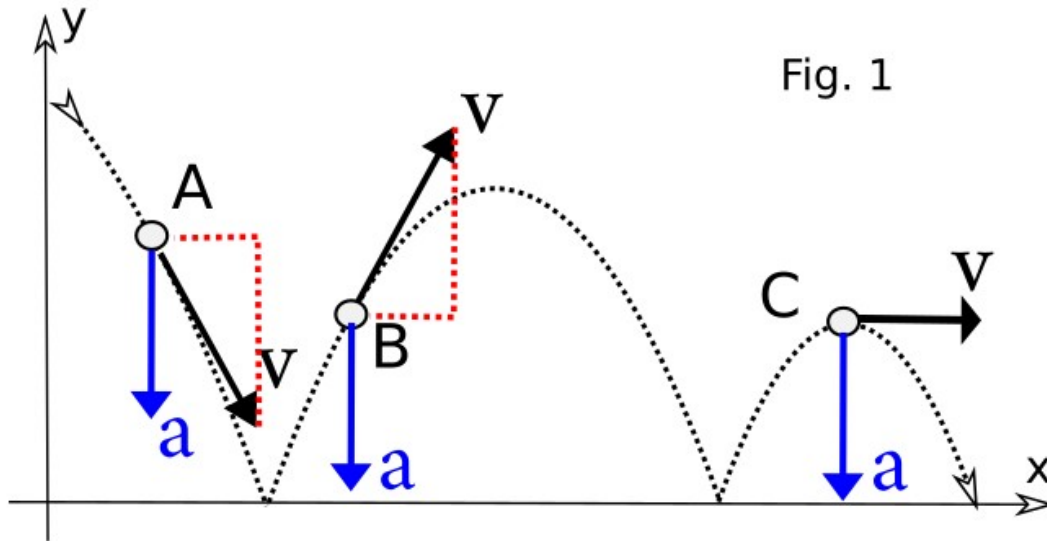


Clase de Hoy

- Corrección de segunda evaluación corta
- Ejemplos de Movimiento circular

Ejercicio 1: movimiento de proyectil

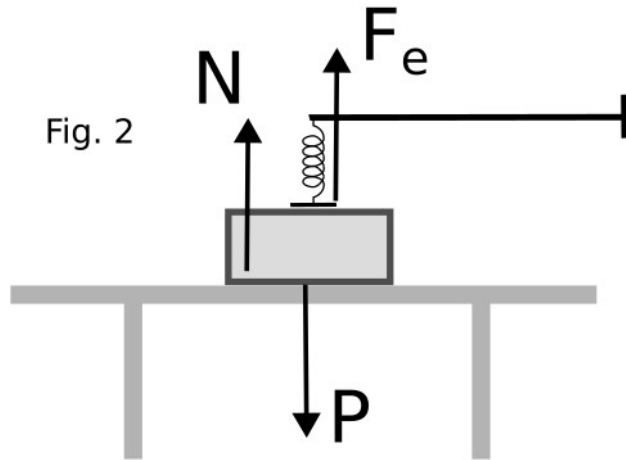
Una **pelotita de goma rebota** como se muestra en la **figura 1**. Se desprecia el rozamiento con el aire.



	v_x	v_y	a_x	a_y
A	+	-	0	-
B	+	+	0	-
C	+	0	0	-

Ejercicio 2: fuerzas y torques

Una **caja** está **apoyada** sobre una **mesa** y **colgada de un resorte** como muestra la figura 2. El resorte está levemente estirado.

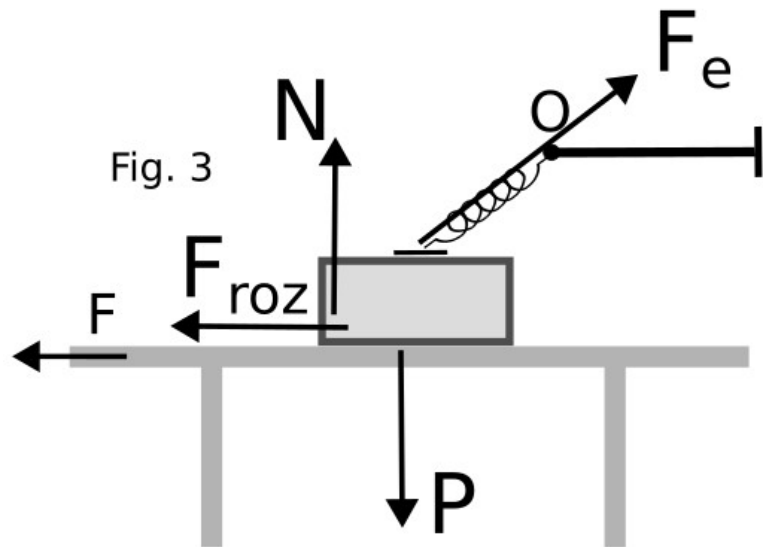


$$N + F_e - P = 0$$

$$N < P$$

Ejercicio 2: fuerzas y torques

Alguien tira de la mesa con fuerza \underline{F} y la mueve hacia la izquierda (\leftarrow) de manera que la caja no desliza sobre la mesa (figura 3).



τ_N entrante

τ_P saliente

$\tau_{F_{roz}}$ entrante

τ_{F_e} nulo

Repaso de movimiento circular

ω Tasa de variación del ángulo

α Tasa de variación de ω

$$r \omega = v \qquad r \alpha = a_t \qquad r \omega^2 = a_c$$

Segunda ley de Newton para rotaciones $\tau_N = I \alpha$

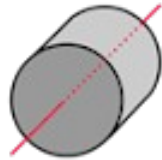
I : Momento de inercia. Para una partícula $I = mr^2$

Para muchas partículas

$$I = \sum_i m_i r_i^2$$

Momentos de Inercia

Cilindro sólido o disco,
eje simétrico



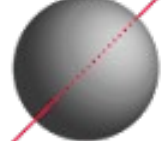
$$I = \frac{1}{2} MR^2$$

Anillo sobre un
eje simétrico



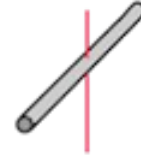
$$I = MR^2$$

Esfera
sólida



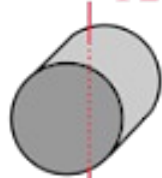
$$I = \frac{2}{5} MR^2$$

Varilla sobre
el centro



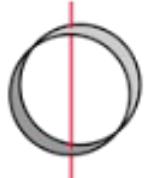
$$I = \frac{1}{12} ML^2$$

$$I = \frac{1}{4} MR^2 + \frac{1}{12} ML^2$$



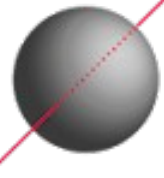
Cilindro sólido,
diámetro central

$$I = \frac{1}{2} MR^2$$



Anillo sobre un
diámetro

$$I = \frac{2}{3} MR^2$$



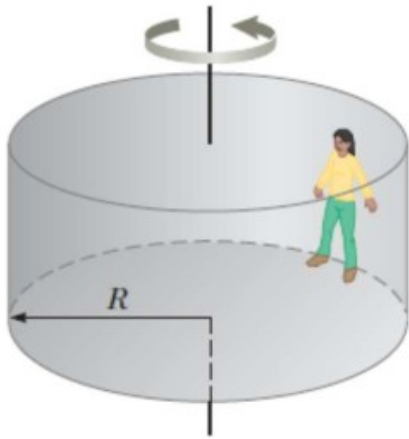
Delgada capa
esférica

$$I = \frac{1}{3} ML^2$$



Varilla sobre
un extremo

Ejercicios



4.- Un juego mecánico de feria llamado “El Rotor” consiste de un cilindro giratorio con piso móvil, que desaparece cuando el tambor gira rápidamente (véase la figura). En su interior, las personas se mantienen en las paredes gracias a la fricción. El coeficiente mínimo de fricción esperado, entre las ropas de las personas y la pared es de 0,50.

¿Qué rapidez de rotación, en revoluciones por segundo (Hertz), se requiere para que el piso pueda bajar? El radio del tambor es de 5,0 m.

- Diagrama de fuerzas (de cuerpo libre)
- Agregar velocidad y aceleración (que tipo de movimiento es?)
- Modelo de rozamiento?
- Resolver

Ejercicios

6.- ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra hay que poner en órbita un satélite (suponiendo la órbita circular y sobre el ecuador) para verlo siempre en el mismo lugar del cielo desde nuestra casa? Este tipo de satélites se denomina geoestacionario.

- Modelo gravitatorio de Newton
- ¿Qué tipo de movimiento circular es? ¿Que componente de la aceleración es no nula?
- Sustituir en la segunda Ley de Newton

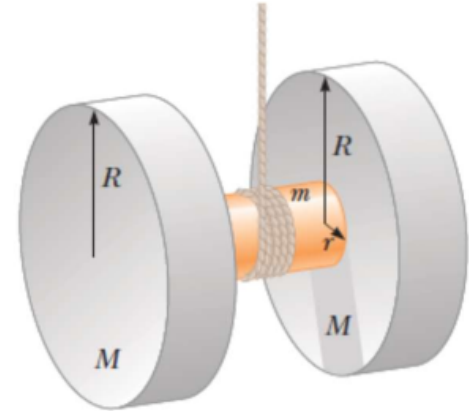
Complemento:

9.- La Estación Espacial Internacional se encuentra orbitando a unos 400 km por encima de la superficie de la Tierra.

- a) ¿Cuánto demora en dar una vuelta completa a la Tierra?
- b) ¿Cuánto valdría la aceleración de la gravedad a esa altura?
- c) ¿Por qué se usa la Estación Espacial para realizar experimentos sobre el efecto de la falta de gravedad en plantas y animales? ¿Es realmente tan pequeña la fuerza de gravedad a esa altura?

Ejercicios

12.- Un yo-yo de gran tamaño se hace con dos discos sólidos idénticos cada uno de masa $M = 2,00$ kg y radio $R = 10,0$ cm. Los dos discos son ensamblados por un cilindro sólido de radio $r = 4,00$ cm y cuya masa vale $m = 1,00$ kg como se muestra en la figura. Tome el centro del cilindro como el eje del sistema, con los torques positivos dirigidos a la izquierda a lo largo de este eje. Todos los torques y variables angulares son calculados en relación con este eje. Una cuerda ligera se enrolla alrededor del cilindro y después se deja caer el sistema a partir del reposo.



- ¿Cuál es el momento de inercia del sistema? Dé una respuesta simbólica.
- ¿Qué torque ejerce la gravedad sobre el sistema con respecto al eje dado?
- Escriba una ecuación para la aceleración angular α en términos de la aceleración de translación a y radio r .
- Escriba la segunda ley del Newton para el sistema en términos de m , M , a , T y g .
- Escriba la segunda ley del Newton para la rotación en términos de I , α , T y r .
- Elimine α de la segunda ley rotatoria con la expresión encontrada en la parte d) y encuentre una expresión simbólica para la aceleración a en términos de m , M , g , r y R .
- ¿Cuál es el valor numérico para la aceleración del sistema?
- ¿Cuál es la tensión en la cuerda?
- ¿Cuánto tiempo toma al sistema caer $1,00$ m a partir del reposo?

Próxima clase

- Energía mecánica