



FS-1111: SEGUNDO PARCIAL

Universidad Simón Bolívar

Septiembre-Diciembre 2016

Tipo C

Nombre: _____ . Carnet: _____ . Sección: _____ .

Parte I: Selección simple (24 puntos). A continuación se presentan 8 planteamientos de selección simple con un valor de 3 puntos cada uno. Marque con una X la opción que considere correcta de cada planteamiento. Justifique cada una de las respuestas que haya escogido. Una opción marcada sin justificación será considerada como incorrecta. Cada planteamiento tiene una única respuesta correcta. Si marca más de una opción por planteamiento, será considerado como respuesta incorrecta. No hay factor de corrección.

Nota: En caso de ser necesario, aproxime $|\vec{g}|$ a $10\frac{m}{s^2}$.

1. Un río fluye con una rapidez de $2\frac{m}{s}$ en dirección Este, visto por un observador en tierra. Un bote que se encuentra en el río viaja, respecto a tierra, en dirección 60° al Este del Sur, on rapidez desconocida. Si el tripulante se orienta, respecto al río, a 30° al Este del Sur, entonces la rapidez del bote respecto al río y respecto a tierra vienen dados por:

$4\frac{m}{s}$ y $4\sqrt{3}\frac{m}{s}$

$2\sqrt{3}\frac{m}{s}$ y $2\sqrt{3}\frac{m}{s}$

$2\frac{m}{s}$ y $2\sqrt{3}\frac{m}{s}$

$4\sqrt{3}\frac{m}{s}$ y $4\frac{m}{s}$

Ninguna de las anteriores.

2. Un ascensor asciende verticalmente, aumentando su rapidez con el tiempo a razón de $2\frac{m}{s^2}$. Desde el suelo del ascensor un niño lanza verticalmente una pelota con una rapidez de $20\frac{m}{s}$ hacia el techo del ascensor. El tiempo que tarda la pelota en alcanzar su altura máxima es:

2s

$\frac{5}{3}$ s

$\frac{5}{2}$ s

1s

Ninguna de las anteriores

3. En la figura adjunta se muestra un contrapeso de tres masas, unidas mediante cuerdas y poleas ideales. Los valores de masa son $m_1 = 4m_0$, $m_2 = 2m_0$ y $m_3 = 6m_0$, siendo m_0 una constante positiva con dimensiones de masa. Entre el bloque de masa m_3 y la superficie inclinada hay fricción. El ángulo de elevación de la superficie es $\theta = 30^\circ$. Los valores que debe tener el coeficiente de fricción estática μ_e , entre m_3 y la superficie, para que el sistema permanezca en reposo, vienen dados por:

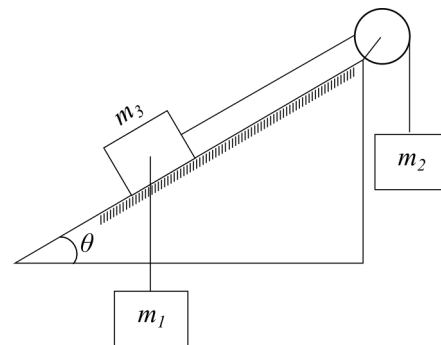
(X) $\mu_e \geq \frac{\sqrt{3}}{5}$

() $0 < \mu_e < \frac{\sqrt{3}}{5}$

() $\mu_e \geq \frac{7\sqrt{3}}{15}$

() $0 < \mu_e < \frac{7\sqrt{3}}{15}$

() Ninguna de las anteriores.



4. Un bloque de masa $M = 2\sqrt{3}$ está suspendido mediante una cuerda ideal; ésta se encuentra conectada en una argolla, la cual sujeta a dos cuerdas adicionales, también ideales. Una de ellas forma un ángulo $\theta = 30^\circ$ mientras que la otra forma un ángulo $\phi = 60^\circ$, ambos medidos respecto a la horizontal, como se indica en la figura. Si el sistema se mantiene en reposo, el valor de la tensión en la cuerda derecha es:

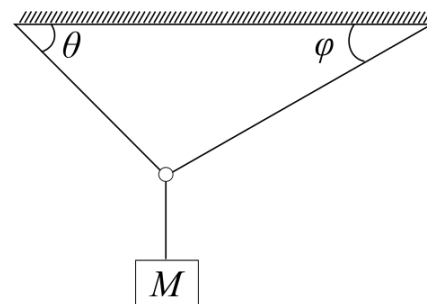
() $20\sqrt{3}\text{N}$

() 70N

(X) 30N

() $10\sqrt{3}\text{N}$

() Ninguna de las anteriores.



5. Sobre una loza de masa M se encuentra un bloque de masa m . A la loza se le aplica una fuerza horizontal constante \vec{F}_0 , de manera que el bloque no se mueve respecto a a la loza. Bajo esta condición ambos bloques se mueven solidariamente a la derecha. El coeficiente de fricción estática entre el bloque y la loza es μ_e , mientras que entre la loza y la superficie terrestre no hay fricción. La fuerza de roce estática que actúa sobre la loza viene dada por:

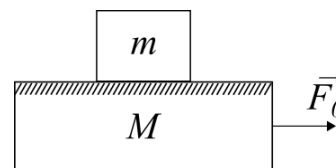
() $-\frac{M}{M+m}F_0\hat{i}$

() $\mu_e(m + M)g\hat{i}$

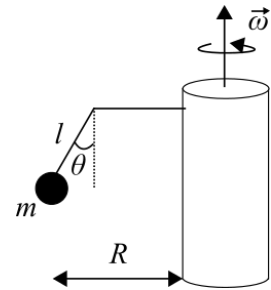
() $\frac{M}{M+m}F_0\hat{i}$

() $\mu_e mg\hat{i}$

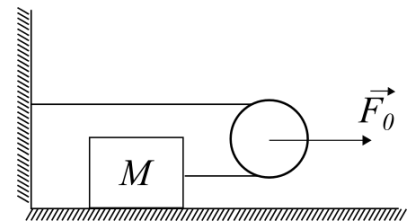
(X) Ninguna de las anteriores.



6. Una esfera, de masa m , se encuentra suspendida por una cuerda que forma un ángulo θ (desconocido) respecto a la vertical (ver figura adjunta). La cuerda se encuentra conectada a un brazo recto, y éste a su vez está unido a un cilindro giratorio, que rota con una rapidez angular ω dada por la relación $\omega^2 = \sqrt{3}g/R$, siendo R la distancia desde la esfera al eje del cilindro, tal como se indica en la figura adjunta. El valor de la tensión de la cuerda es:



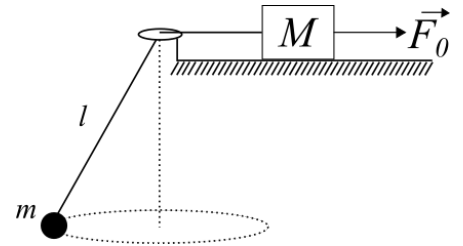
- () $\frac{1}{2}mg$
 () $\sqrt{2}mg$
 () mg
 (X) $2mg$
 () Ninguna de las anteriores.
7. Un bloque de masa M se encuentra sobre una superficie horizontal sin fricción, al cual se le ata una cuerda ideal (inextensible y sin masa). La cuerda pasa por una polea ideal móvil, a la que se le aplica una fuerza horizontal constante \vec{F}_0 en su centro, tal como se muestra en la figura adjunta. La magnitud de la aceleración del centro de la polea viene dada por:



- () $\frac{F_0}{2M}$
 (X) $\frac{F_0}{4M}$
 () $\frac{F_0}{M}$
 () $\frac{2F_0}{M}$
 () Ninguna de las anteriores.
8. Un bloque de masa $M = 3\text{Kg}$ es empujado por una fuerza horizontal $F_0 = 22\text{N}$, moviéndose en el mismo sentido de dicha fuerza. Si la rapidez del bloque aumenta a razón de $6\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, ¿cuál será el coeficiente de roce dinámico μ_d entre el bloque y la superficie horizontal que lo sostiene?:
- () $\mu_d = \frac{4}{3}$
 (X) $\mu_d = \frac{2}{15}$
 () $\mu_d > \frac{4}{3}$
 () $\mu_d > \frac{2}{15}$
 () Ninguna de las anteriores.

Parte II: Desarrollo (11 puntos). Resuelva con detalle el siguiente problema:

9. Una esfera de masa m se encuentra atada a una cuerda ideal (inextensible y de masa despreciable) girando con una rapidez angular ω , describiendo un cono tal como se muestra en la figura adjunta. La cuerda pasa por un orificio y su extremo opuesto está conectado a un bloque de masa M , el cual descansa sobre una superficie horizontal rugosa; siendo μ_e el coeficiente de fricción estática. Al bloque se le aplica una fuerza horizontal \vec{F}_0 , de intensidad desconocida, de forma que el bloque se mantiene en reposo (ver figura adjunta). El segmento de la cuerda entre la esfera y el orificio tiene longitud l . Sobre la base de este planteamiento, responda:



- (4 pts.) Encuentre una expresión para la tensión de la cuerda y la fuerza de roce estática, en términos de los datos del problema (M, m, g, l, ω) y de la intensidad de la fuerza \vec{F}_0 (desconocida inicialmente).
- (4 pts.) Determine los valores máximos y mínimos de la fuerza horizontal \vec{F}_0 para que el bloque de masa M se mantenga en reposo.
- (3 pts.) ¿Para qué valor de rapidez angular ω la mínima fuerza que se le puede aplicar al bloque de masa M se anula?

Respuestas

$$(a) \quad T = ml\omega^2$$

$$f_r = ml\omega^2 - F_0$$

$$(b) \quad F_0^{min} = ml\omega^2 - \mu_e Mg$$

$$F_0^{max} = ml\omega^2 + \mu_e Mg$$

$$(c) \quad \omega = \sqrt{\frac{\mu_e Mg}{ml}}$$