Estática y Dinámica: Interrogación 3.

Facultad de Física Facultad de Ingeniería

5 de Junio de 2017

Nombre: #Alumno: Rut:

Instrucciones:

- Tiene 150 minutos para resolver los siguientes problemas.

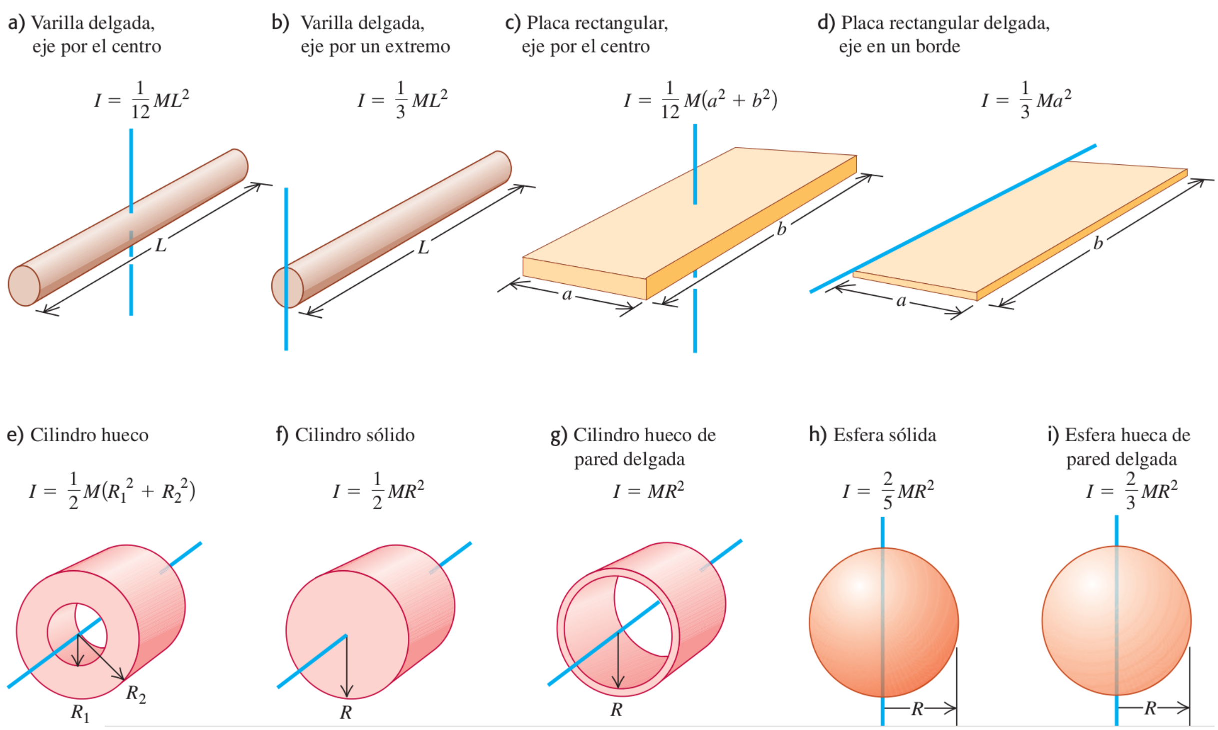
- Marque con un círculo solo la alternativa que considere correcta en la hoja de respuestas.

- Todos los problemas tienen el mismo peso en la nota final.

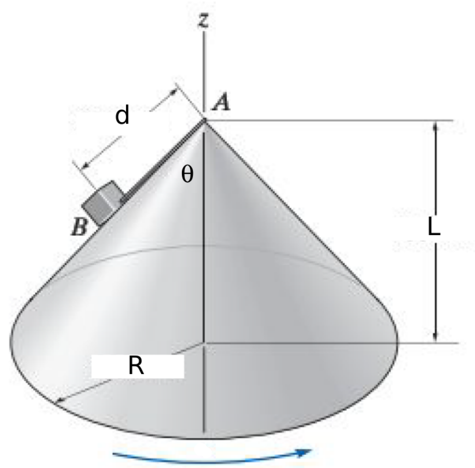
- Las respuestas incorrectas descuentan 1/4 de pregunta correcta.

- No está permitido utilizar calculadora ni teléfono celular.

.-



Enunciado para las preguntas 1 a 2: Un bloque liso de masa m, está unido al vértice A del cono vertical por medio de una cuerda de largo d, tal como se muestra en la figura.



1. El valor de la reacción que ejerce la superficie del cono sobre el bloque (N), si este último posee una rapidez tangencial constante de magnitud v es:

   a) $N = mg\sin\theta - \dfrac{mv^2}{d\tan\theta}$

   b) $N = mg\sin\theta - \dfrac{mv^2}{R}\cos\theta$

   c) $N = mg\sin\theta - \dfrac{mv^2}{d}\sin\theta$

   d) $N = mg\sin\theta - \dfrac{mv^2}{R\tan\theta}$

2. La magnitud de la rapidez tangencial del bloque que debe tener para que se despegue de la superficie cónica es:

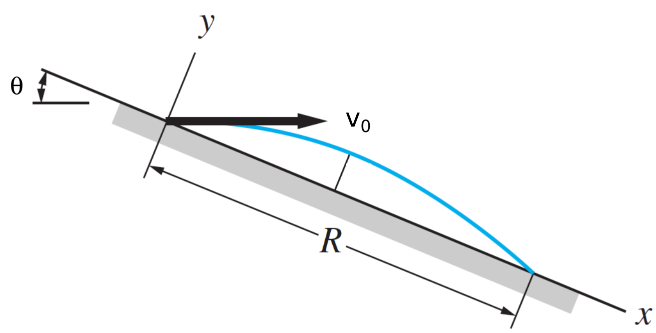
   a) $v = \sqrt{\dfrac{dg}{\cos\theta}\sin\theta}$

   b) $v = \sqrt{\dfrac{dg}{\sin\theta}\cos\theta}$

   c) $v = \sqrt{\dfrac{dg}{\sin\theta}\tan\theta}$

   d) $v = \sqrt{\dfrac{dg}{\cos\theta}\tan\theta}$

3. Un proyectil es disparado horizontalmente con rapidez v_0 sobre un plano inclinado. El valor de la distancia R que recorre el proyectil en el plano es:



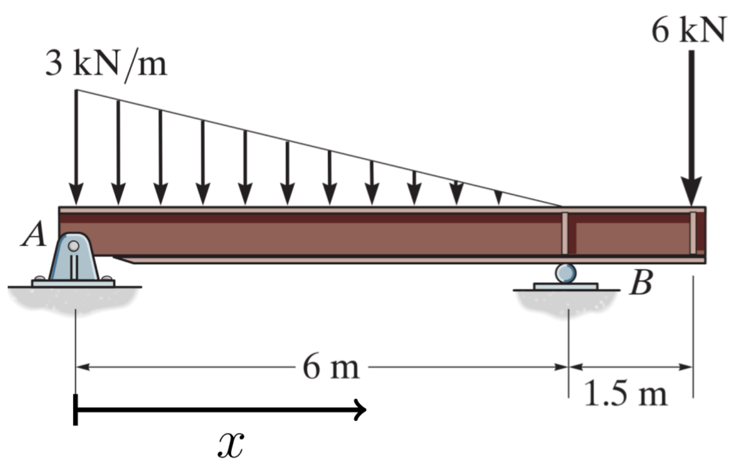
a) $R = \dfrac{2{v_0}^2 \sin\theta}{g(1-\sin^2\theta)}$

b) $R = \dfrac{{v_0}^2 \sin\theta}{g(1-\sin^2\theta)}$

c) $R = \dfrac{2{v_0}^2 \cos\theta}{g(1-\cos^2\theta)}$

d) $R = \dfrac{2{v_0}^2 \sin\theta}{g}$

Enunciado para problemas 4 a 7: Considere la viga mostrada en la figura. Además, considere la convención generalizada de signos para esfuerzos internos.



4. El valor de la reacción vertical A_y en el apoyo A es:

   a) $A_y = 4{,}5$ kN
   b) $A_y = 1{,}5$ kN
   c) $A_y = 7{,}5$ kN
   d) $A_y = 7{,}5$ kN

5. El valor de la fuerza de corte a una distancia de 1.2 m a la derecha ($x > 6$ m) del apoyo B es:

   a) $V = 4{,}5$ kN
   b) $V = 0$ kN
   c) $V = 6$ kN
   d) $V = -4{,}5$ kN

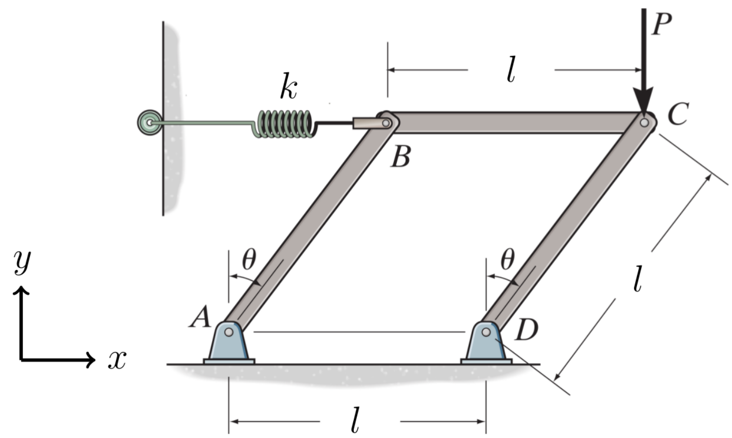
6. Si el origen del eje x se encuentra en el apoyo A de la viga, el corte como función de x para el tramo AB, es decir, 0 m $< x < 6$ m, es:

   a) $V(x) = \dfrac{x^2}{2} - 6x + 1{,}5$ kN
   b) $V(x) = \dfrac{x^2}{2} + 3x + 4{,}5$ kN
   c) $V(x) = \dfrac{x^2}{2} - 3x + 4{,}5$ kN
   d) $V(x) = \dfrac{x^2}{4} - 3x + 4{,}5$ kN

7. Si el origen del eje x se encuentra en el apoyo A de la viga, el momento flector como función de x para el tramo a la derecha del apoyo B, es decir, 6 m $< x < 7{,}5$ m, es:

   a) $M(x) = -6x - 45$ kN·m
   b) $M(x) = 6x - 45$ kN·m
   c) $M(x) = 6x + 45$ kN·m
   d) $M(x) = -6x + 45$ kN·m

Enunciado para problemas 8 a 9: Considere el mecanismo mostrado en la figura. El resorte está en su largo natural cuando $\theta = 0$. Utilice el sistema de coordenadas x, y mostrado en la figura.



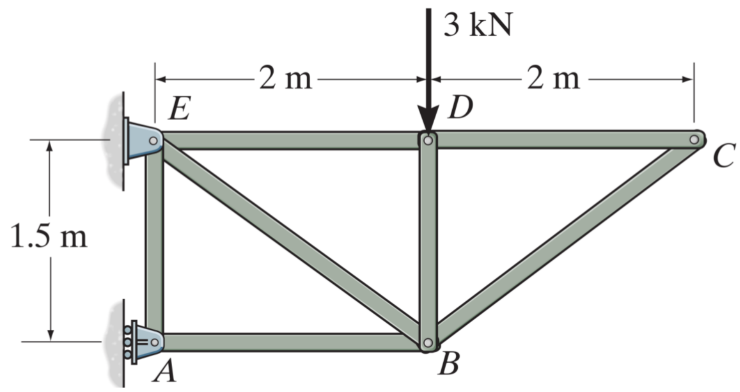
8. Sea el desplazamiento virtual horizontal del punto B, δx_B y el desplazamiento vertical del punto C, δy_C. Ambos desplazamientos son función del desplazamiento virtual $\delta\theta$, donde θ se muestra en la figura. En esta notación, estos desplazamientos son:

   a) $\delta x_B = l\cos\theta\delta\theta$ y $\delta y_C = l\sin\theta\delta\theta$
   b) $\delta x_B = l\cos\theta\delta\theta$ y $\delta y_C = -l\sin\theta\delta\theta$
   c) $\delta x_B = l\sin\theta\delta\theta$ y $\delta y_C = -l\cos\theta\delta\theta$
   d) $\delta x_B = -l\cos\theta\delta\theta$ y $\delta y_C = -l\cos\theta\delta\theta$

9. El ángulo θ_{eq} para el cual la estructura está en equilibrio es:

   a) $\theta_{\text{eq}} = \arccos\left(\dfrac{P}{kl}\right)$
   b) $\theta_{\text{eq}} = \arcsin\left(\dfrac{P}{kl}\right)$
   c) $\theta_{\text{eq}} = \arctan\left(\dfrac{kl}{P}\right)$
   d) $\theta_{\text{eq}} = \arccos\left(\dfrac{kl}{P}\right)$

Enunciado para problemas 10 a 11: Considere la armadura mostrada en la figura



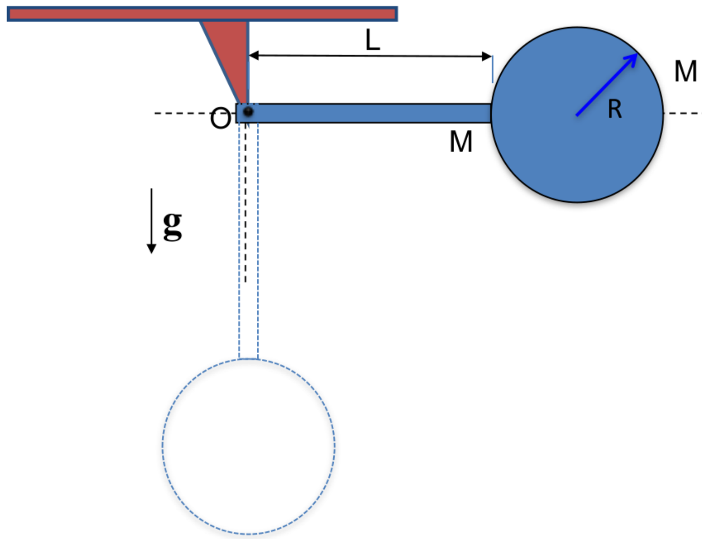
10. Determine la fuerza en la barra BE y señale si está en compresión (C) o tracción (T)

    a) $F_{BE} = 4$ kN (C)
    b) $F_{BE} = 4$ kN (T)
    c) $F_{BE} = 5$ kN (T)
    d) $F_{BE} = 5$ kN (C)

11. Indique el número de barras de *fuerza cero* en la estructura.

    a) 1
    b) 2
    c) 3
    d) 4

Enunciado para las preguntas 12 a 14: Un péndulo físico consta de una barra homogénea de masa M y largo L, soldada a un disco homogéneo de radio R y masa M. Este péndulo pivotado en el extremo de la barra (punto O), está inicialmente en reposo en la posición horizontal mostrada en la figura.



12. El momento de inercia (I_0) del péndulo respecto respecto a un eje perpendicular al plano del papel y que pasa por el punto O es:

    a) $I_0 = \frac{1}{3}ML^2 + \frac{1}{2}MR^2$

    b) $I_0 = \frac{1}{3}ML^2 + \frac{1}{2}MR^2 + MLR$

    c) $I_0 = \frac{4}{3}ML^2 + \frac{3}{2}MR^2 + MLR$

    d) $I_0 = \frac{4}{3}ML^2 + \frac{3}{2}MR^2 + 2MLR$

13. La distancia r_{cm} entre el pivote (punto O) y el centro de masa del péndulo está dada por:

    a) $r_{cm} = \frac{3}{4}L + \frac{1}{2}R$

    b) $r_{cm} = \frac{L+R}{2}$

    c) $r_{cm} = \frac{1}{2}L + R$

    d) $r_{cm} = \frac{1}{2}L + \frac{1}{2}R$

14. Si en cierto instante el péndulo se deja evolucionar libremente desde la posición horizontal mostrada en la figura, determine el módulo de la reacción (R) en el pivote (punto O) justo cuando el péndulo pasa por la vertical (posición demarcada en línea segmentada).

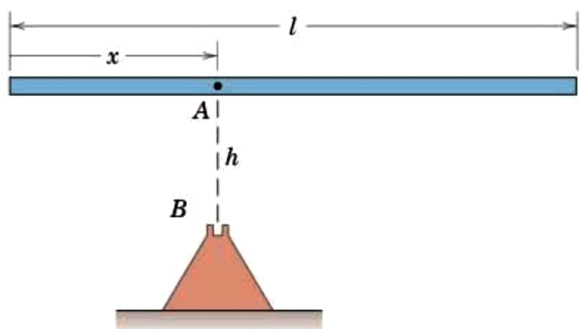
   a) $R = 2Mg$

   b) $R = 2Mg\left(1 + 4M\dfrac{{r_{cm}}^2}{I_0}\right)$

   c) $R = 2Mg\left(1 + M\dfrac{{r_{cm}}^2}{I_0}\right)$

   d) $R = Mg\left(1 + 4M\dfrac{{r_{cm}}^2}{I_0}\right)$

15. Considere una barra homogenea de masa m y largo l que se deja caer libremente desde el reposo en la posición horizontal mostrada en la figura.



   Si al caer la barra, el punto A queda unido al pivote B luego del impacto, determine la velocidad angular (ω) de la barra en función de la coordenada x.

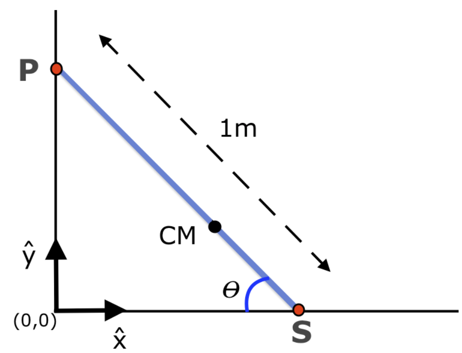
   a) $\omega = \dfrac{\sqrt{2gh}}{\dfrac{l^2}{12(l-x)} + (l-x)}$

   b) $\omega = \dfrac{\sqrt{2gh}}{\dfrac{l^2}{3(l/2-x)} + (l/2-x)}$

   c) $\omega = \dfrac{\sqrt{2gh}}{\dfrac{l^2}{12(l/2-x)} + (l/2-x)}$

   d) $\omega = \dfrac{\sqrt{2gh}}{\dfrac{l^2}{3(l-x)} + (l-x)}$

Enunciado para las preguntas 16 a 17: Una varilla tiene de masa total M un extremo apoyado sobre la pared (punto P) y el otro sobre el suelo (punto S), como muestra la figura abajo. La varilla tiene una longitud de 1 metro. En t = 0, la posición de la varilla es tal que $x_S(0) = y_P(0)$ (o sea, $\theta = \pi/4$) y el centro de masa CM esta mostrado en la figura se encuentra a una distancia 1/3 (medida a lo largo de la varilla) respecto de S. Suponga que el extremo S se arrastra con velocidad constante $v_S = v_S\vec{x}$,



16. La posición en metros $x_S(t)$, del extremo S de la varilla en función del tiempo es:

   a) $x_S(t) = \dfrac{\sqrt{2}}{2} + v_S t$

   b) $x_S(t) = \dfrac{1}{2} v_S t$

   c) $x_S(t) = 2v_S t$

   d) $x_S(t) = 2\sqrt{2} + v_S t$

17. Determine la posición $y_P(t)$, y la velocidad $\vec{v}_P(t)$ del extremo P de la varilla en función del tiempo.

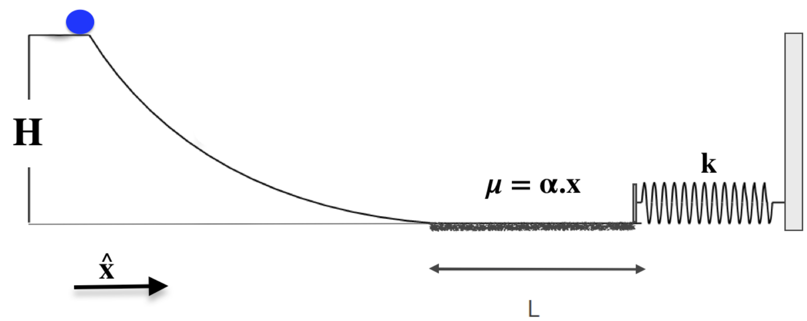
   a) $y_P(t) = \sqrt{(\frac{\sqrt{2}}{2} + v_S t)^2}$; $\vec{v}_P(t) = -\frac{(\frac{\sqrt{2}}{2}+v_S t)v_S}{\sqrt{1-(\frac{1}{\sqrt{2}}+v_S t)^2}}\hat{y}$

   b) $y_P(t) = \sqrt{1-(\frac{\sqrt{2}}{2} + v_S t)^2}$; $\vec{v}_P(t) = -\frac{(\frac{\sqrt{2}}{2}+v_S t)}{\sqrt{1-(\frac{1}{\sqrt{2}}+v_S t)^2}}\hat{y}$

   c) $y_P(t) = 1-(\frac{\sqrt{2}}{2} + v_S t)$; $\vec{v}_P(t) = -\frac{(\frac{\sqrt{2}}{2}+v_S t)v_S^2}{\sqrt{1-(\frac{1}{\sqrt{2}}+v_S t)^2}}\hat{y}$

   d) $y_P(t) = \sqrt{1-(\frac{\sqrt{2}}{2} + v_S t)^2}$; $\vec{v}_P(t) = -\frac{(\frac{\sqrt{2}}{2}+v_S t)}{\sqrt{1-(\frac{1}{\sqrt{2}}+v_S t)^2}}\hat{y}$

Enunciado para las preguntas 18 a 19: Una esfera de dimensiones despreciables y de masa m, se suelta desde el reposo sobre un superficie sin roce desde una altura H. Luego entra en una zona plana de largo L, con coeficiente de roce variable, descrito por la función $\mu = \alpha x$, donde $x = 0$ es al principio de la zona con roce. Finalmente, al salir de la zona con roce, se encuentra un resorte de constante elástica k.



18. La compresión máxima del resorte es:

    a) $\Delta x = \sqrt{\frac{mg(2H + \alpha L^2)}{k}}$
    b) $\Delta x = \sqrt{\frac{mg(2H - \alpha L^2)}{k}}$
    c) $\Delta x = \sqrt{\frac{mg(H + \alpha L^2)}{k}}$
    d) $\Delta x = \sqrt{\frac{mg(-H - \alpha L^2)}{k}}$

19. Suponga que la partícula se devuelve, debido a la fuerza de restauración del resorte. Si $\alpha = L^{-1}$ y $H = 2L$, la altura que alcanza la esfera h_f vale:

    a) $h_f = 2L$
    b) $h_f = L$
    c) $h_f = \frac{L}{2}$
    d) $h_f = 0$