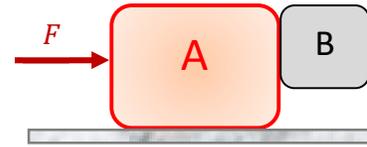


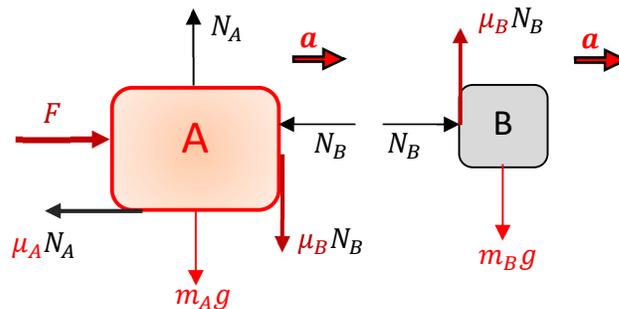
SOLUCIONARIO

1. (5pts.) En el sistema los bloques A y B de la figura hay rozamiento, así como también entre el bloque A y el piso. En ambos casos el coeficiente de rozamiento estático es 0,4 y el coeficiente dinámico es 0,2. Si el conjunto de bloques se mueve hacia la derecha. calcular el mínimo valor que debe tener F para que el bloque B no caiga. Datos: $m_A = 5[\text{kg}]$; $m_B = 1[\text{kg}]$; $g = 10[\text{m/s}^2]$



Datos: $\mu_A = 0,2$; $\mu_B = 0,4$; $m_A = 5[\text{kg}]$; $m_B = 1[\text{kg}]$; $g = 10[\text{m/s}^2]$; $F = ?$

Solución: Realizamos el diagrama de cuerpo libre.



Del diagrama de cuerpo libre de A. $\sum F_y = 0$

$$N_A = m_A g + \mu_B N_B \dots (1)$$

Aplicando la segunda Ley de Newton: $\sum F_x = m_A a$

$$F - N_B - \mu_A N_A = m_A a$$

$$F = m_A a + N_B + \mu_A N_A \dots (2)$$

Del diagrama de cuerpo libre de B. $\sum F_y = 0$

$$\mu_B N_B = m_B g$$

$$N_B = \frac{m_B g}{\mu_B} = \frac{1 * 10}{0,4} = 25[\text{N}]$$

Aplicando la segunda Ley de Newton: $\sum F_x = m_B a$

$$N_B = m_B a$$

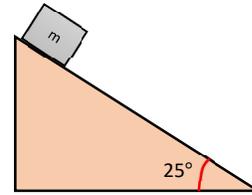
$$a = \frac{N_B}{m_B} = \frac{25}{1} = 25[\text{m/s}^2]$$

Con la ecuación (1): $N_A = 5 * 10 + 0,4 * 25 = 60[\text{N}]$

Finalmente, con (2): $F = 5 * 25 + 25 + 0,2 * 60 \Rightarrow$

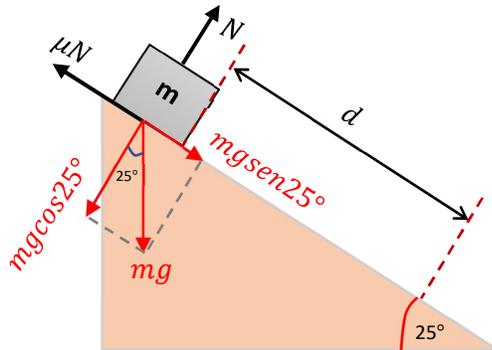
$$F = 162[\text{N}]$$

2. (5pts.) Calcula el trabajo total realizado por las fuerzas de la figura cuando el cuerpo recorre un espacio de 2 metros, donde la masa $m = 200\text{kg}$, el coeficiente de fricción $\mu = 0.15$, el ángulo de inclinación con la horizontal 25° ($g = 9,81\text{ [m/s}^2\text{]}$).



Datos: $d = 2\text{ [m]}$; $m = 200\text{ [kg]}$; $\mu = 0,15$; $g = 9,81\text{ [m/s}^2\text{]}$; $W_T = ?$

Solución: Realizamos el diagrama de cuerpo libre.



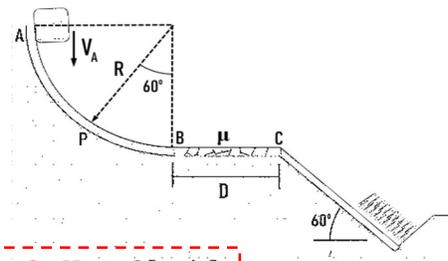
El trabajo total realizado es: $W_T = mg\text{sen}25^\circ * d - \mu N * d \dots (1)$

Del diagrama de cuerpo libre. $\sum F_y = 0 \Rightarrow N = mg\text{cos}25^\circ \dots (2)$

Reemplazando (2) en (1). $W_T = mg\text{sen}25^\circ * d - \mu mg\text{cos}25^\circ * d$
 $W_T = mgd(\text{sen}25^\circ - \mu\text{cos}25^\circ)$
 $W_T = 200 * 9,81 * 2(\text{sen}25^\circ - 0,15 * \text{cos}25^\circ)$

$W_T = 1124,9\text{ [N]}$

3. (5pts.) Un bloque de 2kg de masa pasa por el punto A con una rapidez de 2m/s y se desliza por las superficies lisa y rugosa BC como indica la figura. Si $R=2\text{m}$; $\theta=60^\circ$ y $\mu=0,5$. Calcular la distancia "D" si la rapidez del bloque en el punto P en su primer viaje de regreso es 2m/s. el bloque permanece siempre en contacto con las superficies.



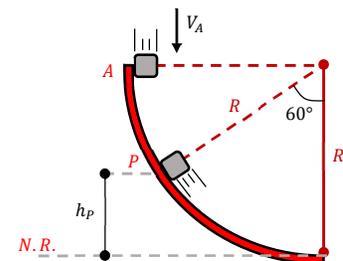
Datos: $m = 2\text{ [kg]}$; $V_A = 2\text{ [m/s]}$; $R = 2\text{ [m]}$; $\mu = 0,5$; $D = ?$; $V_P = 2\text{ [m/s]}$

Solución: Del teorema de trabajo y energía.

$$E_A - 2W_f = E_P \dots (1)$$

Energías en el punto A: $E_A = \frac{1}{2}mV_A^2 + mgR$

$$E_A = \frac{1}{2} * 2 * 2^2 + 2 * 9,81 * 2 = 43,24\text{ [J]}$$



⊗ Energías en el punto P: $E_P = \frac{1}{2}mV_P^2 + mgh_P \dots (2)$

⊗ De la figura 2: $R = h_P + R\text{sen}30^\circ$

$$h_P = R - R\text{sen}30^\circ = 2 - 2\text{sen}30^\circ = 1[m]$$

⊗ Con (2). $E_P = \frac{1}{2} * 2 * 2^2 + 2 * 9,81 * 1 = 23,62[J]$

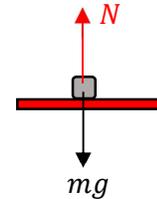
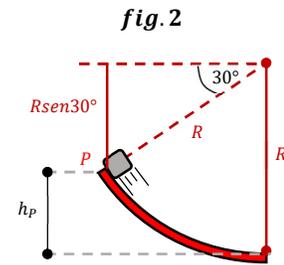
⊗ Con (1). $43,24 - 2W_f = 23,62$

$$43,24 - 2\mu N * D = 23,62$$

$$43,24 - 2\mu mg * D = 23,62$$

$$D = \frac{43,24 - 23,62}{2\mu mg} = \frac{43,24 - 23,62}{2 * 0,5 * 2 * 9,81} = 1[m]$$

$D = 1[m]$



4. (5pts.) Determinar la potencia en vatios entregada de una bomba con un rendimiento del 80% para elevar agua, en forma uniforme, hasta una altura de 20m a razón de 50L/s durante 10seg. Considere $g=10\text{m/s}^2$ y $\rho_{\text{agua}}=1000\text{ kg/m}^3$

Datos: $\% \eta = 80\%$; $h = 20[m]$; $Q = 50[\ell/s] = 0,05[m^3/s]$; $h = 20[m]$; $t = 10[s]$
 $g = 10[m/s^2]$; $\rho_{\text{agua}} = 1000[\text{kg/m}^3]$; $P_e = ?$

Solución: De la ecuación del rendimiento. $\% \eta = \frac{P_U}{P_e} * 100\%$ $\Rightarrow P_e = \frac{P_U}{\% \eta} * 100\% \dots (1)$

⊗ Hallando la potencia útil: $P_U = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{\rho V gh}{t} = \rho Q gh = 1000 * 0,05 * 10 * 20 = 10000[\text{watt}]$

⊗ Con (1). $P_e = \frac{10000}{80\%} * 100\%$

$P_e = 12500[\text{watt}]$