Estática y Dinámica: Interrogación 3.

Facultad de Física Facultad de Ingeniería

Jueves 6 de Octubre de 2016

Nombre: #Alumno: Rut:

Instrucciones:

- Tiene 150 minutos para resolver los siguientes problemas.
- Marque en un círculo solo la alternativa que considere correcta en la hoja de respuesta.
- Todos los problemas tienen el mismo peso en la nota final.
- Las respuestas incorrectas descuentan 1/4 de pregunta correcta.
- No está permitido utilizar calculadora ni teléfono celular.

.-

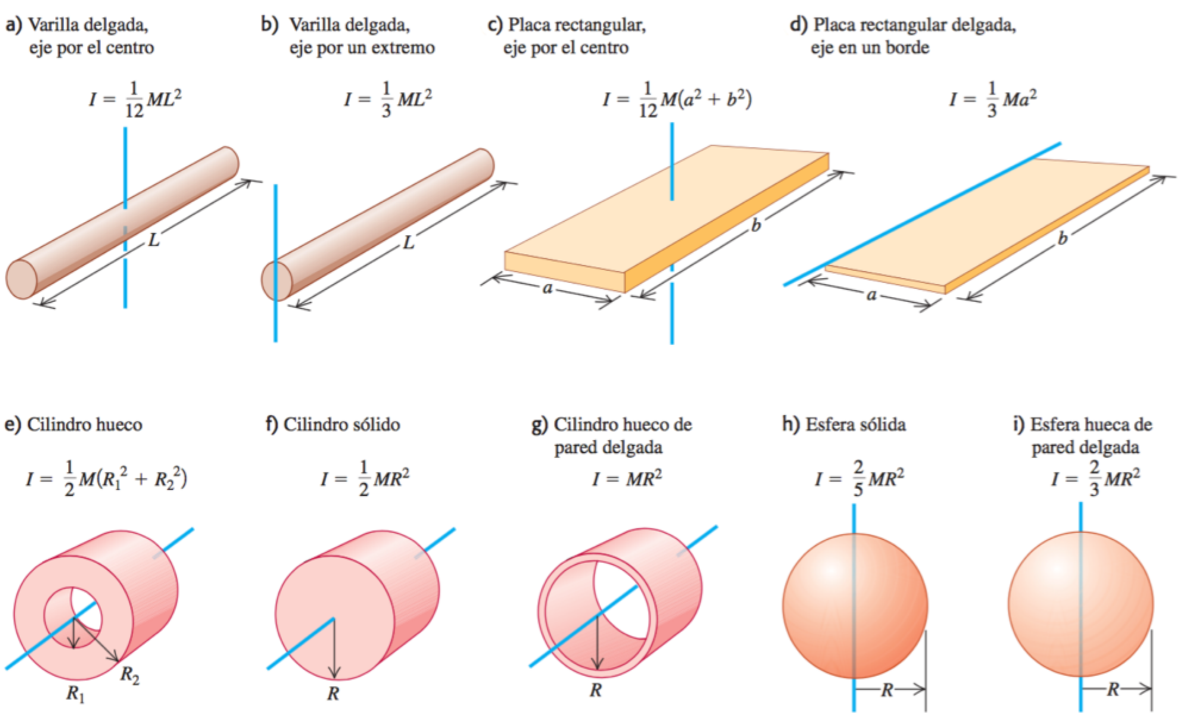


Tabla de momentos de inercia.

¡No usar ningún aparato electrónico ni apuntes!

Enunciado para problemas 1-4:
Considere el péndulo mostrado en la figura, contenido en un plano vertical y pivotado en el punto P respecto al cual puede girar libremente. El péndulo está compuesto de una barra de largo L, masa M y dos discos de radio R y masa M.

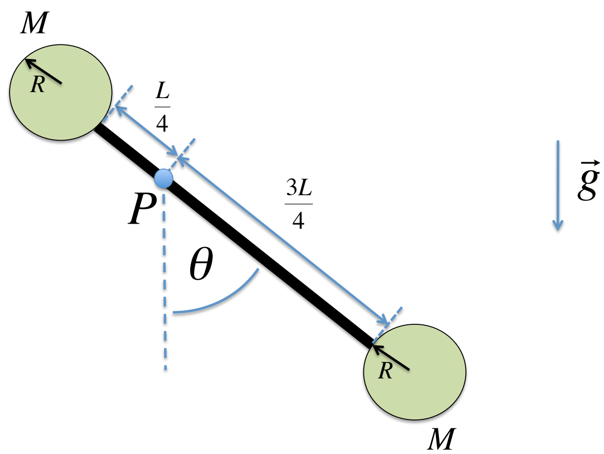


Figura 1: Problemas 1-4

Problema 1: Determine el momento de inercia (I_P) del péndulo respecto a un eje perpendicular al plano de la figura y que pasa por el punto P.

a) $I_P = \dfrac{19}{48}ML^2 + \dfrac{3}{2}MR^2 + MLR$

b) $I_P = \dfrac{37}{48}ML^2 + 3MR^2 + 2MLR$

c) $I_P = \dfrac{19}{48}ML^2 + 3MR^2 + 2MLR$

d) $I_P = \dfrac{37}{48}ML^2 + 2MR^2 + \dfrac{3}{2}MLR$

Problema 2: Determine el módulo de la velocidad angular (ω) que adquiere el péndulo cuando pasa por la posición vertical ($\theta = 0°$), si éste se deja evolucionar libremente desde el reposo de la posición mostrada en la figura, en la que $\theta = 30°$.

a) $\omega = \sqrt{\dfrac{LMg}{4I_P}}$

b) $\omega = \sqrt{\dfrac{3(2-\sqrt{3})LMg}{4I_P}}$

c) $\omega = \sqrt{\dfrac{3(2-\sqrt{3})LMg}{2I_P}}$

d) $\omega = \sqrt{\dfrac{3LMg}{4I_P}}$

Problema 3: Determine el módulo de la fuerza ejercida en el pivote (F) cuando el péndulo pasa por la posición vertical ($\theta = 0°$), si éste se deja evolucionar libremente desde el reposo de la posición mostrada en la figura, en la que $\theta = 30°$.

a) $F = 3Mg$

b) $F = 3Mg\left(\dfrac{\omega^2 L}{4g}\right)$

c) $F = 3Mg\left(1 + \dfrac{\omega^2 L}{4g}\right)$

d) $F = 3Mg\left(\dfrac{\omega^2 L}{2g}\right)$

Problema 4: Determine el período de oscilación (T) del péndulo para oscilaciones de pequeña amplitud ($sin(\theta) \approx \theta$).

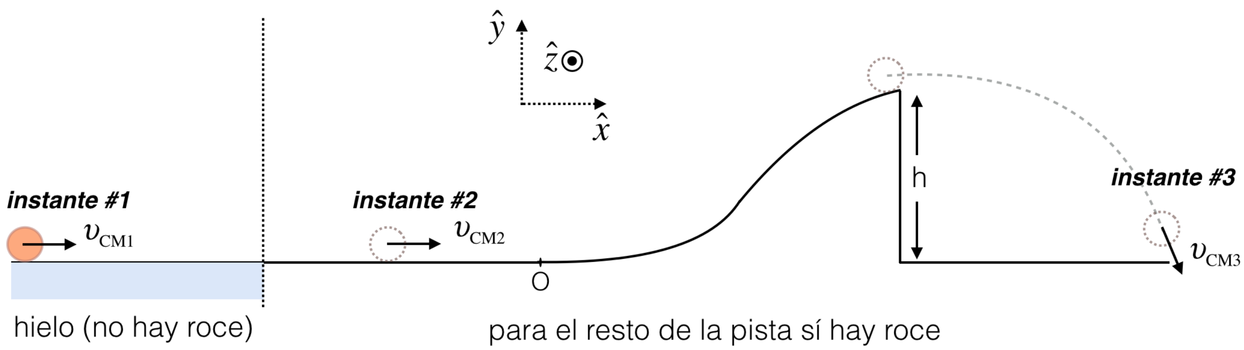
a) $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{16\pi^2 I_P}{3LMg}}$

b) $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{4I_P}{3LMg}}$

c) $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{4\pi^2 I_P}{(\sqrt{3}-2)LMg}}$

d) $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{I_P}{3LMg}}$

Enunciado para problemas 5-7:
Se tiene una esfera sólida de masa m y radio R que avanza inicialmente sin rodar por una superficie plana de hielo sin roce, con una rapidez de su centro de masa igual a v_{CM1} (*instante #1*). A continuación ingresa a una región en la que hay roce entre la esfera y la pista y en donde, después de un breve periodo de transición, se estabiliza en un movimiento de rodamiento sin deslizamiento (*instante #2*). Por último, la esfera rueda sin deslizar por una colina de altura máxima h y cae por el abismo hasta una altura igual a la inicial (*instante #3*). Puede asumir que en todo momento el roce viscoso con el aire es despreciable.



Problema 5: Determine el momento angular $\vec{L}_{1/\text{O}}$ de la esfera en el instante #1 respecto a un punto O sobre la superficie, en función de v_{CM1}:

a) $\vec{L}_{1/\text{O}} = mRv_{\text{CM1}}\hat{z}$

b) $\vec{L}_{1/\text{O}} = -mRv_{\text{CM1}}\hat{z}$

c) $\vec{L}_{1/\text{O}} = \dfrac{7}{5}mRv_{\text{CM1}}\hat{z}$

d) $\vec{L}_{1/\text{O}} = -\dfrac{7}{5}mRv_{\text{CM1}}\hat{z}$

Problema 6: Determine la rapidez del centro de masa de la esfera v_{CM2} durante el instante #2 en función de la magnitud del momento angular del instante #1, $L_{1/\text{O}}$:

a) $v_{\text{CM2}} = \dfrac{1}{mR}L_{1/\text{O}}$

b) $v_{\text{CM2}} = \dfrac{5}{7mR}L_{1/\text{O}}$

c) $v_{\text{CM2}} = \dfrac{7}{10mR}L_{1/\text{O}}$

d) $v_{\text{CM2}} = \dfrac{3}{8mR}L_{1/\text{O}}$

Problema 7: Determine la rapidez del centro de masa de la esfera v_{CM3} durante el instante #3, justo antes de que se impacte con el suelo, en función de v_{CM2}:

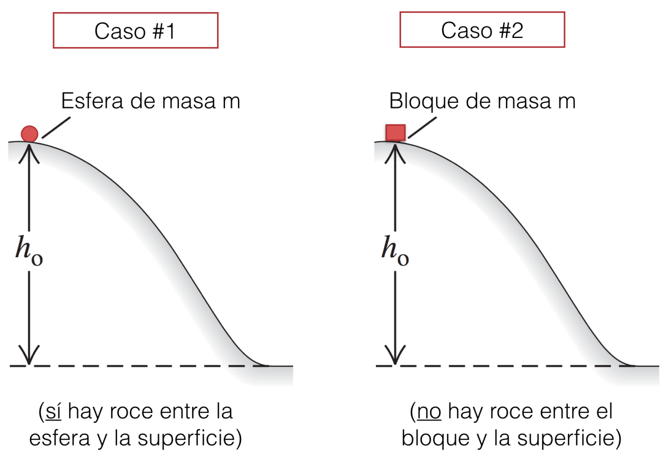
a) $v_{\mathrm{CM3}} = v_{\mathrm{CM2}}$

b) $v_{\mathrm{CM3}} = \sqrt{(v_{\mathrm{CM2}})^2 + \frac{9}{7}gh}$

c) $v_{\mathrm{CM3}} = \sqrt{(v_{\mathrm{CM2}})^2 + gh}$

d) $v_{\mathrm{CM3}} = \sqrt{(v_{\mathrm{CM2}})^2 - \frac{10}{7}gh}$

Enunciado para problema 8:
Se tienen dos casos. En el primero, una esfera sólida de radio R y masa m se deja rodar por una montaña con una altura inicial h_0. La esfera rueda sin deslizamiento en todo momento. En el segundo, un bloque sólido perfectamente liso de masa m desliza sin roce por una montaña idéntica a la del primer caso. Tanto la esfera como el bloque se sueltan del reposo al mismo instante.



Problema 8: Determine la aseveración correcta:

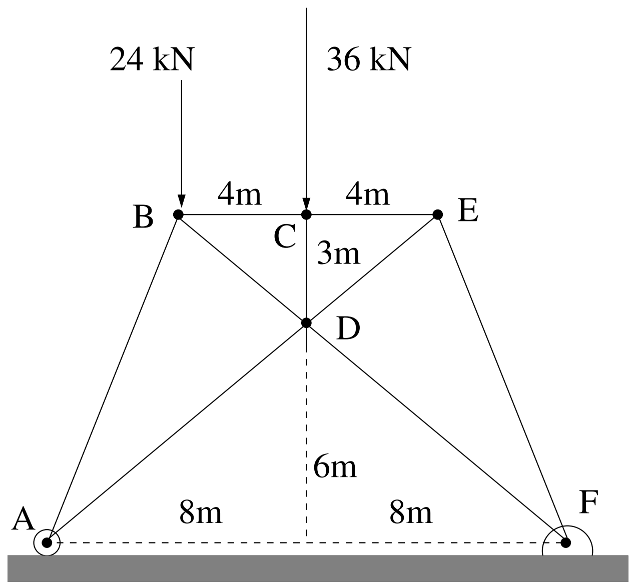
a) El bloque llega a la base de la montaña primero que la esfera.

b) La esfera llega a la base de la montaña primero que el bloque.

c) La esfera y el bloque llegan a la base de la montaña con la misma velocidad de su centro de masa.

d) La esfera y el bloque llegan a la base de la montaña con energías cinéticas diferentes.

Enunciado para problemas 9-11:
Considere la armadura de la figura mostrada a continuación que consiste en 9 barras y 6 nodos, la cual está sometida a las dos cargas externas de 24 kN y 36 kN.



Problema 9: Bajo esas condiciones las fuerzas verticales que hacen los apoyos son:

a) $A_y = 24$ kN y $F_y = 36$ kN.

b) $A_y = 30$ kN y $F_y = 30$ kN.

c) $A_y = 36$ kN y $F_y = 24$ kN.

d) $A_y = 48$ kN y $F_y = 12$ kN.

Problema 10: En tanto que las fuerzas sobre las barras AD, BD y BC están dadas por:

a) $AD = 30$ kN (Compresión), $BD = 50$ kN (Compresión) y $BC = 64$ kN (Tensión).

b) $AD = 18$ kN (Tensión), $BD = 54$ kN (Tensión) y $BC = 30$ kN (Compresión).

c) $AD = 30$ kN (Tensión), $BD = 50$ kN (Tensión) y $BC = 64$ kN (Compresión).

d) $AD = 50$ kN (Tensión), $BD = 70$ kN (Tensión) y $BC = 96$ kN (Compresión).

Problema 11: Por último, la fuerza sobre la barra AB es:

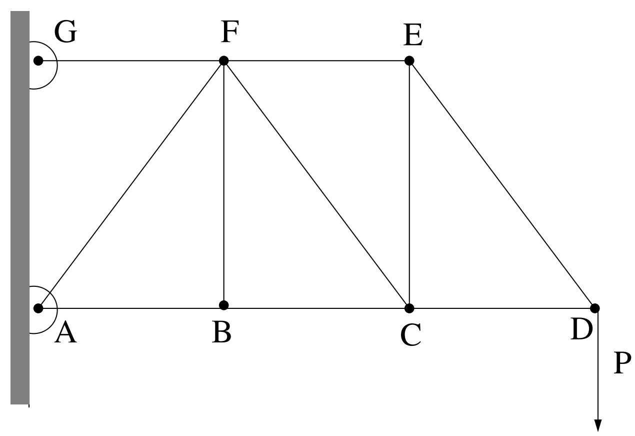
a) $AB = 36$ kN (Tensión).

b) $AB = 6\sqrt{97}$ kN (Compresión).

c) $AB = 6\sqrt{97}$ kN (Tensión).

d) $AB = 36$ kN (Compresión).

Enunciado para problemas 12-13:
Considere ahora la estructura de la figura mostrada a continuación, la cual está sometida a una única carga P.



Problema 12: Bajo esas condiciones las fuerzas que hacen los apoyos son:

a) $A_x = -\frac{9}{4}P$, $A_y = P$, $G_x = +\frac{9}{4}P$ y $G_y = 0$.

b) $A_x = \frac{9}{4}P$, $A_y = P$, $G_x = -\frac{9}{4}P$ y $G_y = 0$.

c) $A_x = -\frac{9}{4}P$, $A_y = 0$, $G_x = +\frac{9}{4}P$ y $G_y = P$.

d) $A_x = +\frac{9}{4}P$, $A_y = 0$, $G_x = -\frac{9}{4}P$ y $G_y = P$.

Problema 13: El valor máximo de la carga P para que la fuerza sobre la barra FC no supere los 3 kN bajo tensión ó 2 kN bajo compresión es:

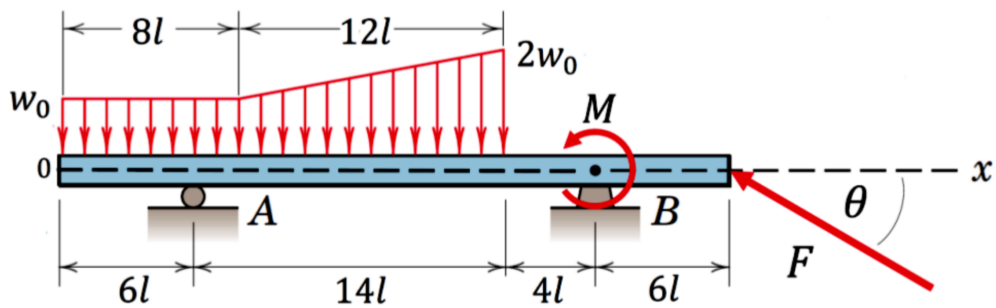
a) $P = 6$ kN.

b) $P = 4$ kN.

c) $P = 8/5$ kN.

d) $P = 12/5$ kN.

Enunciado para problemas 14-17:
Considere un sistema compuesto por una viga apoyada en dos soportes, sometida a una carga distribuida, a una fuerza F y a un par M como se muestra en la figura. El origen de la coordenada x está definido en el extremo izquierdo de la viga.



Problema 14: La magnitud total de la carga distribuida es:

a) $R = 32lw_0$.

b) $R = 16lw_0$.

c) $R = 30lw_0$.

d) $R = 26lw_0$.

Problema 15: Si llamamos R a la magnitud total de la carga distribuida, la ubicación en x que debe tener la resultante para producir el mismo momento de fuerzas que la distribución es:

a) $x' = \dfrac{148w_0l^2}{R}$.

b) $x' = \dfrac{392w_0l^2}{R}$.

c) $x' = \dfrac{296w_0l^2}{R}$.

d) $x' = \dfrac{196w_0l^2}{R}$.

Problema 16: La reacción vertical hacia arriba en A es:

a) $A_y = \dfrac{1}{18l}[M + 6Fl\sin\theta - R(24l - x')]$.

b) $A_y = \dfrac{1}{18l}[M + 6Fl\sin\theta + R(24l - x')]$.

c) $A_y = \dfrac{1}{18l}[M + 6Fl\cos\theta + R(24l - x')]$.

d) $A_y = \dfrac{1}{18l}[M + 6Fl\cos\theta - R(24l - x')]$.

Problema 17: Si y representa la dirección vertical hacia arriba, la reacción en el soporte B es:

a) $\vec{B} = F\sin\theta\,\hat{x} - \dfrac{1}{18l}[M + 24Fl\sin\theta + R(6l - x')]\,\hat{y}$.

b) $\vec{B} = F\cos\theta\,\hat{x} - \dfrac{1}{18l}[M + 24Fl\cos\theta + R(6l - x')]\,\hat{y}$.

c) $\vec{B} = F\cos\theta\,\hat{x} - \dfrac{1}{18l}[M + 24Fl\sin\theta + R(6l - x')]\,\hat{y}$.

d) $\vec{B} = F\sin\theta\,\hat{x} - \dfrac{1}{18l}[M + 24Fl\cos\theta + R(6l - x')]\,\hat{y}$.