

Examen - Física 1

29 de Julio de 2017

Respuestas correctas al final del documento.

- $g = 9,8 m/s^2$
- Cada respuesta correcta suma 10 puntos.
- Cada respuesta incorrecta resta 2,5 puntos.

C.I:
Nro. de lista:
Versión 1

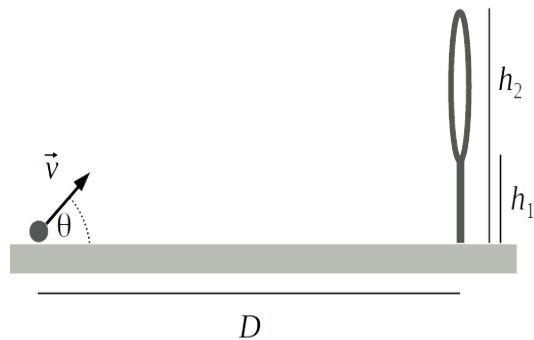
Momentos de inercia con respecto a un eje perpendicular que pasa por el centro de masa:

- Barra homogénea largo L y masa M : $I_{cm} = \frac{ML^2}{12}$
- Disco homogéneo radio R y masa M: $I_{cm} = \frac{MR^2}{2}$

Resultados útiles: $\cos(45^\circ) = \sin(45^\circ) = \frac{1}{\sqrt{2}}$

Ejercicio 1

Una partícula de masa m se dispara desde el suelo con una velocidad inicial que forma un ángulo $\theta = 45^\circ$ con la horizontal (ver figura). Un aro se encuentra a una distancia D de la posición inicial de la partícula. La parte inferior del aro se encuentran a una altura $h_1 < D$ y la parte superior a una altura $h_2 < D$. Determine cuál es la condición que debe cumplir el módulo de la velocidad inicial v_0 para que la partícula logre atravesar el interior del aro.



a) $\sqrt{\frac{gD^2}{D+h_1}} < v_0 < \sqrt{\frac{gD^2}{D+h_2}}$	b) $\sqrt{\frac{4gD^2}{D-h_1}} < v_0 < \sqrt{\frac{4gD^2}{D-h_2}}$
c) $\sqrt{\frac{gD^2}{D-h_1}} < v_0 < \sqrt{\frac{gD^2}{D-h_2}}$	d) $\sqrt{\frac{gD^2}{D-h_1}} < v_0$
e) $\sqrt{\frac{gD^2}{D-h_2}} < v_0$	

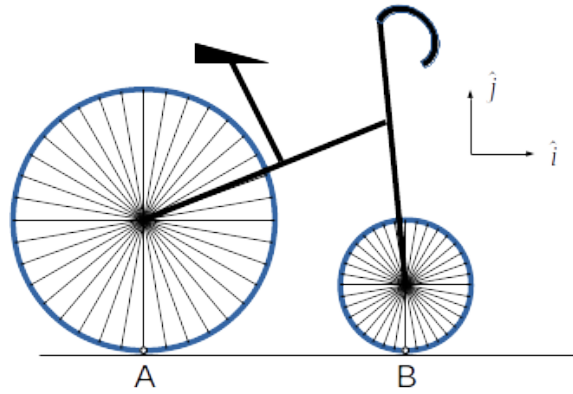
Ejercicio 2

Una centrifugadora tiene un momento de inercia $I_0 = 0,4 Kg m^2$ y se encuentra girando a 700 r.p.m. (revoluciones por minuto) ¿Cuál es el módulo del torque mínimo que debe generar el motor, para que la centrifugadora se detenga por completo en menos de 10 segundos?

a) 0.4 Nm	b) 10.2 Nm	c) 1.1 Nm	d) 5.9 Nm	e) 2.9 Nm
-----------	------------	-----------	-----------	-----------

Ejercicio 3

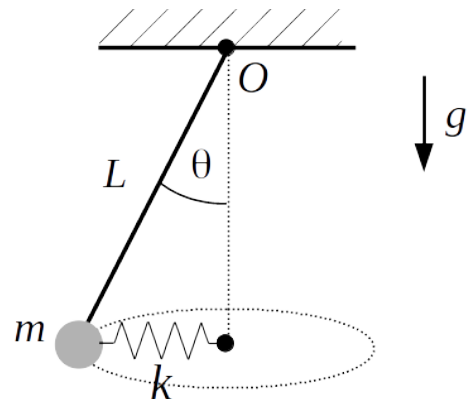
Una bicicleta tiene la rueda trasera de radio R y la delantera de radio $R/2$. La bicicleta se desplaza hacia adelante con velocidad constante $v_0 \hat{i}$. Las ruedas no deslizan sobre el suelo. En el instante inicial los puntos A y B de las ruedas traseras y delantera respectivamente se encuentran en contacto con el suelo. Cuando la bicicleta ha avanzado una distancia $D=3\pi R$, la velocidad *relativa* del punto B respecto al punto A es:



a) $V_{rel} = -2v_0 \hat{i}$	b) $V_{rel} = v_0 \hat{i}$
c) $V_{rel} = \frac{v_0}{\sqrt{2}} \hat{i} - \frac{v_0}{\sqrt{2}} \hat{j}$	d) $V_{rel} = \frac{-v_0}{\sqrt{2}} \hat{i} + \frac{v_0}{\sqrt{2}} \hat{j}$
e) $V_{rel} = 3v_0 \hat{i}$	

Ejercicio 4

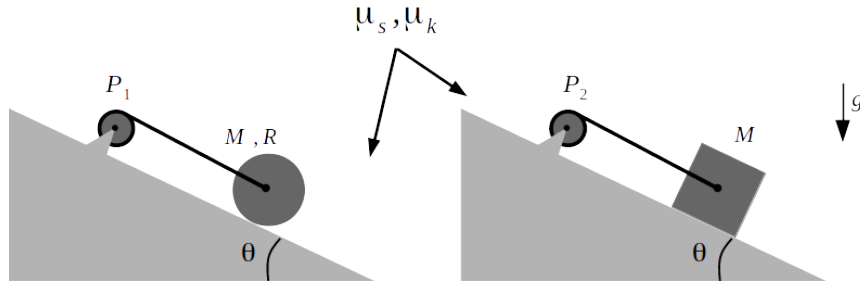
Una partícula de masa $m=2,0\text{kg}$ se encuentra realizando un movimiento circular en un plano horizontal como se ilustra en la figura. El hilo que sujeta la partícula al techo tiene un largo $L=2,0\text{m}$ y siempre se mantiene tenso. La partícula está sujeta a un resorte que se encuentra *estirado*, de constante elástica $k=15\text{N/m}$, y longitud natural desconocida. La velocidad angular del movimiento es $\omega=3\text{rad/s}$. El ángulo que forma la cuerda con la vertical es $\theta=45^\circ$. La longitud natural del resorte vale:



a) $0,8\text{m}$	b) $1,0\text{m}$	c) $0,1\text{m}$	d) $1,4\text{m}$	e) $0,4\text{m}$
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Ejercicio 5

Dos motores se utilizan para subir un disco y un bloque respectivamente. El disco rueda sin deslizar en todo momento. El bloque desliza sobre la superficie y presenta un coeficiente de fricción dinámico μ_k . Ambos cuerpos están subiendo la rampa con la misma velocidad constante y tienen masa M . El radio del disco es R .



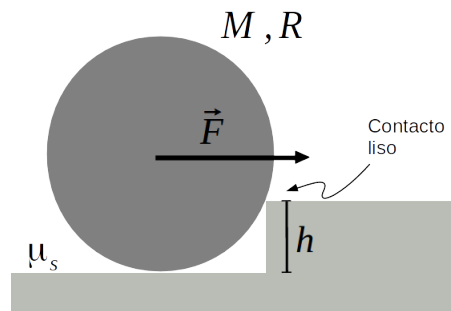
Indique cuales de las siguientes afirmaciones respecto a la potencia instantánea que entrega el motor 1 (P_1) y el motor 2 (P_2) son correctas:

- I. Como ambos cuerpos suben a velocidad constante, $P_1 = P_2 = 0$.
- II. Si $\mu_k \neq 0$, entonces $P_2 > P_1$.
- III. Si $\mu_k = 0$, entonces $P_2 = P_1$.
- IV. La relación entre P_1 y P_2 depende del radio del disco R .

a) Sólo I.	b) Sólo IV.	c) Todas son verdaderas	d) Solo II y III.	e) Solo III.
------------	-------------	-------------------------	-------------------	--------------

Ejercicio 6

Un disco uniforme de masa $M=10,0\text{ kg}$ y radio $R=20,0\text{ cm}$ se encuentra apoyado sobre el suelo y contra un escalón de altura $h=14,0\text{ cm}$. El contacto entre el escalón y el disco es liso (sin fricción). Entre el disco y el suelo el coeficiente de fricción estática es μ_s .

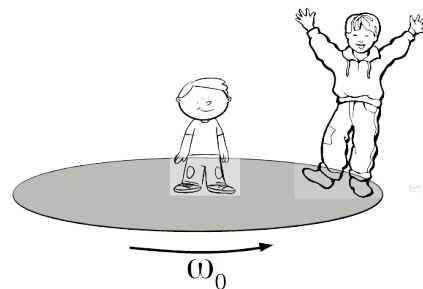


Determine la condición que debe verificar la fuerza horizontal \vec{F} (aplicada en centro de masa), para que el disco comience a subir el escalón.

a) $F > 0,0\text{ N}$	b) $F > 100,8\text{ N}$	c) $F > 311,6\text{ N}$	d) $F > 415,1\text{ N}$	e) $F > 98,0\text{ N}$
-----------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------

Ejercicio 7

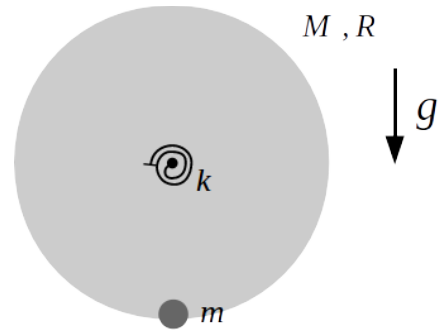
Un niño de masa $m=50,0\text{ kg}$ se encuentra en el eje de una calesita de momento de inercia $I=25,0\text{ kgm}^2$. Su padre, de masa $M=80,0\text{ kg}$ se encuentra sobre el borde de la calesita, ubicado a $1,1\text{ m}$ del eje. La calesita puede girar libremente en torno a su eje (sin fricción), e inicialmente, tiene una velocidad angular $\omega_0=1,5\text{ rad/s}$. Luego del instante inicial, el niño comienza a caminar radialmente hasta alcanzar a su padre. La velocidad angular de la calesita cuando el niño alcanzó a su padre es:



a) $1,2\text{ rad/s}$	b) $1,5\text{ rad/s}$	c) $1,0\text{ rad/s}$	d) $1,8\text{ rad/s}$	e) $0,0\text{ rad/s}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Ejercicio 8

Un disco de masa M y radio R puede girar en torno a su centro por un eje que pasa perpendicular a él. En el eje de giro, el disco esta acoplado a un resorte de torsión de constante elástica k . Se adhiere al borde del disco una partícula de masa m . Cuando el resorte de torsión se encuentra en su posición natural, la partícula de masa m está en el extremo inferior como se ilustra en la figura. El período T de pequeñas oscilaciones de este sistema es:



a) $\sqrt{\frac{Rk}{g(k+mgR)}}$	b) $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$
c) $2\pi\sqrt{\frac{(M+3m)R^2}{2(k+mgR)}}$	d) $2\pi\sqrt{\frac{M+m}{k}}R^2$
e) $2\pi\sqrt{\frac{(M+2m)R^2}{2(k+mgR)}}$	

Ejercicio 9

Considerando el mismo sistema físico en las mismas condiciones del ejercicio anterior. Sabiendo además que el sistema se encuentra oscilando. Indique cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas.

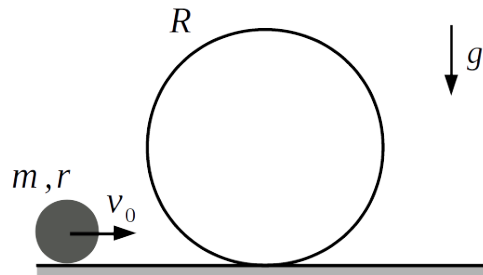
- I. El momento angular del sistema con respecto al centro del disco se conserva.
- II. El momento angular del sistema no se conserva, y su módulo es máximo cuando la partícula pasa por el punto más bajo de su trayectoria.
- III. La energía elástica contenida en el resorte toma su valor máximo cuando la energía potencial gravitatoria del sistema toma su valor máximo.

Nota: es posible resolver este ejercicio aun si no ha logrado resolver el ejercicio anterior.

a) Sólo I	b) Sólo I y II	c) Solo I y III	d) Solo II y III	e) Solo II
-----------	----------------	-----------------	------------------	------------

Ejercicio 10

Un disco de masa m y radio r rueda sin deslizar sobre una pista que presenta una vuelta circular como se muestra en la figura. Determine la velocidad mínima v_0 que debe tener el centro de masa del disco para completar la vuelta sin despegarse de la pista.



a) $\sqrt{\frac{11}{3}g(R-r)}$	b) $\sqrt{\frac{8}{3}g(R-r)}$	c) $\sqrt{\frac{11}{3}gR}$	d) $\sqrt{\frac{7}{2}g(R-r)}$	e) $\sqrt{9g(R-r)}$
--------------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------	---------------------

Respuestas Correctas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v1	C	E	A	B	D	C	C	E	D	A
v2	B	A	C	E	D	B	B	A	D	C
v3	B	D	E	C	A	B	B	D	A	E
v4	A	D	C	B	E	A	A	D	E	C
v5	C	B	A	E	D	C	C	B	D	A