



NOMBRE DE LA DOCENTE: ELVIA LUCIA URREGO CANO  
CORREO [mafaldaurrego@gmail.com](mailto:mafaldaurrego@gmail.com) CEL : 3146151290

TALLER 14 ASIGNATURA: FISICA

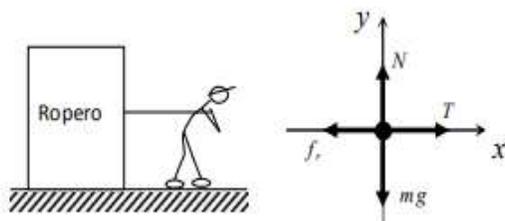
GRADO: DECIMO

NOMBRE DEL ALUMNO \_\_\_\_\_

## FUERZA DE FRICCION

Una fuerza de roce es una fuerza paralela o tangencial a superficies en contacto y que tiende a oponerse al movimiento relativo entre ellos. Su presencia es fundamental en muchas acciones de nuestra vida, como por ejemplo: sostener un vaso, caminar, transmisión de movimiento mediante poleas y bandas transportadoras en la industria, frenos en automóviles, etc. Pero también presenta inconvenientes pues es la responsable del desgaste de piezas móviles y un mayor consumo de energía. En primera aproximación ocurre por las porosidades microscópicas de las superficies en contacto. Una buena aproximación para determinar la fuerza de roce es suponer que ésta es directamente proporcional a la fuerza normal, siendo la constante de proporcionalidad el coeficiente de roce ( $\mu$ ). Así  $F_r = \mu N$

Imagine que un hombre desea mover un gran ropero que se encuentra en reposo, como se muestra en la figura, al comenzar a tirar horizontalmente de él, las fuerzas que actúan sobre el ropero son: el peso, la normal, la fuerza que ejerce el hombre y la fuerza de roce (contraria a la tendencia al movimiento producto de la fuerza aplicada por el hombre), el diagrama de cuerpo libre se muestra en la figura inferior. Puesto que el ropero se encuentra en reposo, el peso y la normal se equilibran al igual que lo hacen la fuerza del hombre con la fuerza de roce.



Para sacarlo del estado de reposo, el hombre debe aplicar una fuerza cada vez mayor y mientras el ropero siga en reposo la fuerza de roce aumentará en la misma cantidad que la fuerza del hombre (ya que se encuentran en equilibrio), esto hasta llegar a punto límite cuando al aumentar ligeramente la fuerza del hombre, el ropero se pone en movimiento acelerado, esto lleva a la idea de que la fuerza de roce disminuyó su magnitud al comenzar el movimiento

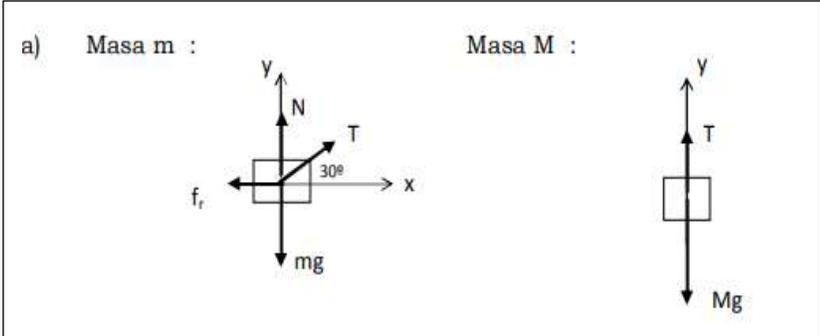
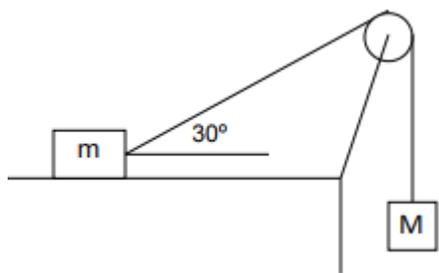
.Si el hombre redujera la fuerza que aplica igualándola a la fuerza de roce, el ropero se moverá con un movimiento rectilíneo uniforme.

Las ideas anteriormente comentadas hacen pensar en la existencia de dos tipos de fuerza de roce, una estática y otra dinámica.

**Coefficiente de fricción estática o de roce estático ( $\mu_S$ )** como  $\mu_S = F_r / N$  donde  $F_r$  es la fuerza necesaria para que el objeto esté a punto de moverse (el movimiento es inminente). En caso contrario,  $F_r < \mu_S N$

**Coefficiente de fricción cinética o de roce dinámico ( $\mu_C$ )**  $\mu_C = F_r / N$  En este caso  $F_r$  corresponde a la fuerza de roce una vez que el objeto se encuentra en movimiento

Ejemplo : Una caja, de masa  $m = 60,0$  kg, colocada sobre una superficie horizontal rugosa, está unida a una pesa de masa  $M$  por medio de una cuerda ligera (ideal) que pasa por una polea, como muestra la figura. En cierto instante, la cuerda forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal y ejerce sobre la caja una fuerza  $T = 400$ N. El coeficiente de roce cinético entre “ $m$ ” y la superficie horizontal es  $\mu_c = 0,50$ . Para el instante ilustrado en la figura, a) Haga un diagrama de cuerpo libre o de fuerzas para cada masa. b) Calcule la aceleración de cada masa. c) Determine la masa  $M$  del cuerpo que cuelga.



b) Como la cuerda es ideal, se puede aseverar que la magnitud de la aceleración con que se desplaza horizontalmente la caja es igual a la magnitud de la aceleración con que desciende la pesa. Luego las ecuaciones para m son

$$\text{Eje x: } T \cos 30^\circ - f_r = ma \quad (1)$$

$$\text{Eje y: } T \sin 30^\circ + N - mg = 0 \quad (2)$$

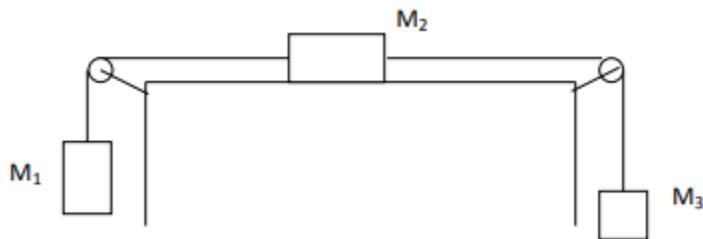
Además  $f_r = \mu N$  Al despejar N de la ecuación (2) y reemplazar su igual en la ecuación (1)  $T \cos 30^\circ - \mu(mg - T \sin 30^\circ) = ma$

Al evaluar esta última relación, se halla  $a = 2,44 \text{ m/s}^2$

$$\text{c) Ecuación para M: } Mg - T = Ma \quad \text{Al aislar M: } M = T / (g - a) \quad M = 52,9 \text{ kg}$$

### Actividad

- Dos masas de 5,0 [kg] están conectadas por una cuerda ligera, como indica la figura. a) Determine la aceleración de cada masa y la tensión en la cuerda si la mesa es suave y la cuerda pasa por una polea sin rozamiento. b) Determine la aceleración de cada masa y la tensión en la cuerda si la mesa es rugosa y el coeficiente de roce cinético es 0,2
- En la figura se muestran tres masas conectadas entre sí por cuerdas ligeras. La masa del centro desliza sobre una mesa, siendo el coeficiente de fricción entre ambas igual a 0,35. Las poleas son de masa despreciable y sin fricción. Los valores de las masas son  $M_1 = 4,0 \text{ [kg]}$ ,  $M_2 = 1,0 \text{ [kg]}$  y  $M_3 = 2,0 \text{ [kg]}$ . Determinar: a) la aceleración de cada bloque y sus direcciones, b) las tensiones en las cuerdas.



- El coeficiente de roce cinético entre las masas  $m_1$  y  $m_2$  mostradas en la figura es 0,3. Considere  $m_1 = 2,0 \text{ [kg]}$ ;  $m_2 = 3,0 \text{ [kg]}$ ;  $M = 10,0 \text{ [kg]}$ . La superficie horizontal y las poleas son sin fricción y todas las masas se liberan desde el reposo. a) Dibuje el diagrama de cuerpo libre de cada masa. b) Determine la aceleración de cada bloque. c) Halle la tensión en las cuerdas.

