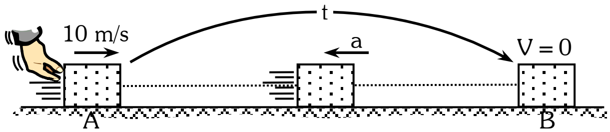
EJEMPLOS ILUSTRATIVOS
DINÁMICA

Ejemplo Ilustrativo 1
Un ladrillo de masa "m" es lanzado horizontalmente sobre una superficie horizontal con una rapidez de 10 m/s. Si el coeficiente de rozamiento cinético es 0,4. Determinar el módulo de la aceleración y el tiempo de movimiento de dicho ladrillo ($g = 10\ m/s^2$).

Solución:
Graficamos lo que sucede:

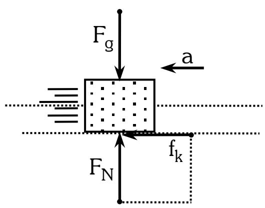


El ladrillo experimenta un movimiento desacelerado debido a las asperezas. Luego, graficando las fuerzas sobre el ladrillo, durante el movimiento tenemos:

Como el cuerpo se traslada horizontalmente, las fuerzas verticales se equilibran entre sí:

$$F_N = F_g = mg$$

Entonces la " f_k " es la fuerza resultante sobre el cuerpo y ella causará la aceleración.



Usando la segunda ley de Newton:

$f_k = ma$

$\mu_k F_N = ma$

$\mu_k mg = ma$

$a = \mu_k g \quad \Rightarrow \quad a = 0,4(10)$

$$\boxed{a = 4\ m/s^2}$$

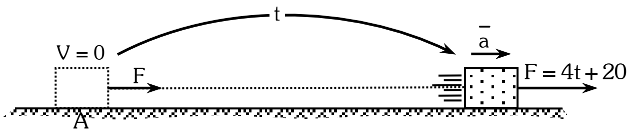
Como la fuerza resultante ($F_R = f_k$) es constante, la aceleración también lo es, además la trayectoria es una recta, por consiguiente se trata de un MRUV, entonces:

En el tramo AB:

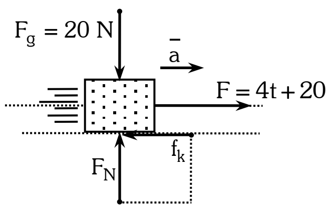
$V_f = V_0 - at$; de donde: $0 = 10 - 4t \quad \Rightarrow \quad \boxed{t = 2,5\ m/s^2}$ **Rpta.**

Ejemplo Ilustrativo 2
Sobre un bloque de 2 kg que se encuentra en reposo en una superficie horizontal, se ejerce una fuerza $\overline{F}$ también horizontal cuyo módulo depende del tiempo, según: $F=(4t+20)\text{ N}$ (t en segundos). Determine el módulo de la aceleración del bloque cuando ha transcurrido 5 s de actuar la fuerza. Considere: $\mu_k = 0{,}5$, ($g = 10\text{ m/s}^2$).

Solución:
Ilustrando el suceso:



Calculemos la aceleración del bloque cuando han trascurrido "t" segundos.



Por la 2da. Ley de Newton:

$F_R = ma$

$(4t+20) - f_k = ma$

$4t + 20 - \mu_k F_k = ma$

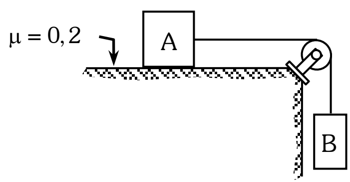
$4t + 20 - 0{,}5(20) = 2a$

$a = 2t + 5$

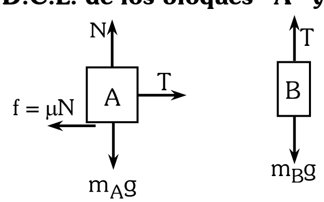
La aceleración es variable, depende del tiempo, cuando $t = 5\text{ s}$:

$$a = 2(5) + 5 = \boxed{15\text{ m/s}^2}$$ **Rpta.**

Ejercicio Ilustrativo 3
En el esquema mostrado el coeficiente de rozamiento entre la superficie horizontal y el bloque "A" es 0,2. Hallar la aceleración del sistema, si se sabe: $m_A = 4\text{ kg}$, $m_B = 6\text{ kg}$.



Solución:
D.C.L. de los bloques "A" y "B"



En el bloque "A":

$T - \mu N = m_A a$

$T - \mu m_A g = m_A a$

$T - 0{,}2(4)(10) = 4a$

$\boxed{T - 8 = 4a}$ … (1)

D.C.L. del bloque "B":

$m_B g - T = m_B a$

$6(10) - T = 6a$

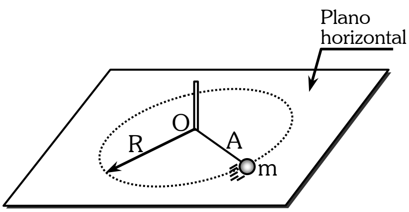
$\boxed{60 - T = 6a}$ … (2)

Sumando (1) y (2):

$68 = 10a \Rightarrow a = \boxed{6{,}8\text{ m/s}^2}$ **Rpta.**

Ejemplo Ilustrativo 4
Una masa puntual de 0,5 kg gira sin fricción sobre una superficie horizontal, describiendo un círculo de radio 0,8 m con un período de 0,4 s. La fuerza que lo mantiene girando en N, es:

Solución:
La masa describe una circunferencia debido a la fuerza centrípeta. "La fuerza centrípeta modifica la dirección de la velocidad".
Luego:
La partícula realiza un M.C.U. donde:



$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4}\ \text{rad/s}$$

Por definición de fuerza centrípeta:

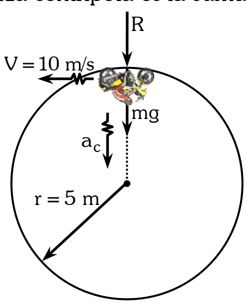
$$F_c = m\omega^2 R$$

$$F_c = 0,5\left(\frac{2\pi}{0,4}\right)0,8$$

$$F_c = \boxed{10\pi^2\ \text{N}}$$ **Rpta.**

Ejemplo Ilustrativo 5
Una motocicleta de 500 kg se mueve en una pista circular de 5 m de radio en un plano vertical con una rapidez de 10 m/s. Determine la reacción (en N) de la pista sobre la motocicleta en el punto más alto de su trayectoria. ($g = 10\ \text{m/s}^2$).

Solución:
"La fuerza centrípeta es la sumatoria de todas las fuerzas centrales"



$$\sum F_{rad} = ma_c$$

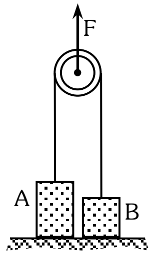
$$R + mg = m\frac{V^2}{R}$$

$$R = m\left(\frac{V^2}{R} - g\right)$$

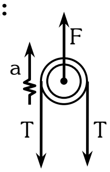
$$R = 500\left(\frac{10^2}{5} - 10\right) \Rightarrow R = \boxed{5000\ \text{N}}$$ **Rpta.**

Ejemplo Ilustrativo 6

Las masas de los bloques "A" y "B" son 4 kg y 1 kg respectivamente. Sobre la polea se aplica una fuerza $F = 100\ \text{N}$. Calcular la aceleración (en m/s^2) de los bloques A y B respectivamente considerando que la cuerda y polea tienen masa despreciable.



Solución:

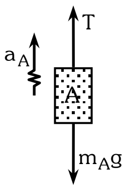


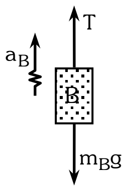
La polea tiene peso despreciable, por lo tanto:

$F = 2T$

$100 = 2T \quad \Rightarrow \quad \boxed{T = 50\ \text{N}}$

D.C.L. de los bloques "A" y "B"





Para el bloque "A"

$T - m_A g = m_A a_A$

$50 - 4(10) = 4a_A$

$a_A = \boxed{2{,}5\ m/s^2}$

Para el bloque "B"

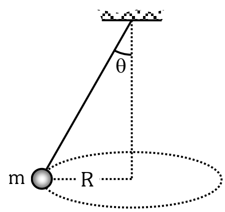
$T - m_B g = m_B a_B$

$50 - 1(10) = 1(a_A)$

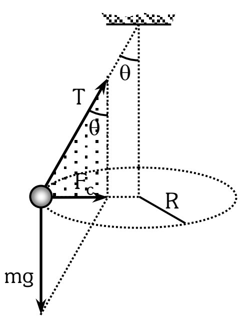
$a_B = \boxed{40\ m/s^2}$ **Rpta.**

Ejemplo Ilustrativo 7

En el péndulo cónico de la figura; $\theta = 37^\circ$ y $R = 0{,}3$. Hallar la velocidad angular del movimiento de "m". ($g = 10\ m/s^2$).



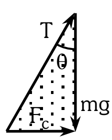
Solución:



D.C.L. de la bolita:

La bolita realiza un M.C.U. Las dos fuerzas: "T" y "mg" tienen una resultante que será la fuerza centrípeta (F_c).

F_c apunta hacia el centro de la circunferencia. En el triángulo rectángulo sombreado:

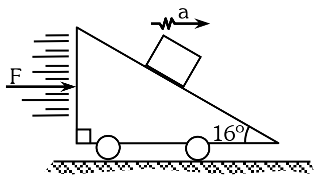


$$\tan 37^\circ = \frac{F_c}{mg} = \frac{ma_c}{mg} = \frac{\omega^2 R}{g}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{\omega^2(0{,}3)}{10} \quad \Rightarrow \quad \omega = \boxed{5\ \text{rad/s}}$$ **Rpta.**

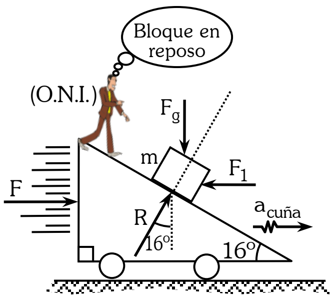
Ejemplo Ilustrativo 08

En la figura, el bloque liso no se mueve respecto a la cuña, la que se traslada con una aceleración constante. ¿Qué valor tiene dicha aceleración? $(g = 10 \text{ m/s}^2)$.

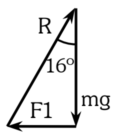


Solución:

Ayudados de un Observador No Inercial (O.N.I.), analizamos el bloque: Note que respecto del O.N.I. es necesario graficar la fuerza inercial (F_1) la cual es contraria a la aceleración del sistema ($a_{cuña} = a_{bloque}$).



Para el O.N.I. sobre el bloque en reposo actúan tres fuerzas con las cuales se puede formar un triángulo vectorial.



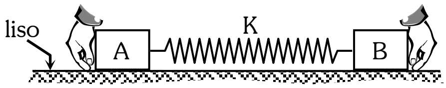
Se deduce que:

$$\tan 16^\circ = \frac{F_1}{mg} = \frac{ma_{cuña}}{mg}$$

$$\frac{a_{cuña}}{10} = \frac{7}{24} \Rightarrow a_{cuña} = \boxed{\frac{35}{12} \text{ m/s}^2} \quad \textbf{Rpta.}$$

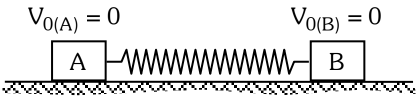
Ejemplo Ilustrativo 9

Dos bloques A y B, de 3 kg y 5 kg respectivamente están unidos por medio de un resorte ideal que se encuentra estirado. Luego de que los bloques son abandonados en las posiciones mostradas. ¿Cuánto será la aceleración del bloque A para el instante en que B tiene una aceleración de módulo $9\ m/s^2$?

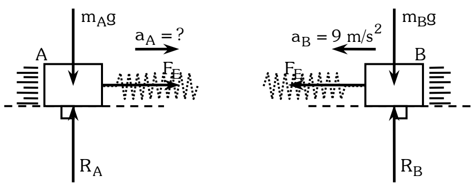


Solución:

En el instante de ser soltados, los bloques empiezan a resbalar, pues el resorte estirado trata de recuperar su longitud natural.



D.C.L. de cada bloque



Realizando el diagrama de fuerzas de cada bloque se puede observar que sobre cada bloque la fuerza resultante es la fuerza elástica (F_E), la cual estará disminuyendo debido a que al acercarse los bloques la deformación del resorte disminuye, la cual ocasionará que los bloques tengan aceleraciones que también estarán disminuyendo y cuyos módulos instantáneos los llamaremos a_A y a_B respectivamente.

Para el instante mostrado en el D.C.L. individual sobre
el bloque A planteamos:

$$a_A = \frac{F_R}{m_A} = \frac{F_E}{m_A} = \frac{F_E}{3} \qquad \ldots (1)$$

Análogamente, sobre el bloque B se calcula F_E:

$$a_B = \frac{F_R}{m_B} = \frac{F_E}{m_B} \quad \Rightarrow \quad F_E = m_B a_B = 5(9) = 45\ N$$

Reemplazando en (1): $a_A = \frac{45}{15} \quad \Rightarrow \quad a_A = \boxed{3\ m/s^2}$ **Rpta.**