

EXAMEN - Física 1
21 de diciembre de 2013

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

C.I:

VERSIÓN 1

Soluciones de todas las versiones al final.

- 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: $I_B = mL^2/12$.
- 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: $I_D = mR^2/2$.
- El momento de inercia de una esfera maciza de masa m y radio R , alrededor de un eje que pasa por su centro es $I_E = 2mR^2/5$.

- 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.
- Se aprueba el examen con un mínimo de 50 puntos, equivalente a nota 3 (R.R.R.).

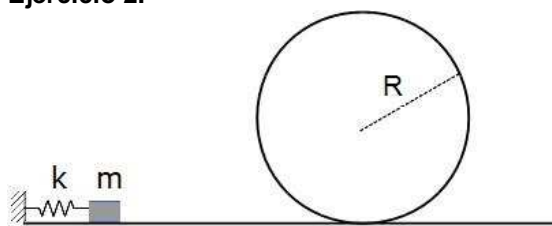
Ejercicio 1.

El tapón de una botella de espumante consigue su máximo alcance horizontal cuando quien la sostiene está quieto e inclina el eje de la botella un ángulo de 45° respecto de la horizontal (ver figura). Cuando quien sostiene la botella se está moviendo hacia adelante, ¿qué ángulo, respecto de la horizontal, debe formar el eje de la botella para que el tapón consiga su máximo alcance?



- Un ángulo mayor que 45° .
- Un ángulo menor que 45° .
- Exactamente 45° .
- No importa el ángulo, ya que siempre consigue el mismo alcance.
- Ninguna de las anteriores.

Ejercicio 2.

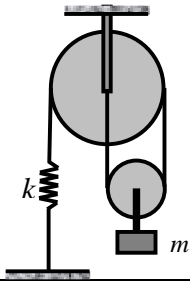


El sistema de la figura muestra un resorte que impulsa una pequeña masa m para que ésta pase por un rufo vertical de radio R . Si el resorte ejerce una fuerza

$$F = k x^3$$

cuando se lo comprime un distancia x , la mínima compresión necesaria para que la masa pase por la parte superior del rufo sin desprenderse es:

a) $x = \sqrt{10mgR/k}$	b) $x = \sqrt[4]{5mgR/k}$	c) $x = \sqrt[3]{15mgR/2k}$	d) $x = \sqrt[4]{10mgR/k}$	e) $x = \sqrt{15mgR/2k}$
----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------



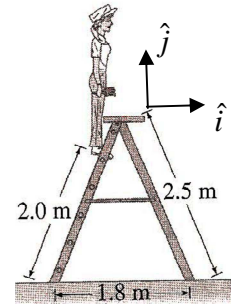
Ejercicio 3

Un resorte de constante k está sujeto por un extremo al piso y por el otro a una cuerda inextensible y sin masa. La cuerda pasa por dos poleas (de radios R y $R/2$, sin masa ni rozamiento) y un extremo se fija al centro de la polea grande, como se muestra en la figura. La polea grande cuelga del techo, mientras que del centro de la polea pequeña cuelga una masa m . El período (T) de las pequeñas oscilaciones de la masa, vale:

a) $T = 2\pi\sqrt{m/k}$	b) $T = 2\pi\sqrt{m/2k}$	c) $T = 4\pi\sqrt{m/k}$	d) $T = 2\pi\sqrt{2m/k}$	e) $T = \pi\sqrt{m/k}$
-------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------

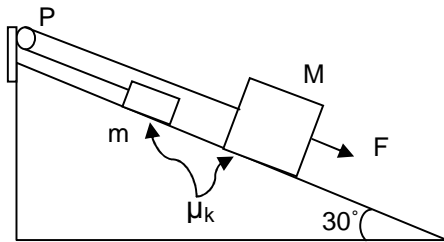
Ejercicio 4

Una persona de 60 kg está de pie a 2.0 m del extremo inferior de la escalera mostrada en figura. Una cuerda horizontal que se encuentra a la mitad de la escalera impide que la escalera se abra completamente. Desprecie la masa de la escalera y suponga que el piso no tiene rozamiento. La fuerza F (medida en *Newtons*) que el lado izquierdo de la escalera ejerce sobre el lado derecho en la articulación en la parte superior, vale:



a) $F = 182\hat{i} + 588\hat{j}$	b) $F = 182\hat{i} - 235\hat{j}$	c) $F = 235\hat{i} + 165\hat{j}$
d) $F = 182\hat{i} - 588\hat{j}$	e) $F = 165\hat{i} + 588\hat{j}$	

Ejercicio 5



Dos masas $m = 1,0$ kg y $M = 2,0$ kg están apoyadas sobre un plano inclinado 30° respecto a la horizontal. Entre las masas y el plano existe un coeficiente de rozamiento cinético μ_k . Las masas están unidas por medio de una cuerda sin masa e inextensible que pasa por la polea P (de masa despreciable y sin fricción), según se observa en la figura. Sobre la masa M puede actuar una fuerza externa F (constante) paralela al plano inclinado. Se sabe que la masa M se mueve a velocidad constante cuando no

se aplica la fuerza externa F . Determine el módulo de la fuerza F si M recorre 2,0m en 2,0s a partir del reposo.

a) 6,0 N	b) 1,5 N	c) 4,9 N	d) 9,8 N	e) 3,0 N
----------	----------	----------	----------	----------

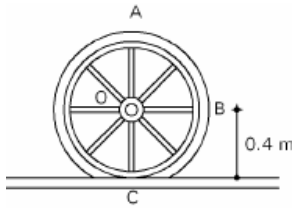
Ejercicio 6

Considere una estrella girando alrededor de un eje que pasa por su centro. Por acción de fuerzas gravitatorias, la masa de la estrella se va concentrando en el centro, reduciendo el radio de la estrella. Suponga que la estrella redujo su radio inicial R_1 hasta que su radio final es $R_f = 2/3 R_1$. La relación entre el período de giro inicial y final de la estrella, verifica:

a) $T_f = 2/3 T_i$	b) $T_f = 9/4 T_i$	c) $T_f = T_i$	d) $T_f = 3/2 T_i$	e) $T_f = 4/9 T_i$
--------------------	--------------------	----------------	--------------------	--------------------

Nota: modelar la estrella como una esfera uniforme.

Ejercicio 7

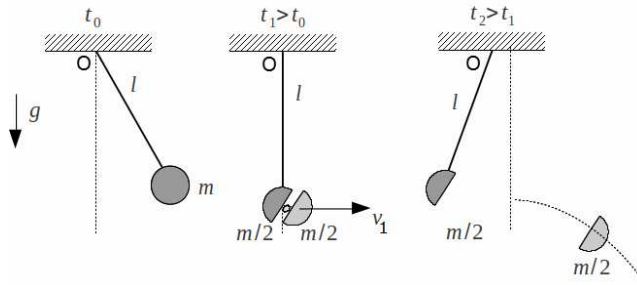


Una locomotora viaja hacia la derecha a 72 km/h. Sabiendo que la rueda no patina sobre los rieles, ¿cuál de los siguientes puntos posee una velocidad instantánea mayor a 60 m/s?

a) Punto A	b) Ninguno	c) Punto C
d) Punto O	e) Punto B	

La siguiente situación problemática se aplica al ejercicio 8 y al ejercicio 9

Ejercicio 8.



Una masa m se encuentra oscilando con un período T (asumiremos pequeñas oscilaciones en todo momento) mientras pende de un hilo de largo l sujeto al techo en un punto O . Cuando la masa va hacia la izquierda y pasa por el punto de equilibrio **explota**, separándose en dos fragmentos iguales. Uno de los fragmentos sale despedido con velocidad horizontal v_1 , hacia la derecha (como se indica en la figura); el otro fragmento, permanece sujeto al hilo de largo l .

La energía mecánica E_{f2} del fragmento de masa que queda sujeto al hilo, verifica la siguiente relación con la energía mecánica inicial de todo el sistema E_0 .

a) $E_{f2} > 2E_0$	b) $E_{f2} = E_0$	c) $E_0 < E_{f2} < 2E_0$	d) $E_0/2 < E_{f2} < E_0$	e) $E_{f2} < E_0/2$
--------------------	-------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------

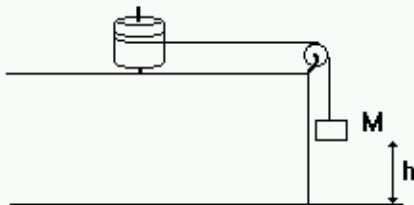
Ejercicio 9

Considere las siguientes **afirmaciones** para el problema anterior:

1. El período de oscilación (del fragmento que permanece unido al hilo) será el doble del período antes de la explosión.
2. La tensión de la cuerda en $t = t_1$, justo después de la explosión, es la mitad de la tensión justo antes de la explosión.
3. El momento angular total de ambas masas, respecto del punto O , justo después de la explosión, es igual al momento angular total del sistema justo antes de la explosión.

Cuáles afirmaciones son correctas:

a) Afirmación 1	b) Todas	c) Afirmación 2	d) Afirmación 3	e) Ninguna
-----------------	----------	-----------------	-----------------	------------



Ejercicio 10

Un bloque de masa M pende de un hilo sin masa, arrollado a un cilindro de momento de inercia I y radio R . El cilindro puede girar libremente alrededor de un eje fijo. El hilo pasa por una roldana de masa despreciable. ¿Cuál es la aceleración angular del cilindro respecto de su eje de rotación?

a) g/R	b) $\frac{MgR}{I - MR^2}$	c) $\frac{MgR}{I + MR^2}$	d) $\frac{MgR}{I}$	e) $\frac{(I + MR^2)g}{I R}$
----------	---------------------------	---------------------------	--------------------	------------------------------

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