

Segundo Parcial - Física 1  
9 de Julio de 2016

**VERSION 1**

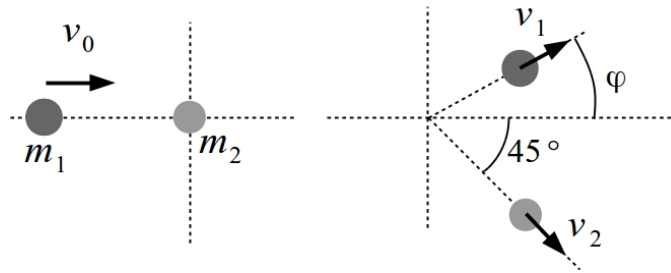
- $g = 9,8 m/s^2$
- Cada respuesta correcta suma 6 puntos.
- Cada respuesta incorrecta resta 1,5 punto.
- Momentos de inercia con respecto a un eje perpendicular que pasa por el centro de masa:

<b>C.I:</b>
<b>No de Parcial</b>

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

**Ejercicio 1**

Sobre una mesa horizontal sin fricción, una partícula de masa  $m_1 = 1,0 kg$  se dirige con velocidad constante  $v_0 = 2,0 m/s$  hacia otra partícula de masa  $m_2 = 0,5 kg$  que se encuentra en reposo. Luego del impacto, se sabe que la velocidad de la partícula de masa  $m_2$  tiene un módulo  $v_2 = 1,0 m/s$  y forma un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la velocidad inicial de la masa  $m_1$  (como se ilustra en la figura).

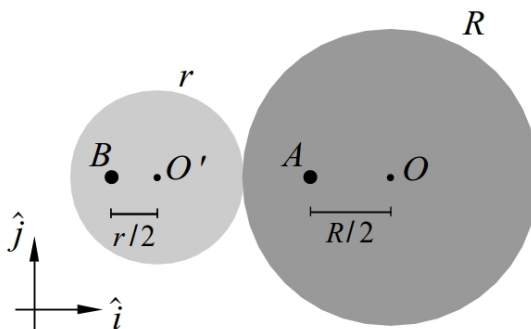


Determine el módulo y el ángulo de la velocidad de  $m_1$  luego del choque:

a) $v_1 = 0,6 m/s$ $\varphi = 12,1^\circ$	b) $v_1 = 1,7 m/s$ $\varphi = 24,2^\circ$	c) $v_1 = 3,0 m/s$ $\varphi = 45,0^\circ$	d) $v_1 = 0,6 m/s$ $\varphi = 45,0^\circ$	e) $v_1 = 1,7 m/s$ $\varphi = 12,1^\circ$
--	--	--	--	--

**Ejercicio 2**

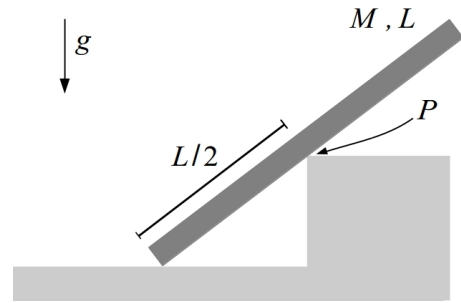
Dos discos de radios  $R$  y  $r$ , respectivamente, están girando en torno a ejes fijos, perpendiculares al plano de la figura, que pasan por sus centros  $O$  y  $O'$ . Los puntos  $A$  y  $B$  se encuentran sobre sus respectivos discos a una distancia del centro igual a la mitad del radio correspondiente. Los dos discos se encuentran en contacto rodando sin deslizar. En cierto instante los puntos  $O$ ,  $A$ ,  $O'$  y  $B$  se encuentran alineados como se muestra en la figura. En ese instante la velocidad del punto  $A$  es  $V \hat{j}$ . La velocidad del punto  $B$  en dicho instante es:



a) $V \hat{j}$	b) $-V \hat{j}$	c) $V(r/R) \hat{j}$	d) $-V(r/R) \hat{j}$	e) $-3V(r/R) \hat{j}$
----------------	-----------------	---------------------	----------------------	-----------------------

### Ejercicio 3

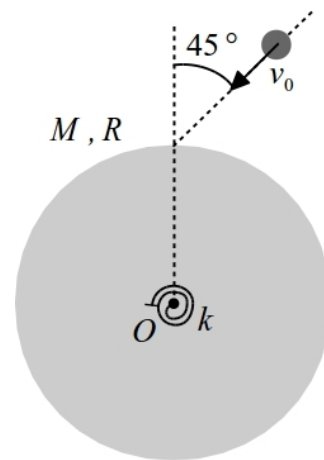
Una tabla homogénea de largo  $L=4,0\text{ m}$  y masa  $M=14,0\text{ Kg}$  se encuentra en equilibrio, apoyada exactamente en su punto medio sobre un escalón. El extremo de la tabla se apoya en el piso. El ángulo que forma la tabla con el piso es de  $30^\circ$ . Suponga que el contacto entre la tabla y el escalón (en el punto  $P$ ) es liso pero que existe fricción entre la tabla y el piso. La fuerza (horizontal)  $F_s$  de fricción entre la tabla y el piso vale:



a) $F_s=59,4\text{ N}$	b) $F_s=118,8\text{ N}$	c) $F_s=68,6\text{ N}$	d) $F_s=18,4\text{ N}$	e) $F_s=102,9\text{ N}$
------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------

### Ejercicio 4

Un disco homogéneo de masa  $M=5,0\text{ kg}$  y radio  $R=0,2\text{ m}$  puede girar (sin fricción) en torno a su centro. Acoplado al disco y al eje de giro, se encuentra un resorte de torsión de constante elástica  $k=2,0\text{ Nm/rad}$ . Una partícula de masa  $m_p=1,0\text{ kg}$  se dirige en dirección al disco con velocidad  $v_0=3,0\text{ m/s}$  como ilustra la figura. El disco se encuentra inicialmente en reposo y el resorte de torsión en su posición de reposo. Luego del impacto la partícula queda adherida al disco. Determine el ángulo máximo  $\theta$  que alcanza el disco (con la masa adherida) luego del impacto. En este ejercicio despreciaremos los efectos de la gravedad.



a) $\theta=45,9^\circ$	b) $\theta=91,9^\circ$	c) $\theta=140,9^\circ$	d) $\theta=180,2^\circ$	e) $\theta=12,8^\circ$
------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------

### Ejercicio 5

Teniendo en cuenta la misma situación física del ejercicio anterior, se consideran las siguientes afirmaciones:

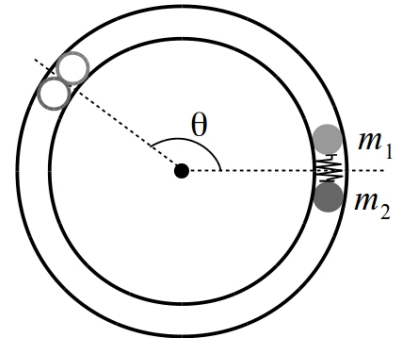
- (I) La cantidad de movimiento total (del disco y la partícula) se conserva durante el choque pues no actúan sobre el sistema fuerzas externas.
- (II) Después del impacto de la partícula, se conserva la energía mecánica total del sistema disco-partícula.
- (III) El momento angular con respecto al punto O del sistema disco-partícula, en el instante en que el sistema se detiene debido a la acción del resorte, es igual al momento angular que tiene la partícula antes del impacto.
- (IV) Después del impacto de la partícula, **no** se conserva el momento angular con respecto al punto O del sistema (disco-partícula).

Indique que afirmaciones son correctas.

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

**Ejercicio 6**

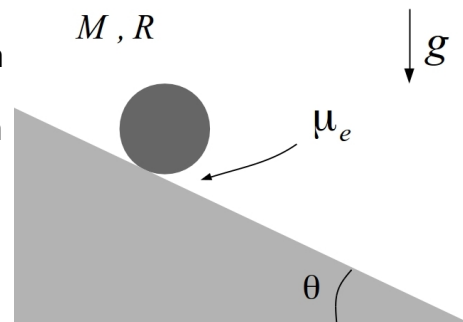
Dos partículas de masa  $m_1$  y  $m_2 = \frac{m_1}{2}$  respectivamente, se encuentran en reposo dentro de un tubo delgado de radio  $R$ . Inicialmente las masas están unidas mediante una cuerda que mantiene comprimido un resorte de constante  $k$  (que se encuentra entre las masas). En determinado momento, la cuerda se rompe y las masas son separadas por la acción del resorte. El resorte no está unido a las masas por lo que al alcanzar su longitud natural deja de estar en contacto estas. En este ejercicio despreciaremos el efecto de la gravedad, todas las fuerzas de fricción y, la longitud natural del resorte. Determine el ángulo  $\theta$  en el que las masas chocarán luego de que la cuerda se rompe.



a) $\theta = 180^\circ$	b) $\theta = 60^\circ$	c) $\theta = 120^\circ$	d) $\theta = 270^\circ$	e) $\theta = 135^\circ$
-------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

**Ejercicio 7**

Sobre un plano inclinado que forma un ángulo  $\theta$  con la dirección horizontal, se encuentra un disco homogéneo de masa  $M = 2,0\text{kg}$  y radio  $R = 0,1\text{m}$ . Entre el disco y la rampa, existe un rozamiento con coeficiente de fricción estática  $\mu_e = 0,5$ . En el instante inicial, el disco parte del reposo. Determine el ángulo máximo  $\theta$  que puede tener el plano para que el disco ruede sin deslizar.

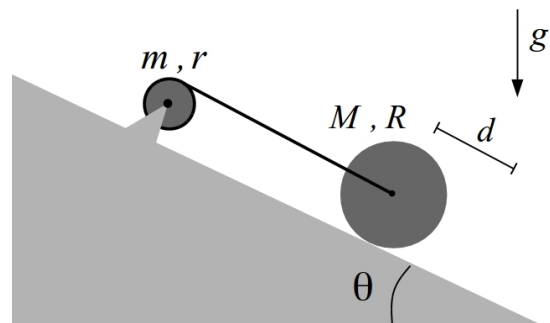


a) $\theta = 61,2^\circ$	b) $\theta = 36,9^\circ$	c) $\theta = 33,7^\circ$	d) $\theta = 28,2^\circ$	e) $\theta = 56,3^\circ$
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**Ejercicio 8**

Sobre un plano inclinado, se encuentra un disco homogéneo de masa  $M$  y radio  $R$ . El disco rueda sin deslizar sobre el plano, y se encuentra sujeto a una cuerda ideal como se ilustra en la figura. La cuerda está enrollada en una polea de masa  $m = M/2$  y radio  $r = R/3$  que puede girar sin fricción en torno a su centro. Supondremos que la cuerda no desliza sobre la polea. En el instante inicial el sistema se encuentra en reposo.

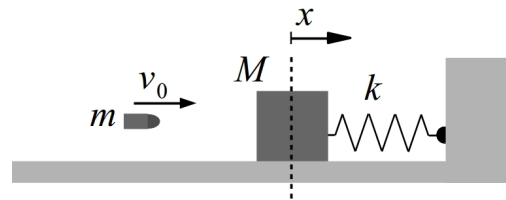
Determine el módulo de la velocidad del centro de masa del disco, cuando este recorrió sobre el plano una distancia  $d$  respecto a su posición inicial.



a) $ v_{cm}  = \sqrt{gd \text{sen}(\theta)}$	b) $ v_{cm}  = \sqrt{\frac{8}{5} gd \text{sen}(\theta)}$	c) $ v_{cm}  = \sqrt{\frac{8}{7} gd \text{sen}(\theta)}$
d) $ v_{cm}  = \sqrt{\frac{1}{7} gd \text{cos}(\theta)}$	e) $ v_{cm}  = \sqrt{\frac{4}{7} gd \text{cos}(\theta)}$	

**Ejercicio 9**

Una bala de masa  $m$  se dispara con velocidad horizontal  $v_0$  en dirección a un bloque de masa  $M=2m$  que se encuentra en reposo sobre una superficie sin fricción. El bloque está sujeto a un resorte de constante  $k$  que inicialmente se encuentra en su longitud natural.



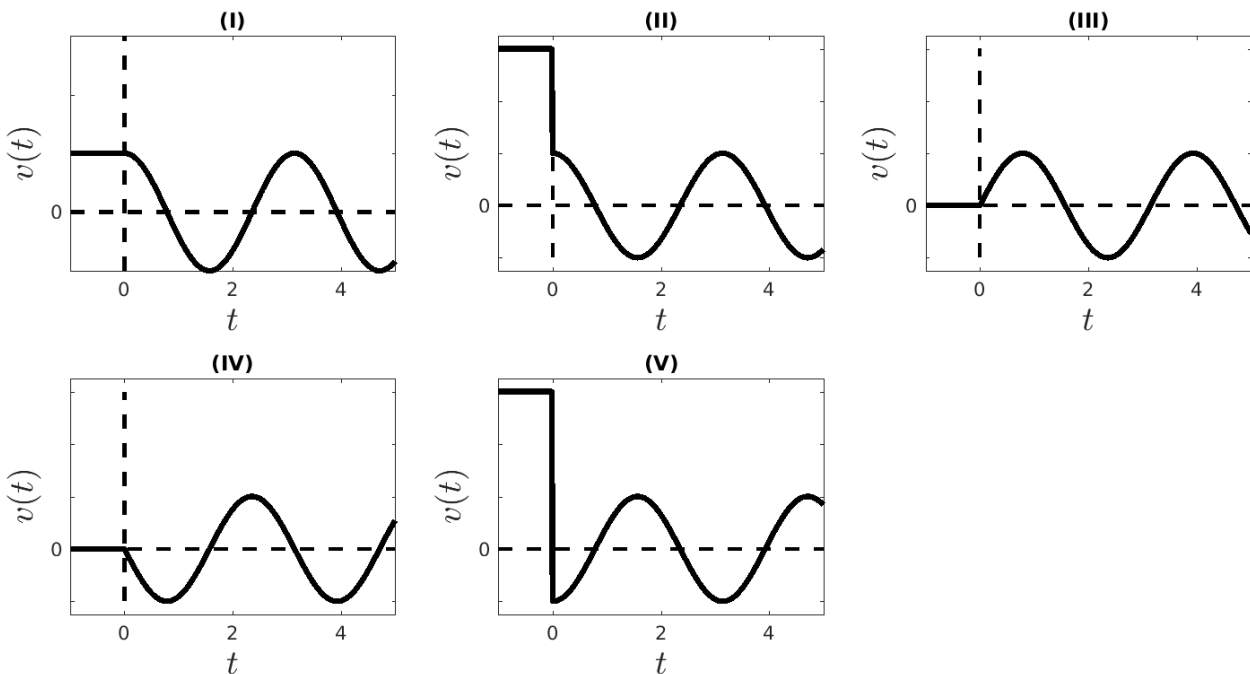
Luego de que la bala impacta sobre el bloque, la misma queda completamente adherida al mismo. Determine el tiempo que transcurre desde que la bala impacta en el bloque, hasta que el bloque (con la bala adherida) vuelve a pasar por la posición  $x=0$  (por primera vez).

Nota: en este ejercicio se desprecian los efectos de la gravedad y se supone que el resorte es suficientemente fuerte para que el bloque nunca alcance a tocar la pared.

a) $\Delta t = \pi \sqrt{\frac{3m}{k}}$	b) $\Delta t = 2\pi \sqrt{\frac{3m}{k}}$	c) $\Delta t = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	d) $\Delta t = \sqrt{\frac{k}{2m}}$	e) $\Delta t = 2\pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$
---	--	---	-------------------------------------	--

**Ejercicio 10**

En las mismas condiciones físicas del ejercicio anterior, y suponiendo que definimos el instante  $t=0$  en el momento en que se produce el impacto entre la bala y el bloque, indique cual de las siguientes gráficas representa adecuadamente la velocidad de la bala.



a) I	b) II	c) III	d) IV	e) V
------	-------	--------	-------	------

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