

SEGUNDO PARCIAL - Física 1
30 de noviembre de 2012

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

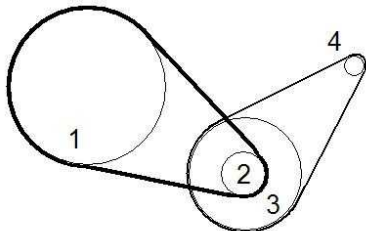
El momento de inercia de una esfera alrededor de un eje que pasa por su centro es: $I = \frac{2}{5} MR^2$

C.I:

VERSIÓN 1
 Soluciones de todas las versiones al final.

- Cada pregunta tiene sólo una respuesta correcta.
- Cada respuesta correcta suma 6 puntos.
- El tribunal se reserva el derecho de asignar puntos negativos a las respuestas incorrectas. La suma algebraica de los puntos positivos y negativos en cada pregunta será mayor o igual a 0.

Ejercicio 1.



La rueda 1 acelera desde el reposo con una aceleración angular $\alpha_1 = 4,0 \text{ rad/s}^2$. Luego de 10 segundos, ¿cuántas vueltas logró dar la rueda 4? Los radios son $R_1 = 60\text{cm}$, $R_2 = 20\text{cm}$, $R_3 = 45\text{cm}$ y $R_4 = 12\text{cm}$. Las correas son inextensibles y no deslizan. Cada rueda gira alrededor de un eje fijo, perpendicular a la hoja, que pasa por su centro. Las ruedas 2 y 3 están unidas.

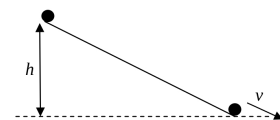
- | | | | | |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|
| a) 32 vueltas | b) 159 vueltas | c) 6 vueltas | d) 52 vueltas | e) 358 vueltas |
|---------------|----------------|--------------|---------------|----------------|

Ejercicio 2. Esta pregunta tiene sólo 4 opciones.

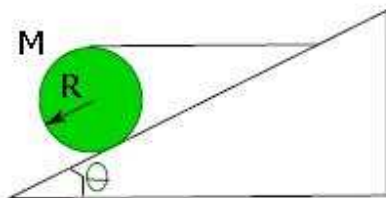
Dos canaletas rectas idénticas se alinean paralelas e inclinadas una junto a la otra. La primera (número 1) se cubre con un film deslizante, mientras que la segunda (número 2) no. Dos bolas idénticas de acero se sitúan en la parte superior de cada una de las canaletas y se sueltan al mismo tiempo, de forma tal que la bola 1 desliza (con fricción despreciable) por la canaleta 1 y la bola 2 rueda sin deslizar por la canaleta 2.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- Las dos bolas llegan al suelo al mismo tiempo.
- La bola 1 llega al suelo en primer lugar.
- La bola 2 llega al suelo en primer lugar.
- Con los datos dados no es posible determinar cuál de las dos bolas llega al suelo en primer lugar.



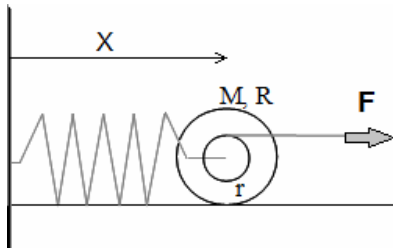
Ejercicio 3.



Una esfera de radio R y masa M está en reposo sobre un plano inclinado, sostenida por una cuerda horizontal. Entre el plano y la esfera se mide un coeficiente de rozamiento estático $\mu_s = 0,7$. Si el ángulo de inclinación del plano es $\theta = 30^\circ$, la fuerza de rozamiento entre el plano y la esfera es:

- | | | | | |
|--------------|---------------|--------------|------|---------------|
| a) $1,12 Mg$ | b) $0,606 Mg$ | c) $3,73 Mg$ | d) 0 | e) $0,268 Mg$ |
|--------------|---------------|--------------|------|---------------|

Ejercicio 4



Un cilindro de masa M , radio R y momento de inercia I rueda sin deslizar sobre un plano horizontal, sujeto por su centro a un resorte de constante elástica k y longitud natural nula. El cilindro tiene enrollada una cuerda de masa despreciable en una hendidura de radio $r < R$. Una fuerza F constante tira de la cuerda. El valor de la aceleración del centro de masa del cilindro cuando el resorte se encuentra estirado una longitud L , de acuerdo al eje x mostrado en la figura es:

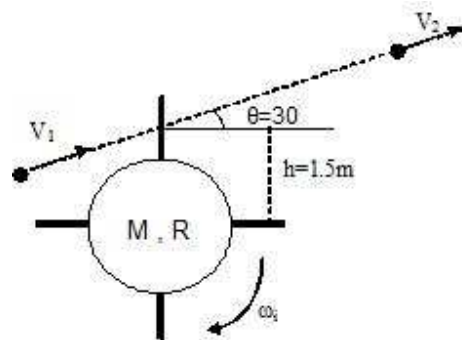
a) $a = \frac{F R(r+R) - kLR^2}{MR^2 + I}$	b) $a = \frac{F R(R-r) - kLR^2}{MR^2 + I}$	c) $a = \frac{F r(r+R) - kLR^2}{MR^2 + I}$
d) $a = \frac{F R(r+R) + kLR^2}{MR^2 + I}$	e) $a = \frac{F r(R-r) + kLR^2}{MR^2 + I}$	

Los siguientes dos ejercicios refieren a una misma situación física.

Ejercicio 5.

Una esfera sólida uniforme de masa $M = 1000$ kg y radio $R = 1,0$ m tiene soldadas cuatro barras rígidas de masa despreciable. Inicialmente la esfera está rotando (alrededor de un eje fijo perpendicular a la figura que pasa por su centro de masa) con velocidad angular $\omega_i = 0,30$ rad/s en sentido horario.

Un pequeño objeto de masa $m = 0,5$ kg, que viaja a una velocidad $v_1 = 200$ m/s, impacta contra una de las barras atravesándola y continúa moviéndose en la misma dirección, pero con una velocidad reducida $v_2 = 50$ m/s. Calcule la velocidad angular final de la esfera.



a) 0,72 rad/s	b) 0,24 rad/s	c) 0,54 rad/s	d) 0,10 rad/s	e) 0,30 rad/s
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Ejercicio 6.

Considerando todo el proceso descrito en el problema anterior, se conserva:

- Ninguna de las otras opciones.
- La energía cinética total (traslación+rotación) del sistema (objeto+esfera).
- La cantidad de movimiento lineal del sistema (objeto+esfera).
- El momento angular sólo de la esfera.
- La energía cinética de rotación sólo de la esfera



Figura 1



Figura 2

Ejercicio 7.

La patinadora de la figura tenía inicialmente un momento de inercia I_1 y rotaba con una velocidad angular ω_1 (Figura 1). Luego, estira la pierna y los brazos, cambia su momento de inercia a I_2 y rota con una velocidad angular ω_2 (Figura 2).

Si la proporción entre ambos momentos de inercia es de $3/4$, qué relación verifican las energías de rotación K_1 y K_2 de la patinadora en las figuras 1 y 2, respectivamente?

Desprecie el torque que ejerce el rozamiento del patín contra el hielo.

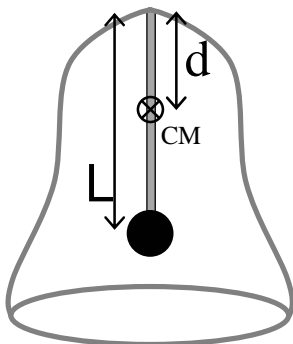
- | | | | | |
|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| a) $K_2 = K_1$ | b) $K_2 = 9/16 K_1$ | c) $K_2 = 4/3 K_1$ | d) $K_2 = 3/4 K_1$ | e) $K_2 = 16/9 K_1$ |
|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|

Ejercicio 8.

La línea de montaje de automóviles prevé que el chasis de 2000 kg se coloque sobre un sistema de cuatro resortes verticales idénticos. Al colocar el chasis sobre ese sistema de resortes, el chasis comienza a oscilar verticalmente, verificándose que los resortes se acortan un máximo de 10 cm, respecto de su longitud natural. ¿Cuál es la amplitud de la oscilación? Recuerde que la amplitud A verifica $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$ describiendo $x(t)$ la oscilación del sistema alrededor del punto de equilibrio.

- | | | | | |
|----------|---------|---------|----------|-----------|
| a) 10 cm | b) 5 cm | c) 3 cm | d) 20 cm | e) 0,5 cm |
|----------|---------|---------|----------|-----------|

Ejercicio 9

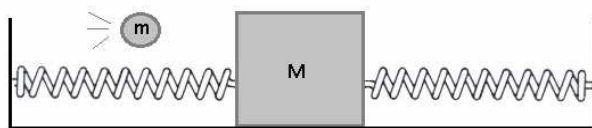


Una campana grande de 25,0 kg cuelga de una viga de madera, de modo que puede oscilar con fricción despreciable. Su centro de masa está $d = 0,25$ m bajo el pivote, y su momento de inercia con respecto a un eje que pasa por el pivote es de $3,92$ kg m^2 . El badajo es una pequeña esfera de 1,0 kg que cuelga del extremo de una varilla delgada de masa despreciable y longitud L . El otro extremo de la varilla está sujeto al interior de la campana pero de modo que puede oscilar libremente alrededor del mismo eje de oscilación de la campana. ¿Qué largo L debe tener la varilla del badajo para que la campana sea “silenciosa” o sea el badajo tenga igual período que la campana?

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| a) 96 cm | b) 25 cm | c) 48 cm | d) 63 cm | e) 10 cm |
|----------|----------|----------|----------|----------|

Ejercicio 10

Un bloque de masa $M = 1,0$ Kg unido a dos resortes, de constantes elásticas $k_1 = 200$ N/m y $k_2 = 100$ N/m, se encuentra en reposo en su posición de equilibrio sobre una superficie lisa. Una bola de plastilina de masa $m = 0.5$ kg y velocidad inicial $v_0 = 9,0$ m/s que viaja en dirección del bloque impacta con él y se adhiere al mismo. La ecuación de movimiento que describe la posición de la masa (medida en metros) alrededor del punto de equilibrio es:



- a) $x(t) = 0,21 \cos(\omega t)$ con $\omega = 8,2$ rad/s
- b) $x(t) = 0,37 \sin(\omega t)$ con $\omega = 14$ rad/s
- c) $x(t) = 0,37 \cos(\omega t)$ con $\omega = 8,2$ rad/s
- d) $x(t) = 0,21 \sin(\omega t)$ con $\omega = 14$ rad/s
- e) $x(t) = 0,21 \cos(\omega t)$ con $\omega = 14$ rad/s

Resp	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
V1	E	B	E	A	C	A	D	B	D	D
V2	B	C	B	C	E	C	A	D	A	A
V3	E	A	E	D	B	D	C	A	C	C
V4	C	D	C	D	A	D	B	E	B	B
V5	A	B	A	B	D	B	E	C	E	E