

XXVI OLIMPIADA ESTATAL DE FÍSICA (2018)

INSTRUCCIONES Y REGLAS: *No se permite el uso de formularios y/o tablas. Se permite uso de calculadora, pero no de cualquier otro dispositivo electrónico (celulares, ipods,...). Marca las respuestas correctas en la “HOJA DE RESPUESTAS” adjunta y además escribe con claridad el procedimiento de resolución y resultado de cada uno de los problemas en las hojas blancas que se te proporcionan. Se anularán los problemas que sólo tengan las respuestas, pero no contengan procedimiento. Este examen tiene 7 problemas, para un total de 150 puntos. Se señala la puntuación en cada problema o inciso.*

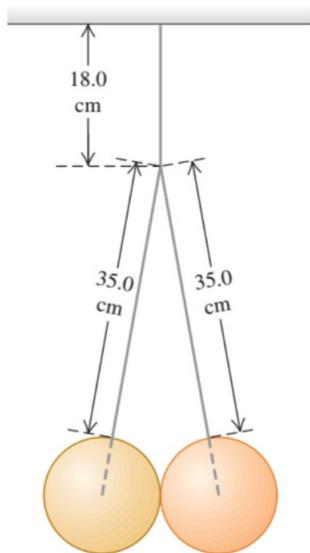
Considere: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

1. **(Cinemática)** Dos automóviles comienzan a moverse a lo largo de una calle recta, iniciando su movimiento con una velocidad $v_0 = 10 \text{ km/h}$. Al tiempo $t_0 = 0$ el automóvil A se encuentra en $x_A = 0 \text{ m}$, el otro automóvil (B), se encuentra en $x_B = 10 \text{ m}$. A acelera en forma constante con $a_0 > 0$, mientras que B tiene una velocidad dada por $v(t) = v_0 + k * t$ con k una constante positiva. Ambos carros se mueven de tal forma que al tiempo $t = 50$ segundos se encuentran a la misma distancia $x_f = 500$ metros.
- (a) (5 puntos) ¿B está acelerado? Si lo está ¿Cuánto vale su aceleración media?
A. Información insuficiente. B. No está acelerado. **C. Tiene el valor k**
D. 6.0 m/s^2
- (b) (5 puntos) ¿Cuánto vale v_0 en m/s ?
A. 12.0 m/s^2 B. 9.52 m/s^2
C. 6.8 m/s^2 **D. 2.78 m/s^2**
- (c) (5 puntos) Utilizando los datos del problema, determina el valor de a_0 .
A. 12.0 m/s^2 B. 9.5 m/s^2
C. 6.8 m/s^2 **D. 0.29 m/s^2**
- (d) (5 puntos) Utilizando los datos del problema, determina el valor de k
A. 10.0 m/s^2 B. 9.0 m/s^2
C. 6.9 m/s^2 **D. 0.28 m/s^2**
- (e) (5 puntos) ¿Qué velocidad tiene el automóvil A cuando se encuentra con B en el punto x_f ?
A. 0.79 m/s B. 1.88 m/s
C. 17.28 m/s D. 145 m/s
- (f) (5 puntos) ¿Qué velocidad tiene el automóvil B cuando se encuentra con A en el punto x_f ?
A. 0.80 m/s B. 19.8 m/s
C. 16.78 m/s D. 155.0 m/s
2. **(Movimiento circular)** Consideremos el movimiento de las manecillas de un reloj anterior a la era digital.
- (a) (5 puntos) ¿Cuál es la velocidad angular de la manecilla grande (minutero)?
A. -1.88 rad/s B. 0.79 rad/s
C. $-1.74 \times 10^{-3} \text{ rad/s}$
D. $1.45 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$

- (b) (5 puntos) ¿Cuál es la velocidad angular de la manecilla pequeña (horario)?
 A. 1.88 rad/s B. -0.79 rad/s
 C. 17.4×10^{-4} rad/s **D. -1.45×10^{-4} rad/s**

- (c) (10 puntos) Si son las 4 de la tarde ¿en cuánto tiempo la manecilla grande del reloj alcanza la manecilla chica?
 A. 10.5 minutos B. 15.7 minutos
C. 21.8 minutos D. 45.6 minutos

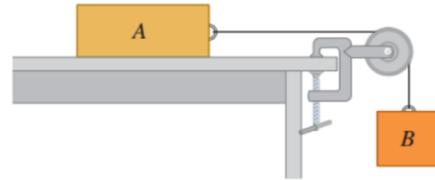
3. (**Fuerza**) Dos esferas idénticas de 15.0 kg y de 25.0 cm de diámetro están suspendidas de dos cables de 35.0 cm, como se indica en la figura. El sistema completo está unido a un solo cable de 18.0 cm y las superficies de las esferas son perfectamente lisas.



- (a) (5 puntos) Obtenga la magnitud de la tensión en el cable superior.
 A. 147 N B. 180 N **C. 294 N**
 D. 152 N
- (b) (5 puntos) ¿Qué valor tiene la mitad del ángulo ($\theta/2$) que se forma con las cuerdas que suspenden a cada esfera?
 A. 10 grados B. 15.20 grados
C. 20.92 grados D. 35.5 grados

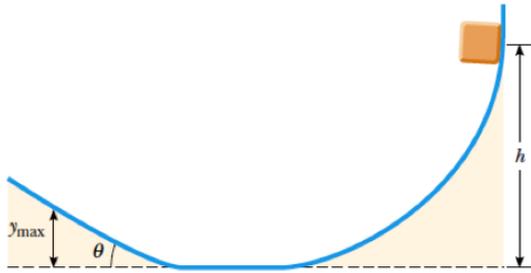
- (c) (10 puntos) ¿Qué tanto “empuja” cada esfera a la otra?
 A. 0.00 N B. 40.00 N C. 140.04 N
D. 157.53 N

4. (**Dinámica**) Considere el sistema de la figura. El bloque A pesa 45.0 N y el bloque B pesa 25.0 N, la polea tiene masa despreciable. Una vez que el bloque B se pone en movimiento hacia abajo, desciende con rapidez constante. Considere el sentido de estos desplazamientos como positivos para cada bloque.



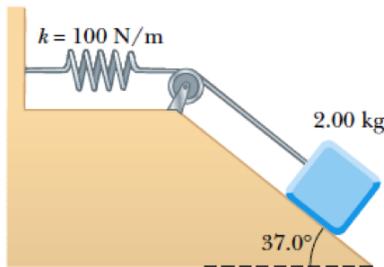
- (a) (10 puntos) Calcule el coeficiente de fricción cinética entre el bloque A y la superficie de la mesa.
A. 0.56 B. 0.25 C. 0.27
 D. 0.34
- (b) (10 puntos) Un gato, que también pesa 45.0 N, se queda dormido sobre el bloque A. Si ahora el bloque B se pone en movimiento hacia abajo, ¿qué magnitud de la aceleración tendrá cualquiera de los bloques?
 A. 1.20 m/s² B. -3.54 m/s²
C. -2.17 m/s² D. 4.54 m/s²

5. (20 puntos) (**Trabajo y energía**) Partiendo del reposo, un bloque se desliza sin fricción sobre una rampa curva y luego sube sobre un plano inclinado como muestra la figura. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano inclinado es μ_c . La altura máxima y_{\max} alcanzada por el bloque está dada por la expresión:



A. $y_{\max} = \frac{h}{1+\mu_c \tan \theta}$ B. $y_{\max} = \frac{h}{\mu_c(1+\tan \theta)}$
 C. $y_{\max} = \frac{h}{1+\mu_c \cot \theta}$ D. $y_{\max} = \frac{h}{\mu_c(1+\cot \theta)}$

6. (20 puntos) **(Plano inclinado y energía potencial)** Un bloque de 2 kg de masa, situado sobre un plano inclinado sin fricción, está amarrado a un resorte de constante 100 N/m, como se muestra en la figura. El resorte, la polea y la cuerda tienen masa despreciable. Al bloque se le suelta a partir del reposo desde una posición en la que el resorte no está ni alargado ni comprimido. ¿Cuál es el valor de la distancia máxima recorrida hacia abajo por el bloque? (Ayuda: La energía almacenada en un resorte alargado una distancia d está dada por $\frac{1}{2}kd^2$).



- A. 8.00 cm B. 0.94 m C. 24 cm
 D. 53 cm

7. **(Choques)** Un auto de 1200 kg que viajaba hacia el Este con rapidez de 25 m/s, choca en un cruceo con una camioneta de 2500 kg, que viajaba al Norte a una rapidez de 20 m/s. Supongamos que los vehículos se quedan pegados.

- (a) (10 puntos) ¿Qué sucede con el momento total del sistema y con la energía cinética?

- A. Ninguna de las cantidades se conserva.
 B. Se conserva sólo la energía cinética.
C. Sólo se conserva el momento total del sistema.
 D. Se conserva tanto el momento lineal como la energía cinética

- (b) (5 puntos) Encuentre la dirección de los vehículos chocados después de la colisión.

- A. 25 grados B. 50 grados C. 59 grados
 D. 75 grados

- (c) (5 puntos) Encuentre la magnitud de la velocidad de los vehículos chocados después de la colisión.

- A. 5.85 m/s B. 10.57 m/s
C. 15.75 m/s D. 18.94 m/s

Visita nuestro portal: www.uaem.mx/olimpiadas, ahí podrás ver las fotos del evento.

Los resultados aparecerán en el portal a más tardar el 28 de Febrero.

Síguenos en <https://www.facebook.com/concursosdefisicaenmorelos/>

Ayúdanos a mejorar, te agradeceremos tus comentarios a: aquino@uaem.mx; joaquin@uaem.mx