Segundo Parcial - Física 1
**3 de diciembre de 2016**

| C.I: |
|---|
| **No. de Lista** |

- **g= 9,8 m/s²**
- Momento de Inercia de un disco uniforme de masa M y radio R respecto de un eje perpendicular que pasa por su centro de masa: $I_G = \frac{MR^2}{2}$
- Momento de Inercia de una barra homogénea de masa M y largo L respecto de un eje perpendicular que pasa por su centro de masa: $I_G = \frac{ML^2}{12}$

- Cada pregunta tiene sólo una respuesta correcta.
- Cada respuesta correcta suma 6 puntos.
- El tribunal se reserva el derecho de asignar puntos negativos a las respuestas incorrectas.
- Cada respuesta incorrecta resta 1.5 puntos.

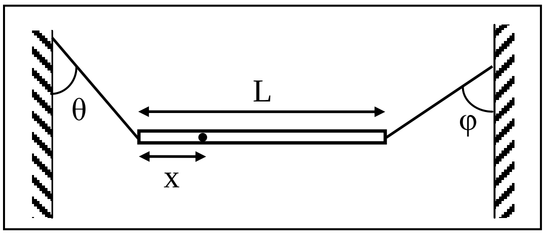
**Ejercicio 1.**

Un bloque de masa 0.1kg se mueve sin fricción sobre un plano horizontal, estando vinculado a una pared a través de un resorte de longitud natural 12 cm y constante elástica k desconocida. Se suelta el bloque en la posición x = 16 cm medida desde la pared y se observa que en 60 segundos pasó 15 veces por dicha posición. El módulo de la velocidad v que tiene el bloque cuando pasa por la posición x = 14 cm es:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) 6,2 cm/s | b) 1,1 cm/s | c) 5,4 cm/s | d) 7,5 cm/s | e) 3,4 cm/s |

**Ejercicio 2**

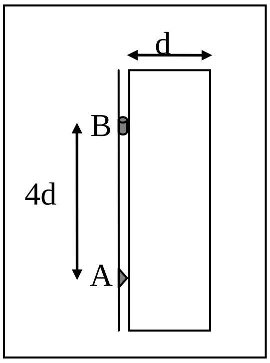
Una barra inhomogénea de largo $L$ y masa $M$ se mantiene horizontal mediante dos cuerdas inextensibles y sin masa como muestra la figura. El centro de masa de la barra está ubicado a una distancia $x$ del extremo izquierdo de la barra. Sabiendo que θ=60°, el ángulo φ de la cuerda derecha con la pared y la tensión $T_1$ en la cuerda izquierda verifican las siguientes expresiones:




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $T_1 = \frac{2Mg(L-x)}{L}$ $\tan\varphi = \frac{\sqrt{3}(L-x)}{x}$ | b) $T_1 = \frac{2Mg}{3}$ $\tan\varphi = \sqrt{3}\frac{(L-2x)}{x}$ | c) $T_1 = \frac{2Mg(L-x)}{L}$ $\tan\varphi = \sqrt{2}\frac{x}{L}$ | d) $T_1 = \frac{2Mg}{3}$ $\tan\varphi = \sqrt{2}\frac{x}{L}$ | e) $T_1 = \frac{Mgx}{L}$ $\tan\varphi = \frac{\sqrt{3}(L-x)}{x}$ |

**Ejercicio 3.**

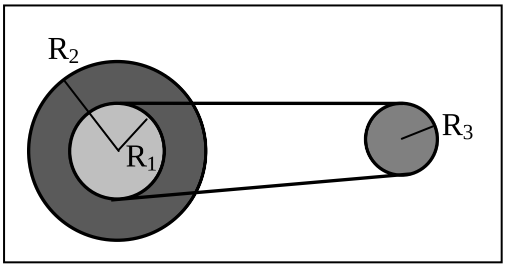
Considera una puerta de masa $M$ uniformemente distribuida, sostenida en dos puntos A y B como se muestra en la figura. En A el apoyo es liso, mientras que B hay una articulación cilíndrica lisa. El ancho de la puerta es $d$, la separación entre A y B es $4d$ y los apoyos están ubicados simétricamente con respecto al centro de la puerta. Los módulos de la reacción $R_A$ en A y $R_B$ en B, sobre la puerta, cumplen la relación:




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $R_B = \sqrt{15}R_A$ | b)$R_B = \sqrt{35}R_A$ | c) $R_B = \sqrt{45}R_A$ | d) $R_B = \sqrt{65}R_A$ | e) $R_B = \sqrt{85}R_A$ |

**Ejercicio 4.**

Considera el mecanismo mostrado en la figura, donde todos los discos pueden girar alrededor de un eje fijo que pasa por su centro, perpendicular al plano de la figura. El disco de radio $R_1$ y el de radio $R_2$ están rígidamente unidos y los discos $R_1$ y $R_3$ están vinculados mediante una cinta que no desliza respecto a ellos. Inicialmente el sistema está en reposo. El disco $R_2$ realiza 30 vueltas completas en 10 segundos con aceleración angular constante. La velocidad angular del disco $R_3$, $w_3$, a los 20 segundos, en radianes por segundos es:

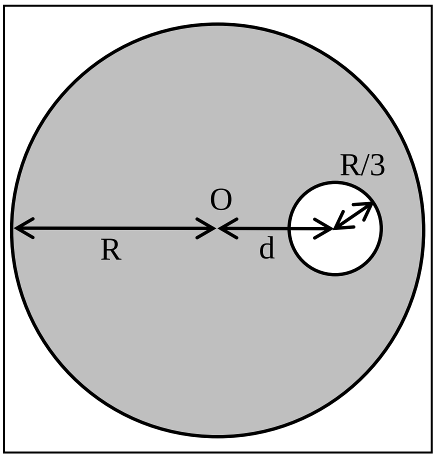



**Datos**: $R_2=2R_1$; $R_1=3R_3/2$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $w_3= 78\pi$ | b) $w_3= 22\pi$ | c) $w_3= 52\pi$ | d) $w_3= 36\pi$ | e) $w_3= 64\pi$ |

**Ejercicio 5.**

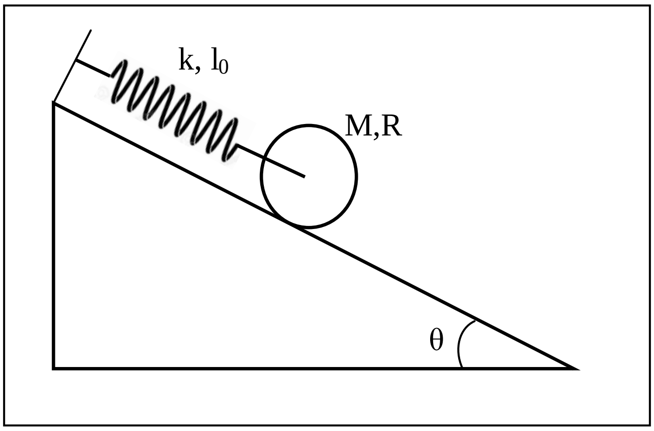
Se tiene un disco uniforme de masa $M$ y radio $R$ al que se le realiza un hueco de radio $R/3$ y cuyo centro está a una distancia $d$ del centro del disco, como muestra la figura. El momento de inercia del nuevo objeto $I_O^N$ (el disco ahuecado) respecto a un eje perpendicular al plano, que pasa por el punto O, verifica la siguiente relación: $I_O^N = \frac{8}{9} I_O$, donde $I_O$ es el momento de inercia del disco inicial. El valor de $d$ es:




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $d = \frac{4}{7}R$ | b) $d = \frac{2}{3}R$ | c) $d = 0$ | d) $d = \frac{1}{2}R$ | e) $d = \frac{3}{4}R$ |

**Ejercicio 6.**

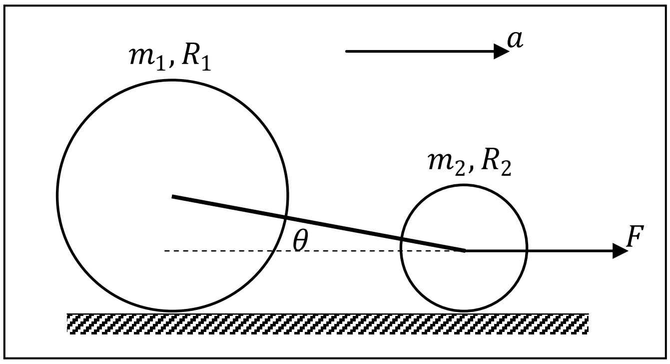
Un disco de radio $R$, unido en su centro de masa a un resorte de constante $k$, rueda sin deslizar sobre un plano inclinado un ángulo θ=30° con respecto a la horizontal.
Cuando el disco se encuentra en la posición en la cual el resorte está en su longitud natural, su centro de masa tiene una velocidad $v_0$. El disco alcanza momentáneamente el reposo cuando el estiramiento del resorte es $x = 3R$. Además se verifica $\frac{k}{m} = \frac{g}{R}$.
En estas condiciones, el módulo de la velocidad $v_0$ del centro de masa del disco es:




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $v_0 = \sqrt{7gR}$ | b) $v_0 = \sqrt{5gR}$ | c) $v_0 = \sqrt{4gR}$ | d) $v_0 = \sqrt{3gR}$ | e) $v_0 = \sqrt{gR}$ |

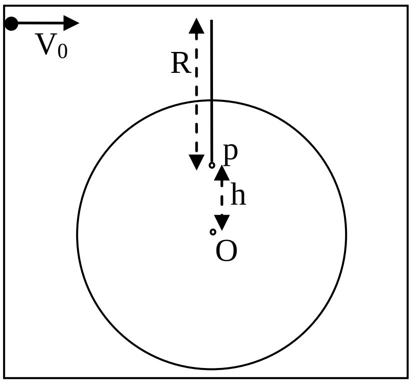
**Ejercicio 7.**

Dos discos homogéneos de masas $m_1$ y $m_2$ y radios $R_1$ y $R_2$ respectivamente se encuentran apoyados sobre una superficie horizontal. Tienen sus centros unidos mediante una cuerda ideal que forma un ángulo $\theta$ con la horizontal y se mantiene tensa en todo momento. Una fuerza externa horizontal $F$ tira del centro del disco de radio $R_2$, provocando el movimiento del conjunto. Los discos ruedan sin deslizar. Halle la aceleración del sistema.




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $a = \frac{2F}{3(m_1+m_2)}$ | b) $a = \frac{F\cos\theta}{(m_1+m_2)}$ | c) $a = \frac{F\tan\theta R_1}{(m_1+m_2)R_2}$ | d) $a = \frac{F sen\theta}{(m_1+m_2)}$ | e) $a = \frac{R_2 F}{R_1(m_1+m_2)}$ |

**Ejercicio 8.**




En un plano horizontal se encuentra un disco homogéneo de radio $R$ y masa $M$, que puede girar libremente alrededor del punto P, situado a una distancia $h$ del centro del disco. Una varilla sin masa de largo $R$ está unida rígidamente al disco a partir del punto P, como se muestra en la figura. Inicialmente el disco está en reposo y un proyectil de masa $m$=3$M$/5 se aproxima a velocidad constante $v_0$, luego impacta con el extremo de la varilla y queda adherida a ella. Sabiendo que luego del impacto la velocidad angular del disco vale $v_0/2R$, determina la distancia h entre P y el centro del disco.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $h = \frac{R}{\sqrt{5}}$ | b) $h = \frac{R}{\sqrt{10}}$ | c) $h = \frac{R}{4}$ | d) $h = \frac{R}{2}$ | e) $h = R$ |

**Ejercicio 9.**

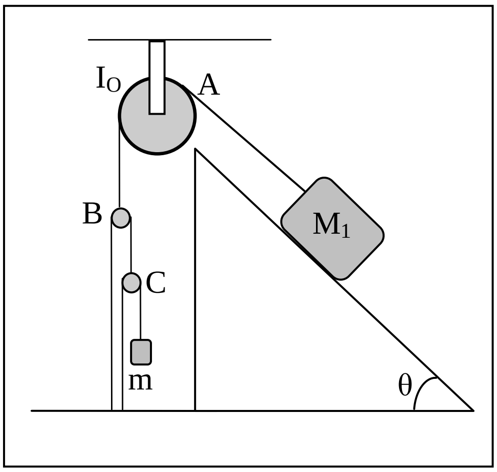
Las siguientes afirmaciones corresponden al ejercicio anterior, donde los enunciados comparan la situación del sistema inmediatamente antes del choque con la situación del sistema inmediatamente después.

(I) La energía cinética del sistema se conserva.
(II) El momento angular del sistema respecto a P se conserva.
(III) El momento lineal del sistema se conserva.

Son verdaderos:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) (I) y (II) | b) (I) y (III) | c) (II) y (III) | d) Sólo (I) | e) Sólo (II) |

**Ejercicio 10.**




Un bloque de masa $M_1$ desciende sin fricción por un plano inclinado θ con la horizontal. Está unido a una cuerda de longitud L que pasa por una polea A fija, la cual puede considerarse un disco **inhomogéneo** de momento de inercia $I_O$ respecto a su centro O, y radio $R$, que puede girar alrededor de su centro. La cuerda no desliza respecto a la polea. La cuerda está unida en su otro extremo a una polea B, móvil, que tiene **masa y radio despreciables**. Una segunda cuerda de largo $L_2$ pasa por la polea B con un extremo unido al piso y el otro extremo unido a una polea C, también móvil y de masa y radio despreciables. Una tercera cuerda de longitud $L_3$ pasa por dicha polea con un extremo unido al piso y el otro a un bloque de masa $m$. Las cuerdas son ideales y se mantienen tensas todo el tiempo. Sabiendo que el módulo $T$ de la fuerza que ejerce la cuerda que pasa por la polea A sobre la masa $M_1$ vale $T$=40N, determina el momento de inercia $I_O$ de la polea A.

Datos: $M_1$=8kg, θ=45°, $m$=0.5 kg, $R$=0.25 metros

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| a) $I_O$=1.74 kg m$^2$ | b) $I_O$ =1.15 kg m$^2$ | c) $I_O$ =0.01 kg m$^2$ | d) $I_O$ = 0.16 kg m$^2$ | e) $I_O$ =0.52 kg m$^2$ |

| | Ej.1 | Ej.2 | Ej.3 | Ej.4 | Ej.5 | Ej.6 | Ej.7 | Ej.8 | Ej.9 | Ej.10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V1 | c | a | d | d | b | c | a | b | e | d |
| V2 | b | e | c | c | a | b | e | a | d | c |
| V3 | a | d | b | b | e | a | d | e | c | b |
| V4 | e | c | a | a | d | e | c | d | b | a |
| V5 | d | b | e | e | c | d | b | c | a | e |