

Examen - Física 1

13 de Febrero de 2017

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

C.I:
Nro. de lista: <b>VERSION 1</b>

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:  $I_{cm} = \frac{MR^2}{2}$

**Ejercicio 1**

Una partícula de masa  $m$  es disparada desde el suelo, de modo que su velocidad inicial posee módulo  $v_0$  y forma un ángulo  $\theta$  con la dirección horizontal. Luego del instante inicial, la partícula queda sometida únicamente a la acción de la gravedad.

Determine la altura máxima  $H$  que alcanza la partícula y la distancia  $D$  a la que impactará con el suelo.

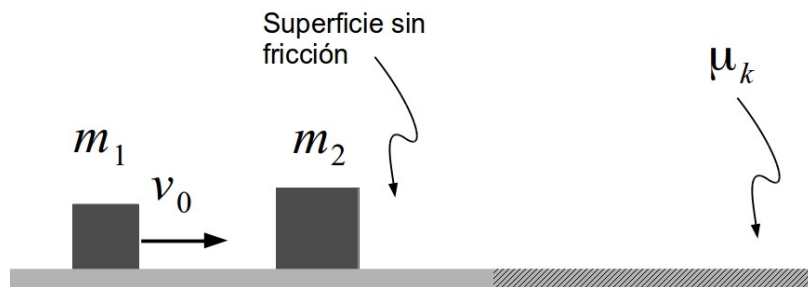
Datos:  $m=2,0 kg$  ,  $v_0=5,0 m/s$  ,  $\theta=30^\circ$  .

a) $H=0,3 m$ $D=1,1 m$	b) $H=0,6 m$ $D=2,2 m$	c) $H=0,6 m$ $D=1,1 m$	d) $H=0,3 m$ $D=2,2 m$	e) $H=1,3 m$ $D=1,1 m$
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

**Ejercicio 2**

Un bloque de masa  $m_1$  se desliza sin fricción por una superficie horizontal lisa, como se ilustra en la figura. Inicialmente la velocidad del bloque es  $v_0$  , y luego de un tiempo el bloque impacta con otro bloque de masa  $m_2$  . El impacto se produce en una zona en la que el suelo no presenta fricción, y el choque entre las masas es perfectamente inelástico. Determine la distancia  $D$  que las masas recorren luego de ingresar a una zona que presenta coeficiente de fricción dinámico  $\mu_k$  .

Datos:  $m_1=1,0 kg$  ,  $m_2=2,0 kg$  ,  $v_0=7,0 m/s$  ,  $\mu_k=0,2$  .

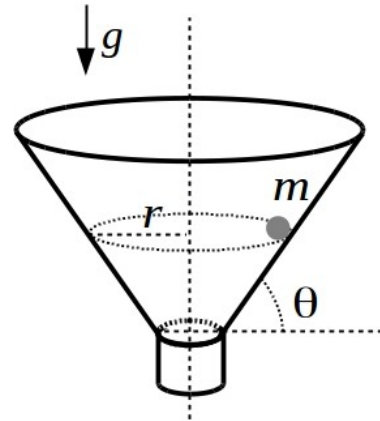


a) $D=0,4 m$	b) $D=0,7 m$	c) $D=2,0 m$	d) $D=1,4 m$	e) $D=12,5 m$
--------------	--------------	--------------	--------------	---------------

**Ejercicio 3**

En el interior de un embudo liso se encuentra una partícula realizando un movimiento circular como se ilustra en la figura. El movimiento de la partícula es tal que su altura permanece constante.

Determine el tiempo  $T$  en el que la partícula completa una vuelta.



a) $T = \sqrt{\frac{r}{g \tan(\theta)}}$	b) $T = 2\pi \sqrt{\frac{r \tan(\theta)}{g}}$
c) $T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g \tan(\theta)}}$	d) $T = \sqrt{\frac{g \tan(\theta)}{r}}$
e) $T = 2\pi \sqrt{\frac{r}{g \sin(\theta)}}$	

**Ejercicio 4**

Considerando el mismo sistema físico en la mismas condiciones del ejercicio anterior: indique cuales afirmaciones son correctas.

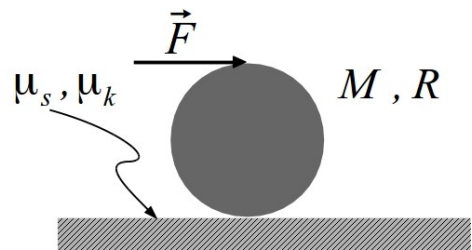
- I. La fuerza neta que actúa sobre la partícula es un vector constante.
- II. La fuerza neta que actúa sobre la partícula no posee ninguna componente vertical.
- III. La energía mecánica total de la partícula se conserva.
- IV. La componente vertical del momento angular de la partícula, con respecto a cualquier punto del eje del embudo es constante.
- V. El momento angular de la partícula con respecto a cualquier punto del eje del embudo es un vector constante.

a) Todas son correctas	b) Solo las afirmaciones: II, III, IV y V	c) Solo las afirmaciones: I, II y V	d) Solo las afirmaciones: II, III y IV	e) Solo las afirmaciones: II, III y V
------------------------	---	-------------------------------------	--	---------------------------------------

**Ejercicio 5**

Sobre una superficie horizontal rueda sin deslizar un disco homogéneo de masa  $M$  y radio  $R$ . Entre el disco y la superficie los coeficientes de fricción dinámico y estático son  $\mu_k$  y  $\mu_s$ .

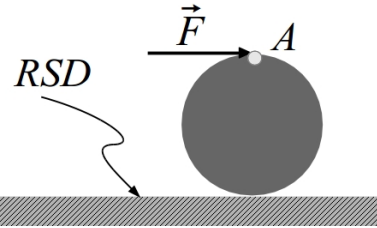
Determine el módulo de la fuerza horizontal máxima  $\vec{F}$  que se puede aplicar sobre la parte superior del disco de modo que este continúe rodando sin deslizar.



a) $ \vec{F} _{max} = 3\mu_s M g$	b) $ \vec{F} _{max} = 3\mu_k M g$
c) $ \vec{F} _{max} = \mu_k M g$	d) $ \vec{F} _{max} = \mu_s M g$
e) $ \vec{F} _{max} = 5\mu_k M g$	

**Ejercicio 6**

Considere el mismo sistema físico del ejercicio anterior. Ahora se aplica una fuerza horizontal de módulo  $|\vec{F}|=10,0N$ , y el disco se encuentra rodando sin deslizar en todo momento. En el instante inicial el disco se encuentra en reposo. Cuando el centro de masas recorrió una distancia



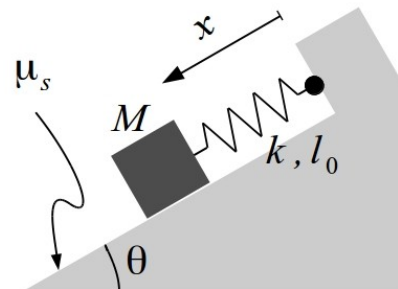
$D$  respecto a su posición inicial, determine la velocidad del punto que se encuentra en la parte más alta del mismo (punto  $A$  ilustrado en la figura).

Datos:  $D=12,0m$ ,  $M=3,0kg$ .

a) $ v_A =20,7m/s$	b) $ v_A =41,3m/s$	c) $ v_A =61,3m/s$	d) $ v_A =10,3m/s$	e) $ v_A =50,6m/s$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

**Ejercicio 7**

Un bloque de masa  $M$  y dimensiones despreciables se apoya sobre un plano inclinado rugoso. El coeficiente de fricción estática entre ambos es  $\mu_s$ . El bloque se encuentra sujeto a una pared mediante un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural  $l_0$ . Si el sistema se encuentra en reposo, determine que rango de distancias a la pared  $x$  permiten que el sistema permanezca en equilibrio.



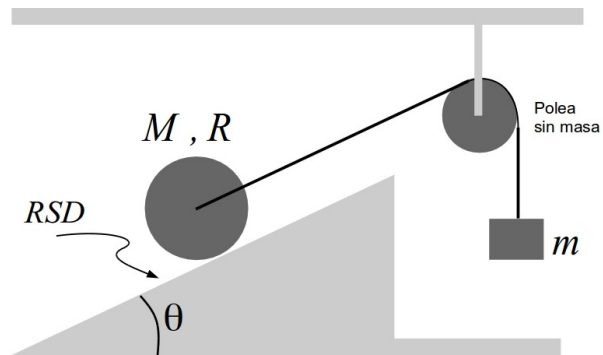
Datos:  $\theta=30^\circ$ ,  $k=55N/m$ ,  $l_0=2,0m$ ,  $M=10,0kg$ ,  $\mu_s=0,7$ .

a) $1,8m < x < 2,2m$	b) $1,6m < x < 2,8m$
c) $1,8m < x < 4,0m$	d) $1,6m < x < 4,0m$
e) $1,6m < x < 2,2m$	

**Ejercicio 8**

Sobre un plano inclinado que forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal, rueda sin deslizar un disco de masa

$M$  y radio  $R$ . Sujeta al centro del disco, se encuentra una cuerda ideal que pasa por una polea de masa despreciable. Al otro extremo de la cuerda se fija un bloque de masa  $m$ . Suponiendo que el sistema parte del reposo, y que la



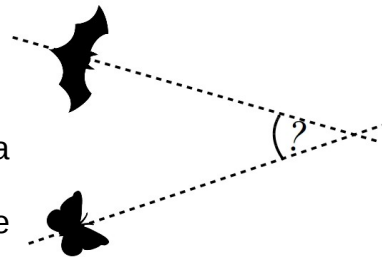
masa  $m$  es suficientemente pesada como para hacer que el disco se mueva cuesta arriba por la pendiente, determine la velocidad del centro de masa del disco  $v_{cm}$  cuando la masa descendió una distancia  $H$  respecto a su altura inicial.

Datos:  $\theta=15^\circ$ ,  $m=4,0kg$ ,  $M=2,0kg$ ,  $R=20cm$ ,  $H=30cm$ .

a) $v_{cm}=1,8m/s$	b) $v_{cm}=1,7m/s$
c) $v_{cm}=1,3m/s$	d) $v_{cm}=3,4m/s$
e) $v_{cm}=1,0m/s$	

**Ejercicio 9**

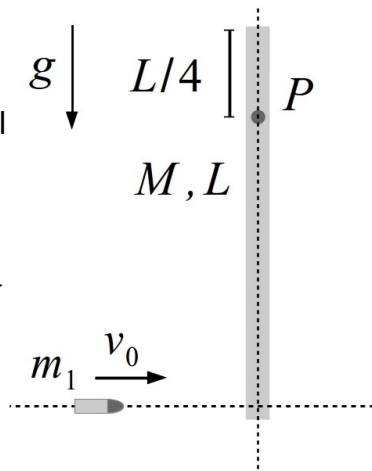
Una mariposa posee una velocidad relativa al suelo de módulo  $10\text{ m/s}$ . Un murciélago intenta atrapar dicha mariposa moviéndose con una velocidad relativa al suelo de módulo  $20\text{ m/s}$ . Si la velocidad del murciélago relativa a la mariposa, es perpendicular a la velocidad de ella relativa al suelo, determine el ángulo que forman entre si las velocidades respecto al suelo.



a) $60,0^\circ$	b) $30,0^\circ$	c) $26,6^\circ$	d) $90,0^\circ$	e) $55,0^\circ$
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**Ejercicio 10**

Una barra de masa  $M$  y largo  $L$  puede girar libremente entorno a un punto fijo  $P$ , como se ilustra en la figura. Se dispara una bala de masa  $m_1$  en dirección perpendicular a la barra, y luego del impacto esta queda adherida al extremo inferior de la barra. Se supone que luego del impacto el sistema permanece realizando pequeñas oscilaciones, y que inmediatamente antes del impacto, la bala poseía una velocidad perpendicular a la barra de módulo  $v_0 = 5,0\text{ m/s}$ .



Determine cuál de las siguientes expresiones representa la evolución del ángulo en radianes  $\theta(t)$  que la barra forma con respecto a la dirección vertical (medido en sentido antihorario). El tiempo  $t$  es medido en segundos a partir de que se produce el impacto.

Datos:  $m_1 = 0,2\text{ kg}$ ,  $L = 1,2\text{ m}$ ,  $M = 1,5\text{ kg}$ .

a) $\theta(t) = 0,5 \sin(3,6t)$	b) $\theta(t) = 0,2 \cos(3,6t)$
c) $\theta(t) = 5,0 \cos(2\pi t)$	d) $\theta(t) = 0,5 \cos(3,6t)$
e) $\theta(t) = 0,5 \sin(2\pi t)$	

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