

1. La velocidad del carro de una máquina de tejer está modelada según la expresión:

$$v(t) = (9,00 - 2,00t^2) \text{ m/s}$$

Donde "t" es el tiempo en segundos, determine:

- La aceleración para $t = 2,48$ s.
- La posición para $t = 1,8$ s, si se sabe que cuando $t = 1$ s, $x = 10$ m.

Cálculo de la aceleración:

$$a = \frac{dx}{dt} = a = \frac{d}{dt}(9,00 - 2,00t^2)$$

$$a = -4,00t$$

Para: $t = 2,48$ s:

$$a = -4,00(2,48)$$

$$a = -9,92 \text{ m/s}^2$$

Cálculo de la posición:

$$x = \int v(t) dt$$

$$x = \int 9,00 - 2,00t^2 = x = 9,00t - 0,67t^3 + c$$

Para $t = 1$ s; $x = 10$ m $\rightarrow c = 1,67$

$$x = 9,00t - 0,67t^3 + 1,67$$

Para $t = 1,8$ s:

$$x = 9,00(1,8) - 0,67(1,8)^3 + 1,67$$

$$x = 13,963 \text{ m}$$

2. Una barra uniforme de 100 kg, con longitud $L = 5,00$ m, está fijada en una pared mediante un gozne en el punto A y soportada en posición horizontal por un cable ligero fijado en su otro extremo. El cable está fijado a la pared en el punto B, a una distancia $D = 2,00$ m arriba del punto A. Encuentre:

- La tensión, T, en el cable.
- Las componentes horizontal y vertical de la fuerza que actúa sobre la barra en el punto A.

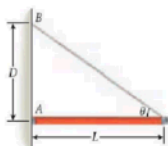


Diagrama de cuerpo libre:



Tomando momentos:

$$\Sigma \tau_A = 0$$

$$100(9,81)(2,5) = T(5)(\sin 21,802^\circ)$$

$$T = 1320,712 \text{ N}$$

Aplicando 1ra condición de equilibrio:

Eje x: $R_x = T \cos 21,802^\circ$

$$R_x = (1320,712) \cos 21,802^\circ$$

$$R_x = 1226,213 \text{ N}$$

Eje y: $R_y + T \sin 21,802^\circ = 100(9,81)$

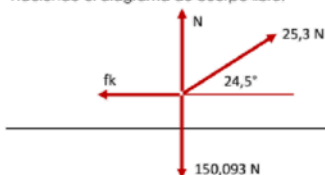
$$R_y + 1320,712 \sin 21,802^\circ = 100(9,81)$$

$$R_y = 490,487 \text{ N}$$

3. Suponga que usted está tirando de un trineo por una superficie nivelada cubierta de nieve, ejerciendo una fuerza constante mediante una cuerda que forma un ángulo θ con respecto al

suelo. Si el trineo, incluida su carga, tiene una masa de 15,3 kg, los coeficientes de fricción entre el trineo y la nieve son $\mu_s = 0,076$ y $\mu_k = 0,070$, y usted tira de la cuerda con una fuerza de 25,3 N a un ángulo de $24,5^\circ$ respecto al suelo horizontal. Cuánto es el módulo de la aceleración del trineo.

Haciendo el diagrama de cuerpo libre:



$$N + 25,3 \sin 24,5^\circ = 150,093$$

$$N = 139,601 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k N$$

$$f_k = (0,070)(139,601)$$

$$f_k = 9,772 \text{ N}$$

$$\Sigma F = ma$$

$$25,3 \cos 24,5^\circ - 9,772 = 15,3a$$

$$a = 0,866 \text{ m/s}^2$$

4. Suponga que una pelota de fútbol de 0,45 kg está a 0,5 m sobre el suelo cuando es pateada directamente hacia arriba a 6 m/s. Use la conservación de la energía para determine: Desprecie la fricción con el aire.

- La velocidad de la pelota cuando ésta se encuentra a 1,5 m sobre el suelo.
- Su altura máxima que alcanza respecto al piso.



5. En una mesa neumática horizontal sin fricción, el disco "A" (de masa 0,250 kg) se mueve hacia "B" (de masa 0,350 kg) que está en reposo. Después del choque, "A" se mueve a 0,120 m/s a la izquierda, y "B" lo hace a 0,650 m/s a la derecha. ¿Qué rapidez tenía A antes del choque?

1. La velocidad del carro de una máquina de tejer está modelada según la expresión:

$$v(t) = (9,00 - 2,00t^2) \text{ m/s}$$

Donde "t" es el tiempo en segundos, determine:

- La aceleración para $t = 2,45 \text{ s}$.
- La posición para $t = 1,2 \text{ s}$, si se sabe que cuando $t = 0$, $x = 0,18 \text{ m}$.

Para la aceleración se deriva:

$$a = -4,00t$$

$$a = -4,00(2,45)$$

$$a = -9,80 \text{ m/s}^2$$

Para la posición se integra:

$$x = 9,00t - 0,67t^3 + c$$

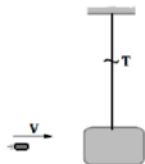
Si para $t = 0$; $x = 0,18 \text{ m}$; entonces $c = 0,18$

$$x = 9,00t - 0,67t^3 + 0,18$$

$$x = 9,00(1,2) - 0,67(1,2)^3 + 0,18$$

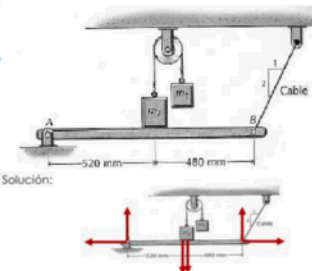
$$x = 9,82 \text{ m}$$

5. Si el bloque de madera de 2,95 kg de masa logra subir 10 cm luego del impacto con la bala de 50 g de masa. Determine la velocidad que tenía la bala antes del impacto. (Desprecie la resistencia del aire)



Rpta: $V = 84 \text{ m/s}$

2. Una viga homogénea está cargada y apoyada según se indica en la figura. Determine el valor de la tensión en el cable cuando $m_1 = 75 \text{ kg}$ y $m_2 = 225 \text{ kg}$. Desprecie el peso de la barra AB.



Solución:

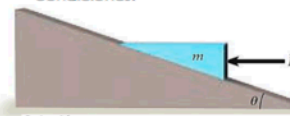
Tomando momentos:

$$\Sigma \tau_A = 0$$

$$1471,5(520) = T \left(\frac{2}{\sqrt{5}} \right) (1000)$$

$$T = 855,497 \text{ N}$$

3. Una cuña de masa $m = 37,7 \text{ kg}$ se mantienen en su lugar en un plano fijo inclinado en un ángulo $\theta = 20,5^\circ$ con respecto a la horizontal. La fuerza $F = 309,3 \text{ N}$ en la dirección horizontal empuja la cuña y la hace ascender, como se muestra en la figura. El coeficiente de fricción cinética entre la cuña y el plano es $\mu_k = 0,171$. Cuánto es la aceleración de la cuña a lo largo del plano inclinado en estas condiciones.



Solución:

En la dirección perpendicular a la rampa:

$$N = mg \cos \theta + F \sin \theta$$

$$f_k = \mu_k (mg \cos \theta + F \sin \theta)$$

En la dirección paralela a la rampa:

$$mg \sin \theta - F \cos \theta + \mu_k (mg \cos \theta + F \sin \theta) = ma$$

Reemplazando:

$$a = \frac{37,7(9,81) \sin 20,5^\circ - 309,3 \cos 20,5^\circ + 0,171 [37,7(9,81) \cos 20,5^\circ + 309,3 \sin 20,5^\circ]}{37,7}$$

$$a = 2,187 \text{ m/s}^2$$

4. Desde una torre de 30 m de altura se lanza un objeto de masa $0,10 \text{ kg}$ con una velocidad inicial de 16 m/s en una dirección que forma un ángulo de 45° con la horizontal. No tomar en consideración la resistencia del aire.

- ¿Cuál es la energía total en el instante del lanzamiento?
- ¿Cuál es su rapidez cuando se encuentra a 10 m sobre el suelo?

$$\left. \begin{aligned} 1. \quad K &= \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} (0,1) (16)^2 = 12,8 \text{ J} \\ U &= mgh_0 = 0,1 (9,81) (30) = 29,43 \text{ J} \end{aligned} \right\} E = K + U = 42,23 \text{ J}$$

$$2. \quad E_i = E_f \Rightarrow K_0 + U_0 = K + U \Rightarrow v = \sqrt{16^2 + 2(9,81)(30-10)} = 25,46 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

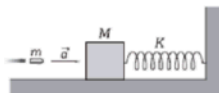
1. Un móvil se desliza por una pista recta y lisa, cuya velocidad se define por la relación: $V = 3t^2 - 1,2t^3$ medida en m/s. Determine:



- La posición donde el móvil se detiene. (En $t = 0$ s; $x = 0$)
- La velocidad máxima que adquiere.

Rpta: $X = 3,9$ m $V_{\text{máx}} = 2,78$ m/s

5. Una bala de masa $m = 10$ g se incrusta en un bloque de madera de masa $M = 4,99$ kg que está unido a un resorte espiral de constante de recuperación $K = 500$ N/m; por el impacto se comprime el resorte una longitud $x = 2$ cm. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el suelo es $\mu = 0,20$, calcule la rapidez de la bala antes del choque.



$$mv = (M+m)$$

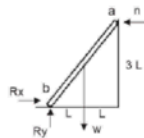
$$\text{ii) } \frac{1}{2}(M+m)v^2 = \frac{1}{2}Kx^2 + R_x \quad V = \sqrt{\frac{Kx^2 - 2R_x}{M+m}} = \sqrt{\frac{Kx^2 + 2\mu(m+M)g_x}{M+m}}$$

$$\text{iii) } R = \mu(m+M)g$$

$$\Rightarrow v = \frac{m+M}{m} V = \frac{m+M}{m} \sqrt{\frac{Kx^2 + 2\mu(m+M)g_x}{M+m}} \Rightarrow v = \frac{m+M}{m} \sqrt{\frac{Kx^2 + 2\mu(m+M)g_x}{M+m}}$$

2. Si la barra homogénea de 2,5 kg de masa se mantiene apoyada en una pared vertical lisa; Determine:

- La fuerza que ejerce la pared a la barra.
- La fuerza que ejerce el piso rugoso a la barra.



- La fuerza que ejerce la pared a la barra.

$$\sum M_b = 0$$

$$n(3L) - w(L) = 0$$

$$n = 8,175 \text{ N}$$

- La fuerza que ejerce el piso rugoso a la barra

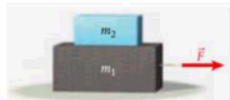
$$\sum F = 0$$

$$R_x = n; R_y = w$$

$$\text{La reacción en el piso rugoso}$$

$$R = \sqrt{(R_x)^2 + (R_y)^2} = 25,85 \text{ N}$$

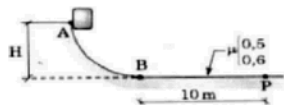
3. Dos bloques rectangulares están apilados sobre una mesa, como se muestra. El bloque superior tiene una masa de 3,40 kg y el inferior de 38,6 kg. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque inferior y la mesa es de 0,260. El coeficiente de fricción estática entre los bloques es de 0,551. Se amarra una cuerda al bloque inferior y se aplica una fuerza externa F de modo horizontal, tirando de la cuerda como se muestra. Cuánto es la fuerza máxima que se debe aplicar a la cuerda sin que se deslice el bloque superior.



Solución:

$$F_{\text{max}} = 334,148 \text{ N}$$

4. Si un bloque es liberado en A, se observa que éste se detiene en P. Determine la altura H . Si el tramo AB es liso y BP rugoso.



Solución:

Tramo BP:

$$Wfk = EM_p - EM_b$$

$$\mu_k n \Delta x = -K_b$$

$$-0,5(\rho)(9,81)(10) = -\frac{1}{2}(\rho)V_b^2$$

$$V_b^2 = 98,1$$

Tramo AB:

$$EM_a = EM_b$$

$$\rho gh_a = \frac{1}{2} \rho V_b^2$$

$$H = \frac{V_b^2}{2g}$$

$$H = \frac{98,1}{2(9,81)}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

1. La velocidad de una partícula está dada por $V_x(t) = (4t^3 - 2t)$ m/s.
- a) Si la posición de la partícula en $t = 0$ es 2 m, cuánto será la posición en $t = 2$ s.
- b) Calcule la aceleración cuando la velocidad es nula.

Solución:

Cálculo de la posición:

$$x = \int V(t) dt$$

$$x = \int (4t^3 - 2t) dt$$

$$x = t^4 - t^2 + c$$

$$\text{Para } t = 0; x = 2 \text{ m} \rightarrow c = 2$$

$$x = t^4 - t^2 + 2$$

$$\text{Para } t = 2 \text{ s:}$$

$$x = (2)^4 - (2)^2 + 2$$

$$x = 14 \text{ m}$$

Cálculo de la aceleración:

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = \frac{d}{dt} (4t^3 - 2t)$$

$$a = 12t^2 - 2$$

Cuando la velocidad es nula:

$$4t^3 - 2t = 0$$

$$t = 0$$

$$t = 0,707 \text{ s}$$

$$t = 0,707 \text{ s}$$

Reemplazando:

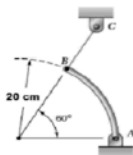
$$a_1 = 12(0)^2 - 2$$

$$a_1 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 12(0,707)^2 - 2$$

$$a_2 = 3,998 \text{ m/s}^2$$

2. Una barra flexible de acero pesa 4,00 N y se dobla para formar un arco de 20 cm de radio como se muestra en la figura. La barra se sostiene mediante un pasador puesto en A y una cuerda BC. Determine el valor de la tensión en la cuerda.



Tomando momentos:

$$\Sigma \tau_A = 0$$

$$W(20 - 20 \cos 30^\circ) = T(20 \cos 30^\circ)$$

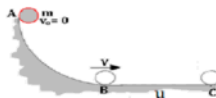
$$4(20 - 20 \cos 30^\circ) = T(20 \cos 30^\circ)$$

$$T = 0,619 \text{ N}$$

4. La esferita metálica de 4 kg de masa se suelta en el punto A, y resbala por la superficie circular y lisa de 10 m de radio, que luego de pasar el punto B, se encuentra con una superficie rugosa que logra detener la esferita en C. Determine:

a) La velocidad al pasar por B.

b) El trabajo del rozamiento que logra detener a la esferita.



3. Sobre una partícula de 1 kg de masa actúan simultáneamente las fuerzas:

$$\vec{F}_1 = (\hat{i} - 3\hat{j} + 6\hat{k}) \text{ N};$$

$$\vec{F}_2 = (2\hat{i} + 6\hat{j} - 4\hat{k}) \text{ N}$$

y

$$\vec{F}_3 = (2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}) \text{ N. Calcule:}$$

a) La aceleración de la partícula.

b) La fuerza que hay que añadir para que la partícula se mueva con una

$$\text{aceleración } \vec{a} = (3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}) \text{ m/s}^2$$

$$1. \vec{F} = \Sigma \vec{F}_i = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow \vec{F} = \hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k} \text{ N}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = (\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$2. \vec{F}' = -\vec{F} = -\hat{i} - \hat{j} - 3\hat{k} \text{ N}$$

3. Fuerza añadida $= F_4$

$$\vec{F}'' \Rightarrow \vec{F} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = m\vec{a}$$

$$\Rightarrow \hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k} + \vec{F}_4 = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k} \Rightarrow \vec{F}_4 = (2\hat{i} - 3\hat{j} - 2\hat{k}) \text{ N}$$

En el tramo AB:

$$mgh = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v_B = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 10}$$

$$v_B = 14 \text{ m/s}$$

Luego en el tramo BC:

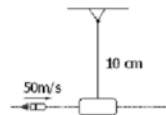
$$Wf = \Delta Ec = Ec_f - Eco$$

$$Wf = 0 - \frac{1}{2} m v^2$$

$$Wf = -\frac{1}{2} 4 (14)^2$$

$$Wf = -392 \text{ J}$$

5. En el sistema libre de rozamiento, luego que el proyectil de 20 g se incrusta en el bloque de 980 g, la cuerda oscila y forma como máximo un ángulo agudo θ con la vertical. Determine el valor de θ .



Del gráfico.

$$\vec{P}_{antes} - \vec{P}_{final} = 0$$

$$0,02(50) - l(v) = 0$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

También.

$$\frac{1}{2} m v^2 - mgh = 0$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{1}{2(9,81)} = 5,1 \text{ cm}$$

En el triángulo



Se cumple

$$\cos \theta = \frac{10-h}{10}$$

$$\theta = 60,64^\circ$$