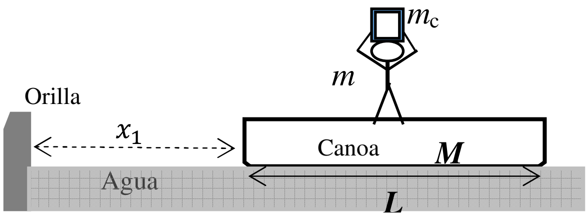
Parcial 2 - Física 1
7 de Julio de 2018

C.I.:
Nro. de Parcial: **VERSION 1** Ver otras versiones al final.

- ***g* = 9,8 *m*/*s*^{2}**
- **Cada respuesta correcta suma 6 puntos.**
- **Cada respuesta incorrecta resta 1,5 puntos.**

Momentos de inercia, respecto de un eje que pasa por el centro de masa de los objetos homogéneos.	
Todos los objetos tienen masa M, radio R (si corresponde) y largo L (si corresponde).	
Aro: I = MR^2	**Esfera: I = 2/5 MR^2**
Cilindro o Disco: I = MR^2/2	**Barra: I = ML^2/12**

Ejercicio 1



Considere una canoa simétrica de masa M y largo L cuyo eje longitudinal está en dirección perpendicular a la orilla. En el centro de la canoa se encuentra una persona de masa m sosteniendo una caja de masa m_c (siendo $m + m_c = M$). Inicialmente, el sistema está en reposo y el extremo más próximo de la canoa está a una distancia x_1 de la orilla. En determinado momento, la persona comienza a caminar a lo largo de la canoa hacia el extremo más alejado de la orilla. Cuando llega al borde de la canoa, la persona se detiene y, luego lanza la caja al agua con una velocidad V (horizontal) en la misma dirección en que estaba caminando. ¿Cuánto tarda la canoa en alcanzar la orilla? **Nota:** Podemos suponer que no existe fricción entre la canoa y el agua.

a	b	c	d	e
$\frac{(x_1 - L/4)(m+M)}{m_c V}$	$\frac{(x_1 - 3L/4)(m+M)}{m_c V}$	$\frac{x_1(m+M)}{(m+m_c+M)V}$	$\frac{(x_1 - L)\, m_c}{(m+M)V}$	$\frac{(x_1 - L/2)\, m_c}{(m+M)V}$

Ejercicio 2

Considere tres partículas A, B y C de masas $m_A = m_B = m$, $m_C = 2m$, respectivamente. Inicialmente las partículas se están moviendo con velocidades cuyos sentidos se indican en la Figura 1 y de módulos $v_A = v_B = v$, $v_C = 2v$. Las tres partículas se dirigen hacia el origen del sistema de coordenadas y llegan a éste en el mismo instante. Al colisionar A y B quedan adheridas y salen en la dirección indicada con velocidad v/2 (ver Figura 2). El módulo y dirección con que sale la partícula C es:

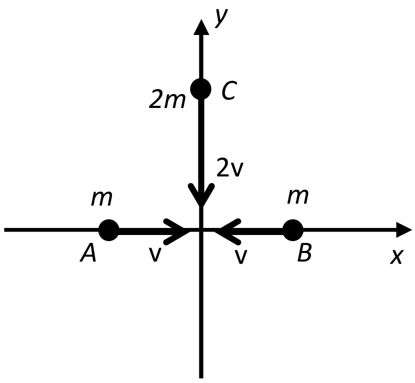


Figura 1: estado inicial

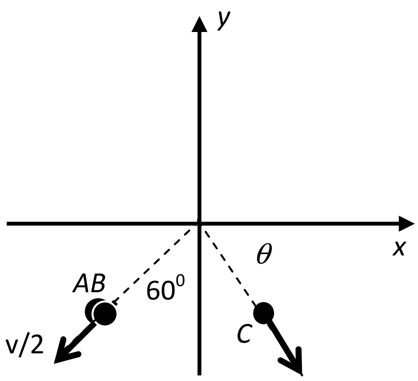


Figura 2: estado final

a	b	c	d	e
v_C = 1,8 v θ = 52º	v_C = 3,1 v θ = 52º	v_C = 3,1 v θ = 76º	v_C = 0,8 v θ = 52º	v_C = 1,8 v θ= 76º

8ret#11@

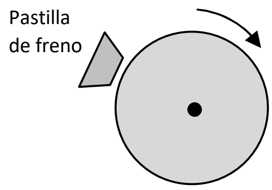
Ejercicio 3

Un auto de juguete a cuerda funciona mediante un mecanismo que consiste en que, al girar una palanca, se comprime un resorte de torsión el cual almacena la energía que luego permite el movimiento del juguete. Suponga que el resorte, de constante elástica k=0,600 N·m/rad, es comprimido $\pi/4$ rad, la masa total del auto de juguete es M=0,200 kg (incluyendo las cuatro ruedas), y cada rueda es un cilindro homogéneo de masa m=0,025 kg que rueda sin deslizar sobre el piso.
¿Qué velocidad máxima alcanza el auto de juguete?

a	b	c	d	e
0,56 m/s	1,22 m/s	1,83 m/s	2,02 m/s	2,17 m/s

Ejercicio 4

Un volante cilíndrico de radio R = 0,2m y momento de inercia respecto al eje de simetría I = 200 kg·m^2, gira libremente alrededor de su eje a razón de 10 vueltas por segundo. Para detenerlo se lo pone en contacto con una pastilla de freno que introduce rozamiento. El coeficiente de fricción cinética entre el freno y el volante es $\mu_K = 0{,}6$. El volante se detiene al cabo de 47 vueltas. ¿Cuál es la fuerza normal de contacto entre la pastilla de freno y el disco?



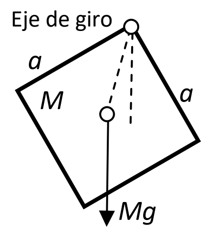
Nota: la fuerza de contacto se asume constante durante el proceso de frenado.

a	b	c	d	e
1,1 x 10^4 N	2,0 x 10^3 N	3,5 x 10^4 N	5,8 x 10^{3}N	2,7 x 10^{3}N

Ejercicio 5

Considere una placa cuadrada delgada y homogénea de masa M y lado a, colgada de uno de sus vértices. En la aproximación de pequeños ángulos, la frecuencia angular de oscilación alrededor de un eje perpendicular a la placa verifica:

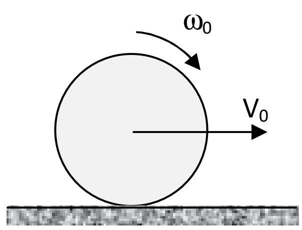
Nota: el Momento de Inercia de una placa cuadrada de lado a respecto a un eje perpendicular a ella, que pasa por su centro de masas, es $Ma^2/6$.



a	b	c	d	e
$\omega^2 = g/a$	$\omega^2 = 3g/\sqrt{2}a$	$\omega^2 = 4g/\sqrt{2}a$	$\omega^2 = 3g/\sqrt{8}a$	$\omega^2 = 3g/a$

Ejercicio 6

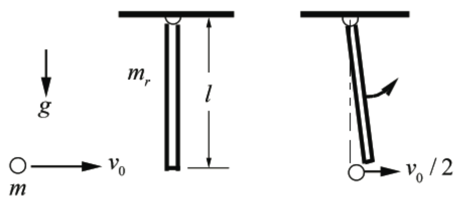
A un cilindro sólido de masa uniforme y radio R se le imprime una velocidad angular inicial ω_0 (en el sentido de las manecillas del reloj) y una velocidad lineal inicial del centro de masa $v_0 = \omega_0 R/2$ (hacia la derecha) sobre una superficie horizontal plana. Debido a la acción de la fricción cinética, el cilindro alcanza una velocidad angular final y una velocidad lineal final, y comienza a rodar sin deslizar. La velocidad angular final del cilindro, es:



a	b	c	d	e
$\omega = 0$	$\omega = \omega_0/3$	$\omega = \omega_0/2$	$\omega = 2\omega_0/3$	$\omega = 2\omega_0/5$

Ejercicio 7

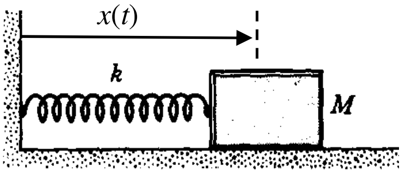
Una barra de masa m_r y largo l pende en reposo desde uno de sus extremos, alrededor del cual puede girar libremente. Una partícula de masa $m = m_r/2$ y velocidad v_0 impacta en el otro extremo de la barra. La partícula sigue su trayectoria con una velocidad $v_0/2$. ¿Cuál es la velocidad angular de la barra, justo después del impacto?

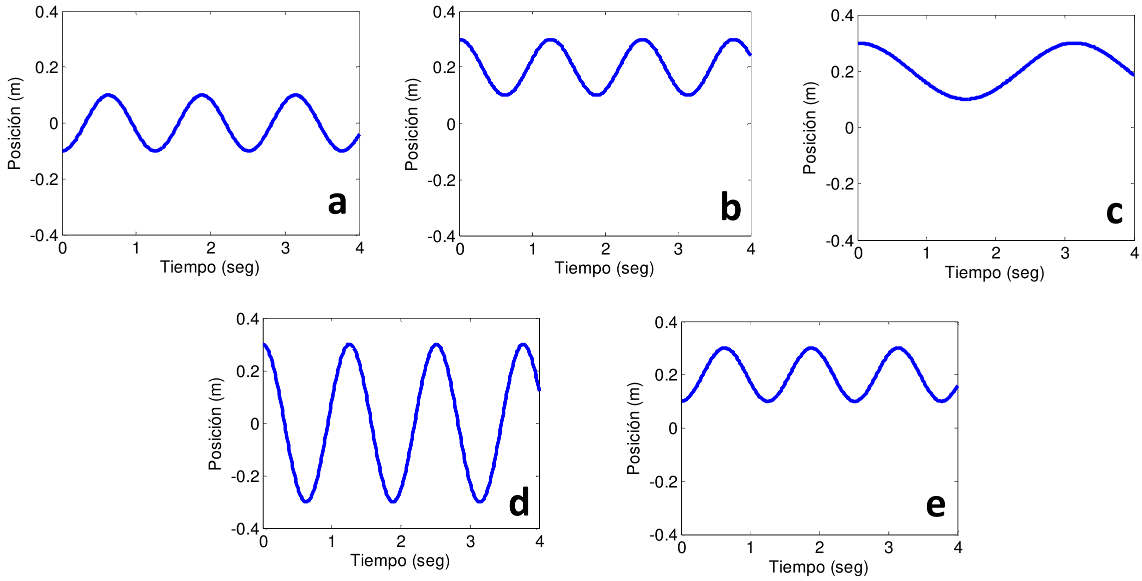


a	b	c	d	e
$5v_0/l$	$5v_0/4l$	$3v_0/l$	$v_0/4l$	$3v_0/4l$

Ejercicio 8

Un oscilador consta de un bloque de masa M =0,5 kg unido a un resorte de constante k = 12,5 N/m y longitud natural ℓ_0 = 0,20m, el cual a su vez se encuentra unido a una pared. En t = 0 se suelta la masa desde el reposo y el resorte se encontraba estirado 0,10m respecto su longitud natural. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa el posición $x(t)$ de la masa (ver figura adjunta)?

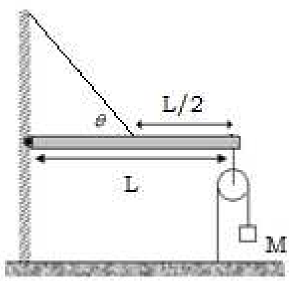




a	b	c	d	e

Ejercicio 9

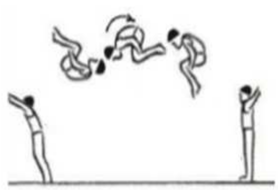
Una viga recta de masa despreciable y longitud L está en posición horizontal unida a un muro por una conexión capaz de articular, como se muestra en la figura. Su centro se sostiene por una cuerda ideal que forma un ángulo θ = 45º con la horizontal. En el extremo libre de la viga se cuelga una polea sin masa. Un bloque de masa M = 40 kg cuelga de un hilo (sin masa, unido al piso) que pasa por dicha polea. ¿Cuál es el módulo de la fuerza que el muro hace sobre la articulación?



a	b	c	d	e
256 N	1753 N	784 N	993 N	314 N

Ejercicio 10

Un gimnasta de masa M realiza un salto mortal hacia atrás. Inicialmente el gimnasta está parado y se impulsa hacia arriba y hacia atrás. En el mismo instante, estando estirado, empieza a girar alrededor de su centro de masa con cierta velocidad angular. Mientras está estirado lo podemos aproximar como una barra de largo L. A continuación, el gimnasta cambia su forma, enrollándose. Mientras está enrollado, lo podemos aproximar como un disco de radio R. Finalmente, estando aún en el aire, el gimnasta se vuelve a estirar (adquiriendo la forma de barra de largo L) para llegar al piso de pie. Mientras el gimnasta está en el aire (o sea, luego de despegar del piso y antes de volver al piso) se conserva:



a) La cantidad de movimiento lineal y la energía cinética total.
b) Sólo la cantidad de movimiento lineal.
c) Sólo la cantidad de movimiento angular respecto del centro de masa.
d) La cantidad de movimiento lineal y la cantidad de movimiento angular respecto del centro de masa.
e) La cantidad de movimiento angular respecto del centro de masa y la energía cinética total.

Ejercicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Versión 1	a	e	b	a	d	d	e	b	b	c
Versión 2	b	a	c	b	e	e	a	c	c	d
Versión 3	c	b	d	c	a	a	b	d	d	e
Versión 4	d	c	e	d	b	b	c	e	e	a
Versión 5	e	d	a	e	c	c	d	a	a	b