

Contenidos que serán evaluados en el examen escrito, correspondiente segundo parcial en la asignatura Física III

Movimiento rotacional

Movimiento circular uniforme.

Física 3er curso texto del estudiante. Editorial Don Bosco. Ministerio de Educación.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_3_BGU.pdf

p. 26, 29-30

Movimiento circular uniformemente variado

Física 3er curso texto del estudiante. Editorial Don Bosco. Ministerio de Educación.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_3_BGU.pdf

p. 26, 29-30

Análisis gráfico del movimiento circular

Física 3er curso texto del estudiante. Editorial Don Bosco. Ministerio de Educación.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_3_BGU.pdf

p. 26, 29-30

Equilibrio de traslación y de rotación. Condiciones de equilibrio. Primera ley de Newton.

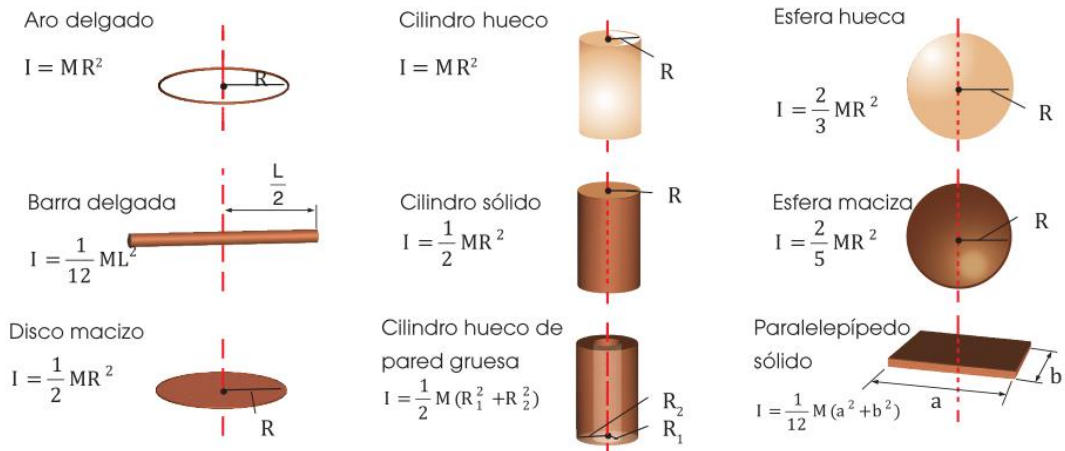
Torque resultante. Momento de inercia. Segunda ley de Newton. Parámetros físicos del movimiento rotacional: energía cinética rotacional, momento angular, trabajo rotacional, potencia rotacional.

Ley de gravitación universal

Orientaciones generales:

Estudiar **Física** 3er curso texto del estudiante. Editorial Don Bosco. Ministerio de Educación.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_3_BGU.pdf

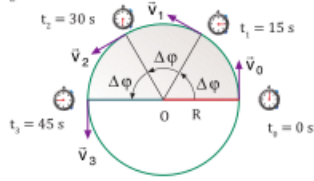
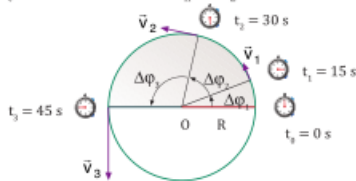
Momentos de inercia de cuerpos más comunes



Magnitudes del movimiento circular

des angulares.

Magnitudes angulares		
Magnitud	Definición	Unidad SI
<p>Velocidad angular media</p> ω_m	<p>Es el cociente entre el ángulo girado, $\Delta\varphi$, y el intervalo de tiempo transcurrido.</p> $\omega_m = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\varphi - \varphi_0}{t - t_0}$	Radián por segundo (rad/s o rad · s ⁻¹)
<p>Velocidad angular instantánea</p> ω	<p>Es el valor de la velocidad angular media cuando el intervalo de tiempo transcurrido tiende a cero ($\Delta t \rightarrow 0$). Es decir, es la derivada de la posición angular respecto al tiempo.</p> $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	
<p>Aceleración angular media</p> α_m	<p>Es el cociente entre la variación de la velocidad angular y el intervalo de tiempo transcurrido.</p> $\alpha_m = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - \omega_0}{t - t_0}$	Radián por segundo al cuadrado (rad/s ² o rad · s ⁻²)
<p>Aceleración angular instantánea</p> α	<p>Es el valor de la aceleración angular media cuando el intervalo de tiempo transcurrido tiende a cero ($\Delta t \rightarrow 0$). Es decir, es la derivada de la velocidad angular respecto al tiempo.</p> $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	

	Vector aceleración media	Vector aceleración instantánea
Descripción	<p>El móvil describe una trayectoria circular con velocidad angular constante ($a_t = 0$, $a_n = \omega_2 R$).</p> 	<p>El móvil describe una trayectoria circular con aceleración angular constante ($a_t = \alpha R$ constante, $a_n = \omega_2 R$).</p> 
Aceleración angular	$\alpha = 0$	$\alpha = \text{constante}$
Velocidad angular	$\omega = \text{constante}$	$\omega = \omega_0 + \alpha (t - t_0)$
Posición angular	$\varphi = \varphi_0 + \omega (t - t_0)$	$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 (t - t_0) + \frac{1}{2} \alpha (t - t_0)^2$

1

Orientaciones generales:

En el caso de los problemas 1,2, 9 y 10, indague los datos necesarios en alguna base de datos confiable. Se recomienda algún portal vinculado a la NASA.

Contacto: raulcasanella@gmail.com

Ejercicios propuestos de MCU

1. Determine a qué velocidad (angular y tangencial) nos movemos, debido al movimiento de rotación de la Tierra.
2. Determine a qué velocidad (angular y tangencial) nos movemos, debido al movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol.
3. Un cuerpo parte del punto $(5\vec{i} - 8\vec{j})$ m y comienza a realizar un MCU alrededor del origen de coordenadas. Si se describe una circunferencia en 5 s, calcular para un tiempo igual a 18 s
 - a) La frecuencia
 - b) La velocidad angular.
 - c) El desplazamiento angular.
4. Una partícula que rota alrededor del origen de coordenadas se encuentra en la posición: (30m; N30°E) en el instante $t=3s$. Si se mueve en sentido horario hasta $t=12s$ con MCU y velocidad tangencial igual 350 m/s. Determinar:
 - a) La velocidad angular.
 - b) El desplazamiento angular.
 - c) El ángulo final.
 - d) Las vueltas que dio.
5. Las ruedas de un camión de 80 cm de diámetro giran a razón de 90 rpm.
 - a) Determine la velocidad a la que circula el camión.
6. Determine cuántas vueltas dará el plato de un microondas en diez minutos, si gira a 4 rad / s.
7. Una bola recorre un canal, cuyo perfil describe una circunferencia de radio 80 cm con una frecuencia de 5 Hz. Determine:
 - a) La velocidad angular.
 - b) La velocidad tangencial.
 - c) La aceleración.
8. Una rueda rota alrededor de su eje con movimiento circular uniforme. Si los puntos situados a 30 cm de su centro de rotación experimentan una aceleración igual al triple de la aceleración de la gravedad, determine:
 - a) La velocidad angular de los puntos que se encuentran a 30 cm del centro de la rueda.

- b) La velocidad angular de los puntos que se encuentran a 50 cm del centro de la rueda.
 - c) La frecuencia de los puntos que se encuentran a 30 cm del centro de la rueda.
 - d) La frecuencia de los puntos que se encuentran a 50 cm del centro de la rueda.
 - e) La velocidad tangencial de los puntos que se encuentran a 30 cm del centro de la rueda.
 - f) La velocidad tangencial de los puntos que se encuentran a 50 cm del centro de la rueda.
9. La sonda Viking 2 fue una de las primeras astronaves en posicionarse sobre la superficie de Marte. Determine la frecuencia, la velocidad angular y la velocidad tangencial de dicha sonda, motivadas por el movimiento de rotación de Marte.
10. En 1967, la cápsula de descenso soviética Venera 4 fue la primera en posicionarse sobre la superficie de Venus. Determine la frecuencia, la velocidad angular y la velocidad tangencial de dicha sonda, motivadas por el movimiento de rotación de Venus.

Ejercicios propuestos de MCUV

11. La frecuencia de rotación de una rueda es de 30,0 Hz. Sin embargo, luego de 10 segundos su frecuencia ha disminuido a 6,0 Hz. Calcula:
 - a) la velocidad angular inicial y final.
 - b) la aceleración angular en ese intervalo.
 - c) el número de vueltas dadas en esos 10 segundos.
 - d) si el radio del volante es de 25 mm, calcula la velocidad lineal y la aceleración centrípeta cuando $t = 2,0$ s

12. Un volante de 40 cm de radio gira a 240 rpm. Si es frenado y se detiene en 12,0 segundos, calcula:
 - a) La velocidad angular inicial en radianes por segundo.
 - b) La aceleración de frenado.
 - c) El número de vueltas dadas en esos 12,0 segundos.

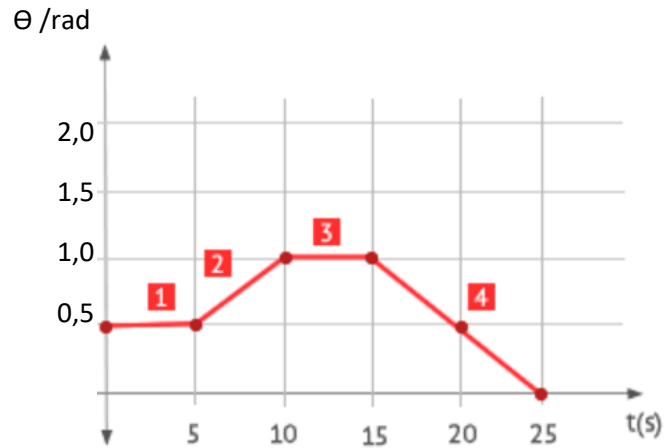
13. Un hombre hace girar, desde el reposo, una masa atada a una cuerda durante 6,0 segundos con una aceleración angular de $1,0 \text{ rad s}^{-2}$. La cuerda se rompe
 - a) ¿A qué velocidad sale despedida la masa, si la cuerda de la honda mide 40 cm?

14. Una turbina de 40 cm de diámetro se pone en marcha en $t=0,0$ s y a los 12,0 segundos alcanza una velocidad de 450 rpm.
 - a) Determina el valor de la aceleración angular.
 - b) Calcula el desplazamiento angular realizado.
 - c) Calcula el valor de la aceleración tangencial.

15. Un auto que se encuentra en MCUV recorre una circunferencia de 20 metros de diámetro cada 18 segundos. Luego de dar dos vueltas completas, comienza a disminuir su velocidad hasta que se detiene completamente a los 15 segundos.
 - a) A qué velocidad se mueve el auto cuando desarrolla MCUV.
 - b) Determina el valor de la aceleración angular, experimentada por el auto cuando comenzó a detenerse.
 - c) Calcula el desplazamiento angular realizado, desde que comenzó a disminuir la velocidad hasta que se detuvo.
 - d) Calcula el valor de la aceleración tangencial.

Ejercicios propuestos de análisis gráfico de movimiento circular

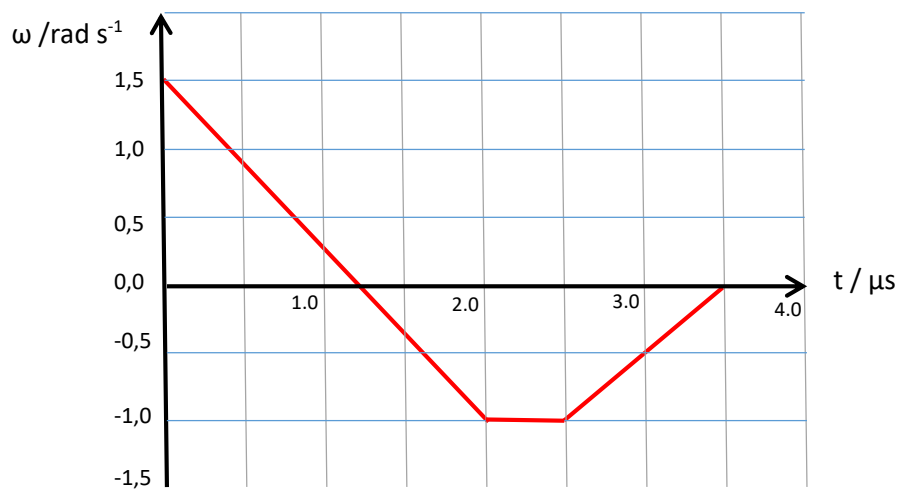
16. La siguiente gráfica representa la posición angular de un cuerpo en función del tiempo



Determine:

- El ángulo inicial
- El ángulo final.
- El desplazamiento angular total.
- El desplazamiento angular en los primeros 5,0 s
- El ángulo total descrito por la partícula
- La velocidad angular en el intervalo de tiempo desde 5,0 hasta 10,0 s
- La velocidad angular en el intervalo de tiempo desde 10,0 hasta 15,0 s
- La velocidad angular en el intervalo de tiempo desde 15,0 hasta 25,0 s

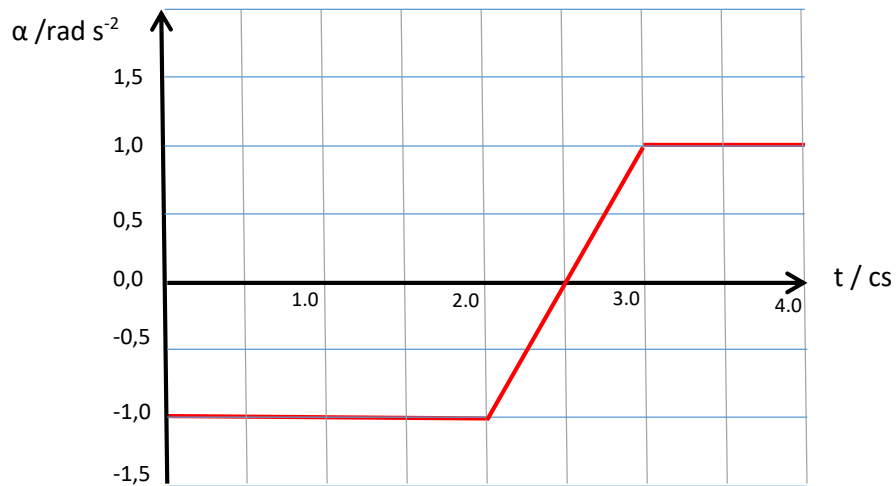
17. La siguiente gráfica representa la variación de la velocidad angular de un cuerpo en función del tiempo



Determine:

- a) La velocidad angular inicial
- b) La velocidad angular final
- c) Los instantes de tiempo en que el cuerpo está detenido
- d) El desplazamiento angular total.
- e) El desplazamiento angular en los primeros $2,0 \mu\text{s}$
- f) La aceleración angular en los primeros $2,0 \mu\text{s}$
- g) La aceleración angular en el intervalo de tiempo desde $2,0 \mu\text{s}$ hasta $2,5 \mu\text{s}$

18. Un cuerpo parte del reposo, realizando movimiento circular. La siguiente gráfica representa la variación de la aceleración angular del cuerpo en función del tiempo

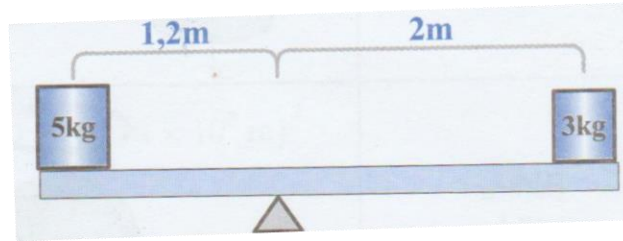


Determine:

- a. La velocidad angular a los $2,0 \text{ cs}$.
- b. La velocidad angular final del cuerpo.

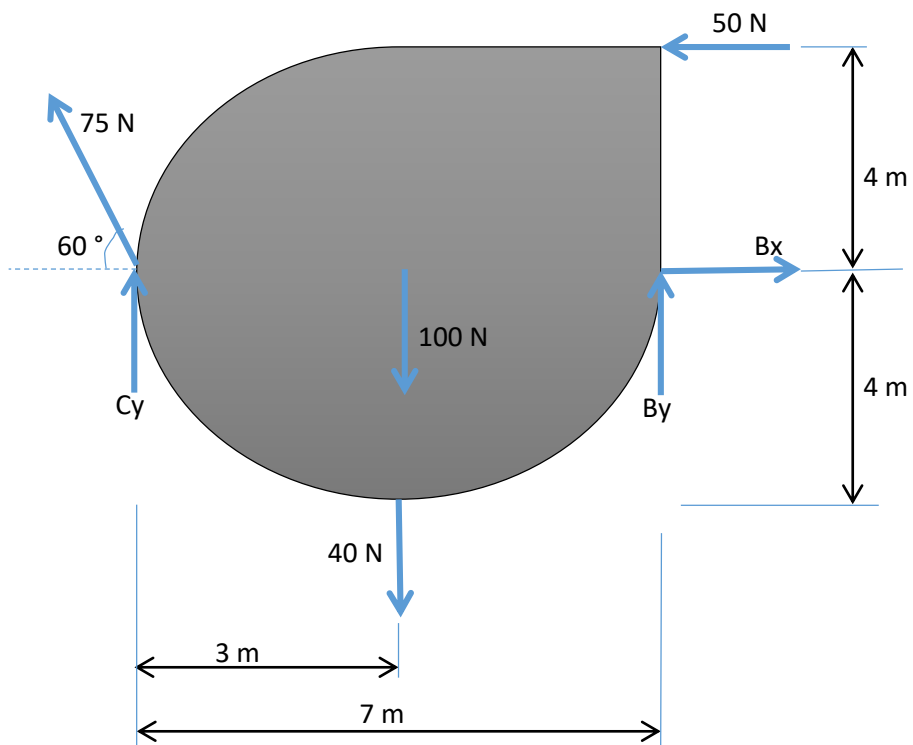
Equilibrio de traslación y de rotación. Condiciones de equilibrio. Primera ley de Newton.

19. Determine si el siguiente sistema se encuentra en equilibrio.



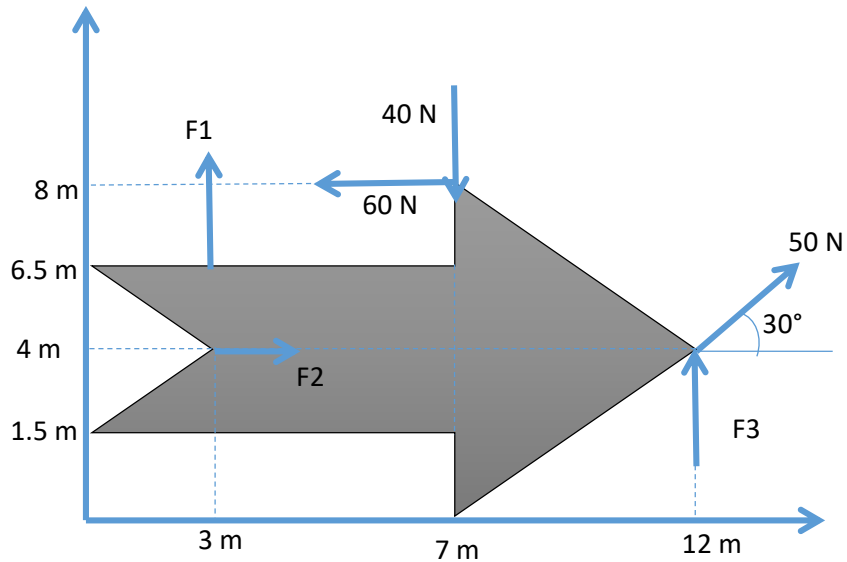
20. A continuación, se muestra un diagrama de cuerpo libre.

a) Determine los valores de las fuerzas: B_x ; B_y y C_y , para que el sistema se encuentre en equilibrio.



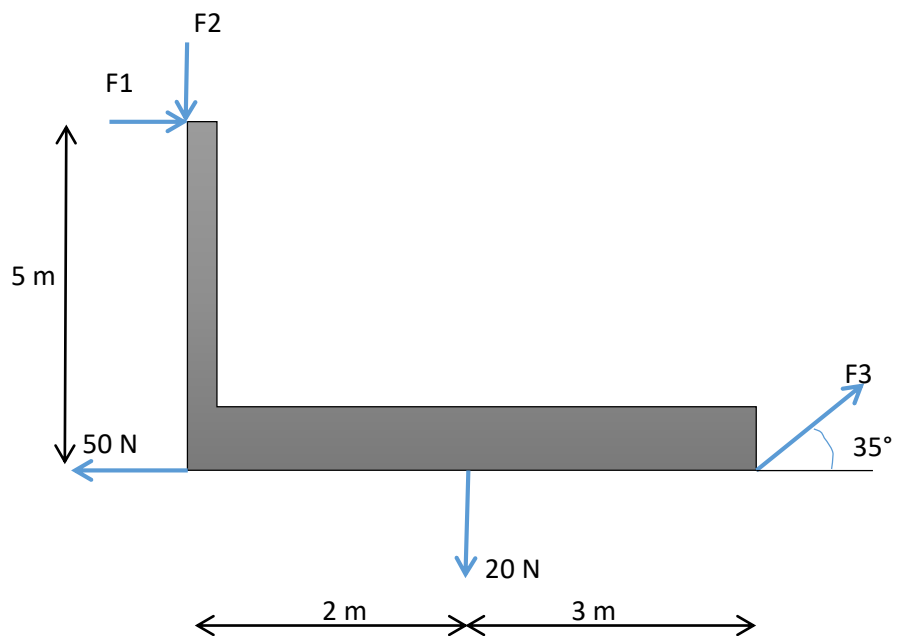
21. A continuación, se muestra un diagrama de cuerpo libre.

- a) Determine los valores de las fuerzas: F_1 ; F_2 y F_3 , para que el sistema se encuentre en equilibrio.



22. A continuación, se muestra un diagrama de cuerpo libre.

- b) Determine cada una de las fuerzas para que el sistema se encuentre en equilibrio.



*Torque resultante. Momento de inercia. Segunda ley de Newton.
Parámetros físicos del movimiento rotacional: energía cinética
rotacional, momento angular, trabajo rotacional, potencia rotacional.*

23. Una barra ligera de 6,0 m de longitud se encuentra en posición horizontal. Una fuerza de 8,0 N actúa verticalmente hacia abajo a una distancia de 2,0 m de uno del extremo derecho de la barra. Determine el torque en cada extremo de la barra.
24. Un clavadista de 65 kg se encuentra en el extremo de un trampolín de 3,0 m de largo.
 - a) ¿Cuál es el torque que ejerce el peso del clavadista con respecto al otro extremo del trampolín?
25. Una bola de billar rota sin fricción sobre una mesa a 10 revoluciones por segundo. Si el radio de la bola es 5,0 cm y su masa es 400 g, calcule su energía cinética rotacional.
26. Un objeto esférico gira a razón de veinte vueltas por segundo y posee momento de inercia igual 700 kgm².
 - a) Calcule su energía cinética de rotación.
 - b) Determine el torque necesario que haría detener el cuerpo en 30 s
27. Una esfera sólida de 7,5 kg y radio 12 cm, gira sobre su eje centroidal, partiendo del reposo
 - a) ¿Qué torque debe aplicarse a la esfera para que alcance la velocidad de 30 revoluciones por segundo, al cabo de 10 s?
28. Un cilindro macizo gira sobre su eje. La masa del cilindro es 25 kg y su radio es 24 cm. Si el cilindro giraba inicialmente a 40 rpm y, luego de 12,0 s, triplicó su rapidez angular.
 - a) Determine el torque y la fuerza aplicados al cilindro.
29. Un disco de 40 cm de diámetro gira en sentido horario a 10 rpm. Un insecto se posa en el extremo del disco y da vueltas al mismo ritmo. Calcular el momento angular de la mosca respecto al centro del disco.
30. Halle el momento angular de una puerta de 0,90 m de ancho y 2,10 m de altura, cuya masa es 40 kg, que se mueve a razón de 10 °/s. Nota: el momento de inercia de una puerta que gira en torno a su lado mayor es $I = \frac{1}{3} \cdot M \cdot a^2$ (**M**: masa de la puerta y **a**: ancho de la puerta)

Ley de gravitación universal

31. Una masa de 9000 kg y otra de 6000 kg se encuentran separadas por 5,0m, ¿Cuál es la fuerza de atracción que experimentan las masas?
32. La fuerza de atracción gravitatoria, entre dos cuerpos de masas $8,5 \cdot 10^{12} \text{ kg}$ y $1,2 \cdot 10^{15} \text{ kg}$, es de 9000 N. ¿A qué distancia se encuentran las masas?
33. La fuerza de atracción gravitatoria que actúa sobre una masa de $4,5 \cdot 10^{15} \text{ kg}$ es de 600 N. Si el centro de la masa que produce dicha atracción se encuentra a 8600 km del centro de la primera masa ¿Qué valor tiene la segunda masa?

Elaborado por:

Raúl Casanella.

Docente de Física.

UE Stella Maris. Manta