

Examen - Física 1

16 de Febrero de 2016

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

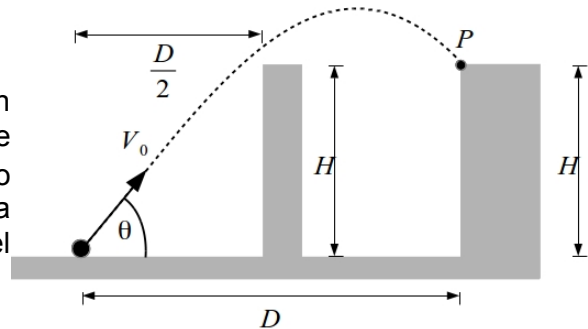
C.I:
Nro de lista:
<b>VERSION 1</b>

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:  $I_{cm} = \frac{MR^2}{2}$
- Esfera homogénea de radio R y masa M:  $I_{cm} = \frac{2}{5} MR^2$

**Ejercicio 1**

Un proyectil parte desde el suelo con velocidad inicial  $\vec{v}_0$ . Calcule el ángulo  $\theta$  que debe tener la velocidad inicial, para que luego de superar el obstáculo que se encuentra a una distancia  $D/2$  el proyectil impacte en el punto P mostrado en la figura.



Datos:  $D=10,0 m$  ;  $H=2,0 m$  ;  $|\vec{v}_0|=15,0 m/s$ .

Puede ser útil la siguiente identidad trigonométrica,

$$(1 + \tan(x)^2) = \frac{1}{\cos(x)^2}$$

a) $\theta=24,9^\circ$	b) $\theta=76,4^\circ$	c) $\theta=21,8^\circ$	d) $\theta=43,6^\circ$	e) $\theta=49,8^\circ$
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

**Ejercicio 2**

Considere un observador A realizando un movimiento circular uniforme (MCU) de radio  $R$  y centrado en el origen de coordenadas. El módulo de su velocidad tangencial es  $v_0$  y se encuentra en el semieje ( $\vec{o}\hat{x}$ ) positivo en el instante  $t=0$ . Se definen los versores  $\hat{i}$  y  $\hat{j}$  en dirección de los ejes  $\vec{o}\hat{x}$  y  $\vec{o}\hat{y}$  respectivamente. Una partícula B que se encuentra en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) con una trayectoria horizontal (según el versor  $\hat{i}$ ), es visto por A en  $t=0$  con la aceleración:

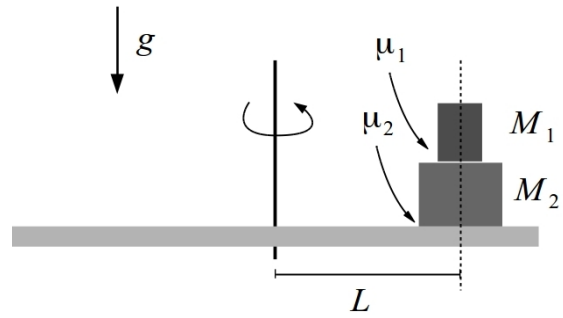
$$\vec{a} = \frac{3}{2} \frac{v_0^2}{R} \hat{i}$$

La aceleración de B con respecto al referencial fijo es:

a) $\vec{a}_B = \frac{5}{2} \frac{v_0^2}{R} \hat{i}$	b) $\vec{a}_B = \frac{v_0^2}{R} \hat{i}$	c) $\vec{a}_B = \frac{2}{5} \frac{v_0^2}{R} \hat{i}$	d) $\vec{a}_B = -\frac{3}{2} \frac{v_0^2}{R} \hat{i}$	e) $\vec{a}_B = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{R} \hat{i}$
--	--	--	---	--

### Ejercicio 3

Sobre una plataforma circular que puede girar en torno a un eje vertical están apoyados dos bloques de masa  $M_1$  y  $M_2$  respectivamente, como se muestra en la figura. Ambos bloques se encuentran a una distancia  $L=2,0\text{m}$  del centro de la plataforma. El coeficiente de fricción estática entre ambos bloques es  $\mu_1=0,3$  y el coeficiente de fricción estática entre  $M_2$  y la plataforma es  $\mu_2=0,5$ .

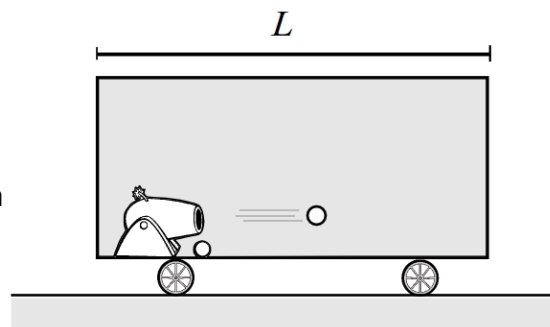


Suponiendo que la plataforma tiene una velocidad angular  $\omega$  constante, ¿cuál es la velocidad angular máxima que puede tener la plataforma para que ningún bloque deslice?

a) $3,2\text{rad/s}$	b) $6,4\text{rad/s}$	c) $1,2\text{rad/s}$	d) $2,5\text{rad/s}$	e) Ninguna de las anteriores.
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-------------------------------

### Ejercicio 4

Dentro de un vagón de largo  $L=6,0\text{m}$ , se encuentra en uno de sus extremos un cañón, como se muestra en la figura. Inicialmente todo el sistema se encuentra en reposo. El cañón dispara una pelota de masa  $m=2,0\text{kg}$ , que queda incrustada en la pared opuesta del vagón. Una persona que se encuentra parada fuera del vagón aprecia que el mismo se desplazó  $1,0\text{cm}$  luego del disparo.

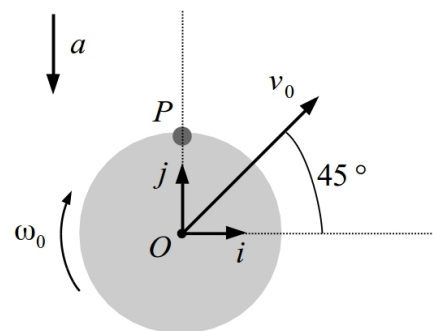


Suponiendo que sobre el sistema que contiene al vagón, el cañón y las balas no actuaron fuerzas externas en la dirección horizontal, y que el cañón es de dimensiones despreciables, ¿cuánto vale la masa total del vagón  $M$  (con todo su contenido: cañón, balas, etc)?

a) $M=1500\text{kg}$	b) $M=1200\text{kg}$	c) $M=1000\text{kg}$	d) $M=1350\text{kg}$	e) $M=2200\text{kg}$
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

### Ejercicio 5

Una partícula  $P$  se encuentra adherida a un disco de radio  $R$  que se mueve en un plano horizontal, como se muestra en la figura. Inicialmente ( $t=0\text{s}$ ) la partícula se encuentra en la posición  $R\hat{j}$ , el centro del disco se encuentra en el origen de coordenadas con una velocidad  $\vec{v}_0$ , y el disco gira con una velocidad angular  $\omega_0$ . Suponiendo que el disco mantiene su velocidad angular constante y que su centro acelera con  $\vec{a}=-a\hat{j}$ , determine la posición de la partícula  $P$  en el instante  $t=1\text{s}$ .  
 Datos:

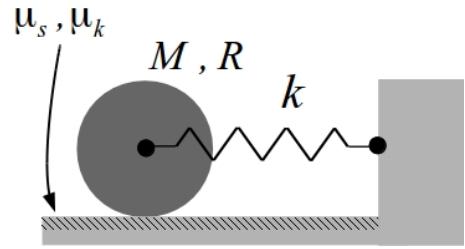


$$R=1,0\text{m}, |\vec{v}_0|=2,0\text{m/s}, \omega_0=5\text{rad/s} \text{ y } a=3\text{m/s}^2.$$

a) $(1,7\hat{i}-1,0\hat{j})\text{m}$	b) $(1,4\hat{i}-0,1\hat{j})\text{m}$	c) $(1,0\hat{i}-1,0\hat{j})\text{m}$
d) $(1,0\hat{i}+1,0\hat{j})\text{m}$	e) $(0,5\hat{i}+0,2\hat{j})\text{m}$	

**Ejercicio 6**

Un disco homogéneo de masa  $M$  y radio  $R$  rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal con coeficientes de fricción dinámico y estático  $\mu_k$  y  $\mu_s$  respectivamente. El centro del disco está unido a la pared mediante un resorte y oscila realizando un movimiento armónico simple.

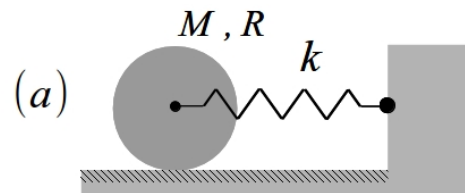


Indique cual de las siguientes afirmaciones es correcta.

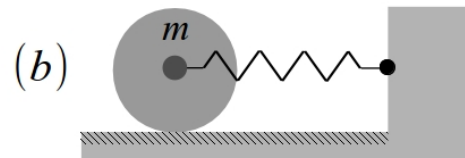
- |   |
|---|
| a) Sobre el disco no actúa ninguna fuerza de rozamiento pues el mismo rueda sin deslizar.   |
| b) Sobre el disco actúa únicamente una fuerza de fricción dinámica.   |
| c) Sobre el disco actúa una fuerza de fricción dinámica durante una parte de su movimiento y una fuerza de fricción estática durante la otra parte. |
| d) Sobre el disco actúa únicamente una fuerza de fricción estática de módulo constante.   |
| e) Ninguna de las otras 4 afirmaciones es correcta.   |

**Ejercicio 7**

Considere el mismo sistema físico del ejercicio anterior. El disco rueda sin deslizar y su centro oscila con una frecuencia angular  $\omega_0$  (figura (a)).



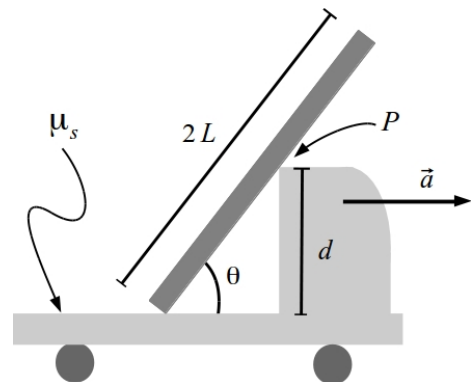
Si ahora se adhiere una masa puntal  $m$  en el centro del disco, como se ilustra en la figura (b), ¿cuánto debe valer la masa  $m$  para que el nuevo sistema (disco + masa) oscile a frecuencia  $\frac{\omega_0}{2}$  ?



- |                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) $m = \frac{1}{2}M$ | b) $m = \frac{9}{2}M$ | c) $m = \frac{3}{2}M$ | d) $m = \frac{5}{2}M$ | e) $m = \frac{7}{3}M$ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

**Ejercicio 8**

Un camión transporta un tronco uniforme de largo  $2L$  y masa  $M$ . El contacto entre el tronco y el camión presenta un coeficiente de fricción estática  $\mu_s$ . El tronco se encuentra apoyado sobre la cabina del camión, a una altura  $d$  como se muestra en la figura. El contacto entre el tronco y la cabina (en el punto P) carece de fricción.



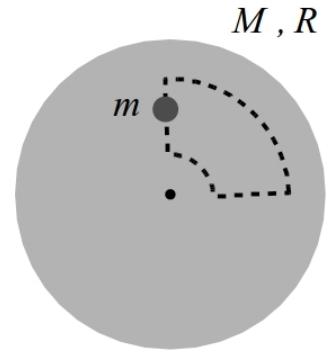
Datos:  $\theta = 45^\circ$ ,  $d = 3/2 L$ ,  $\mu_s = 0,5$ .

Determine la aceleración máxima  $a$  que puede tener el camión (hacia adelante) sin que el tronco se mueva respecto al camión.

- |               |            |               |               |               |
|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| a) $a = 0,2g$ | b) $a = g$ | c) $a = 1,5g$ | d) $a = 0,1g$ | e) $a = 2,1g$ |
|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|

**Ejercicio 9**

Un cuerpo de masa  $m$  se encuentra sobre un disco de masa  $M=2m$  y radio  $R$ , inicialmente en reposo y que puede girar libremente alrededor de su centro y en un plano horizontal. La masa  $m$  recorre el camino descrito en la figura con una rapidez constante  $v'$  respecto a la plataforma. Los arcos circulares de la trayectoria tienen radio  $R/4$  y  $3R/4$  y una apertura de 90 grados respecto al disco.

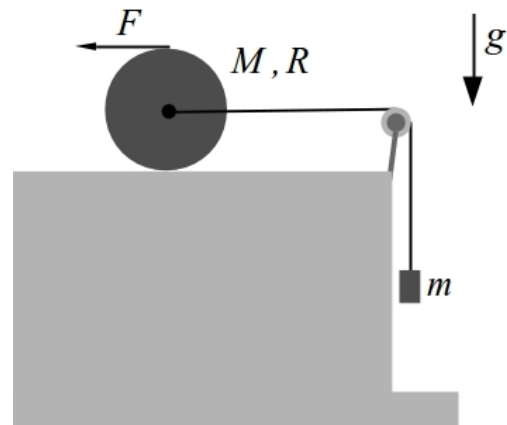


Después de haber recorrido el trayecto, la masa se detiene.  
¿Qué ángulo gira el disco con respecto a su posición inicial?

a) $90,0^\circ$	b) $0,0^\circ$	c) $54,2^\circ$	d) $13,5^\circ$	e) $27,1^\circ$
-----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**Ejercicio 10**

Sobre una superficie horizontal rueda sin deslizar un disco homogéneo de masa  $M=2,0\text{kg}$  y radio  $R=0,1\text{m}$ , como se muestra en la figura. El centro del disco se encuentra unido a un bloque de masa  $m=1,0\text{kg}$ , mediante un hilo inextensible de masa despreciable, que pasa por una polea también de masa despreciable. Sobre el extremo superior del disco actúa una fuerza constante de módulo  $F=20,0\text{N}$



¿Cuánto vale la aceleración del bloque de masa  $m$  ?

a) $1,2\text{m/s}^2$	b) $2,0\text{m/s}^2$	c) $5,1\text{m/s}^2$	d) $7,5\text{m/s}^2$	e) $3,4\text{m/s}^2$
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

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