ésta se voltea antes de alcanzarlo.
- A medida que la persona se acerca a B, A soporta mayor peso.
- A medida que la persona se acerca a B, A soporta menor peso.

21. Al aplicar un voltaje de 10 V a los extremos de un resistor, fluye a través de él una corriente de 2.5 A. Entonces, el valor de su resistencia es de
- a) 25.0 Ohms
  - b) 12.5 Ohms
  - c) 7.5 Ohms
  - d) 4.0 Ohms
  - e) 0.25 Ohms
22. Se conectan en serie dos focos a una pila, y uno de ellos está fundido. En el circuito se observará que:
- a) Los dos focos encienden.
  - b) Sólo un foco enciende.
  - c) Ningún foco enciende.
  - d) El foco que estaba funcionando, se funde.
  - e) Pasa corriente por los dos focos.
23. Se conectan dos focos en paralelo a una pila, uno de ellos está fundido. En el circuito se observará que
- a) Los dos focos encienden.
  - b) No enciende ninguno de los dos focos.
  - c) Se tiene la misma corriente en cada foco.
  - d) Sólo el foco que funciona enciende.
  - e) Al conectarse el circuito, el foco que funcionaba también se funde.
24. Un cuerpo tiene una velocidad de 4 m/s en un instante dado; 3 s después tiene una velocidad de 7 m/s, ¿qué aceleración media experimenta el cuerpo?
- a) 1.00 m/s<sup>2</sup>
  - b) 1.10 m/s<sup>2</sup>
  - c) 5.00 m/s<sup>2</sup>
  - d) 10.0 m/s<sup>2</sup>
  - e) 100 m/ s<sup>2</sup>
25. Una piedra de 1 kg se deja caer desde lo más alto de un edificio. Al mismo tiempo, otra piedra de 0.5 kg se deja caer desde una ventana ubicada 10 m más abajo. Despreciando la resistencia del aire, la distancia entre las piedras durante su caída
- a) depende de las diferencias de las masas.
  - b) disminuye.
  - c) aumenta.
  - d) se mantiene en 10 m.
  - e) es de 5 m.
26. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa? . Una partícula en movimiento curvilíneo puede
- a) tener aceleración a 45° de la dirección de su movimiento.
  - b) no tener aceleración.
  - c) tener aceleración perpendicular a su movimiento.
  - d) tener aceleración variable.
  - e) tener velocidad variable.

27. Un imán atrae a un clavo y el clavo atrae al imán. La ley que lo explica es:

- a) La ley de Ampere
- b) La ley de inducción de Faraday
- c) La Ley de Ohm
- d) La ley de Coulomb
- e) La tercera ley de Newton

28. Una bola sujeta al extremo de una varilla de masa despreciable, que articula sin fricción en el otro extremo en un eje horizontal, se encuentra en la posición horizontal como se representa en la figura. Calcula la velocidad mínima que debe imprimírsele hacia abajo para que alcance la máxima altura posible, si el largo de la varilla es 50 cm.



- a) 5.2 m/s
- b) 8.3 m/s
- c) 3.1 m/s
- d) 6.2 m/s
- e) 4.1 m/s

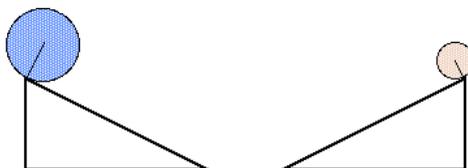
29. Un recipiente metálico, que contiene 200 g de agua hirviendo a la presión atmosférica normal, se encuentra sobre un calefactor que suministra energía calorífica con una potencia de 500 W. ¿Calcula la cantidad de calor que se necesita para evaporar toda el agua suponiendo que toda la energía irradiada por el calefactor, es captada por el agua.

- a) 108,000 cal
- b) 10,800 cal
- c) 204,000 cal
- d) 180,000 cal
- e) 20,400 cal

30. Una persona en un día caluroso de verano, decide tomar un vaso de agua fresca. Introduce en un vaso de vidrio, 200 g de agua sola que se encuentra a una temperatura de 20°C y añade dos cubos de hielo, con una masa de 24 g cada uno que se retiraron de un congelador a -10°C. ¿Cuál será la menor temperatura equilibrio que alcance el agua, si suponemos que no se intercambia calor con el medio ambiente por ser el vidrio un mal conductor de esta?

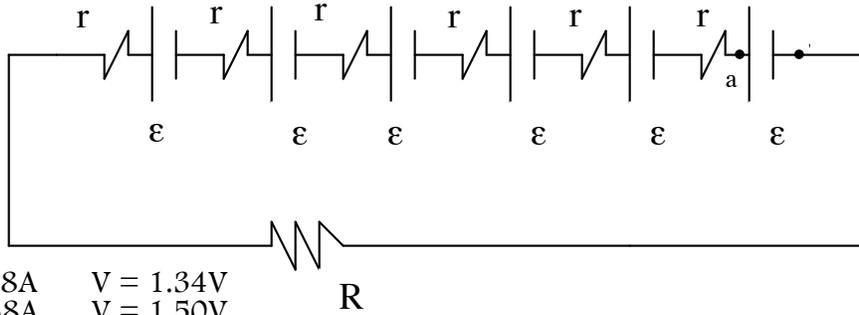
- a) 10°C
- b) 0°C
- c) -10°C
- d) 20°C
- e) -20°C
- f)

31. La esfera grande está hecha de fierro y la pequeña de madera. ¿Cuál baja más rápido?



- a) La esfera grande  
 b) La esfera chica  
 c) Las dos esferas bajan igual  
 d) No depende del tamaño sino de la masa  
 e) No depende del material sino de la masa
32. Cuando un niño infla su bicicleta con un bomba manual nota que si bombea con vigor la válvula de la bomba parece calentarse, ¿porqué?
- a) La fricción durante la acción de bombeo calienta el aire y la bomba.  
 b) El trabajo hecho comprime y calienta el aire.  
 c) Cuando el aire trata de salir por la válvula las moléculas de aire chocan y calientan el aire y la válvula.  
 d) La llanta está más caliente que la bomba.  
 e) La temperatura del niño es mayor que la de la bomba.
33. Dos partículas inicialmente en reposo y a una misma altura resbalan sobre una rampa rectilínea que forma un ángulo de 40 grados con la horizontal. Si la masa de una partícula es  $m$  y la masa de la otra partícula es  $M$  (donde  $M > m$ ), indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa (despreciando la fricción).
- a) La energía potencial que tienen al llegar al suelo (nivel de referencia) es la misma para ambas partículas.  
 b) La velocidad con que llegan al suelo es la misma en ambas.  
 c) La energía cinética que tienen al llegar al suelo es la misma en ambas.  
 d) Llegan al suelo al mismo tiempo.  
 e) Sus masas son distintas
34. Es la cantidad vectorial que mide el efecto de una fuerza durante el tiempo que actúa sobre el cuerpo.
- a) Momento  
 b) Trabajo  
 c) Impulso lineal  
 d) Energía cinética  
 e) Presión
35. Una carga puntual  $q_1$  se sitúa a 3 cm de una carga  $q$ , por lo que experimenta una fuerza  $F_1$ . Si se sustituye  $q_1$  por otra carga puntual  $q_2$  cuya magnitud es el doble de  $q_1$  y es colocada a 6 cm de  $q$ , experimentando una fuerza  $F_2$ . ¿ Cual de las siguientes afirmaciones es la correcta?
- a)  $F_1 = \frac{1}{2} F_2$   
 b)  $F_1 = \frac{2}{3} F_2$   
 c)  $F_1 = F_2$   
 d)  $F_1 = 2F_2$   
 e)  $F_1 = \frac{3}{2}F_2$
36. Determinar el valor del potencial eléctrico a una distancia de 15 cm de una carga puntual de  $6\mu C$ .
- a)  $V = 3.2 \times 10^2$  V.  
 b)  $V = 4.2 \times 10^4$  V.  
 c)  $V = 3.6 \times 10^5$  V.  
 d)  $V = 3.8 \times 10^{10}$  V.  
 e)  $V = 2.2 \times 10^4$  V.

37. Seis pilas AA se conectan en serie con una resistencia de  $3\Omega$ . Se sabe que el voltaje de cada pila es de  $1.5V$  y su resistencia interna es de  $0.06\Omega$ . Calcule la corriente y la diferencia de potencial entre las terminales internas (a,b) de cada pila.



- a)  $i = 2.68A$      $V = 1.34V$   
b)  $i = 2.68A$      $V = 1.50V$   
c)  $i = 3.00A$      $V = 1.34V$   
d)  $i = 3.00A$      $V = 1.50V$   
e)  $i = 1.00A$      $V = 2.50V$

38. A una resistencia eléctrica de 20 ohms se le aplica un voltaje de 120 Volts. Calcule la energía consumida en un tiempo de 8 horas.

- a) 5.76 kWh  
b) 48.00 kWh  
c) 57.60 kWh  
d) 480.00 kWh  
a) 4.8 kWh

39. La presión en el interior de un líquido es independiente de:

- a) la forma del recipiente que lo contiene.  
b) la profundidad.  
c) la densidad.  
d) la masa.  
e) profundidad.

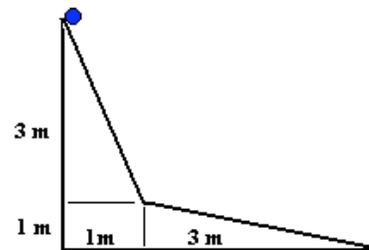
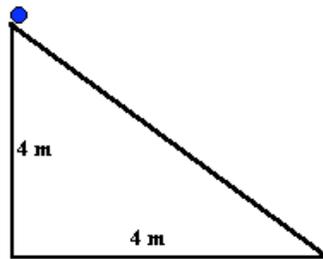
40. Un joven sediento llena un vaso con agua y hielo hasta el tope, con el hielo flotando arriba de la orilla del vaso. Un amigo le dice que no es muy inteligente ya que cuando el hielo se funde (antes de que el joven tome un trago de agua), el agua se derramará. ¿Esto es correcto?. ¿Por qué?

- a) No, la cantidad de agua desplazada depende del peso del hielo. Por lo que cuando el hielo se funde el nivel del agua permanecerá constante.  
b) No, el volumen del hielo es mayor que el volumen del agua desplazada por lo que cuando el hielo se funde, el nivel del agua disminuirá.  
c) Si, ya que el hielo flota arriba del borde del vaso, cuando se funde el agua del hielo hará que se derrame.  
d) Si ya que hay un equilibrio inestable.  
e) No ya que el agua se evapora.

41. Un estudiante curioso pone una lancha de remos en una alberca. Carga la lancha con ladrillos y rema hasta le centro de la alberca. Ahí el estudiante mide el nivel del agua, tira unos ladrillos a la alberca y vuela a medir el nivel del agua. ¡EUREKA!, dice el estudiante, tenía razón. ¿Qué le pasó al nivel de agua en la alberca?.

- a) Nada, el nivel de agua no cambió.  
b) El nivel del agua aumentó debido a que tiró ladrillos en el agua.  
c) El nivel del agua disminuyó.  
d) El agua entró a la lancha.  
e) No es posible tener una lancha en una alberca.

42. Un estudiante durante un experimento tomó el tiempo que tarda una canica en bajar un plano inclinado a 45 grado (plano inclinado 1). Un segundo estudiante dice: “Puedo lograr que la canica baje en menos tiempo usando un plano inclinado como este” (plano inclinado 2). El primer estudiante dice: “Si, tu canica bajará más rápido en la primera sección, pero tiene que recorrer más distancia”. En mi plano inclinado la distancia entre arriba y abajo es menor, por lo que mi canica llegará abajo primero”. ¿Quién tiene la razón?



- a) El primer estudiante tiene la razón.
- b) El segundo estudiante tiene la razón.
- c) Ninguno de los dos tiene la razón.
- d) Ambos estudiantes tienen la razón.
- e) No puede haber planos inclinados como el segundo

43. Conforme nos acercamos a una carga puntual, el potencial:

- a) se aproxima a  $\pm\infty$
- b) es cero
- c) es indeterminado
- d) es extremadamente pequeño pero no es cero
- e) ninguna de éstas

44. Es más difícil que un globo aerostático suba si se encuentra en la Ciudad de México que en Acapulco. ¿Es cierto?

- a) No. Es más difícil en Acapulco.
- b) No, solo cuando hace mucho calor en la Ciudad de México
- c) No, en ambas ciudades se eleva de la misma manera
- d) Si.
- e) No, solo, si se llena de helio

45. Si sabemos que la córnea es transparente y es el primer medio que la luz se encuentra al entrar a nuestros ojos, no podemos ver claro si estamos en el agua porque:

- a) El valor del índice de refracción de la córnea es menor que el del agua.
- b) La densidad del agua es mayor que la de la córnea.
- c) El valor índice de refracción de la córnea es mucho mayor que el agua.
- d) El valor índice de refracción de la córnea es muy cercano al del agua.
- e) La temperatura del agua es menor que la de la córnea.

46. En época de calor cuando el Sol está brillando sobre la carretera, vemos como si hubiera charcos, ¿Porqué?

- a) Porque llovió.
- b) Porque la luz se difracta.
- c) Porque la luz se refleja.
- d) Porque la luz se refracta.
- e) Porque la luz absorbe.

47. Vemos un arcoiris porque

- a) Porque llovió.
- b) Porque la luz se difracta.
- c) Porque la luz se refleja.
- d) Porque la luz se refracta.
- e) Porque la luz absorbe.

48. Se coloca un tapón en un hueco con un área de  $6.25 \text{ cm}^2$  en un lado de una cámara de vacío. Después de evacuar la cámara, se trata de sacar el tapón. ¿Cuánta fuerza se necesita para ello?

- a) 76.00 N
- b) 34.45 N
- c) 23.78 N
- d) 90.56 N
- e) 63.31 N

49. Sobre el pistón pequeño de un prensa hidráulica, cuya sección transversal tiene  $0.200 \text{ m}^2$  de área, se ejerce una fuerza de 8.0 N. ¿Cuál es la magnitud del peso que puede ser levantado por el pistón grande, cuya sección transversal tiene  $0.500 \text{ m}^2$  de área?

- a) 20.0 N
- b) 30.0 N
- c) 50.0 N
- d) 80.0 N
- e) 10.0 N

50. ¿Por qué los topos que viven bajo el suelo no se asfixian?

- a) Porque existen diferencias de presión entre las distintas salidas de sus madrigueras.
- b) Porque debido a su tamaño consumen poco oxígeno.
- c) Porque dentro de sus madrigueras la temperatura es menor que en el exterior.
- d) Porque no circula aire dentro de sus madrigueras.
- e) Porque la presión del aire dentro de sus madrigueras es igual que la presión atmosférica.