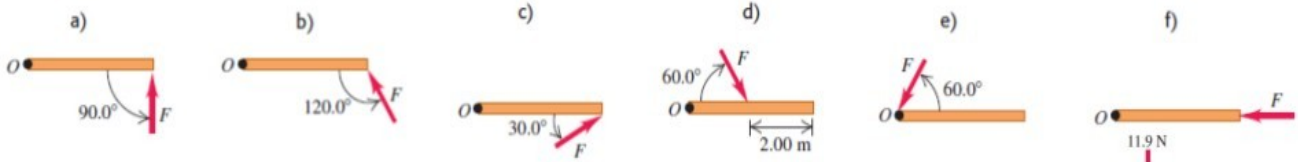
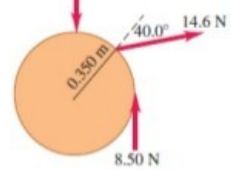


**UNIDAD 6: DINAMICA DEL MOVIMIENTO ROTACIONAL.**

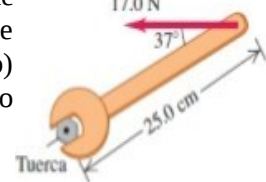
1. Calcule el torque (magnitud, dirección y sentido) alrededor del punto O debido a la fuerza en cada una de las situaciones mostradas en la figura. En todos los casos, la fuerza y la varilla están en el plano de la página, la varilla mide 4m de largo y la fuerza tiene magnitud  $F=10\text{N}$ .



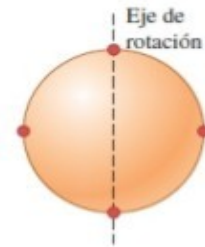
2. Se aplican tres fuerzas a una rueda con radio de 0.35m. Una fuerza es perpendicular al borde, otra es tangente a éste y la otra forma un ángulo de  $40^\circ$  con el radio. ¿Cuál es el torque neto sobre la rueda debido a estas tres fuerzas para un eje perpendicular a la rueda y que pasa por su centro?



3. Un maquinista usa una llave inglesa para aflojar una tuerca. La llave tiene 25cm de longitud y él ejerce una fuerza de 17N en el extremo del mango, formando un ángulo de  $37^\circ$  con éste. a) ¿Qué torque ejerce el maquinista alrededor del centro de la tuerca? b) ¿Cuál es la torque máximo que el maquinista podría ejercer con esta fuerza y cómo debería orientarse la fuerza?



4. Un casco esférico uniforme de 8.4kg y 50cm de diámetro tiene cuatro masas pequeñas de 2kg pegadas a su superficie exterior, a distancias equidistantes. Esta combinación gira en torno a un eje que pasa por el centro de la esfera y dos de las masas pequeñas. ¿Qué torque por fricción se requiere para reducir la rapidez angular del sistema, de 75rpm a 50rpm en 30s?



5. Una piedra cuelga del extremo libre de un cable enrollado en el borde exterior de una polea. La polea es un disco uniforme con masa de 10kg y 50cm de radio, que gira sobre cojinetes sin fricción. Se determina que la piedra recorre 12.6m en los primeros 3s partiendo del reposo. Calcule a) la masa de la piedra y b) la tensión en el cable.

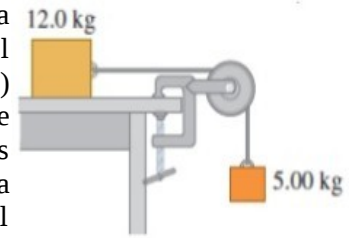
6. Se tiene un cilindro sólido uniforme de masa de 75kg y diámetro de 1m. Si este rueda hacia adelante a 50 rev/s, a) ¿cuánta energía cinética tiene, y b) ¿qué porcentaje de su energía cinética total es rotacional?

7. Un aro de 2.2kg y de 1.2m de diámetro rueda hacia la derecha sin deslizarse sobre un piso horizontal a 3rad/s constantes. a) ¿Qué tan rápido se mueve su centro? b) ¿Cuál es la energía cinética total del aro? c) Calcule el vector de velocidad de cada uno de los siguientes puntos, vistos por una persona en reposo en el suelo: i) el punto más alto del aro; ii) el punto más bajo del aro; iii) un punto al lado derecho del aro, a la mitad de la distancia entre la parte superior y la parte inferior. d) Calcule el vector de velocidad de los puntos del inciso c), visto por alguien que se mueve a la misma velocidad que el aro.

8. Una cubeta con agua de 15kg se suspende de una cuerda ligera, enrollada en un cilindro sólido de 0.3m de diámetro y masa de 12kg. El cilindro pivotea en un eje sin fricción que pasa por su centro. La cubeta se suelta del reposo en el borde de un pozo con agua y cae 10m. a) ¿Qué tensión hay en la cuerda mientras la cubeta cae? b) ¿Con qué rapidez golpea la cubeta el agua? c) ¿Cuánto tarda en caer? d) Mientras la cubeta cae, ¿qué fuerza ejerce el eje sobre el cilindro?



9. Una caja de 12kg que descansa sobre una sup horizontal sin fricción está unida a un peso de 5kg con un alambre delgado y liviano que pasa por una polea sin fricción. La polea tiene forma de un disco sólido uniforme con masa de 2kg y diámetro de 0.5m. Después de que el sistema se libera, calcule a) la tensión en el alambre en ambos lados de la polea, b) la aceleración de la caja, y c) las componentes horizontal y vertical de la fuerza que el eje ejerce sobre la polea. d) Escriba y entregue un texto de 150 palabras explicando las diferencias en los modelos que usó para resolver este problema ahora y cuando lo hizo en el problema 6 del Trabajo Práctico 3, y en el problema 13 del Trabajo Práctico 5.



10. Un aro de 2.2kg y de 1.2m de diámetro rueda hacia la derecha sin deslizarse sobre un piso horizontal a 3rad/s constantes. a) ¿Qué tan rápido se mueve su centro? b) ¿Cuál es la energía cinética total del aro? c) Calcule el vector de velocidad de cada uno de los siguientes puntos, vistos por una persona en reposo en el suelo: i) el punto más alto del aro; ii) el punto más bajo del aro; iii) un punto al lado derecho del aro, a la mitad de la distancia entre la parte superior y la parte inferior. d) Calcule el vector de velocidad de cada uno de los puntos del inciso c), con respecto a alguien que se mueve con la misma velocidad que el aro.

11. ¿Qué fracción de la energía cinética total es rotacional para los siguientes objetos que ruedan sin resbalar por una superficie horizontal? a) Un cilindro sólido uniforme, b) Una esfera uniforme, c) Una esfera hueca de paredes delgadas, d) un cilindro hueco con radio ext R y radio int R/2.

12. Un casco esférico hueco con masa de 2kg rueda sin resbalar bajando una pendiente de 38°. a) Calcule: la aceleración, la fuerza de fricción y el coeficiente de fricción mínimo para que no resbale. b) ¿Cómo cambiarían sus respuestas al inciso a) si la masa se aumentara al doble (4kg)?

13. Una calesita con  $R=2.4m$  tiene momento de inercia  $I = 2100kg \cdot m^2$  alrededor de un eje vertical que pasa por su centro y gira con fricción despreciable. a) Un niño aplica una  $F=18N$  durante 15s tangencialmente al borde. Si la calesita estaba inicialmente en reposo, ¿qué rapidez angular tiene al final de los 15s? b) ¿Cuánto trabajo efectuó el niño sobre la calesita? c) ¿Qué potencia media le suministró el niño?

14. Una rueda de afilar de 1.5kg con forma de cilindro sólido tiene 0.1m de radio. a) ¿Qué torque constante la llevará del reposo a una rapidez angular de 1200rev/min en 2.5s? b) ¿Qué ángulo habrá girado en ese tiempo? c) Calcule el trabajo efectuado por el torque. d) ¿Qué energía cinética tiene la rueda al girar a 1200rev/min? Compare esto con el resultado del inciso c).

15. La hélice de un avión tiene longitud de 2.08m y masa de 117kg. Al arrancarse, el motor del avión aplica un torque constante de 1950Nm a la hélice, que parte del reposo. a) Calcule la aceleración angular de la hélice, modelándola como varilla delgada. b) Calcule la rapidez angular de la hélice después de 5rev. c) ¿Cuánto trabajo efectúa el motor durante las primeras 5rev? d) ¿Qué potencia media desarrolla el motor durante las primeras 5rev? e) ¿Qué potencia instantánea desarrolla el motor en el instante en que la hélice ha girado 5rev?

16. Una mujer con masa  $m_m=50kg$  está parada en el borde de un disco grande, con masa  $m_a=110kg$  y radio  $R=4m$ , que gira a 0.5rev/s alrededor de un eje que pasa por su centro. Calcule el momento angular total del sistema mujer-disco. (Suponga que la mujer puede tratarse como masa puntual.)

17. Calcule la magnitud del momento angular del segundero de un reloj alrededor de un eje que pasa por el centro de la carátula, si tal manecilla tiene una longitud de 15cm y masa de 6g. Trate la manecilla como una varilla delgada que gira con  $\omega$  constante alrededor de un extremo.

18. En ciertas circunstancias, una estrella puede colapsarse formando un objeto extremadamente denso constituido principalmente por neutrones y llamado estrella de neutrones. La densidad de tales estrellas es unas  $10^{14}$  veces mayor que la de la materia sólida ordinaria. Suponga que representamos la estrella como esfera sólida rígida uniforme, tanto antes como después del colapso. El radio inicial era de  $7 \times 10^5 km$  (comparable al del Sol); y el final, de 16 km. Si la estrella original giraba una vez cada 30 días, calcule la rapidez angular de la estrella de neutrones.