EXAMEN - Física 1
19 de diciembre de 2011

VERSIÓN 1

Soluciones de todas las versiones al final.

$g = 9{,}8\ m/s^2$

- El momento de inercia de una barra (o tabla) de largo L y masa m, alrededor de un eje que pasa por su centro de masa es: $\mathbf{I_B = mL^2/12}$.
- El momento de inercia de un disco (o cilindro) de radio R y masa m, alrededor de un eje que pasa por su eje de simetría es: $\mathbf{I_D = mR^2/2}$.

- Cada pregunta tiene sólo una respuesta correcta.
- Cada respuesta correcta suma 10 puntos.
- El tribunal se reserva el derecho de asignar puntos negativos a las respuestas incorrectas. La suma algebraica de los puntos positivos y negativos en cada pregunta será mayor o igual a 0.

Ejercicio 1.
En el movimiento armónico simple de una masa unida a un resorte se analizará la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones.
Afirmación I: Cuando la amplitud de la oscilación es máxima la velocidad también es máxima.
Afirmación II: La energía mecánica total no depende del tiempo.
Afirmación III: El valor medio de la energía cinética es igual al valor medio de la energía potencial.

Las afirmaciones verdaderas son:
a) Todas
b) Solamente las afirmaciones (I) y (II).
c) Solamente las afirmaciones (II) y (III).
d) Solamente la afirmación (II).
e) Solamente las afirmaciones (I) y (III).

Ejercicio 2.
Una partícula de masa m_1 tiene inicialmente una velocidad v_0. Choca contra otra partícula de masa m_2 que está inicialmente en reposo. Mientras la primera partícula se desvía un ángulo θ, respecto de su dirección original, la velocidad final de la segunda partícula (v_2) forma un ángulo φ con la dirección original de la primera partícula. Si $m_1 = m_2$, el ángulo θ verifica:

a) $tg(\theta) = \dfrac{v_2\cos(\varphi)}{v_0 - v_2\cos(\varphi)}$	b) $tg(\theta) = \dfrac{v_0}{v_2}tg(\varphi)$	c) $tg(\theta) = \dfrac{v_2 sen(\varphi)}{v_0 - v_2\cos(\varphi)}$
d) $tg(\theta) = \dfrac{v_2}{v_0 + v_2\cos(\varphi)}$	e) $tg(\theta) = \dfrac{v_2}{v_0}$	

Ejercicio 3

Se lanza un proyectil desde el punto *O* con velocidad inicial v_0 = 1m/s, en el plano vertical (*O,x,y*) con una inclinación α con respecto al plano horizontal. La trayectoria pasa por el punto del plano de coordenadas x = 0,05m , y = 0,03 m…

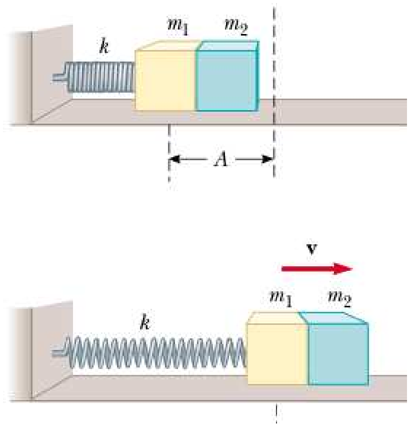
a) sólo si $\alpha = 31^o$	b) para $\alpha = 50^o$ y $\alpha = 71^o$	c) sólo si $\alpha = 37^o$	d) para $\alpha = 37^o$ y $\alpha = 73^o$	e) nunca

Relaciones trigonométricas útiles:

$$sen\,\alpha = \frac{tg\,\alpha}{\sqrt{1+tg^2\alpha}} \qquad \cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$$

Los siguientes dos ejercicios refieren a una misma situación física.

Ejercicio 4.



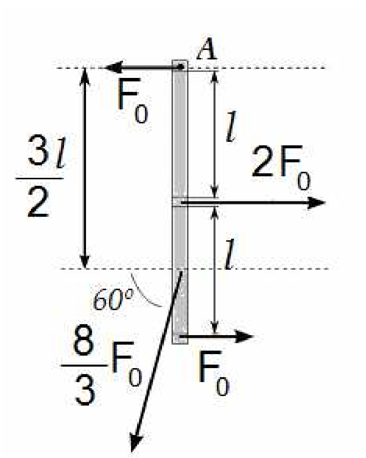
Una masa m_1 está inicialmente en equilibrio unida a un resorte de constante k como muestra la figura. Una segunda masa m_2 se coloca empujando a m_1 hacia la pared una distancia A desde su posición anterior. El sistema se suelta, y en cierto instante la masa m_2 se separa de m_1 saliendo hacia la derecha con una velocidad v, que cumple:

a) $v = A\sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}}$	b) $v = A\sqrt{\frac{k}{m_2}}$
c) $v = A\sqrt{\frac{2k}{m_1+m_2}}$	d) $v = A\sqrt{\frac{k}{2(m_1+m_2)}}$
e) $v = A\sqrt{\frac{k}{m_1}}$	

Ejercicio 5.

En el ejercicio anterior, después que la masa m_2 se separa, la masa m_1 continúa oscilando con una amplitud B que verifica:

a)	b)	c)	d)	e)
$B = A$	$B = A\sqrt{\frac{m_2}{m_1+m_2}}$	$B = A\frac{m_2}{m_1}$	$B = A\frac{m_1}{m_1+m_2}$	$B = A\sqrt{\frac{m_1}{m_1+m_2}}$



Ejercicio 6

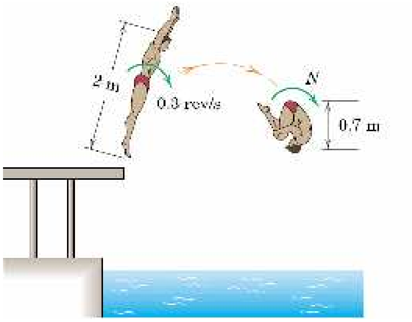
La figura muestra una barra de masa m y largo 2*l*, que puede girar libremente alrededor de un eje que pasa por el punto A. En el dibujo se representan las fuerzas que, **de forma externa,** se aplican a la barra. La aceleración que inicialmente tendrá el extremo de la barra es:

a) 8 F_0/m	b) 4 F_0/m	c) 3 F_0/m	d) 6 F_0/m	e) 15 F_0/m

Ejercicio 7
Un automóvil de 1200 kg entra en una curva de 20 m de radio con una velocidad de 80 km/h. La curva no está peraltada. Si la carretera está seca, el coeficiente de rozamiento estático entre los neumáticos y el cemento es μ_s = 1; si la carretera está completamente húmeda el coeficiente de rozamiento entre los neumáticos y el cemento es μ_s = 0,3. Cuando la carretera no está del todo húmeda pero tampoco del todo seca, el coeficiente vale μ_s = 0,5. Indique si el automóvil y sus pasajeros corren peligro en alguna de las tres situaciones. En caso afirmativo, indique en qué situación.

a) Nunca corren peligro.
b) Corren peligro sólo si la carretera está completamente húmeda.
c) Corren peligro si la carretera está húmeda o completamente húmeda.
d) Siempre corren peligro.
e) Corren peligro sólo si la carretera está seca.

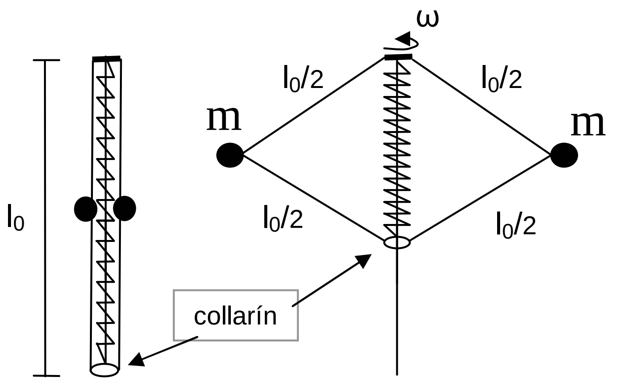
Los siguientes dos ejercicios refieren a una misma situación física.
Ejercicio 8
El chico de la figura tiene una masa de 80 kg y puede modelarse como una tabla de 2 m de largo. Como muestra la figura, se impulsa desde la plataforma de modo tal que su centro de masa realiza un movimiento parabólico, mientras su cuerpo gira (inicialmente) a razón de 0,3 rev/s alrededor de su centro de masa. Luego de un rato, mientras sigue cayendo hacia el agua, adquiere la posición "encogido" (aprox. cilindro de diámetro 0,7 m). La velocidad angular (medida en rev/s) del chico, alrededor de su centro de masa, cuando adquiere esta posición es:



a) 0,8 rev/s	b) 0,16 rev/s	c) 0,3 rev/s	d) 0,4 rev/s	e) 1,6 rev/s

Ejercicio 9
Durante todo el proceso descrito en el ejercicio anterior, se conservan:
I) Energía Mecánica Total (cinética de traslación y rotación; energía potencial)
II) Momento Angular respecto del Centro de Masa.
III) Cantidad de movimiento del Centro de Masa.

a) II y III	b) I y II	c) I, II y III	d) Sólo II	e) Sólo III



Ejercicio 10.

El dispositivo de la figura es utilizado para medir velocidades angulares. Consiste en un eje sobre el cual se encuentra un resorte de constante K = 20 N/m y longitud natural l_0 = 0.50 m y un par de masas m = 200 gr. La figura de la izquierda muestra al sistema en reposo; en la parte inferior, hay un collarín que puede desplazarse a lo largo del eje. Las masas están unidas al eje y al collarín a través de varillas de largo $l_0/2$. Cuando las masas comienzan a girar, el collarín sube y el resorte se comprime. Indique cuál es la velocidad angular del sistema si el collarín está en equilibrio cuando el largo del resorte es de 0.20 m. Desprecie los efectos de la gravedad y las masas de las varillas y el collarín.

a) 17 rad/s	b) 4,3 rad/s	c) 14 rad/s	d) 21 rad/s	e) 12 rad/s

Resp	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
V1	C	C	B	A	E	C	D	E	D	A
V2	E	E	D	C	B	E	A	B	A	C
V3	D	D	E	A	C	D	B	C	B	A
V4	B	B	E	C	A	B	D	A	D	C
V5	A	A	E	B	D	A	C	D	C	B