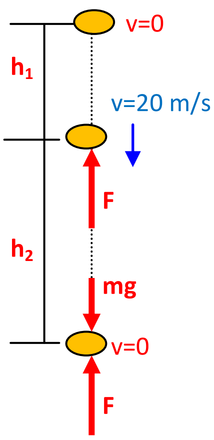
DINÁMICA – ROZAMIENTO

01 Un cuerpo de 10 g se deja caer (caída libre). Cuando su velocidad es de 20 m/s se le aplica una fuerza en sentido opuesto al del movimiento y tarda 4 s en detenerlo. Calcular el valor de la fuerza y el camino total recorrido por el cuerpo desde que se soltó.

A) 0,15 N; 30 m B) 0,15 N; 60 m
C) 0,98 N; 30 m D) 0,30 N; 30 m
E) 0,98 N; 60 m

Resolución:



a.- Aplicando: $a = \frac{v_F - v_i}{t}$

$$a = \frac{0-(-20)}{4} = 5\ m/s^2$$

ΣF = ma

mg – F = ma

(0,01)(10) – F = (0,01)(5)

F = 0,15 N

b.- $v^2 = 2gh_1$

$20^2 = 2(10)h_1$

h_1 = 20 m

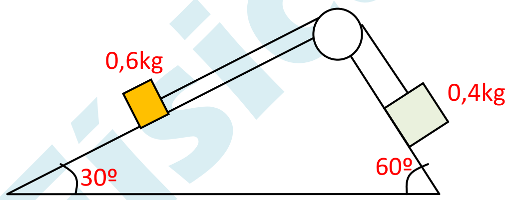
Luego: $h_2 = \left(\frac{v_i+v_F}{2}\right)t$

$h_2 = \left(\frac{20+0}{2}\right)(4) = 40\ m$

La distancia total es:

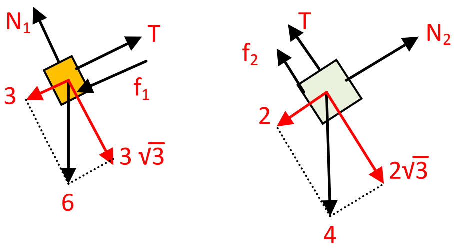
$h_1 + h_2$ = 20 + 40 = 60 m … **Rpta: B**

02 En el sistema de la figura, en el que se desprecia la inercia de la polea y sus rozamientos, el coeficiente de rozamiento de los cuerpos con el suelo es 0,014. Calcular la distancia recorrida por cada peso al cabo de 1 s. (g= 10 m/s^2)



A) 0,7 m B) 0,9 m C) 1,4 m
D) 0,36 m E) 0,18 m

Resolución:



$N_1 = 3\sqrt{3}$ → $f_1 = \mu N_1 = (0{,}014)(3\sqrt{3}) = 0{,}073$

$N_2 = 2$ → $f_2 = \mu N_2 = (0{,}014)(2) = 0{,}028$

Aplicamos: ΣF = ma

En el bloque de la izquierda: $T - 3 - f1 = (0{,}6)(a)$ …(I)

En el bloque de la derecha: $2\sqrt{3} - T - f_2 = (0{,}4)(a)$…(II)

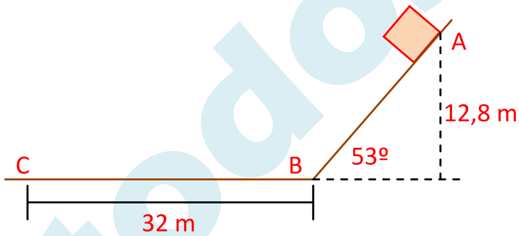
Sumando las ecuaciones: $2\sqrt{3} - 3 - f_1 - f_2 = a$

2(1,73) – 3 – 0,073 – 0,028 = a → a = 0,36 m/s^2

La distancia recorrida es: $d = \frac{1}{2}at^2$

$d = \frac{1}{2}(0{,}36)(1)^2$ → d = 0,18 m … **Rpta: E**

03 Se abandona un cuerpo en A tal como se muestra. ¿Qué tiempo emplea en pasar por C?. Desprecie el rozamiento. (g= 10 m/s^2)



A) 2 s B) 4 s C) 6 s
D) 8 s E) 12 s

Resolución:

La aceleración del bloque en el plano inclinado es:

a = g sen53º = (10 m/s^2)(0,8) = 8 m/s^2

La velocidad del bloque al llegar al punto B es:

v^2 = 2ad → v^2 = 2(8)(AB) = 2(8)(16) → v = 16 m/s

El tiempo que emplea el bloque en recorrer AB:

v = at → 16 m/s = (8 m/s^2) t → t_{AB} = 2 s

En el plano horizontal BC el bloque se mueve con MRU y con una velocidad de 16 m/s.

El tiempo que tarda en recorrer el tramo BC es:

$t_{BC} = \frac{BC}{v} = \frac{32\ m}{16\ m/s}$ → t_{BC} = 2 s

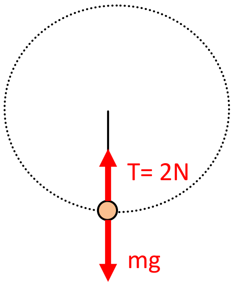
Tiempo total: t_{Total} = 2 + 2 = 4 s … **Rpta: B**

04 Cierto hilo se romperá si la tensión en él excede de 2 N y se usa para mantener una masa de 50 g que gira en un círculo de 40 cm de radio. Considerando la trayectoria circular en el plano vertical, ¿con qué velocidad angular puede girar la masa antes de que el hilo se rompa? (g= 10 m/s^2)

A) $5\sqrt{2}$ revoluciones/s B) $5\sqrt{3}$ revoluciones/s
C) 5 revoluciones/s D) $5\sqrt{2}$ rad/s
E) $5\sqrt{3}$ rad/s

Resolución:

Se analiza a la masa cuando pasa por el punto más bajo de la trayectoria circular, por que en ese punto la cuerda soporta la máxima fuerza de tensión.



Datos: m=50 g = 0,05 kg

R= 40 cm = 0,4 m

$F_{cp} = m\, a_{cp}$

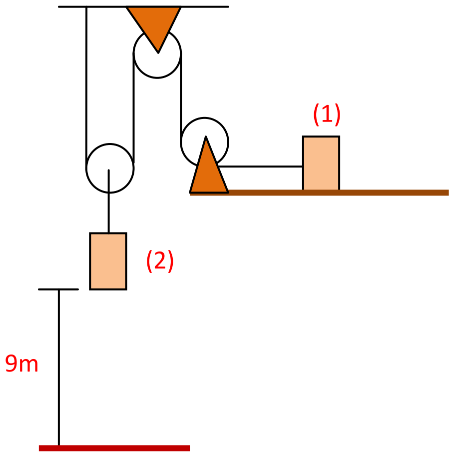
$T - mg = m\, \omega^2 R$

$2 - (0{,}05)(10) = (0{,}05)(\omega^2)(0{,}40)$

$1{,}5 = 0{,}02\, \omega^2 \rightarrow \omega^2 = 75$

$\rightarrow \omega = 5\sqrt{3}$ rad/s ... Rpta: E

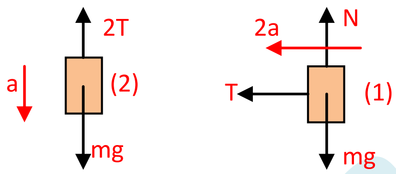
05 Si el sistema parte del reposo, ¿en qué tiempo llega el bloque (2) al piso?. Siendo $m_1 = m_2$. No hay fricción. ($g=10\ m/s^2$)



A) 1 s B) 2 s C) 3 s

D) 4 s E) 5 s

Resolución:



Aplicamos: $\Sigma F = ma$

En el bloque (1): $T = m\,(2a)$ ... (I)

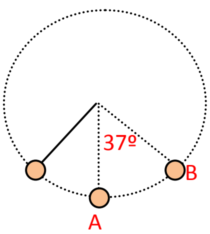
En el bloque (2): $mg - 2T\ m\,(a)$ ... (II)

De las ecuaciones (I) y (II): $a = 2\ m/s^2$

Ahora: $d = \frac{1}{2}at^2$

$9 = \frac{1}{2}(2)t^2 \rightarrow$ t = 3 s ... **Rpta: C**

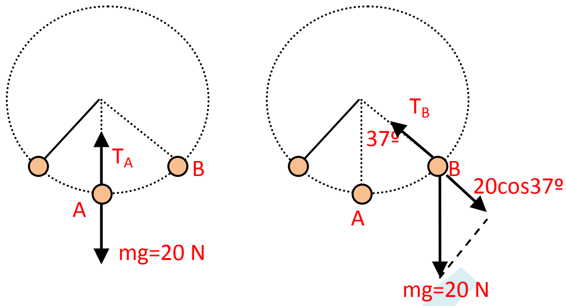
06 La esfera mostrada de 2 kg gira en un plano vertical por medio de un cable ideal de 4 m de longitud. Si los módulos de sus velocidades al pasar por A y B son 6 m/s y 4 m/s, respectivamente, determine la tensión que soporta el cable cuando la esfera pasa por dichos puntos. ($g= 10m/s^2$)



A) 28 N; 38 N B) 28 N; 30 N C) 38 N; 24 N

D) 20 N; 30 N E) 38 N; 38 N

Resolución:



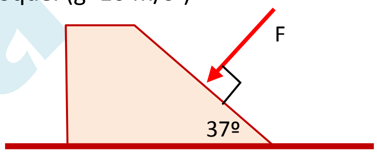
Aplicamos: $F_{cp} = m\, a_{cp}$

En el punto A: $T_A - 20 = (2)(\frac{6^2}{4}) \rightarrow T_A = 38$ N

En el punto B: $T_B - 20\cos 37º = (2)(\frac{4^2}{4}) \rightarrow T_B = 24$ N

Rpta: C

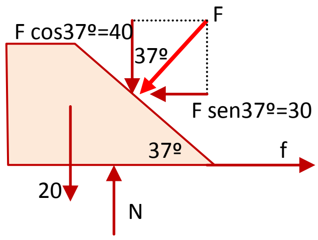
07 Un bloque de masa 2 kg reposa sobre una superficie horizontal rugosa ($\mu_k=0{,}2$): Si sobre la masa se ejerce una fuerza F = 50 N tal como se muestra en la figura, determine la aceleración del bloque. ($g=10\ m/s^2$)



A) $6\ m/s^2$ B) $9\ m/s^2$ C) $11\ m/s^2$

D) $13\ m/s^2$ E) $15\ m/s^2$

Resolución:



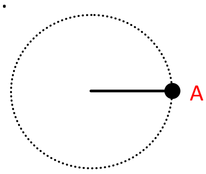
$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N - 20 - 40 = 0 \rightarrow N = 60$

$f = \mu_k N = (0{,}2)(60) \rightarrow f = 12$

$\Sigma F_x = ma \rightarrow 30 - f = (2)\, a$

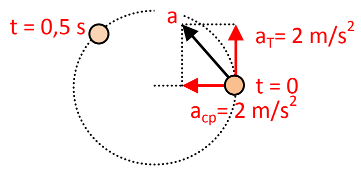
$30 - 12 = 2\, a \rightarrow a = 9\ m/s^2$ ... **Rpta: B**

08 Una esferita de 0,2 kg de masa, efectúa un MCUV en el plano x-y, en una circunferencia de 4 m de diámetro. Si en cierto instante (A) posee la aceleración $\vec{a} = -2\vec{i} + 2\vec{j}$ (m/s^2), determine el valor de la fuerza tangencial y la fuerza centrípeta al cabo de 0,5 s.



A) 0,2 N; 0,25 N B) 0,2 N; 0,45 N
C) 0,4 N; 0,25 N D) 0,4 N; 0,90 N
E) 0,4 N; 0,45 N

Resolución:



La fuerza tangencial es igual a: $F_T = ma_T$

F_T = (0,2 kg) (2 m/s^2) → F_T = 0,4 N

La fuerza centrípeta es igual a: $F_{cp} = ma_{cp}$

En el instante t=0: $a_{cp} = \frac{v_i^2}{R}$

$2 = \frac{v_i^2}{2}$ → v_i = 2 m/s

En el instante t= 0,5 s: $v_F = v_i + a_T t$

v_F = 2 + (2)(0,5) → v_F = 3 m/s

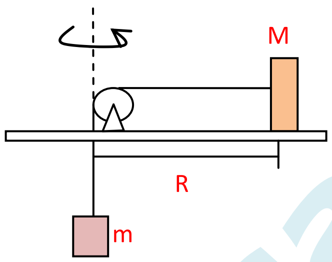
$a_{cp} = \frac{v_F^2}{R} = \frac{3^2}{2} = 4{,}5\ m/s^2$

La fuerza centrípeta es igual a: $F_{cp}= ma_{cp}$

F_{cp} = (0,2 kg)(4,5 m/s^2) → F_{cp}= 0,9 N ...**Rpta: D**

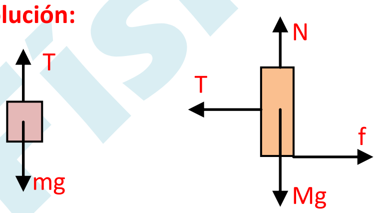
09 Determine el valor mínimo de R para que el bloque M permanezca en reposo. (M= 1,5 m)

μ_s = 0,5; $\omega = \sqrt{\frac{10}{3}}\ rad/s$



A) 0,5 m B) 1,5 m C) 2,5 m
D) 3,5 m E) 4,5 m

Resolución:



En el bloque "m": ΣF= 0 → T = mg

En el bloque "M": $F_{cp} = m\,a_{cp}$

T – f = M ω^2 R → T – μN = M ω^2 R

Luego: mg – μ Mg = M ω^2 R

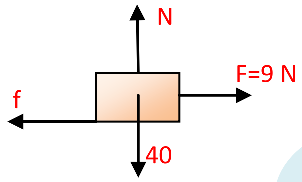
$\cancel{m}$g – (0,5)(1,5$\cancel{m}$g) = (1,5$\cancel{m}$) ω^2 R

R = 0,5 m ... **Rpta: A**

10 Se jala un bloque de masa 4 kg apoyado sobre una superficie horizontal rugosa (μ=0,2 y 0,1) aplicando una fuerza horizontal igual a 9 N. En estas condiciones, ¿cuánto valdrá el ángulo que forma la reacción total del plano sobre el bloque con la línea normal al plano horizontal? (g= 10 m/s^2)

A) Tg^{-1}(0,1) B) Tg^{-1}(0,2) C) Tg^{-1}(0,3)
D) π/4 E) π/2

Resolución:

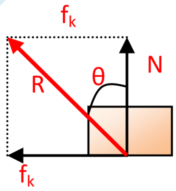


Primeramente, debemos averiguar si el bloque se mueve o está en reposo. Si la fuerza F es mayor que $f_{sMÁX}$, el bloque se mueve, pero si es menor, el bloque no se mueve.

De la figura: N = 40 newtons

Determinemos la máxima fuerza de rozamiento estática: $f_{sMÁX} = \mu_s$ N = (0,2)(40) = 8 newtons

Como la fuerza "F" es mayor que $f_{sMÁX}$, el bloque está en movimiento, luego la fuerza de rozamiento que actúa es la cinética: $f_k = \mu_k$ N



Tgθ = $\frac{f_k}{N} = \frac{\mu_k N}{N} = \mu_k = 0{,}1$

θ = arc Tg(0,1) = Tg^{-1}(0,1) ... **Rpta: A**