Estática y Dinámica: Interrogación 1.

Facultad de Física   Facultad de Ingeniería

Lunes 5 de Septiembre de 2016

Nombre: #Alumno: Rut:

Instrucciones:
-Tiene 150 minutos para resolver los siguientes problemas.
-Marque con una cruz 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.

.-

Enunciado para problemas 1-4:
Considere un misil que despega desde el reposo en el punto A y sube verticalmente durante 4 segundos hasta llegar al punto B, donde se acaba su combustible. El módulo de la aceleración durante el tramo $A - B$ está dada por $a_y = 6t$, donde a_y está en m/s^2 y t en s. En el punto B el misil se inclina bruscamente (mediante un mecanismo interno) de manera tal que forma un ángulo de 45° con respecto a la horizontal, y desde B se mueve solamente influenciado por la gravedad.

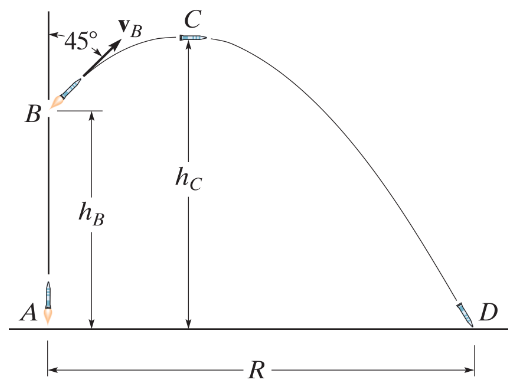

Figura 1: Problemas 1-4.

Problema 1: Determine la rapidez v_B del proyectil en el punto B.

a) $v_B = 12$ m/s

b) $v_B = 24$ m/s

c) $v_B = 48$ m/s

d) $v_B = 96$ m/s

Problema 2: Determine la altura que alcanza el misil (h_B) en el punto B.

a) $h_B = 12$ m

b) $h_B = 30$ m

c) $h_B = 64$ m

d) $h_B = 40$ m

Problema 3: En términos de la altura h_B y la rapidez v_B determinadas en las preguntas anteriores, ¿cuál es la altura máxima (h_C) que alcanza el proyectil?

a) $h_C = h_B + \dfrac{v_B^2}{2g}$

b) $h_C = h_B + \dfrac{v_B^2}{4g}$

c) $h_C = h_B + \dfrac{2v_B^2}{g}$

d) $h_C = h_B + \dfrac{v_B}{\sqrt{2g}}$

Problema 4: En términos de la altura h_B y la rapidez v_B determinadas en las preguntas anteriores, ¿cuál es la distancia horizontal desde el punto de lanzamiento (R) a la cual el misil se estrella con el suelo?

a) $R = \dfrac{v_B^2}{2g}\left[1 + \sqrt{1 + \dfrac{4gh_B}{v_B^2}}\right]$

b) $R = \dfrac{v_B^2}{g}\left[1 + \sqrt{1 + \dfrac{4gh_B}{v_B^2}}\right]$

c) $R = \dfrac{v_B^2}{g}\left[1 + \sqrt{1 + \dfrac{2gh_B}{v_B^2}}\right]$

d) $R = \dfrac{v_B^2}{2g}\left[1 + \sqrt{1 + \dfrac{8gh_B}{v_B^2}}\right]$

Enunciado para los problemas 5-6:
Se tiene un bloque A de masa m_A encima de un carro C de masa m_C. El carro se tira con una fuerza horizontal F, tal como se muestra en la figura. Considere que A y C parten del reposo, y que puede despreciar cualquier tipo de roce en los engranes de las ruedas del carro.

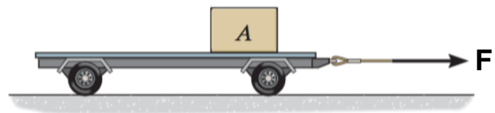

Figura 2: Problemas 5-6.

Problema 5: Determine el valor mínimo del coeficiente de roce estático μ_s^{min} que se necesita para que A no deslice sobre C:

a) $\mu_s^{min} = \dfrac{m_A m_C g}{F(m_C + m_A)}$

b) $\mu_s^{min} = \dfrac{m_A}{m_C}$

c) $\mu_s^{min} = \dfrac{m_A g}{F}$

d) $\mu_s^{min} = \dfrac{F}{(m_A + m_C)g}$

Problema 6: Ahora asuma que el coeficiente de roce estático entre A y C es $\mu_s < \mu_s^{min}$, y que el coeficiente de roce cinético (dinámico) es μ_k. Determine el módulo de la aceleración del bloque respecto al carro:

a) $a_{A/C} = \dfrac{F(m_C + m_A) - m_C \mu_k g}{m_A m_C}$

b) $a_{A/C} = \dfrac{\mu_k g(m_C + m_A) - F}{m_C}$

c) $a_{A/C} = \dfrac{F - \mu_k m_A g}{m_C}$

d) $a_{A/C} = \dfrac{F - \mu_k m_C g}{m_A}$

Enunciado para los problemas 7-8:
Se tiene un bloque de masa m unido a una varilla vertical con dos cordones de igual longitud y sin masa. Cuando el sistema gira con velocidad angular constante en torno al eje de la varilla, los cordones se extienden y quedan tensos.

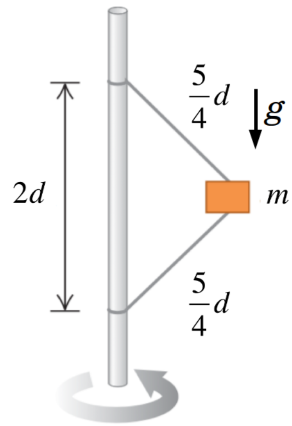

Figura 3: Problemas 7-8.

Problema 7: Determine la aseveración correcta:

a) La tensión es la misma en los dos cordones

b) La tensión es mayor en el cordón superior

c) La tensión es mayor en el cordón inferior

d) Se podría cortar el cordón inferior y la masa seguiría describiendo el mismo movimiento

Problema 8: Si la tensión en el cordón superior es T, determine la velocidad angular a la que el sistema está rotando:

a) $\dot{\theta} = \sqrt{\dfrac{5mg - 4T}{3md}}$

b) $\dot{\theta} = \sqrt{\dfrac{3T - mg}{4md}}$

c) $\dot{\theta} = \sqrt{\dfrac{4mg - 2T}{md}}$

d) $\dot{\theta} = \sqrt{\dfrac{8T - 5mg}{5md}}$

Enunciado para los problemas 9-11:
Considere el sistema de la Figura 4, en el cual ángulo $\theta = \pi/4$, la razón entre la masa de los bloques es $m_1 = 2m_2$, donde el valor de m_2 se considera como conocido. El sistema de poleas, así como la cuerda inextensible poseen masa despreciable, y el coeficiente de roce para el plano inclinado es μ_c (μ_d). Note que el bloque de masa m_1 es solidario a la polea P_1 mediante una barra ideal y que la polea P_2 es solidaria a P_3 también por una barra ideal. Para sus cáculos considere $a_1 = \ddot{b}$ y $a_2 = \ddot{s}$.

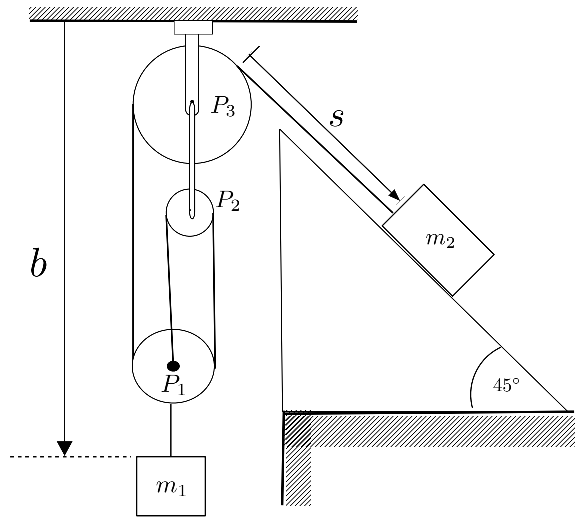

Figura 4: Problemas 9-11.

Problema 9: El valor mínimo del coeficiente de roce estático μ_e, para que el sistema esté en reposo, está dado por:

a) $\mu_e = \dfrac{3 + 2\sqrt{2}}{3}$

b) $\mu_e = \dfrac{3}{3 + 2\sqrt{2}}$

c) $\mu_e = \dfrac{3 - 2\sqrt{2}}{3}$

d) $\mu_e = \dfrac{3}{3 - 2\sqrt{2}}$

Problema 10: La condición de ligazón para el sistema con roce y la ecuación de movimiento de Newton para el bloque de masa m_2, están dadas por:

a) $3a_1 - a_2 = 0 \quad ; \quad -T + m_2 g(\sin\theta - \mu_c \cos\theta) = m_2 a_2$

b) $3a_1 + a_2 = 0 \quad ; \quad -T/m_2 + g(\sin\theta + \mu_c \cos\theta) = -a_2$

c) $2a_1 + a_2 = 0 \quad ; \quad -T + m_2 g(\sin\theta - \mu_c \cos\theta) = m_2 a_2$

d) $3a_1 + a_2 = 0 \quad ; \quad -T + m_2 g(\sin\theta - \mu_c \cos\theta) = m_2 a_2$

Problema 11: Considere que el sistema se deja evolucionar libremente desde el reposo, de manera tal que los bloques se comienzan a mover. ¿Cuál es la aceleración del bloque de masa m_1?

a) $a_1 = \dfrac{g}{11}\left(2 - 3(\operatorname{sen}\theta + \mu_c \cos\theta)\right)$

b) $a_1 = \dfrac{g}{11}\left(2 + 3(\operatorname{sen}\theta - \mu_c \cos\theta)\right)$

c) $a_1 = \dfrac{g}{11}\left(2 - 3(\operatorname{sen}\theta - \mu_c \cos\theta)\right)$

d) $a_1 = \dfrac{g}{11}\left(2 + 3(\operatorname{sen}\theta + \mu_c \cos\theta)\right)$

Enunciado para los problemas 12-13:
El brazo ranurado OA gira en sentido contrario al de las manecillas del reloj alrededor de O, de modo que cuando se encuentra formando un ángulo θ respecto de la horizontal, el brazo OA gira con una velocidad angular de $\dot{\theta}$ y una aceleración angular de $\ddot{\theta}$. El movimiento del pasador B está limitado a la superficie circular fija y a lo largo de la ranura en OA, como se muestra en la figura. Note que r es equivalente a coordenada radial ρ.

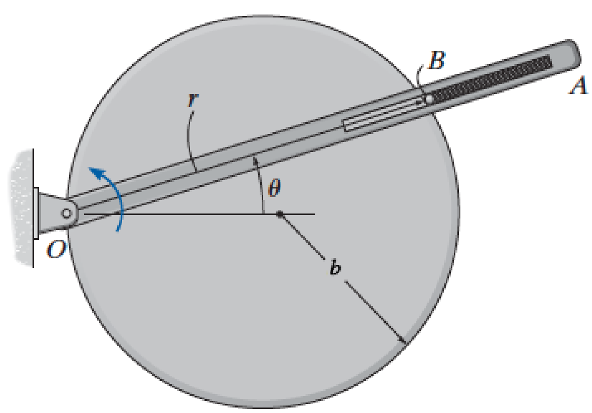

Figura 5: Problemas 12-13.

Problema 12: ¿Cuál es la magnitud de la velocidad (i.e. rapidez) del pasador B en ese instante?

a) $b\dot{\theta}$

b) $2b\dot{\theta}\sin\theta$

c) $2b\dot{\theta}\cos\theta$

d) $2b\dot{\theta}$

Problema 13: ¿Cuál es la magnitud de la aceleración del pasador B en ese instante?

a) $2b\ddot{\theta}$

d) $2b\ddot{\theta}\sin\theta$

c) $2b\sqrt{\ddot{\theta}^2 + 4\dot{\theta}^4}$

d) $2b\ddot{\theta}\cos\theta$

Enunciado para los problemas 14-17:
La masa M de la figura está adosada al extremo de un resorte de largo natural ℓ_0 y constante elástica k. El otro extremo del resorte está fijo a un pivote que permite al sistema girar libremente sobre una mesa horizontal sin roce.

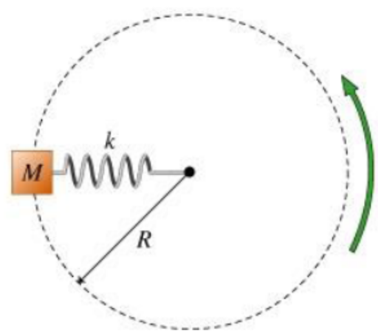

Figura 6: Problemas 14-17

Supongamos primero que la masa está rotando en movimiento circular uniforme con una velocidad angular fija $\dot{\theta} = \omega$ y con un radio de giro R.

Problema 14: En este caso, la aceleración de M en coordenadas polares es:

a) $\vec{a} = -R\omega^2\ \hat{\theta}$

b) $\vec{a} = -R\omega^2\ \hat{\rho}$

c) $\vec{a} = R\omega^2\ \hat{\theta}$

d) $\vec{a} = R\omega^2\ \hat{\rho}$

Problema 15: Entonces el largo R del resorte está dado por:

a) $R = \dfrac{\ell_0 k}{k - M\omega^2}$

b) $R = \dfrac{\ell_0 k}{M\omega^2 - k}$

c) $R = \dfrac{\ell_0 M\omega^2}{k - M\omega^2}$

d) $R = \dfrac{\ell_0 M\omega^2}{M\omega^2 - k}$

En cierto instante comienza a actuar sobre la masa una fuerza de magnitud constante T.

Problema 16: Considere $\Delta\ell$ como el estiramiento del resorte (con respecto a su largo natural). Entonces, si la fuerza de magnitud constante T es aplicada en la dirección $\hat{\theta}$, justo en el instante de su aplicación la aceleración está dada por:

a) $\vec{a} = -\dfrac{k\Delta\ell - T}{M}\hat{\rho} + \dfrac{T}{M}\hat{\theta}$

b) $\vec{a} = -\dfrac{k\Delta\ell}{M}\hat{\rho} + \dfrac{T}{M}\hat{\theta}$

c) $\vec{a} = \dfrac{k\Delta\ell}{M}\hat{\rho} + \dfrac{T}{M}\hat{\theta}$

d) $\vec{a} = \dfrac{k\Delta\ell - T}{M}\hat{\rho} + \dfrac{T}{M}\hat{\theta}$

Problema 17: Considere $\Delta\ell$ como el estiramiento del resorte (con respecto a su largo natural). Entonces, si la fuerza de magnitud constante T es aplicada en la dirección $\hat{\rho}$, justo en el instante de su aplicación la aceleración está dada por:

a) $\vec{a} = -\dfrac{k\Delta\ell + T}{M}\hat{\rho}$

b) $\vec{a} = -\dfrac{k\Delta\ell - T}{M}\hat{\theta}$

c) $\vec{a} = -\dfrac{k\Delta\ell + T}{M}\hat{\theta}$

d) $\vec{a} = -\dfrac{k\Delta\ell - T}{M}\hat{\rho}$