Universidad Simón Bolívar
Departamento de Física

FS1112. 2° Parcial (30 %). Bloque **A**
Lunes, 16 de Diciembre de 2013

Nombre ______________________________ Carnet ______________

•⋆• •⋆• **Factor de corrección: *cada* respuesta errada *vale*** $\boxed{-1/4}$ ***de su puntuación.*** •⋆• •⋆•

1. [2 *pts.*] Un proyectil es disparado verticalmente hacia arriba desde la superficie de la Tierra con una rapidez $\boldsymbol{v = v_e/2}$, donde $\boldsymbol{v_e}$ es la rapidez de escape. Si $\boldsymbol{R}$ es el radio de la Tierra, y suponemos nula la resistencia del aire, la máxima altura $\boldsymbol{h}$ que alcanza el proyectil, medida desde la superficie de la Tierra es

( ) $h = \frac{1}{2}R$

( ) $h = 3R$

( ) $h = \frac{1}{3}R$

( ) $h = R$

( ) $h = 2R$

2. [2 *pts.*] Un satélite gira alrededor de la Tierra en una órbita circular, con energía potencial $\boldsymbol{U}$ y energía cinética $\boldsymbol{K}$. Se supone que la energía potencial es cero en el infinito. La relación entre la energía cinética y la potencial es

( ) $K = -U$

( ) $2K = -U$

( ) Dependiente del radio de la órbita

( ) $K = U$

( ) $2K = U$

3. [2 *pts.*] La Estación Espacial Internacional (ISS) describe una órbita circular alrededor de la Tierra, con un período $\boldsymbol{T}$ ($T \approx 90$ min). Un satélite, también en órbita alrededor de la Tierra, tiene un período $\boldsymbol{T'} = 8\,T$. La relación entre el radio $\boldsymbol{R'}$ de la órbita satelital y el radio $\boldsymbol{R}$ de la órbita de la Estación es:

( ) $R' = 8R$

( ) $R' = 16R$

( ) $R' = 32R$

( ) $R' = 4R$

( ) $R' = 2R$

4. [3 *pts.*] Un sistema binario consta de una estrella de masa $\boldsymbol{m}$ y otra de masa $\boldsymbol{2m}$, separadas entre sí una distancia $\boldsymbol{3d}$. Ambas describen órbitas circulares alrededor del centro de masas (O), como se muestra en la figura. Sólo actúan las respectivas fuerzas de interacción gravitatoria entre ambas. La velocidad angular de cada estrella es:

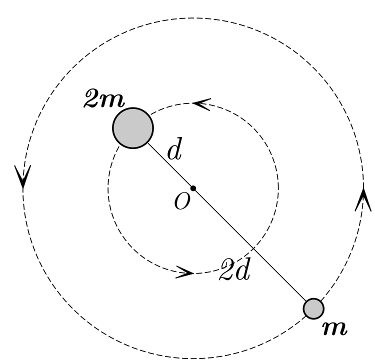
( ) $\omega = \left(\dfrac{Gm}{9d^3}\right)^{1/2}$

( ) $\omega = \left(\dfrac{2Gm}{27d^3}\right)^{1/2}$

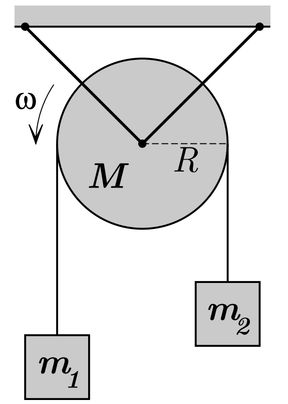
( ) $\omega = \left(\dfrac{Gm}{4d^3}\right)^{1/2}$

( ) $\omega = \left(\dfrac{Gm}{8d^3}\right)^{1/2}$

( ) $\omega = \left(\dfrac{Gm}{d^3}\right)^{1/2}$



5. [2 *pts.*] Dos masas $\boldsymbol{m_1}$ y $\boldsymbol{m_2}$ ($m_1 > m_2$) están unidas por una cuerda inextensible de masa despreciable que pasa, sin resbalar, por una polea de radio $\boldsymbol{R}$ y masa $\boldsymbol{M}$. Inicialmente, las masas cuelgan verticalmente y están en reposo. Se sueltan, una desciende y la otra asciende. En el instante en que la velocidad angular de la polea es $\boldsymbol{\omega}$, el módulo del momentum angular total del sistema (masas + polea), respecto al eje de la polea, vale:



( ) $\omega R^2 \left(m_1 + m_2 - \frac{1}{2}M\right)$

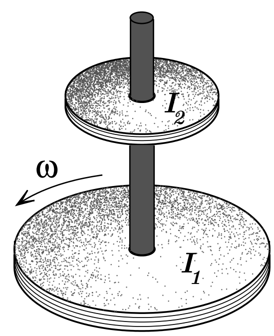
( ) $\omega R^2 \left(m_1 - m_2 + \frac{1}{2}M\right)$

( ) $\omega R^2 \left(m_1 + m_2 + \frac{1}{2}M\right)$

( ) $\omega R^2 \left(m_1 - m_2\right)$

( ) $\frac{1}{2}M\omega R^2$

6. [2 *pts.*] Un disco con momento de inercia $\boldsymbol{I_1}$ rota con velocidad angular $\boldsymbol{\omega}$ alrededor de su eje. Su energía cinética es $\boldsymbol{K}$. Sobre éste, cae otro disco cuyo momento de inercia es $\boldsymbol{I_2 = I_1/3}$, inicialmente en reposo. Cuando ambos discos roten acoplados la velocidad angular ($\boldsymbol{\omega'}$) del sistema será:



( ) $\omega' = \frac{4}{3}\,\omega$

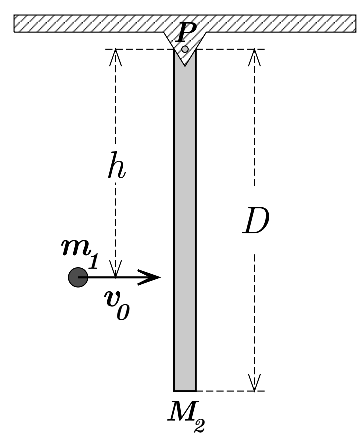
( ) $\omega' = \frac{3}{4}\,\omega$

( ) $\omega' = \frac{16}{9}\,\omega$

( ) $\omega' = \frac{9}{16}\,\omega$

( ) No se puede calcular porque no se conoce el coeficiente de fricción μ_k entre los discos.

7. [3 *pts.*] Un proyectil plástico, de masa $\boldsymbol{m_1}$, choca contra una barra de masa $\boldsymbol{M_2}$ y longitud $\boldsymbol{D}$ que cuelga verticalmente del punto $\boldsymbol{P}$. Justo antes de chocar, y quedarse adherida a la barra, su rapidez es $\boldsymbol{v_0}$ e incide horizontalmente a una distancia $\boldsymbol{h = 2D/3}$ del punto $\boldsymbol{P}$. La velocidad angular $\boldsymbol{\omega'}$ de la barra, justo después del choque es:



( ) $\omega' = \dfrac{6m_1}{4m_1 + 3m_2}\left(\dfrac{v_0}{D}\right)$

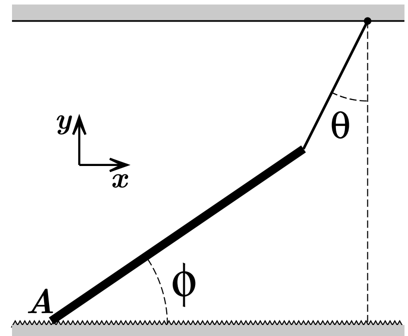
( ) $\omega' = \dfrac{6m_1}{3m_1 + 4m_2}\left(\dfrac{v_0}{D}\right)$

( ) $\omega' = \dfrac{m_1}{m_1 + m_2}\left(\dfrac{v_0}{D}\right)$

( ) $\omega' = \dfrac{3m_1}{3m_1 + 4m_2}\left(\dfrac{v_0}{D}\right)$

( ) $\omega' = \dfrac{4m_1}{4m_1 + 3m_2}\left(\dfrac{v_0}{D}\right)$

8. [2 *pts.*] La barra delgada de la figura, de masa $\boldsymbol{M}$ y longitud $\boldsymbol{D}$, está posada sobre un piso rugoso, cuyo coeficiente estático de fricción es $\boldsymbol{\mu_e}$. Su extremo superior está sujeto a una cuerda tensa, anclada al techo, que forma un ángulo $\boldsymbol{\theta}$ con la vertical. Sea $\boldsymbol{T}$ la magnitud de la tensión de la cuerda y $\boldsymbol{N}$, la de la fuerza normal que actúa sobre la barra en el punto $\boldsymbol{A}$. La fuerza de fricción $\vec{\boldsymbol{f}}_e$ que ejerce el piso sobre la barra es:



( ) $\vec{\boldsymbol{f}}_e = +\mu_e N\,\widehat{\boldsymbol{x}}$, donde $N = Mg$

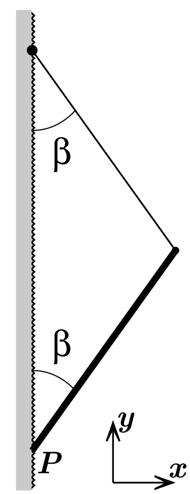
( ) $\vec{\boldsymbol{f}}_e = -\mu_e N\,\widehat{\boldsymbol{x}}$, donde $N = Mg - T\cos\theta$

( ) $\vec{\boldsymbol{f}}_e = -T\,\mathrm{sen}\,\theta\,\widehat{\boldsymbol{x}}$

( ) $\vec{\boldsymbol{f}}_e = -T\cos\theta\,\widehat{\boldsymbol{x}}$

( ) $\vec{\boldsymbol{f}}_e = +T\,\mathrm{sen}\,\theta\,\widehat{\boldsymbol{x}}$

9. [3 *pts.*] La barra delgada de la figura, de masa $\boldsymbol{M}$ y longitud $\boldsymbol{D}$, está sujeta por una cuerda tensa anclada a la pared. El extremo inferior de la barra está apoyado a la pared rugosa en el punto $\boldsymbol{P}$. El coeficiente de fricción estática entre la barra y la pared es $\boldsymbol{\mu_e}$. Tanto la barra como la cuerda forman un ángulo $\boldsymbol{\beta}$ con la superficie vertical de la pared. La tensión de la cuerda es



( ) $T = \dfrac{Mg}{4}\,\tan\beta$

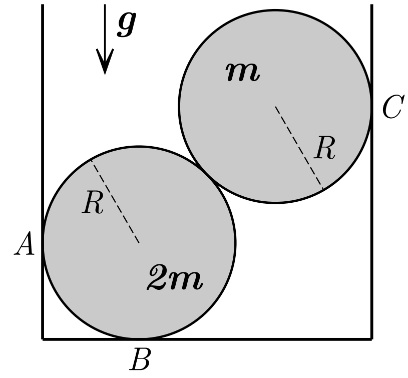
( ) $T = \dfrac{Mg}{4\,\mathrm{sen}\,\beta}$

( ) $T = \dfrac{Mg}{4}\,\mathrm{sen}\,\beta$

( ) $T = \dfrac{Mg}{4}\,\cos\beta$

( ) $T = \dfrac{Mg}{4\cos\beta}$

10. [3 *pts.*] Dos esferas de radio $\boldsymbol{R}$ y masas $\boldsymbol{m}$ y $\boldsymbol{2m}$, respectivamente, están metidas en una caja, como se muestra en la figura. Las esferas están apoyadas en la caja, en equilibrio y sin tendencia a girar, en los puntos $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ y $\boldsymbol{C}$. La línea que une los centros de las esferas forma un ángulo de 45° ($\pi/4$) con la horizontal. La fuerza $\boldsymbol{N_A}$ que ejerce la caja sobre el sistema, en el punto $\boldsymbol{A}$ es



( ) $N_A = 2mg$

( ) $N_A = \sqrt{2}mg$

( ) $N_A = mg$

( ) No se puede calcular, porque no se conoce el coeficiente de roce estático.

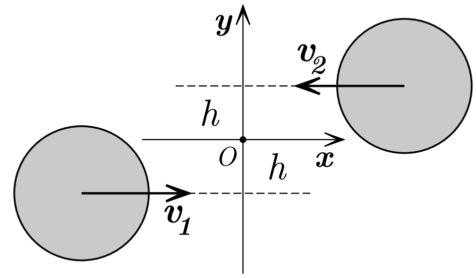
( ) No se puede calcular, porque no se conocen las dimensiones de la caja.

Las siguientes **tres** *preguntas se refieren al sistema representado en la figura.*

Sobre el mismo, no actúan fuerzas externas.

Dos discos idénticos, de masa $\boldsymbol{M}$ y radio $\boldsymbol{R}$, se dirigen el uno hacia el otro, siguiendo las trayectorias indicadas en la figura: el primero, a lo largo de la línea $y = -h$ con velocidad $\vec{\boldsymbol{v}}_1 = +v_0\,\widehat{\boldsymbol{x}}$, y el segundo, a lo largo de la línea $y = +h$ con velocidad $\vec{\boldsymbol{v}}_2 = -v_0\,\widehat{\boldsymbol{x}}$. Antes que choquen, ninguno de los discos está rotando. Al chocar, quedan pegados el uno al otro.

Los ejes de coordenadas $\boldsymbol{x}$ e $\boldsymbol{y}$ se indican en la figura.



11. [2 *pts.*] Antes del choque, el momentum angular total del sistema $\left(\vec{\boldsymbol{L}}_{tot}\right)$, respecto al punto O, es

( ) $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot} = 2\,Mv_0\,h\,\widehat{\boldsymbol{z}}$

( ) $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot} = Mv_0\,h\,\widehat{\boldsymbol{z}}$

( ) $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot} = -Mv_0\,h\,\widehat{\boldsymbol{z}}$

( ) $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot} = -2\,Mv_0\,h\,\widehat{\boldsymbol{z}}$

( ) $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot} = 0$

12. [2 *pts.*] Después del choque, el momentum angular total del sistema $\left(\vec{\boldsymbol{L}}'_{tot}\right)$, respecto al punto O

( ) Es distinto a $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot}$, porque los discos se quedan pegados y el momentum angular no se conserva

( ) Es igual a $\vec{\boldsymbol{L}}_{tot}$, porque no actúan fuerzas externas sobre el sistema

( ) Es igual a cero, porque el centro de masas del sistema no se mueve ni antes ni después del choque

( ) Es igual a cero, porque los discos giran con velocidades opuestas alrededor del punto O

( ) Es igual a cero, porque ninguno de los discos estaba rotando antes del choque

13. [2 *pts.*] Después del choque, el momento de inercia del sistema, que rota en torno al punto O, es $\boldsymbol{I} = \boldsymbol{3MR^2}$. La velocidad angular $\boldsymbol{\omega}$ del sistema, es

( ) $\omega = \dfrac{v_0\,h}{R^2}$

( ) $\omega = \dfrac{2\,v_0\,h}{R^2 + 2h^2}$

( ) $\omega = \dfrac{2\,v_0\,h}{3R^2}$

( ) $\omega = \dfrac{2\,v_0}{3R}$

( ) $\omega = \dfrac{2\,v_0}{3h}$