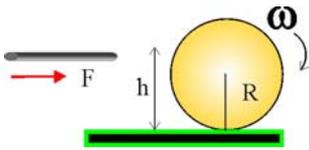
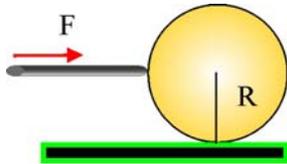


4.2.FUERZAS Y MOMENTOS EN DINÁMICA DE ROTACIÓN (continuación)



4.2.19. Para que una bola de billar de radio R , ruede sin deslizar por la mesa, con la que el rozamiento es despreciable, deberá golpearse a una altura:

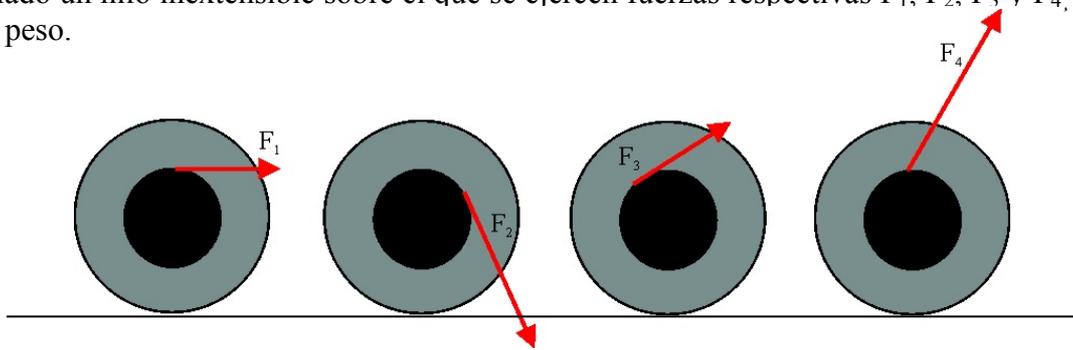
- a) $4R/3$ b) $7R/5$ c) R d) $3R/4$



4.2.20. Si se golpea la bola de billar justamente a una altura igual al radio R , y si el rozamiento con la mesa es casi despreciable, ésta va a:

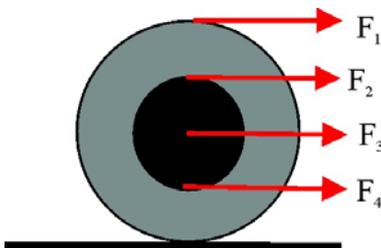
- a) DESPLAZARSE GIRANDO EN SENTIDO HORARIO
 b) DESPLAZARSE GIRANDO EN SENTIDO ANTIHORARIO
 c) DESPLAZARSE SIN GIRAR
 d) QUEDARSE INMÓVIL
 e) TRASLADAR SU CENTRO DE MASAS Y GIRAR

4.2.21. En el esquema de la figura, 4 poleas iguales formadas por dos cilindros coaxiales de radio R y $2R$, llevan enrollado un hilo inextensible sobre el que se ejercen fuerzas respectivas F_1 , F_2 , F_3 y F_4 , todas ellas inferiores al peso.



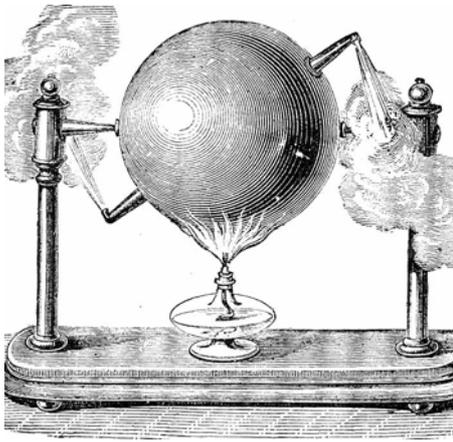
Si la aceleración del centro de masas es igual en las 4, y no existen otras fuerzas no equilibradas, dirás que:

- a) Las componentes de las cuatro fuerzas según el eje X , son iguales.
 b) Las componentes de las cuatro fuerzas según el eje X , siguen el orden $F_4 > F_2 > F_3 > F_1$
 c) Las componentes de las cuatro fuerzas según el eje X , son de mayor a menor según el orden $F_1 > F_3 > F_2 > F_4$.
 d) Las componentes de las cuatro fuerzas según el eje X , son de mayor a menor según el orden $F_4 > F_3 > F_2 > F_1$



4.2.22. Sobre una misma polea formada por dos cilindros coaxiales de radio R y $2R$, respectivamente, que puede desplazarse sobre un suelo horizontal sin rozamiento, pueden actuar las cuatro fuerzas, con el mismo módulo, del esquema dado. Del efecto producido por las mismas dirás que:

- a) SI ACTÚA F_4 SE PRODUCIRÁ UN GIRO HORARIO
 b) SI ACTÚA F_3 , NO GIRA SÓLO SE TRASLADA
 c) SI ACTÚA F_2 SE PRODUCIRÁ UN GIRO HORARIO CON UNA ACELERACIÓN EL DOBLE QUE SI ACTUARA F_1 .
 d) SI ACTÚA F_1 SE PRODUCIRÁ UN GIRO ANTIHORARIO CON UNA ACELERACIÓN EL DOBLE QUE SI ACTUARA F_2

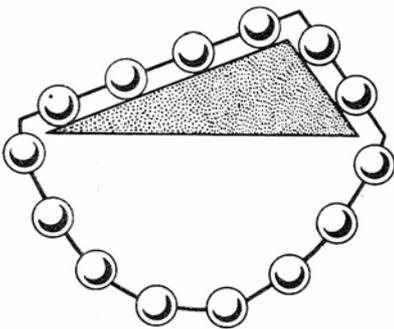


4.2.23*. La primera máquina térmica, esto es dispositivo que por acción del calor, producía movimiento fue la eolipila de Herón de Alejandría (siglo I dC.), también mal llamada fuente de Eolo. En el esquema que te dan, el vapor de agua producido al salir por los tubos curvados, producía el giro de la esfera. El estudio dinámico de este hecho, te permitirá decir que:

- a) EL GIRO SE DEBE AL PAR DE FUERZAS PRODUCIDO POR EL ESCAPE DEL VAPOR
- b) CUANDO SE ACABE EL VAPOR LA ESFERA REALIZARÁ UN MOVIMIENTO RETARDADO HASTA PARARSE.
- c) EL MOVIMIENTO DE LA ESFERA ES UNA DEMOSTRACIÓN DE LA TERCERA LEY DE NEWTON
- d) LA ACELERACIÓN ANGULAR DE LA ESFERA DEPENDE DE SU MOMENTO DE INERCIA

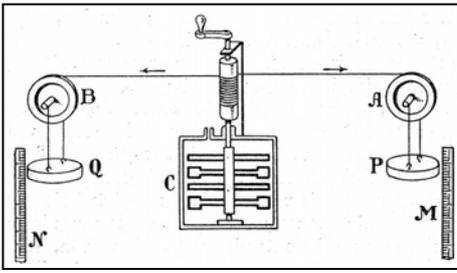
4.2.24*. Habrás visto muchas veces los sistemas de riegos rotatorios que se encuentran en los campos y jardines. No creas que este movimiento de rotación se debe a un motor interno del aparato, sino que dependerá de:

- a) LA PRESIÓN CON QUE SALGA EL AGUA
- b) EL RADIO DEL SISTEMA ROTATORIO
- c) LA SECCIÓN DE SALIDA DEL TUBO DISPERSOR
- d) LA CANTIDAD DE AGUA QUE SALGA EN LA UNIDAD DE TIEMPO



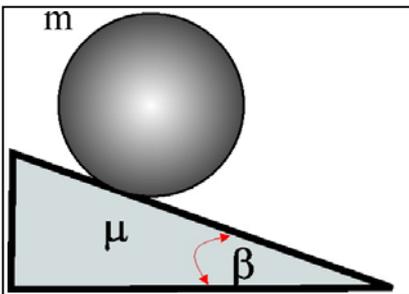
4.2.25. Las ecuaciones que determinan las fuerzas y movimiento de rotación en un sólido fueron deducidas por primera vez en 1760, por el gran matemático suizo Euler, sin embargo algunos siglos antes, el hombre había recurrido al movimiento de las ruedas para inventar móviles perpetuos. En el dibujo se presenta una rueda pseudoautomotora, inventada en la edad media formada por pequeñas esferas iguales unidas por segmentos idénticos que llegan a desplazarse hasta un tope sobre un prisma de sección triangular. Si analizas el movimiento de dicha rueda podrás asegurar que:

- a) EL MOVIMIENTO DE LA CADENA DE ESFERAS SE DEBE A LA DIFERENCIA DE PESOS DE ESTAS A AMBOS LADOS DE LA SECCIÓN TRIANGULAR
- b) LA CADENA DE ESFERAS GIRARÁ PERMANENTEMENTE EN SENTIDO HORARIO
- c) LOS MOMENTOS DE LOS PESOS DE LAS ESFERAS SON IGUALES
- d) LA CADENA DE ESFERAS DEBE MOVERSE EN SENTIDO ANTIHORARIO



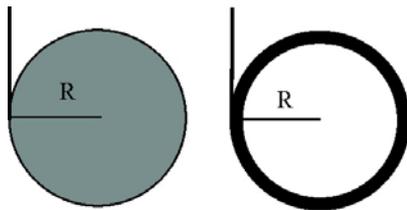
4.2.26*. En 1844, Joule, determinó el equivalente mecánico de la caloría, a partir de un experimento, cuyo esquema se adjunta. Al descender los pesos P y Q, hacían rotar un carrete que al girar movía unas paletas, que por rozamiento calentaban el agua contenida en el recipiente C, aislado del exterior. Del análisis del montaje y teniendo en cuenta las constantes que suponen las diferentes magnitudes del aparato (Masas y longitudes), podrás concluir que la velocidad ω , con que girarán las paletas va a depender de:

- a) DE LAS MASAS DE P y Q
- b) LA ALTURA DESCENDIDA POR P y Q
- c) EL MOMENTO DE INERCIA DEL SISTEMA ROTATORIO.
- d) DEL VALOR DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD DEL LUGAR DONDE SE EFECTÚE EL EXPERIMENTO.



4.2.27. Si el coeficiente de rozamiento entre una esfera homogénea de 10 kg y 0,1m de radio, situada en lo alto de un plano inclinado 30° es de 0,1 la relación entre la aceleración angular y la aceleración del centro de masas de la esfera es en rad/m, igual

- a) AL RADIO
- b) AL RADIO⁻¹
- c) 5,2
- d) 0,08



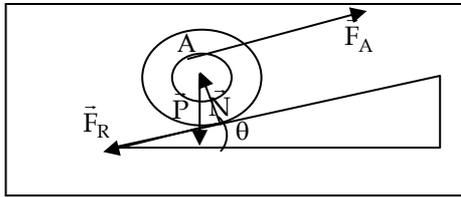
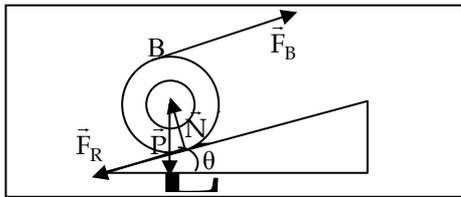
4.2.28. Si un aro y un disco de la misma masa y radio, enrollados por un hilo de la misma longitud L, se dejan caer desenrollándose, dirás que:

- a) EL ARO EJERCE MAYOR TENSIÓN SOBRE EL HILO QUE EL DISCO
- b) LA ACELERACIÓN CON QUE DESCENDE EL ARO ES MAYOR QUE LA DEL DISCO
- c) LAS ACELERACIONES ANGULARES DE AMBOS SON IGUALES
- d) AL ACABARSE EL HILO, EL ARO SE SUELTA DE ÉSTE ANTES QUE EL DISCO.

Momentos de inercia del disco y aro respectivamente: $mR^2/2$ y mR^2

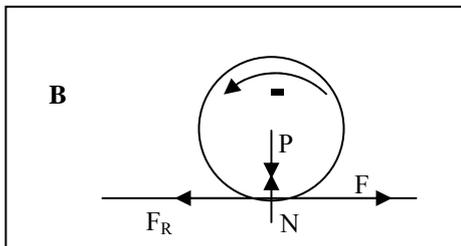
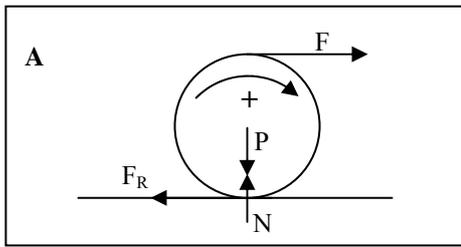
4.2.29. Enrollas una fina cuerda sobre un disco y un aro de la misma masa, con radios respectivos r y R, y los cuelgas desde la misma altura desenrollándose a partir del mismo instante. Cuando el más rápido llega al suelo, el más lento habrá recorrido sólo:

- a) LA MITAD DEL CAMINO
- b) LAS TRES CUARTAS PARTES DEL CAMINO
- c) LA CUARTA PARTE DEL CAMINO
- d) LLEGAN AL MISMO TIEMPO



4.2.30*. Si una polea compuesta de masa M , formada por dos cilindros coaxiales de radios R y $R/2$ respectivamente, asciende rodando sin deslizar, por un plano inclinado, mediante la fuerza que se puede aplicar a través de una cuerda según se enrolle ésta, en los puntos A y B . En estas situaciones y si las aceleraciones de los centros de masas son los mismos, puedes comprobar que:

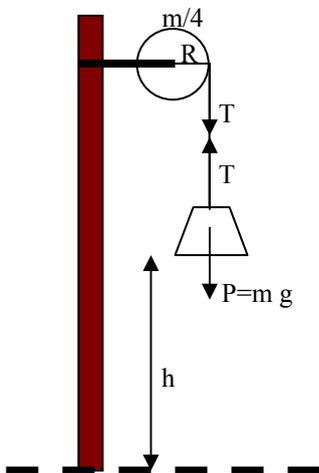
- LA FUERZA DE ROZAMIENTO SE OPONE SIEMPRE AL MOVIMIENTO DEL CENTRO DE MASAS
- LA FUERZA DE ROZAMIENTO PRODUCE UN MOMENTO QUE SE OPONE SIEMPRE AL DE LA FUERZA DE TRACCIÓN
- F_A SERÁ MAYOR QUE F_B
- LA ACELERACIÓN ANGULAR ES LA MISMA EN AMBOS CASOS



4.2.31. Si en un carrete de masa m , enrollas un hilo, y tiras de él con una fuerza F , como aparece en las figuras A y B; de forma que se desplace girando y deslizando, sobre la horizontal, deberá cumplirse que:

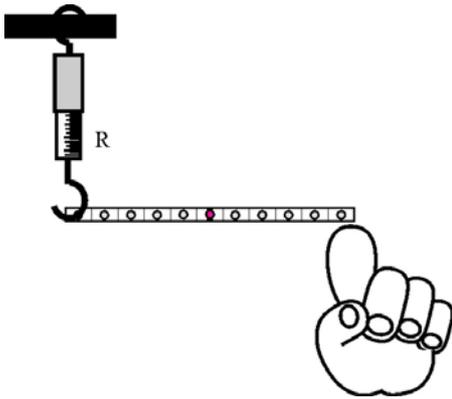
- LOS MOMENTOS RESULTANTES SON LOS MISMOS EN A Y B.
- LA ACELERACIÓN DEL C.D.M. ES MAYOR EN A QUE EN B.
- LA ACELERACIÓN ANGULAR ES DISTINTA EN A QUE EN B.
- EN CADA INSTANTE LAS VELOCIDADES ANGULARES SON IGUALES.

Coefficiente de rozamiento μ .



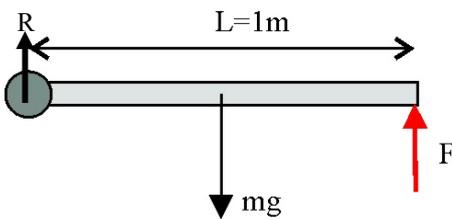
4.2.32*. En el esquema de la figura cuelga un peso de masa m , de una polea de masa $m/4$ y de radio R , que lleva enrollada una cuerda. El m.d.i de la polea es $mR^2/2$. Se cumple que:

- LA TENSIÓN DE LA CUERDA VALE $mg/4$.
- LA ACELERACIÓN CON QUE DESCENDE LA CUERDA ES $8g/9$
- LA ACELERACIÓN ANGULAR DE LA POLEA ES $9g/8R$
- CUANDO EL PESO HA DESCENDIDO h , LA VELOCIDAD ANGULAR DE LA POLEA ES $\frac{4}{3R}\sqrt{gh}$



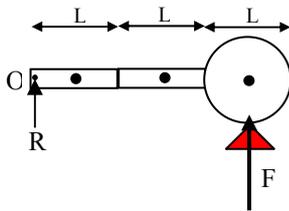
4.2.33. Soportas una palanca didáctica desde el orificio de su extremo, con un dinamómetro sensible, sujetándola horizontalmente con un dedo por el otro. La sueltas. La relación entre las reacciones que soporta el pivote (dinamómetro) cuando forma un ángulo de 30° con la horizontal, y cuando es de 60° , es una constante que vale:

- a) La unidad b) 1,28 c) cero d) 8,21



4.2.34*. Una varilla delgada homogénea de 1 metro de longitud y masa 1 kg se encuentra sujeta por un extremo y en posición horizontal, gracias a la fuerza F que haces para sostenerla en el otro extremo. Si la sueltas dirás que:

- a) LA FUERZA QUE HABRÁS DEJADO DE HACER SOBRE LA VARILLA ES 4,9 N Y LA REACCIÓN R , DEL APOYO 4,9 N.
 b) LA ACELERACIÓN CON QUE INICIA SU MOVIMIENTO ES $14,7 \text{ rad/s}^2$
 c) LA VELOCIDAD QUE ADQUIERE SU CENTRO DE MASAS EN EL PUNTO MAS BAJO DE LA TRAYECTORIA ES 2,71 m/s
 d) LA REACCIÓN QUE EJERCE EL PIVOTE DE SUJECIÓN EN EL PUNTO MÁS BAJO Y EN ESE INSTANTE ES 24,5 N.



4.2.35. En el esquema de la figura, una barra formada por 3 segmentos, dos rectangulares y uno circular de la misma masa m y tamaño L (diámetro del círculo = L), está apoyada en un soporte y de un pivote del cual puede oscilar. Si se suelta el soporte, dirás que:

- a) LA REACCIÓN QUE EJERCÍA EL SOPORTE SOBRE EL SISTEMA ERA DE $1,2 \text{ mg}$
 b) LA ACELERACIÓN ANGULAR CON QUE INICIALMENTE SE MUEVE EL SISTEMA AL SOLTARSE DESDE ESA POSICIÓN ES $g/L \text{ rad/s}^2$
 c) LA VELOCIDAD MÁXIMA QUE ADQUIERE EL EXTREMO DEL SISTEMA ES $\sqrt{3gL} \text{ m/s}$
 d) EL PERIODO DE LAS OSCILACIONES QUE REALIZA ES $\sqrt{L} \text{ s}$