

Segundo Parcial - Física 1

8 de Julio de 2017

(respuestas correctas al final del documento)

| |
|------------------|
| C.I: |
| No de Parcial |
| Versión 1 |

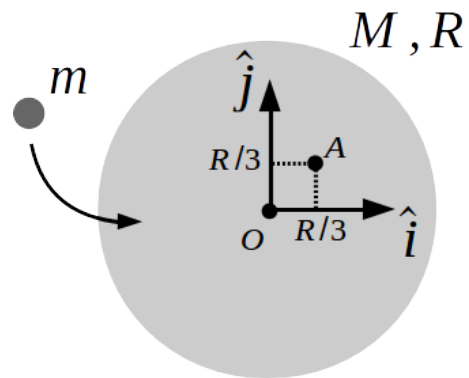
- $g = 9,8 m/s^2$
- Cada respuesta correcta suma 6 puntos.
- Cada respuesta incorrecta resta 1,5 puntos.
- Momentos de inercia con respecto a un eje perpendicular que pasa por el centro de masa:

- Barra homogénea largo L y masa M : $I_{cm} = \frac{ML^2}{12}$

- Disco homogéneo radio R y masa M : $I_{cm} = \frac{MR^2}{2}$

Ejercicio 1

Un disco de masa M y radio R tiene (debido a un defecto de fabricación) su centro de masa en el punto A ubicado a una distancia $R/3\hat{i} + R/3\hat{j}$ del centro del disco (punto O en la figura). Se dispone de una partícula de masa $m = M/2$. En que posición \vec{r} del disco debe fijarse la partícula para que el centro de masas del sistema se encuentre en el punto O ?

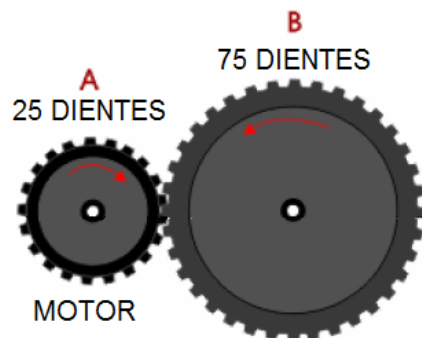


| | | |
|---|--|---|
| a) $\vec{r} = -\frac{2R}{3}\hat{i} - \frac{2R}{3}\hat{j}$ | b) $\vec{r} = \frac{2R}{3}\hat{i} + \frac{2R}{3}\hat{j}$ | c) $\vec{r} = -\frac{R}{3}\hat{i} - \frac{R}{3}\hat{j}$ |
| d) $\vec{r} = -\frac{R}{2}\hat{i} - \frac{R}{2}\hat{j}$ | e) $\vec{r} = \frac{R}{3}\hat{i} + \frac{R}{3}\hat{j}$ | |

Ejercicio 2

El sistema de la figura consta de dos engranajes que pueden rotar alrededor de ejes que pasan por sus respectivos centros y son perpendiculares a la figura.

El engranaje A tiene 25 dientes y un motor que lo hace girar con aceleración angular constante (partiendo del reposo). Al cabo de un minuto A completa 100 revoluciones. El engranaje B tiene 75 dientes. La velocidad angular del engranaje B al cabo de un minuto es:



| | | | | |
|-------------|------------|--------------|-------------|------------|
| a) 50 rad/s | b) 1 rad/s | c) 100 rad/s | d) 21 rad/s | e) 7 rad/s |
|-------------|------------|--------------|-------------|------------|

Ejercicio 3

Dos bloques de masas $2m$ y m respectivamente, se mantienen inicialmente en reposo, unidos por un hilo, y en contacto con un resorte que está comprimido (ver figura). Se rompe el hilo y los bloques adquieren energía cinética. No existe fricción entre los bloques y la superficie. Luego de que el hilo se corta y las masas se separaron, indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

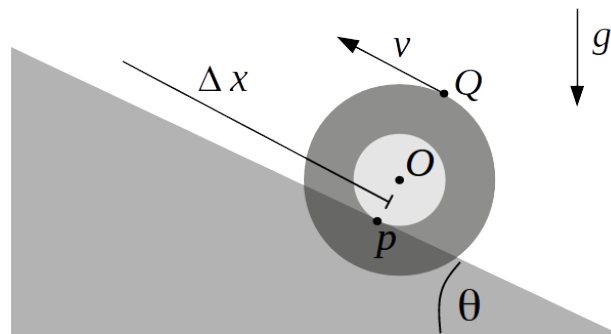


- I. El módulo de la cantidad de movimiento del bloque de masa $2m$ es el doble que el módulo de la cantidad de movimiento del bloque de masa m .
- II. El módulo de la velocidad del bloque de masa $2m$ es cuatro veces menor que el módulo de la velocidad del bloque de masa m .
- III. El bloque de masa $2m$ tiene la mitad energía cinética que el bloque de masa m .

| | | | | |
|----------------|-----------|------------|--------------------------|-------------|
| a) Solo I y II | b) Solo I | c) Solo II | d) Ninguna es verdadera. | e) Solo III |
|----------------|-----------|------------|--------------------------|-------------|

Ejercicio 4

Un carrito de masa M , radio exterior R y radio interior $r=R/2$, asciende por un plano inclinado que forma un ángulo θ con respecto a la horizontal. El momento de inercia del carrito con respecto al eje perpendicular a la figura que pasa por su centro O es I_o . En el instante inicial el

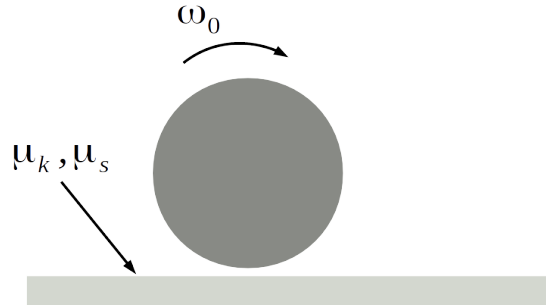


punto Q del carrito (punto más alejado del plano inclinado) tiene una velocidad v como se ilustra en la figura. El carrito siempre rueda sin deslizar (con respecto al punto p). ¿Cuál es la distancia Δx que recorre el carrito con respecto a su posición inicial cuando alcanza su altura máxima?

| | | |
|---|---|--|
| a) $\Delta x = \frac{v^2}{18g \operatorname{sen}(\theta)} \left(1 + \frac{4I_o}{MR^2} \right)$ | b) $\Delta x = \frac{v^2}{18g \cos(\theta)} \left(1 + \frac{2I_o}{MR^2} \right)$ | c) $\Delta x = \frac{v^2}{18g \operatorname{sen}(\theta)} \left(1 + \frac{I_o}{MR^2} \right)$ |
| d) $\Delta x = \frac{v^2}{18g \operatorname{sen}(\theta)} \left(\frac{4I_o}{MR^2} \right)$ | e) $\Delta x = \frac{v^2}{18g} \left(1 + \frac{4I_o}{MR^2} \right)$ | |

Ejercicio 5

Un disco de masa M y radio R se coloca sobre un plano horizontal con una velocidad angular ω_0 . Inicialmente la velocidad del centro de masas del disco es nula. Entre el disco y la superficie los coeficientes de rozamiento dinámico y estático valen μ_k y μ_s respectivamente.



El tiempo T que transcurre desde que el disco se apoya sobre la superficie hasta que comienza a rodar sin deslizar vale:

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| a) $T = \frac{\omega_0 R}{\mu_k g}$ | b) $T = \frac{\omega_0 R}{3\mu_k g}$ | c) $T = \frac{\omega_0 R}{\mu_s g}$ | d) $T = \frac{\omega_0 R}{5\mu_s g}$ | e) $T = \frac{2\omega_0 R}{3\mu_s g}$ |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

Ejercicio 6

Considerando el mismo sistema físico en las mismas condiciones del ejercicio anterior. Indique cuáles de las siguientes afirmaciones **son verdaderas**.

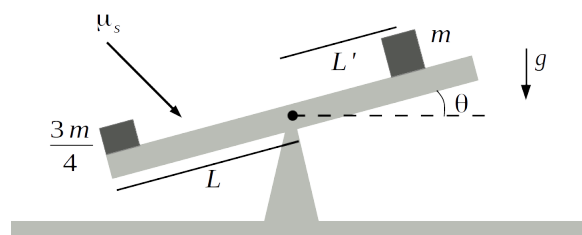
- I. Mientras el disco desliza sobre la superficie (antes de rodar sin deslizar), no se conserva la energía cinética del disco ni su momento angular respecto al centro del masa.
- II. Mientras el disco desliza sobre la superficie (antes de rodar sin deslizar), no se conserva la energía cinética del disco pero si se conserva su momento angular respecto al centro del masa.
- III. Una vez que el disco comienza a rodar sin deslizar, la energía cinética del disco permanece constante.
- IV. Una vez que el disco comienza a rodar sin deslizar, el momento angular del disco con respecto al centro de masa permanece constante.

Nota: es posible resolver este ejercicio aun si no ha logrado resolver el ejercicio anterior.

| | | | | |
|---------------------|------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|
| a) Solo I, III y IV | b) Solo II y III | c) Solo II, III y IV | d) Ninguna es verdadera. | e) Solo I y III |
|---------------------|------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|

Ejercicio 7

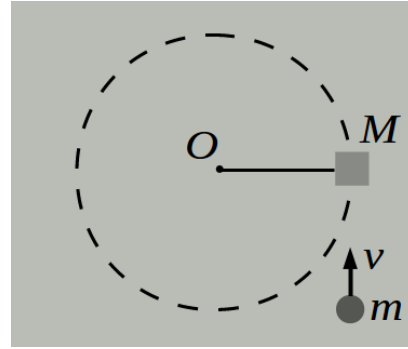
Dos bloques de masa m y $3m/4$ se encuentran apoyados sobre un subibaja que puede girar libremente en torno a su centro como se ilustra en la figura. Entre los bloques y la superficie existe un coeficiente de rozamiento estático μ_s . El subibaja forma un ángulo θ con la horizontal. Las dimensiones de los bloques son despreciables. ¿ A qué distancia L' del centro debe ubicarse el bloque de masa m , y cuál debe ser el coeficiente de fricción mínimo para que el sistema permanezca en equilibrio?



| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| a) $L' = \frac{3}{4}L$ $\mu_s \geq \tan(\theta)$ | b) $L' = L$ $\mu_s \geq \tan(\theta)$ | c) $L' = L$ $\mu_s \geq \frac{1}{\tan(\theta)}$ | d) $L' = \frac{3}{4}L$ $\mu_s \geq \sin(\theta)$ | e) $L' = \frac{3}{4}L \cos(\theta)$ $\mu_s \geq \tan(\theta)$ |
|---|--|--|---|--|

Ejercicio 8

Un bloque de masa M reposa sobre una superficie horizontal lisa y está unida al punto O mediante un hilo de largo L . Inicialmente el hilo está estirado y el bloque en reposo. La masa recibe el impacto de una bala de masa m que viaja sobre la superficie en dirección perpendicular al hilo como se ilustra en la figura. Después del impacto, la bala queda incrustada en el bloque. Sabiendo que el hilo soporta una tensión máxima T_{max} sin romperse, ¿Cuál es la velocidad máxima v_{max} que puede tener la bala para que el hilo no se rompa?



| | | |
|--|--|---|
| a) $v_{max} = \sqrt{T_{max} \frac{L(m+M)}{m^2}}$ | b) $v_{max} = \sqrt{T_{max} \frac{LM}{m^2}}$ | c) $v_{max} = \sqrt{T_{max} \frac{L}{m}}$ |
| d) $v_{max} = \sqrt{T_{max} \frac{Lm}{(m+M)^2}}$ | e) $v_{max} = \sqrt{T_{max} \frac{Lm}{M^2}}$ | |

Ejercicio 9

Considerando el mismo sistema físico en las mismas condiciones del ejercicio anterior, y que la velocidad de la bala es tal que el hilo no se rompe. Se considerará al sistema formado por el conjunto del bloque y la bala. Indique cuáles de las siguientes afirmaciones **son verdaderas**.

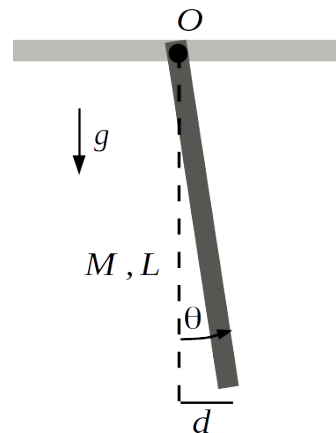
- I. El momento angular del sistema con respecto al punto O se conserva durante el choque.
- II. El momento angular del sistema con respecto al punto O es constante para todo tiempo.
- III. El momento lineal del sistema es constante para todo tiempo.
- IV. La energía cinética del sistema es constante para todo tiempo.

Nota: es posible resolver este ejercicio aun si no ha logrado resolver el ejercicio anterior.

| | | | | |
|----------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------|
| a) Solo I y IV | b) Todas son verdaderas | c) Solo I y II | d) Solo I, II y III | e) Solo III |
|----------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------|

Ejercicio 10

Una barra de masa $M=3,0\text{kg}$ y largo $L=2,0\text{m}$ cuelga por medio de una articulación sin fricción (punto O en la figura). En el instante inicial, el extremo inferior de la barra se encuentra en reposo y a una distancia horizontal $d=L/10$ respecto a la vertical.



Indique cuál de las siguientes expresiones representa el movimiento en pequeñas oscilaciones del sistema (los ángulos están medidos en radianes).

| | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| a) $\theta(t) = 0.2 \cos(2.7t)$ | b) $\theta(t) = 0.1 \cos(2.7t)$ | c) $\theta(t) = 0.2 \sin(3.5t)$ |
| d) $\theta(t) = 0.1 \cos(7.3t)$ | e) $\theta(t) = 0.2 \cos(7.3t)$ | |

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