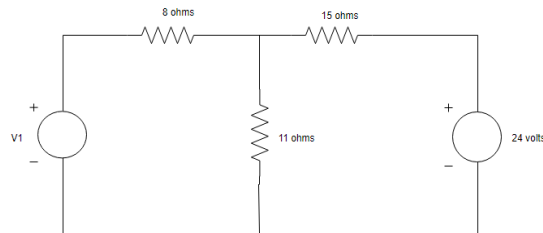


8º Concurso de Ciencias Básicas de la ANFEI
Ronda eliminatoria de Física

1. En un tanque de altura 1 metro, abierto a la atmósfera en su parte superior, se tienen dos líquidos inmiscibles (que no se mezclan) y cuyas densidades son $13\,600\text{ kg/m}^3$ y 750 kg/m^3 respectivamente. El tanque está completamente lleno y cada líquido ocupa la mitad del recipiente. Si la presión atmosférica del lugar es 10^5 Pa , ¿a qué profundidad, medida desde la parte superior del tanque, se tiene que el valor de la presión manométrica es la mitad del valor de la presión atmosférica del lugar? Considera que la aceleración gravitatoria del lugar es 9.8 m/s^2 .
 - a) 84.76 cm
 - b) 34.75 cm
 - c) 50.00 cm
 - d) 37.51 cm
2. Un gas encerrado en un contenedor que tiene un pistón con área de sección transversal de 0.15 m^2 , tiene una presión vacuométrica de 40 kPa y temperatura de 200 °C cuando el pistón se desplaza 20 cm comprimiendo al gas. Determina el trabajo que se realiza si la presión atmosférica del lugar es 100 kPa .
 - a) 1.8 kJ
 - b) 1.2 kJ
 - c) 9.0 kJ
 - d) 3.0 kJ
3. Una máquina térmica reversible ideal opera entre las temperaturas de 1500 °C y la del medio ambiente a 27 °C . Si la eficiencia de la máquina es del 20% y recibe 22 kJ , determina la variación de entropía del medio ambiente.
 - a) 58.637 J/K
 - b) 651.852 J/K
 - c) 293.187 J/K
 - d) 11.984 J/K
4. Se tienen dos tanques conectados mediante una válvula, la cual se encuentra cerrada inicialmente. Uno de los tanques contiene 0.3 m^3 de nitrógeno ($R = 296.93\text{ J/kg}\cdot\text{K}$) a 600 kPa y 60 °C y el otro se encuentra vacío. Se abre la válvula y el nitrógeno fluye hasta que el tanque originalmente vacío alcanza 150 kPa a 27 °C , mientras el otro tanque alcanza 400 kPa y 50 °C . Determina el volumen del tanque que se encontraba vacío considerando el nitrógeno como gas ideal.
 - a) 0.338 m^3
 - b) 0.108 m^3
 - c) 1.824 m^3
 - d) 0.425 m^3

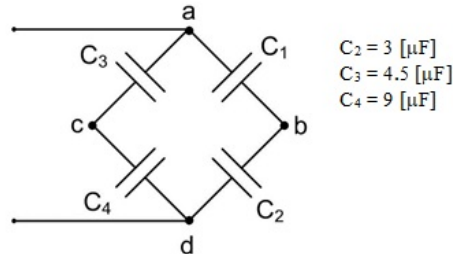
5. Por cuestiones de seguridad es necesario reportar la presencia de icebergs, sobre todo cuando se consideran peligrosos para la navegación, debido a su masa. Se reporta la presencia de un iceberg del cual se estima que el volumen que sobresale de la superficie del agua del mar es de 1380 m^3 . ¿Cuál es la masa total del mismo? Considera que $\rho_{\text{hielo}} = 917 \text{ kg/m}^3$ y $\rho_{\text{agua de mar}} = 1030 \text{ kg/m}^3$.
- $11.53 \times 10^6 \text{ kg}$
 - $12.28 \times 10^6 \text{ kg}$
 - $72.90 \times 10^6 \text{ kg}$
 - $62.96 \times 10^6 \text{ kg}$

6. Para el diseño del circuito eléctrico mostrado en la figura, determina el valor del voltaje de la fuente (V1) de tal manera que la potencia en la resistencia de 15 ohms sea 50 W.

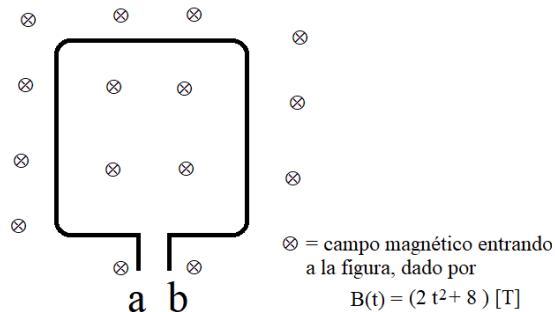


- 103.330 V
 - 20.454 V
 - 17.285 V
 - 17.627 V
7. Se tienen 2 cargas eléctricas cuya magnitud y posición son $Q_1 = 7 \mu\text{C}$ en (2,3) m y $Q_2 = -5 \mu\text{C}$ en (-4,2) m, ¿cuál será el vector campo eléctrico en (1,1) m?
- $13.160 \angle 236.146^\circ \text{ N/C}$
 - $12.258 \angle 251.263^\circ \text{ N/C}$
 - $13.160 \angle 56.146^\circ \text{ N/C}$
 - $12.258 \angle 71.263^\circ \text{ N/C}$

8. Para la conexión de capacitores que se muestra en la figura, se sabe que la energía que almacena el arreglo es 0.81 mJ cuando la diferencia de potencial aplicada entre a y d es $V_{ad} = 18$ V, determina el valor del capacitor C_1 .



- a) 6.00 μF
 b) 10.80 μF
 c) 7.50 μF
 d) 0.17 μF
9. En la figura, se muestra una espira cuadrada de 4 cm de lado inmersa en un campo magnético que se puede expresar como $B(t) = 2t^2 + 8$, donde B se expresa en teslas y t en segundos. Determina la diferencia de potencial V_{ab} que se presenta en los extremos de la espira cuando $t = 4$ s.



- a) 25.6 mV
 b) - 25.6 mV
 c) 24.0 V
 d) - 24.0 V
10. Se diseña un "bungee extremo" con salto desde una torre de 50 m, mismo que se ubicará junto a un lago. Las especificaciones de prueba exigen que el cable del bungee, de constante elástica $k = 2.1$ kN/m, tenga una longitud de 40 m cuando está sin deformar (caída libre) y que se estire hasta una longitud de 51 m cuando se le amarra una masa de prueba de 270 kg y volumen $23.8 \times 10^3 \text{ cm}^3$ que se deja caer desde lo alto de la torre, sumergiéndose en el agua y llegando al reposo. ¿Cuál es la fuerza de resistencia promedio que ejerce el agua mientras frena la masa?
- a) 6.61 kN
 b) 2.65 kN
 c) 7.90 kN
 d) 8.71 kN

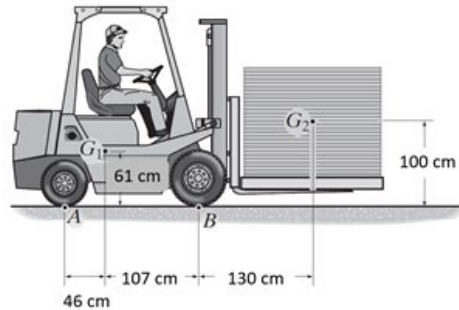
11. Un guardabosques cuenta con un arma capaz de disparar, en un minuto, 1200 balas plásticas de 1 oz (28.4 g) de masa a una velocidad de salida de 275 m/s, con el fin de detener y no dañar a los animales del bosque. ¿En cuánto tiempo será frenado un animal de 92.3 kg, si se dispara hacia él, cuando se lanza directamente hacia el guardabosques a 3.77 m/s? Considera que las balas viajan horizontalmente y caen al suelo después de dar en el blanco.
 - a) 2.25 s
 - b) 11.20 s
 - c) 20.00 s
 - d) 44.63 s

12. Un velero y sus ocupantes, con masa total de 500 kg, navegan en favor del viento a 14 km/h cuando se levanta otra vela para incrementar su rapidez. La fuerza neta proporcionada por la segunda vela es de 39 N, ¿cuánto tiempo se requiere que dicha vela esté levantada si se desea alcanzar una rapidez de 19 km/h?
 - a) 17.8 s
 - b) 64.1 s
 - c) 67.7 s
 - d) 131.3 s

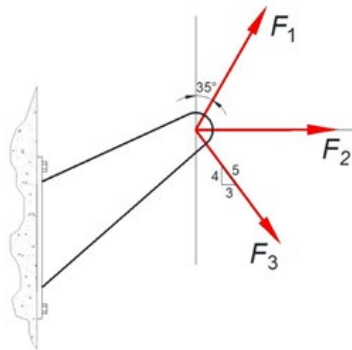
13. Un poste vertical con base en el origen está sometido a la acción de dos cables con tensiones $T_1=120$ N y $T_2=100$ N, los cables tienen vectores de posición $r_1=(12i+3j-4k)$ m y $r_2=(-10i-6j-4k)$ m, respectivamente, desde lo alto del poste hasta el suelo en el plano xy. Determina el momento en el origen debido a ambas tensiones.
 - a) $(83.88i + 118.68j)$ N·m
 - b) $(83.88i - 118.68j)$ N·m
 - c) $(-83.88i - 118.68j)$ N·m
 - d) $(-83.88i + 118.68j)$ N·m

14. Para construir un muelle, se requiere terminar de hincar una columna de 980 kg con el golpe de un martinete de 500 kg. Para hincar el pilote 10 cm más, hay que considerar que la resistencia por fricción de la arena contra la columna es de 18 kN y que el coeficiente de restitución entre el pilote y el martinete es de 0.3. Calcula la altura desde la cual se debe dejar caer el martinete para que impacte a la columna y termine de colocarlo a la profundidad deseada.
 - a) 45.3 cm
 - b) 97.2 cm
 - c) 15.4 cm
 - d) 73.5 cm

15. Un montacargas y su conductor tienen una masa combinada de 907 kg y centro de gravedad en G_1 . Adicionalmente, se transporta una caja de 408 kg con centro de gravedad en G_2 . El operador manejaba a velocidad constante de 2.75 m/s cuando realizó un frenado de emergencia donde el montacargas derrapó y estuvo a punto de volcarse hacia el frente, hasta que se detuvo. Determina el coeficiente de fricción cinética (μ_k) entre las llantas y la superficie de rodamiento bajo estas condiciones.

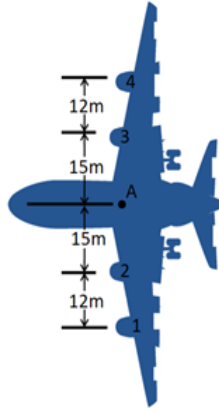


- a) 0.458
b) 0.229
c) 0.687
d) 0.343
16. Por cuestiones de seguridad en el anclaje, se requiere que la fuerza resultante que actúa sobre la ménsula mostrada en la figura, sea mínima; las fuerzas F_2 y F_3 tienen magnitudes de 100 lb y 130 lb, respectivamente. Por otro lado, la magnitud de F_1 puede ser establecida libremente para alcanzar la condición deseada. Determina la magnitud de la fuerza resultante mínima F_R de acuerdo con las condiciones del sistema.

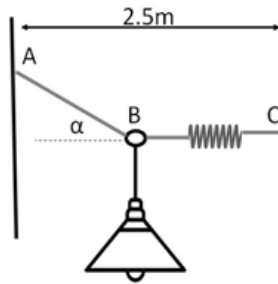


- a) 205 lb
b) 140 lb
c) 270 lb
d) 335 lb

17. Un avión comercial con 4 turbinas se encuentra en vuelo a una altura constante. Cada una de las turbinas produce 85 kN de empuje hacia adelante, después de un tiempo la turbina 4 presenta una falla total de funcionamiento. Determina la ubicación de la resultante del empuje de las turbinas activas con respecto al punto A.

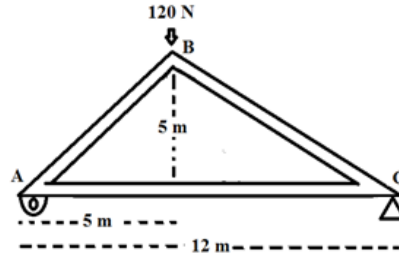


- a) 9 metros por debajo del punto A.
 b) 11 metros por debajo del punto A.
 c) 15 metros por debajo del punto A.
 d) 19 metros por debajo del punto A.
18. Determina la longitud requerida para el cable eléctrico que además soporta a la lámpara según muestra la figura, de manera que la lámpara de 5 kg esté suspendida en su posición con el ángulo $\alpha=30^\circ$. La longitud no deformada del resorte BC es $L'_{AB}=0.6$ m y tiene una rigidez de $k_{BC}=420$ N/m.

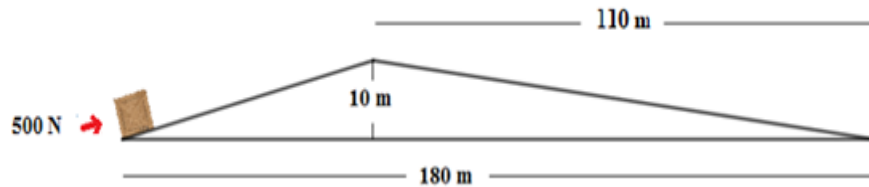


- a) 1.96 m
 b) 0.94 m
 c) 1.46 m
 d) 2.44 m

19. Para el diseño de una techumbre apoyada en sus extremos la cual debe soportar una fuerza externa de 120 N, como muestra la figura, determina cuál es la carga soportada por el elemento de la estructura sometido a mayor fuerza.



- a) 98.994 N
b) 120.432 N
c) 84.852 N
d) 86.024 N
20. Se desea desplazar una caja con una trayectoria que presenta un cambio nivel como se muestra en la figura. El objeto tiene una masa de 90 kg y se le aplica una fuerza de 500 N paralela al desplazamiento durante todo el recorrido que manifiesta un coeficiente de fricción cinética constante entre la caja y la superficie. ¿En cuánto tiempo se realizará el recorrido completo?



- a) 11.024 s
b) 13.869 s
c) 7.222 s
d) 11.421 s