



GUÍA 4° ELECTIVO  
EJERCICIOS DE MOMENTO DE INERCIA, TORQUE, MOMENTO ANGULAR Y  
CONSERVACIÓN DE MOMENTO ANGULAR

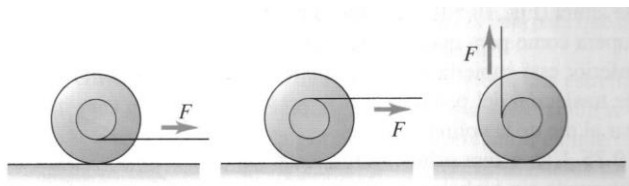
Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: 4° \_\_\_\_\_

Ítem Verdadero o Falso: Si la afirmación es verdadera, explicar por qué lo es. Si es falsa, dar un contraejemplo, es decir, un ejemplo que contradiga la afirmación.

1. .... La velocidad angular y la velocidad lineal tienen las mismas dimensiones
2. .... Todas las partes de una rueda que está rotando poseen la misma velocidad angular
3. .... Todas las partes de una rueda que está rotando (con rapidez angular creciente) poseen la misma aceleración angular
4. .... El momento de inercia de un cuerpo depende de la posición del eje de rotación
5. .... El momento de inercia de un cuerpo depende de la velocidad angular del cuerpo
6. .... Si el Torque neto (o resultante) de las fuerzas que se aplican sobre un cuerpo es cero, entonces el momento angular debe ser nulo.
7. .... Si el Torque neto de las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo es nulo, entonces la velocidad angular del cuerpo es constante
8. .... El vector momento angular siempre posee la misma dirección y sentido que el vector velocidad angular.
9. .... El Torque neto, aplicado por las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo posee la misma dirección y sentido que el vector momento angular, asociado al cuerpo que rota.
10. .... Dos cilindros de igual masa y radio, descienden rodando por un plano inclinado a partir del reposo, uno de ellos es hueco y el otro sólido, el primero en llegar a la base del plano es el cilindro hueco.

Ítem de desarrollo:

11. La figura muestra tres yoyos idénticos que inicialmente están en reposo en una superficie horizontal. Se tira del cordel de



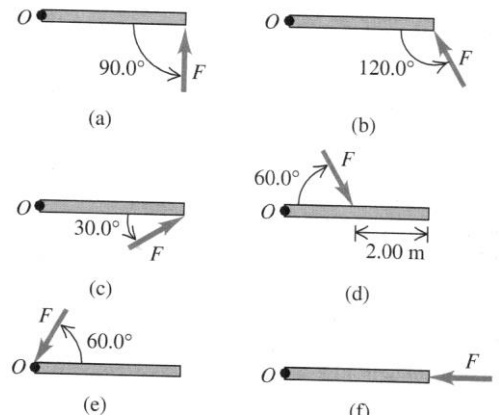
cada uno en el sentido indicado. Siempre hay suficiente roce para que el yoyo ruede sin resbalar. Dibuje un diagrama de cuerpo libre para cada yoyo. ¿En qué dirección y sentido girará cada uno?. Explique sus respuestas.



12. Calcule la magnitud del vector Torque alrededor

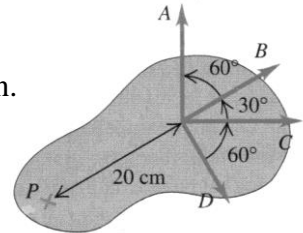
del punto  $O$  debido a la fuerza  $\vec{F}$  en cada una de las situaciones mostradas en la figura. Considere en todos los casos que el vector fuerza  $\vec{F}$  y la varilla están en el plano de la página, la varilla tiene una longitud de 4 (m) de largo y la fuerza tiene una magnitud de 10 (N).

Considere:  $\sin 30^\circ = 1/2$ ;  $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$ .



13. Se aplica una fuerza,  $\vec{F} = -8\hat{i} + 4\hat{j}(N)$ , sobre una pieza. Y el vector posición del origen al punto de aplicación de la fuerza es  $\vec{r} = -4,5\hat{i} + 1,5\hat{j}(m)$ .

- Realice un dibujo que represente a los vectores  $\vec{r}$ ,  $\vec{F}$ , y el origen.
- Calcule el vector torque y su magnitud.

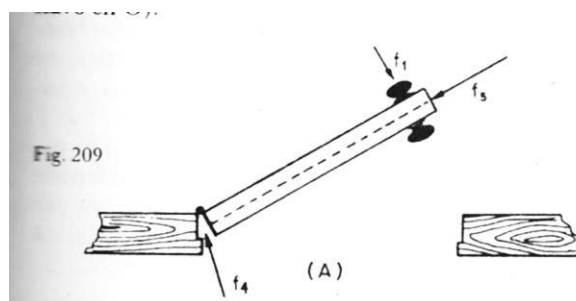


14. En la siguiente figura se aplican cuatro fuerzas  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{C}$  y  $\vec{D}$  de igual magnitud y de valor 50 N. Se aplican sobre un mismo punto sobre un objeto.

- Calcule el vector torque que genera cada una de las fuerzas que se aplican sobre el objeto, alrededor del punto  $P$ . (Considere el sistema cartesiano x-y en la hoja)
- Calcule el Torque neto (o resultante) alrededor del punto  $P$ .

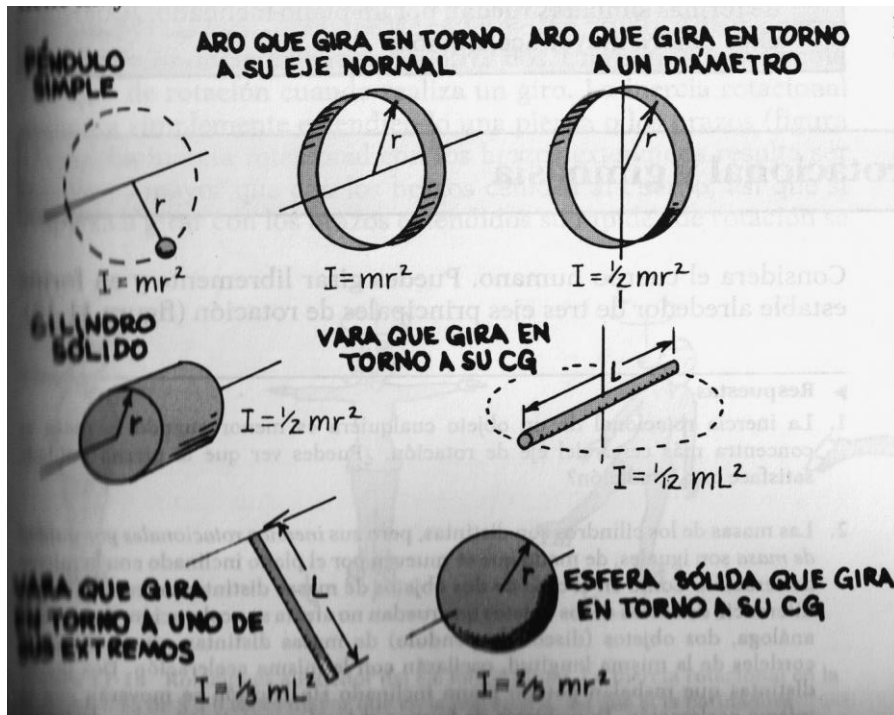
15. En la figura siguiente se puede apreciar una vista superior de una puerta sobre la cual se aplican tres fuerzas,  $\vec{F}_1$ ;  $\vec{F}_4$  y  $\vec{F}_5$ , Considerando el torque que ellas pueden generar. Determine:

- ¿Cuál(es) de ellas produce(n) torque? Explique.
- ¿Cuál(es) de ella(s) no produce torque? Explique.

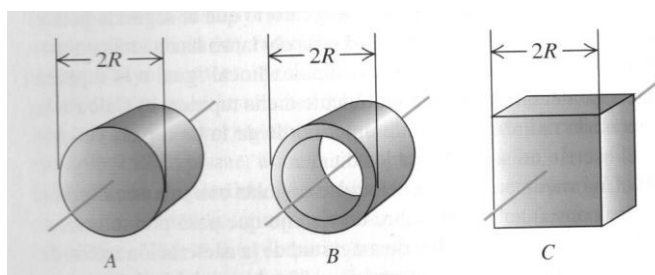




Para resolver los siguientes ejercicios, deberá en algunos casos considerar los valores de los siguientes momentos de inercia.



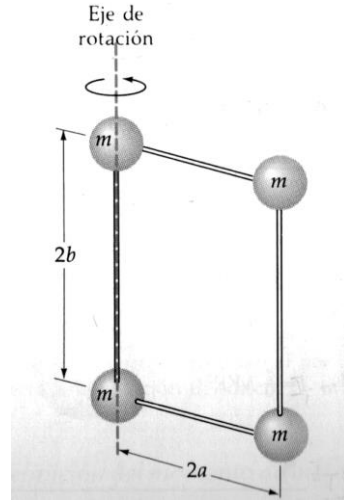
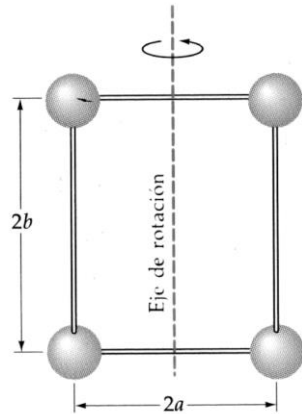
16. Los tres objetos que se muestran a continuación, ver figura, tienen la misma masa  $m$  y se distribuye uniformemente.  $A$  es un cilindro sólido de radio  $R$ .  $B$  es un cilindro hueco delgado de radio  $R$ .  $C$  es un cubo sólido de lado  $2R$ . Los objetos tienen ejes de rotación perpendiculares a la página que pasan por el centro de masa. De acuerdo con los antecedentes entregados. Determine:



- Qué objeto tiene menor momento de Inercia?. Explique
- Qué objeto tiene mayor momento de Inercia?. Explique
- En qué lugar relativo quedaría el momento de inercia de una esfera sólida uniforme si su radio es  $R$ , su masa es  $m$  y el eje de rotación pasa por el centro de la esfera? Explique.



17. Se unen cuatro partículas de masa  $m$  mediante varillas delgadas de masa despreciable, formando un rectángulo de lados  $2a$  y  $2b$ , tal como muestra la figura. El sistema puede girar alrededor de un eje en el plano de la figura que pasa por el centro, por el eje de lado  $2b$  y por el eje que une las masas  $2a$ . En estas tres situaciones determine el momento de inercia del sistema de partículas.

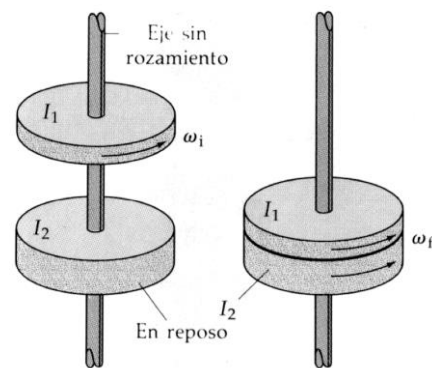


En cuál de los tres casos anteriores, el momento de inercia es menor. Explique.

(Hint. Considere que  $I = \sum_{i=1}^n m_i \cdot r_i^2$ )

18. Un tiovivo de radio  $2m$  y momento de inercia  $500 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  está girando alrededor de un pivote (eje) sin roce que pasa por su centro a una razón de una revolución cada  $5 \text{ s}$ . Un niño de masa  $25 \text{ kg}$  que originalmente se encuentra de pie en el centro del tiovivo, se desplaza hasta el borde. Determinar la nueva rapidez angular del tiovivo.

19. Un disco de momento de inercia  $I_1$  está girando con rapidez angular  $\omega_i$  alrededor de un eje que posee roce despreciable, ver figura. Cae sobre otro disco con momento de inercia  $I_2$  inicialmente en reposo sobre el mismo eje. Debido al roce superficial, los dos discos finalmente adquieren una rapidez angular común  $\omega_f$ . Determine una expresión para la rapidez angular final del sistema.



Respuestas:

11a) Antihorario; 11b) Horario; 11c) Horario

12a)  $40 \text{ Nm}$ ; 12b)  $20\sqrt{3} \text{ Nm}$ ; 12c)  $20 \text{ Nm}$ ; 12d)  $10\sqrt{3} \text{ Nm}$ ; 12e)  $0 \text{ Nm}$ ; 12f)  $0 \text{ Nm}$ .

13)  $\vec{\tau} = -6 \hat{i} \text{ Nm}$

14)  $\vec{\tau}_N = 5(\sqrt{3} - 3)\hat{k}$

15a)  $F_1$ ; 15b)  $F_4, F_5$

16 a) A; 16b) B; 16c) A la izq del cilindro sólido.

17 a)  $4ma^2$ ; 17b)  $8ma^2$ ; 17c)  $8mb^2$

18)  $\omega = \frac{1}{6} \left( \frac{rev}{s} \right)$

19)  $\omega_f = \left( \frac{I_1}{I_1 + I_2} \right) \omega_i$