

Examen - Física 1

Febrero de 2018

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

C.I:
Nro. de lista:

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 está moviendo bajo la acción de una fuerza neta  $\vec{F}(t)$ , y su posición en un sistema inercial está dada por las coordenadas:  $x(t) = At^4$  e  $y(t) = Bt^2$  donde A y B son constantes.

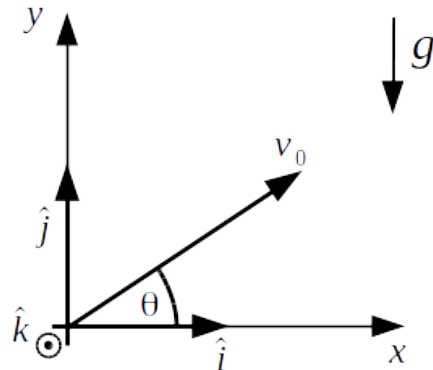
El instante  $t$  para el cual la fuerza  $\vec{F}$  forma un ángulo de  $45^\circ$  con el eje  $x$  es:

a) $t = \sqrt{\frac{\sqrt{2}B}{6A}}$	b) $t = \sqrt{\frac{B}{6A}}$	c) $t = \sqrt{\frac{\sqrt{2}B}{12A}}$	d) $t = \sqrt{M\frac{A}{B}}$	e) $t = \frac{A^4}{MB^2}$
--------------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	---------------------------

**Ejercicio 2**

Se dispara un proyectil de masa  $m$  desde el origen de coordenadas a una velocidad  $v_0$  y formando un ángulo  $\theta$  respecto a la horizontal.

Teniendo en cuenta que la disposición de los versores es la que muestra la figura, indique qué afirmaciones son **correctas**:



I. El momento angular con respecto al origen de coordenadas se conserva durante toda la trayectoria.

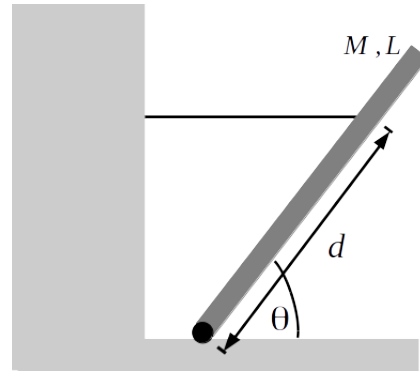
II. Solo hay variación del momento angular en la dirección  $\hat{k}$ .

III. El torque de la fuerza de gravedad con respecto al origen vale:  $-mv_0 \cos(\theta)gt \hat{k}$ .

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

**Ejercicio 3**

Una barra homogénea de largo  $L$  y masa  $M=10,0\text{kg}$  se encuentra en equilibrio formando un ángulo  $\theta=45^\circ$  con respecto al piso como se muestra en la figura. La barra está sostenida por una cuerda horizontal, adherida a una distancia  $d=2,0\text{m}$  del extremo inferior de la barra. El extremo inferior se encuentra acoplado al suelo mediante una articulación cilíndrica lisa. Mientras la barra se encuentra en equilibrio, la tensión de la cuerda vale 60 Newton. Se desconoce el valor del largo de la barra  $L$ .

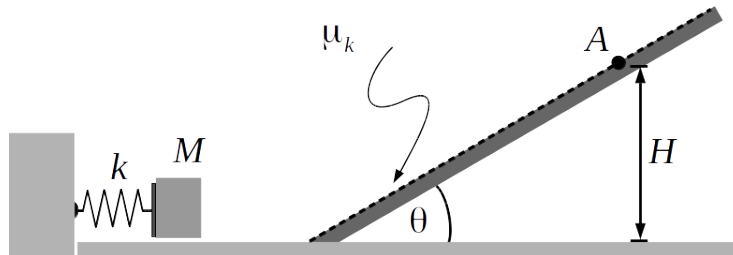


Si se corta la cuerda, el módulo de la aceleración angular  $\alpha$  de la barra en el instante inmediatamente posterior vale:

a) $\alpha=4,2\text{rad/s}^2$	b) $\alpha=6,3\text{rad/s}^2$
c) $\alpha=3,1\text{rad/s}^2$	d) $\alpha=9,2\text{rad/s}^2$
e) $\alpha=2,1\text{rad/s}^2$	

**Ejercicio 4**

Un bloque de masa  $M=2,0\text{kg}$  inicialmente en reposo, comprime un resorte de constante  $k=500\text{N/m}$  una distancia  $\Delta x=0,5\text{m}$ . Se libera el bloque y este asciende por un plano inclinado que forma un ángulo  $\theta=30^\circ$  con la horizontal, y presenta un coeficiente de fricción dinámica  $\mu_k$ . Cuando el bloque se encuentra a una altura  $H=2,0\text{m}$  con respecto a la posición inicial (punto A de la figura) tiene una velocidad de  $0,1\text{m/s}$ .



El coeficiente de fricción  $\mu_k$  vale:

a) 0,34	b) 0,57	c) 0,81	d) 0,74	e) 0,12
---------	---------	---------	---------	---------

**Ejercicio 5**

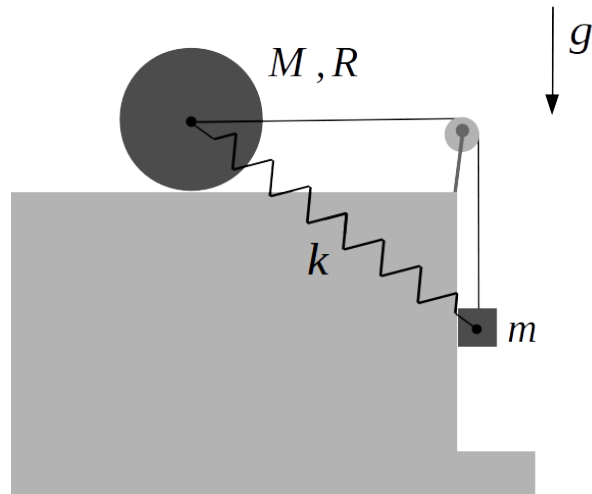
Una partícula de masa  $m_1=1kg$  que se mueve con velocidad  $v_0=3,0m/s$  choca con una partícula de masa  $m_2=2kg$  que se encontraba en reposo. Después del choque, la partícula de masa  $m_1$  se desvía de su trayectoria inicial un ángulo  $\theta_1=30^\circ$ . La segunda partícula sale despedida luego del choque con un ángulo  $\theta_2=-30^\circ$  respecto a la trayectoria inicial de la partícula 1.

Calcule la energía cinética perdida en la colisión.

a) 9,2J	b) 0,1J	c) 2,3J	d) 6,8J	e) 1,1J
---------	---------	---------	---------	---------

**Ejercicio 6**

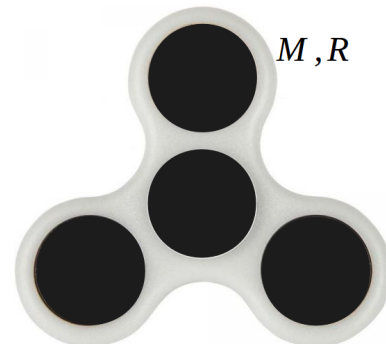
Un bloque de dimensiones despreciables, posee una masa  $m$  y está unido a un disco mediante una cuerda de largo  $L$  (sin masa e inextensible) y un resorte de constante elástica  $k$  (longitud natural despreciable). El disco posee radio  $R$  y masa  $M$ , y rueda sin deslizar sobre la superficie horizontal. La polea es de masa despreciable. Suponiendo que el sistema parte del reposo, con el bloque a la altura de la polea, ¿cuál será la velocidad del bloque cuando éste descendió una distancia  $L/2$  ?



a) $v = \sqrt{2gL}$	b) $v = \sqrt{\frac{2mgL + kL^2}{2m + M}}$	c) $v = \sqrt{\frac{2mgL + kL^2}{2m + 3M}}$
d) $v = \sqrt{\frac{mgL + kL^2}{m + 3M}}$	e) $v = \sqrt{\frac{kL^2}{2m + M}}$	

**Ejercicio 7**

Un “spinner” está formado por cuatro discos homogéneos de 1,5cm de radio y 20 gramos de masa, los cuales se disponen como se ilustra en la figura. La separación entre los discos es de 2mm .

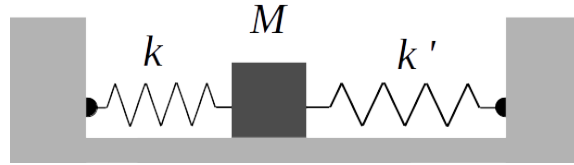


Calcule el momento de inercia  $I$  con respecto a un eje perpendicular que pasa por el centro de masa del spinner.

a) 90 gr . cm <sup>2</sup>	b) 180 gr . cm <sup>2</sup>	c) 704 gr . cm <sup>2</sup>	d) 501 gr . cm <sup>2</sup>	e) 909 gr . cm <sup>2</sup>
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

**Ejercicio 8**

Un bloque de masa  $M$  y dimensiones despreciables, se encuentra sujeto a dos resortes de constantes  $k$  y  $k'=2k$  respectivamente.



La longitud natural de ambos resortes es  $l_0=10m$  y la distancia entre las paredes es  $2l_0$ . Sabiendo que el período de las oscilaciones del sistema es 10 segundos, la amplitud de las oscilaciones es de 2 metros, y que la energía cinética máxima que alcanza el sistema es 100 joules. Determine el valor de la constante elástica  $k$ .

a) $k=16,7 N/m$	b) $k=50,0 N/m$	c) $k=25,0 N/m$	d) $k=8,3 N/m$	e) $k=33,4 N/m$
--------------------	--------------------	--------------------	-------------------	--------------------

**Ejercicio 9**

Considere el mismo sistema físico del ejercicio anterior. Mientras el sistema se encontraba oscilando, se corta repentinamente el resorte de constante  $k'$  (quedando el bloque sujeto únicamente al resorte de constante  $k$ ). Indique cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:

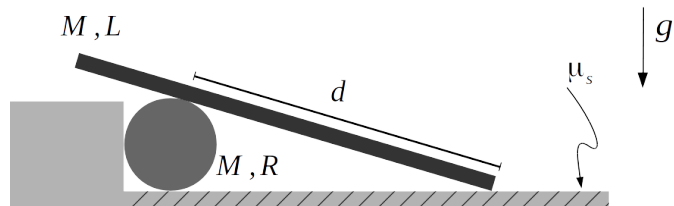
*Nota: es posible resolver este ejercicio aun si no ha podido resolver el ejercicio anterior.*

- I. Luego de que el resorte se corta, el sistema continuará oscilando con un período de oscilación mayor que el período que tenía inicialmente.
- II. Luego de que el resorte se corta, el sistema continuará oscilando con un período de oscilación menor o igual que el período que tenía inicialmente.
- III. Independientemente del instante en que cortemos el resorte, el sistema continuará oscilando con una amplitud de oscilación menor que la amplitud que tenía inicialmente.
- IV. Independientemente del instante en que cortemos el resorte, el sistema continuará oscilando con una amplitud de oscilación mayor o igual que la amplitud que tenía inicialmente.

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

**Ejercicio 10**

Una barra homogénea de masa  $M=10,0kg$  y largo  $L=2,0m$  se encuentra apoyada, en equilibrio, sobre un cilindro homogéneo de igual masa y radio  $R=0,4m$ .



La distancia entre el punto de apoyo de la barra con el suelo, y el punto de apoyo con el disco es  $d=1,5m$ , como se ilustra en la figura. El contacto entre el cilindro y la barra, y entre el cilindro y la pared son lisos. El contacto del cilindro y la barra con el suelo presenta un coeficiente de fricción estática  $\mu_s$ .

Determine la condición que debe verificar  $\mu_s$  para que el sistema permanezca en equilibrio.

a) $\mu_s \geq 0,1$	b) $\mu_s \geq 0,3$	c) $\mu_s \geq 0$	d) $\mu_s \leq 1,0$	e) $\mu_s \geq 0,6$
---------------------	---------------------	-------------------	---------------------	---------------------

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