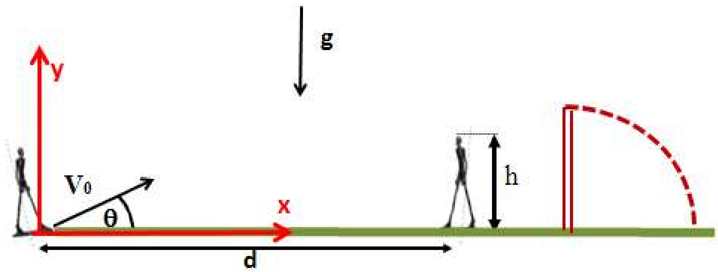
Pregunta 1

Correcta

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Durante un partido de fútbol un jugador patea un tiro libre. La barrera de jugadores del equipo contrario se coloca a una distancia de **d** = 13,7 m. El futbolista patea la pelota con una velocidad de salida $\mathbf{v_0}$



de módulo $|\mathbf{v_0}|$ = 13,7 m/s, formando con el piso un ángulo Θ de 45 º (ver figura).

La pelota pasa por encima de la cabeza de uno de los jugadores que forma la barrera, cuya altura es de **h** = 1,8 m ¿A qué distancia aproximada , en metros, por encima de la cabeza de este jugador paso la pelota ?

Utilice $g=10\ m/s^2$

Seleccione una:

- 6,8
- 5,7
- 1,9 ✔
- 9,4
- 2,9
- 4,0

Desarrollo

El balón realiza una trayectoria parabólica, producto de la superposición de un movimiento rectilíneo y uniforme a lo largo del **eje x**(dado que a_x=0); y un movimiento rectilíneo uniformemente variado a lo largo del **eje y** con aceleración **-g.**

Tomando $\mathbf{t_0}$ **=0s** cuando se patea la pelota y $\mathbf{x_0=y_0=0}$ **m** en la posición del jugador que patea el balón, y utilizando el sistema de coordenadas de la figura, las ecuaciones horarias para la pelota son:

$a= a_y= -g = -10\ m/s^2$

$V_X(\mathbf{t}) = V_{0X} = V_0 \cos 45º$ = constante $= 13{,}7 * \cos(45º)$ m/s

$Vy(\mathbf{t}) = V_{0y} - g\,\mathbf{t} = V_0 \text{ sen } 45º - g\,\mathbf{t} = 13{,}7 * \text{sen}(45º) - 10\,\mathbf{t}$

$X(\mathbf{t}) = V_{0X}\,\mathbf{t} = V_0 \cos 45º\ \mathbf{t}$ **(I)**

$Y(\mathbf{t}) = V_{0y}\,\mathbf{t} - 1/2\, g\, \mathbf{t}^2 = V_0 \text{ sen } 45º\ \mathbf{t} - 5\,\mathbf{t}^2$ **(II)**

El jugador que está en la barrera esta a una distancia d=13,7m del jugador que patea.

Entonces la coordenada X del balón debe ser 13,7m.

Reemplazo en la ecuación **(I)**

$13{,}7 = V_0 \cos 45º\ t$ -- > t =13,7/ 9,6873659 s

Con este valor de **t** me fijo cual es la posición Y(t) de la pelota:

Y(t)= 3,7 m

Para saber a cuantos **m** pasó por encima de la cabeza del jugador que esta en la barrera, debemos restarle la altura de este, es decir 1,8 m.

La respuesta es entonces

1,9 m por encima del jugador que está en la barrera.

La respuesta correcta es: 1,9

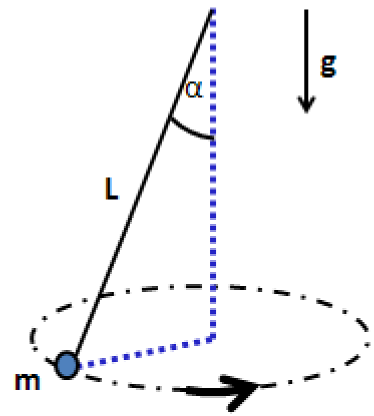
Pregunta 2

Correcta

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Una masa de **m** = 8kg pende de una cuerda (inextensible y de masa despreciable) de longitud **L** = 2,0m. La masa gira en un plano horizontal (ver figura) con período de revolución constante T = 2,2 s. ¿Cuál es aproximadamente el ángulo **α** , expresado en grados, que forma la cuerda con la vertical ?

Utilice $|g|=10\ m/s^2$

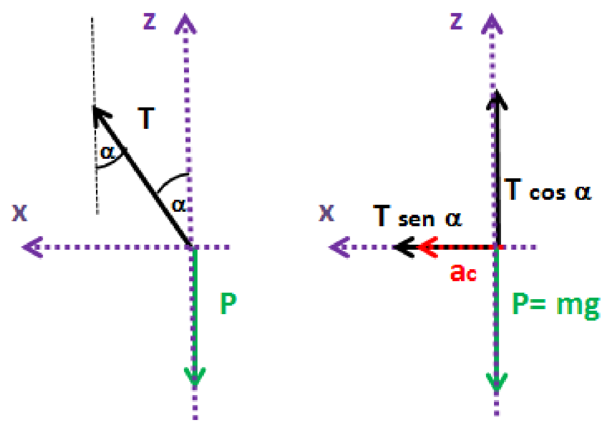


Seleccione una:

- 77,1
- 88,2
- 8,8
- 52,2 ✓
- 26,1
- 3,5

Desarrollo

Diagramas de cuerpo libre o aislado



Llamamos

T: tensión de la soga

P: peso del cuerpo

L: longitud de la soga

a_c= aceleración centrípeta

ω = velocidad angular de rotación

t: Período de rotación

Ecuaciones de Newton, para cada eje cartesiano

x) $T \text{ sen } \alpha = m\, a_c = m\, \omega^2 L \text{ sen } \alpha$

$T = m\, \omega^2 L$ sabiendo que $\omega = 2\pi/\tau$

$T = m\ L\, 4\pi^2/\tau^2 = 8\ kg\ 4\pi^2\, 2{,}0\ m/(4{,}84\ s^2) = 130{,}51\ N$

z) $T \cos \alpha = mg$

$130{,}51\ N \cos \alpha = 8 * 10\ m/s^2 = 80\ N$

$\cos \alpha = 0{,}61$

$\alpha = 52{,}2$

La respuesta correcta es: 52,2

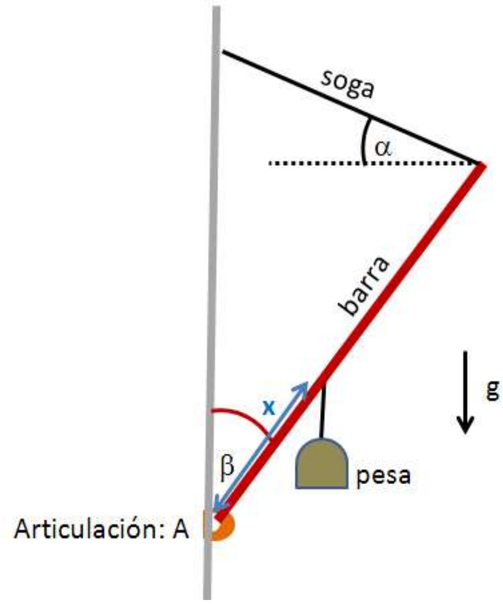
Pregunta 3

Correcta

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Una barra uniforme de 5 m de longitud y 50 N de peso, se encuentra articulada a una pared en A y es sostenido por una soga en su extremo superior, como se muestra en la figura. Una pesa cuya masa es de 10 kg cuelga de la barra a una distancia **x** de A(ver figura).

Si la ruptura de la soga ocurre cuando la tensión sobre ella supera los 54 *N*, calcular , aproximadamente, para esa situación el valor de **x en cm.**



Considere **:**

α = 30º y **β** = 60º, g = 10 m/s^2

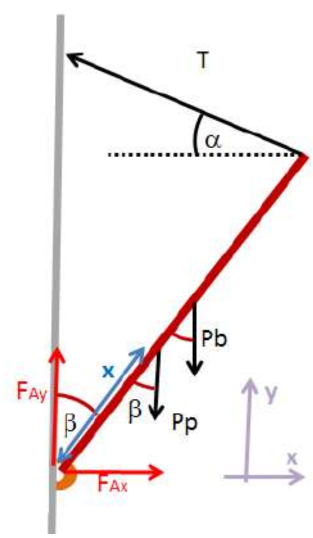
sen 60º = cos30º = 0.866 **y** sen 30º = cos 60º = 0.5

Seleccione una:

- 25 cm
- 72 cm
- 145 cm ✓
- 83 cm
- 58 cm
- 22 cm

Desarrollo

A la derecha se puede ver el diagrama de fuerzas



Escribamos las ecuaciones de Newton , en el equilibrio, para cuerpos extensos

(1)(eje x) F_{ax}-T cos α = 0

(2) (eje y) F_{ay}+T sen α-P_p - P_b =0

(3) (M_A) - P_p sen β x **-** P_b sen β L/2 **+** T L sen [α+(90-β]=0

Siendo : α+(90-β) = 30 º + (90-60)º = 60 º

Entonces reescribimos la ecuación de momentos:

(3) (MA) - Pp sen 60 º x - Pb sen 60 º L/2 + T L sen 60 º =0

Simplifico sen 60 º en todos los términos:

$- P_p \ \mathbf{x} - P_b \ \ L/2 + T \ \ L = 0$

$\mathbf{x} = [T * L - P_b \ \ L/2] / P_p$

$\mathbf{x} = [54 * 5 - 50 * 2.5] / 100 = 1{,}45$ m

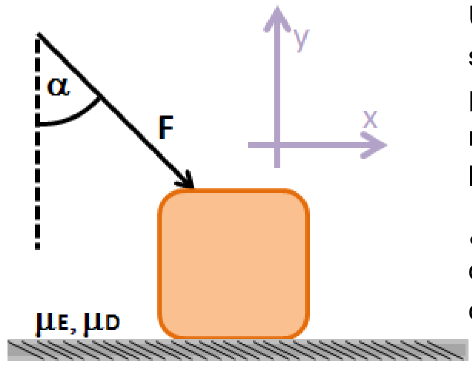
$\mathbf{x} = 145$ cm

La respuesta correcta es: 145 cm

Pregunta 4

Incorrecta

Puntúa 0,00 sobre 1,00



Una caja de masa m = 2,5 kg se encuentra en reposo sobre una superficie con rozamiento, de coeficientes μ_E = 0.4 y μ_D = 0,25. Se le aplica una fuerza **F** cuyo módulo es de 30 N y que forma un ángulo α = 50° con la vertical, como muestra la figura.

¿Cuál será aproximadamente la aceleración (en m/s^2) que experimentará la caja? Utilice el sistema de coordenadas de la figura y |g| = 10 m/s^2

Seleccione una:

- 2,11
- 13,62
- 6,69
- 9,19
- 4,76
- 0,00 ✗

Desarrollo

Diagrama de cuerpo libre o aislado

(1) Para saber cómo orientar la Froz tengo que imaginar al piso de hielo seco (o sea sin rozamiento) y "mirar" hacia donde se mueve.

En este caso vemos que el cuerpo se pone en movimiento, a lo largo del eje X, debido a la componente horizontal de **F** (F sen α).

Entonces la Froz se opone a dicho movimiento y se la dibuja hacia las x negativas (ver figura).

(2) Si bien aún no sabemos si el cuerpo se mueve o no dado que no sabemos si el "agarre" o rozamiento del piso le permite o no desplazarse, escribimos las ecuaciones de Newton generales y luego especificamos para el caso estático y si es necesario dinámico.

Ecuaciones de Newton:

(eje X) $- Froz + F \sin \alpha = m\, a_x$ **(I)**

(eje Y) $N - P - F \cos \alpha = m\, a_y = 0$ (no se mueve verticalmente) **(II)**

De **(II)** obtenemos

$N = P + F \cos \alpha =$ 2,5 kg 10 m/s^2 + 30 N cos (50°)

N = 25 N + 19,28 N

N = 44,28 N

Para **(I)** planteamos

(I) que el rozamiento es suficiente para que el cuerpo NO se mueva (en este caso significa $\mathbf{a_x=0}$), entonces estamos en la situación estática y el coeficiente de rozamiento que debe usarse es el estático: $\mu_E = 0.4$

(eje X) $- \mathbf{Froz_{Estática}} + F \sin \alpha = m\, a_x \ \mathbf{= 0}$

$\mathbf{Froz_{Estática}} = F \text{ sen } a = 30\text{ N} * \sin(50) = 22{,}98\text{ N}$

La $\mathbf{Froz_{Estática}}$ tiene una cota máxima $\mathbf{Cota_{Máxima}} = \mu_E\, \mathbf{N}$ **(o** $\mathbf{Froz_{Máxima}}$**),**

$\mathbf{Cota_{Máxima}} = \mu_E\, \mathbf{N = 0.4} * 44{,}28\text{ N} = 17{,}71\text{ N}$

¿ Es la $\mathbf{Froz_{Estática}} \leq \mathbf{Cota_{Máxima}} = \mu_E\, \mathbf{N}$ **?**

$22{,}98\text{ N} \leq 18\text{ N}$ **NO, Entonces SE MUEVE.**

Tenemos que planear la situación dinámica es decir $a_x \neq 0$ y $Froz_{Dinámica}$

Ecuaciones de Newton:

(eje X) $- Froz_{Dinámica} + F \sin \alpha = m\, a_x$ **(III)**

(eje Y) $N - P - F \cos \alpha = m\, a_y = 0$ **(IV)**

$\mathbf{Froz_{Dinámica} \equiv \mu_D N}$ **(siempre)**

De **(IV)**

$Froz_{Dinámica} = 0{,}25 * 44{,}28\text{ N} = 11{,}07\text{ N}$

Reemplazo en **(III)** para despejar ax:

$\mathbf{-}\ 11{,}07\text{ N} + 22{,}98\text{ N} = 2{,}5\text{ kg } a_x$

Despejando la aceleración obtenemos:

ax =4,76 m/s²

La respuesta correcta es: 4,76

Pregunta 5

Incorrecta

Puntúa 0,00 sobre 1,00

Un chico se dirige por **una calle horizontal** , en patines, con una rapidez constante de 7 m/s y lanza una pelota que forma (vista por él) un ángulo de 40° con la horizontal.

Un amigo lo observa **parado en la vereda** y ve que la pelota **asciende** con una **trayectoria vertical**.

Utilizando el sistema de referencia indicado en la figura, ¿qué altura máxima, aproximada, alcanzó la pelota? Dar el resultado en centímetros,

Utilice: $g=10\ m/s^2$

Seleccione una:

- 22 cm
- 345 cm
- 54 cm
- 173 cm
- 101 cm
- 288 cm ✗

Desarrollo :

(I) Utilizaremos las siguientes letras:

V: Velocidad - P: pelota - T: Tierra

(II) ¿Que nos dice el ejercicio?

Que la velocidad de la pelota vista desde tierra tiene que ser vertical →Sólo tiene componente vertical! (ver dibujo)

$\mathbf{V_{PelotaTierra}|_x = V_{PT}|_x = 0}$

$\mathbf{V_{PT}|_y \neq 0}$ **y es lo que necesitamos averiguar**

(III) ¿Qué mas sabemos?

Que la velocidad del chico respecto de la calle (**Tierra**) es en la dirección **x** y su módulo es constante e igual a 7 m/s

$V_{chicoT}|_x = 7\ m/s$ y $V_{chicoT}|_y = 0$ (ver gráfico)

(IV) ¿Qué otra cosa nos dice el enunciado?

La pelota forma un ángulo de 100° grados **<u>con la horizontal!.</u>** ¿Te queda claro que la pelota la tira hacia arriba y hacia atrás?

$V_{Pchico}|_x = V_{Pchico} \cos \alpha = - V_{Pchico} \cos 40$

$V_{Pchico}|_y = V_{Pchico} \operatorname{sen} \alpha = V_{Pchico} \operatorname{sen} 40$

(V) Escribamos la ecuación de adición de velocidades (vectorialmente)

$$\mathbf{V_{PT} = V_{Pchico} + V_{chicoT}}$$

Descomponemos esta ecuación en sus componentes **x** e **y** obtenemos:

$V_{PT}\,|_x = V_{Pchico}|_x + V_{chicoT}\,|_x$

$V_{PT}\,|_y = V_{Pchico}|_y + V_{chicoT}\,|_y$

(VI) Reemplazando los valores, usando **(ec -1) y (ec -2)**

(eje X) $0 = \mathbf{-}\, V_{Pchico} \cos 40 + 7$ m/s

$V_{Pchico} \cos 40 = 7$ m/s à $V_{Pchico} = 7/\cos 40$ m/s

$V_{Pchico} = 9{,}14$ m/s **(ec -3)**

Reemplazo, usando (ec -2) y (ec -3), en:

(eje Y) $V_{PT}\,|_y = V_{Pchico}\,|_y + 0$ m/s

$V_{PT} = V_{Pchico} * \text{sen } 40 = 7/\cos 40 * \text{sen } 40$ m/s

$V_{PT} = 5{,}87$ m/s

(VII) Ahora podemos calcular la Altura Máxima: $\mathbf{H_{MAX}}$

$\mathbf{H_{max}} = V_{PT}^2/2g$

$\mathbf{H_{max}} = 173$ cm

La respuesta correcta es: 173 cm

Pregunta 6

Incorrecta

Puntúa 0,00 sobre 1,00

El sistema de la figura está en equilibrio. Consideramos la masa de las cuerdas y la de la polea C nulas y los rozamientos despreciables.
Siendo el ángulo α = 36° y el β = 18°, ¿cuál es, aproximadamente, el peso del bloque **P**, en Newton, cuando el peso del bloque **PQ** es de 901 N? .

Seleccione una:

- 901 N
- 1240 N
- 729 N ✗
- 1059 N
- 857 N
- 1458 N

Desarrollo; Primero realicemos todos los diagramas de Cuerpo Libre(o aislado)

Ahora escribamos las ecuaciones de Newton

(Y) T3 – P =0 (1)

(Y) T2 – PQ =0 (2)

X) T2 cos β– T1 sen α = 0 (3)

Y) T 2 sen β + T1 cos α – T3 =0 (4)

Reemplazo (1) y (2) en (3-4)

X) PQ cos β – T1 sen α = 0 (III)

Y) PQ sen β + T1 cos α – P =0 (IV) ; las incógnitas son: T1 y P

De (III) PQ cos β /sen α = T1

De (IV) PQ sen β + PQ (cos β cos α /sen α) = P

Obtenemos:

PQ (sen β sen α + cos β cos α) /sen α = P

$PQ \cos(\alpha - \beta) / \text{sen}\ \alpha = P = 1458$ N

La respuesta correcta es: 1458 N

Pregunta 7

Correcta

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Una plataforma de base rectangular, cuya masa es de 179 kg, flota en agua sumergida sólo una longitud d_1 = 5 cm. Una persona se sube a la plataforma y ahora la plataforma flota sumergida en d_2 = 7,5 cm. ¿Cuál es, aproximadamente, el peso de la persona en kgf?

Seleccione una:

- 107 kgf
- 134 kgf
- 32 kgf
- 43 kgf
- 90 kgf ✓
- 45 kgf

Desarrollo

Llamamos:

A : al área de la superficie horizontal de la madera.

h: altura de la madera

$\mathbf{d_1}$: a la longitud (altura) de madera (sin hombre) que queda debajo del agua (ver dibujo)

$\mathbf{d_2}$: a la longitud (altura) de madera, con el hombre sobre ella, que queda debajo del agua (ver dibujo).

g: aceleración de la gravedad.

ρ: letra designada para la densidad, ya sea agua o madera

P: Peso

E: Empuje

(I) En primer lugar la madera equilibrio cuando se hunde $\mathbf{d_1}$= 5 cm = 0,05 m

$$P_{madera} = A\,h\,g\,\rho_{madera} = m_{madera} * g = 179\text{ kg} * \mathbf{g} = 1790\text{ N} \quad (1)$$

$$E = A\,\mathbf{d_1}\,g\,\rho_{agua}$$

En el equilibrio $E = P_{madera}$

$$A\,\mathbf{d_1}\,g\,\rho_{agua} = A\,h\,g\,\rho_{madera} = 1790\text{ N} \qquad \mathbf{(1)}$$

(II) Cuando el hombre se sube a la madera esta se hunde $\mathbf{d_2}$= 7,5 cm = 0,075 cm

$$E = P_{madera} + P_{hombre}$$

$$A\,\mathbf{d_2}\,g\,\rho_{agua} = A\,h\,g\,\rho_{madera} + P_{hombre} = 1790\text{ N} + P_{hombre} \qquad \mathbf{(2)}$$

(1) $A\,0{,}05\,g\,\rho_{agua} = 1790\text{ N}$

(2) $A\ 0{,}075\ g\ \rho_{agua} = 1790\ N + P_{hombre}$

(2)/(1)

$0{,}075 / 0{,}05 = (1790\ N + P_{hombre}) / 1790\ N$

$P_{hombre} = [(0{,}075 - 0{,}05) / 0{,}05] * 1790\ N$

$P_{hombre} = 895\ N$

$P_{hombre} = 90\ kgf$

La respuesta correcta es: 90 kgf

Pregunta **8**

Correcta

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Un niño amarra una piedra a una soga de 0.5 m de longitud y la hace girar con **M**ovimiento **C**ircular **U**niformemente **V**ariado (MRUV). La piedra tarda 6 s en ir desde **A** hasta **B** (ver figura).

Sabiendo que el módulo de la velocidad tangencial en A es **VA** = 7 m/s y en B es **VB =** 16 m/s.

¿Cuál es, aproximadamente, el módulo de la aceleración tangencial (considerada constante) en cm/s^2, que experimenta la piedra?

Seleccione una:

- 267 cm/s²
- 30 cm/s²
- 150 cm/s² ✓
- 50 cm/s²
- 75 cm/s²
- 38 cm/s²

Desarrollo:

Ecuaciones del Movimiento Circular Uniformemente Acelerado

Aceleración angular : γ = constante

Velocidad angular: $\omega(t) = \omega_0 + \gamma\, t$

Velocidad tangencial: $V(t) = \omega(t).\ R$ y

Aceleración tangencial: $a_T = \gamma\, R$

En este ejercicio debemos expresar todo en función de las velocidades tangenciales V

$\omega_B\,(t = 6\ s) = \omega_A + \gamma\, 6\ s$

$\gamma = (\omega_B - \omega_A)/\ 6\ \ s$

$a_T = \gamma\, R = (\omega_B - \omega_A)^*R\ /\ 6s$

$a_T = (\omega_B\, ^*R - \omega_A\, ^*R)\ /\ 6s$

$a_T = (V_B - V_A)\ /\ 6s = 1{,}5\ m/s^2$

a_T=150 cm/s²

La respuesta correcta es: 150 cm/s²

Pregunta **9**

Incorrecta

Puntúa 0,00 sobre 1,00

Un cuerpo de masa m = 6 kg se desliza por una superficie con rozamiento, de coeficientes estático y dinámico $\mu_E = 0{,}7$ y $\mu_D = 0{,}3$ respectivamente, como se muestra en la figura.
El resorte es ideal y su longitud natural (o sin carga) es $l_0 = 50$ cm y su constante elástica K = 190 N/m.

Cuando el cuerpo asciende a velocidad constante ¿cuál es, aproximadamente, la longitud del resorte en centímetros?
Datos: α = 37°, sen 37° = 0,6 y cos 37° = 0,8 y $|g| = 10\ m/s^2$.

Seleccione una:

- 26,53 cm
- 76,53 cm
- 108,80 cm
- 103,05 cm
- 57,58 cm
- 86,63 cm ✗

Desarrollo

Si el cuerpo se mueve a v=cte el rozamiento es de origen dinámico.

Si , como dice el enunciado, asciende la fuerza de rozamiento se opone a dicho movimiento , entonces es la dirección de **+x.**

Llamando X a la longitud del resorte.

(eje x) $-k\,(X-l_0) + P \text{ sen } \alpha + Froz_D = m\,a = 0$ (v=cte) **(1)**

(eje y) **N** – P cosα= 0 **(2)**

De **(2)**

N = P cos α y

$Froz_D = \mu_D\, \mathbf{N} = \mu_D\, P \cos\alpha = 0{,}3\ 60\ 0{,}8\ N = 14{,}4\ N$

Reemplazo en **(1)**

(eje x) – 190 (X- 0.50) +60 sen α + 14,4 *N* = 0

(eje x) – 190 (X-0.50) +50,4 *N* = 0

Despejo

X = 50,4 / 190 + 0.50 m =0,7653 m

X = 76,53 cm

La respuesta correcta es: 76,53 cm

Pregunta 10

Correcta

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Las dos masas, $\mathbf{m_1}$ y $\mathbf{m_2}$, de la figura cuelgan en reposo unidas entre sí por una soga (inextensible y sin masa). La masa m_1 está unida en el otro extremo a un resorte de constante **k** = 80 N/m y longitud natural $\mathbf{l_0}$.

Cuando el sistema de las dos masas y el resorte está en equilibrio se corta la soga que une ambas masas. **Utilizando el sistema de referencia de la figura**, cuál es aproximadamente, -en este instante, la aceleración de la masa m1?

Datos: m_2 = 0,8 kg y m_1 = 2,0kg, l_0 = 10 cm y |g| = 10 $m/s^{2.}$

Seleccione una:

- -4,50 m/s²
- -10,00 m/s²
- 5,00 m/s²
- -4,00 m/s² ✓
- -0,10 m/s²
- 6,00 m/s²

Desarrollo

(1) Inicialmente, en el equilibrio con la masa 2, el resorte esta estirado una longitud **xeq ≡ $\mathbf{l_1}$**

Aplicando Newton, en el equilibrio:

$Fe-P_1-T = 0$ y $T-P_2 = 0$

$Fe= K\,(xeq-l_0) = P_1+P_2 \;= (m_1+m_2)\,g$

$\rightarrow$ **xeq ≡ $\mathbf{l_1}$** $= (m_1+m_2)\,g\,/K + \;l_0$

(2) Cuando se corta la soga las ecuaciones de Newton se escriben:

$-Fe + P_1 = m_1\,a_y$

$-\,K\,(x-l_0) + m_1g \;= m_1\,a_y$

(3) Para calcular la aceleración en el instante en que el resorte esta estirado $\mathbf{l_1}$ debemos reemplazar x por l_1

$\mathbf{-}\,K\,[\mathbf{l_1}-l_0] + m_1g \;= m_1\,a_y$

$\mathbf{-}\,K/m_1\,[\mathbf{(m_1+m_2)\,g/K + l_0} - l_0] + g \;= a_y$