Corporación Universitaria Remington

Ronald Garavito, Samuel Doria, Alejandro Betin

Taller Escrito

Docente: Libia Liliana Julio Galvis

Departamento de Ingeniería

Facultad de Sistemas

Noviembre, 2025

Índice

1. Preguntas

1. Si la velocidad promedio de un objeto es cero en cierto intervalo de tiempo, ¿qué puede decir acerca del desplazamiento del objeto durante dicho intervalo?

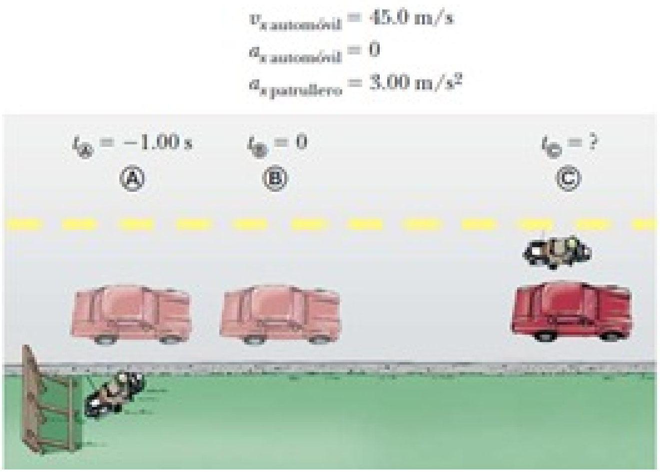
2. Dos automóviles se mueven en la misma dirección en pistas paralelas a lo largo de una autopista. En algún instante, la velocidad del automóvil A supera la velocidad del automóvil B. ¿Esto significa que la aceleración de A es mayor que la de B? Explique.

3. Un estudiante lanza un conjunto de llaves verticalmente hacia arriba a su hermana de fraternidad, quien está en una ventana 4.00 m arriba. Las llaves las atrapa 1.50 s después con la mano extendida.

a) ¿Con qué velocidad inicial se lanzaron las llaves?

b) ¿Cuál fue la velocidad de las llaves justo antes de ser atrapadas?

4. Un automóvil que viaja con una rapidez constante de 45.0 m/s pasa por donde un patrullero en motocicleta está oculto detrás de un anuncio espectacular. Un segundo después de que el automóvil pasa el anuncio, el patrullero sale de su escondite para detener al automóvil, que acelera con una relación constante de 3.00 m/s^2. ¿Cuánto tiempo tarda en dar alcance al automóvil?



5. Un proyectil se lanza sobre la Tierra con cierta velocidad inicial y se mueve sin resistencia del aire. Otro proyectil se lanza con la misma velocidad inicial en la Luna, donde la aceleración debida a la gravedad es $\frac{1}{6}$ de la terrestre.

I) ¿Cuál es el alcance del proyectil en la Luna en relación con el del proyectil en la Tierra?

a) $\frac{1}{6}$ b) el mismo c) $\sqrt{6}$ veces d) 6 veces e) 36 veces

II) ¿Cómo se compara la altitud máxima del proyectil en la Luna con la del proyectil en la Tierra?
Elija entre las mismas posibilidades, de la a) a la e).

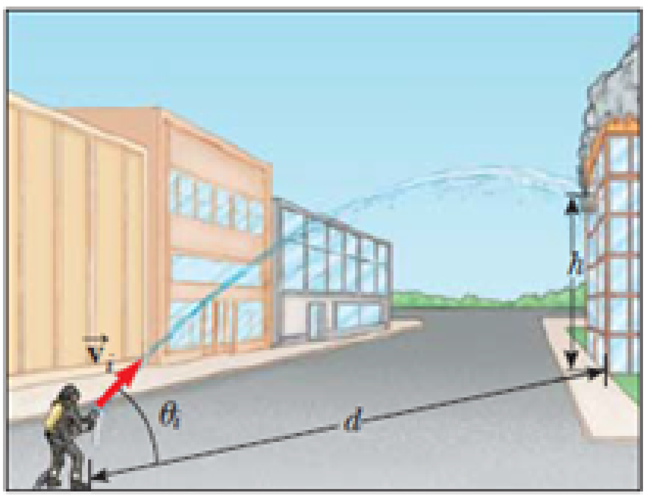
6. En un bar local, un cliente desliza sobre la barra un tarro de cerveza vacío para que lo vuelvan a llenar. El cantinero está momentáneamente distraído y no ve el tarro, que se desliza de la barra y golpea el suelo a 1,40 m de la base de la barra. Si la altura de la barra es de 0,860 m:

a) ¿Con qué velocidad el tarro dejó la barra?

b) ¿Cuál fue la dirección de la velocidad del tarro justo antes de golpear el suelo?

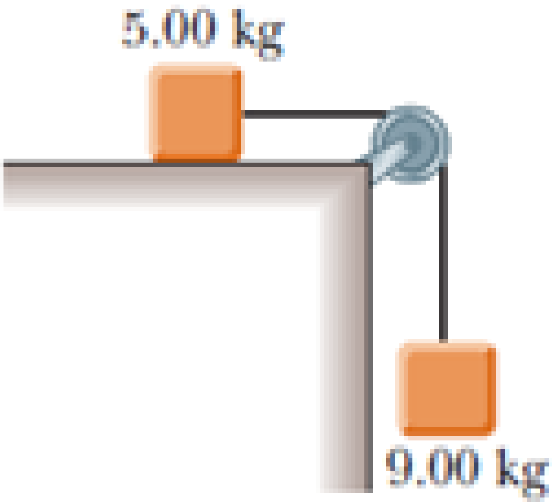
7. Un proyectil se dispara en tal forma que su alcance horizontal es igual a tres veces su altura máxima. ¿Cuál es el ángulo de proyección?

8. Un bombero, a una distancia d de un edificio en llamas, dirige un chorro de agua desde una manguera en un ángulo θ_i sobre la horizontal, como se muestra en la figura. Si la rapidez inicial del chorro es v_i, ¿en qué altura el agua golpea el edificio?



9. El alcalde de una ciudad decide despedir a algunos empleados porque no corrigen los obvios pandeos de los cables que sostienen los semáforos de la ciudad. Si fuera abogado, ¿qué defensa daría en favor de los empleados? ¿Qué lado cree que ganaría el caso en la corte?

10. Un objeto de 5,00 kg colocado sobre una mesa horizontal sin fricción se conecta a una cuerda que pasa sobre una polea y después se une a un objeto colgante de 9,00 kg, como se muestra en la figura. Dibuje diagramas de cuerpo libre de ambos objetos. Encuentre la aceleración de los dos objetos y la tensión en la cuerda.



11. Una mujer en un aeropuerto jala su maleta de 20.0 kg con rapidez constante al jalar de una correa en un ángulo θ sobre la horizontal (ver figura). Ella jala de la correa con una fuerza de 35.0 N. La fuerza de fricción sobre la maleta es de 20.0 N. Dibuje un diagrama de cuerpo libre de la maleta.


θ

1.1. Solucion

- **sabemos que**

$$v_{prom} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

el problema dice que la velocidad promedio es 0 entonces:

$$v_{prom} = 0$$

sustituyendo

$$0 = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

conclusion
Si la velocidad promedio de un objeto es cero en un cierto intervalo de tiempo, entonces su desplazamiento durante ese intervalo también es cero .Osea el objeto no sufrio un desplazamiento.

1.2. Solucion

- **sabemos que**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

el ejercico dice que en un instante, la velocidad del automóvil A es mayor que la del automóvil B

$$v_A > v_B$$

conclusion
No. Que el automóvil A tenga una velocidad mayor que el automóvil B en un instante no significa necesariamente que su aceleración sea mayor.
La velocidad indica qué tan rápido se mueve un objeto, mientras que la aceleración mide cuánto cambia esa velocidad con el tiempo. (correccion)

1.3. Solucion

Datos

$$\Delta y = +4{,}00\,\text{m}, \quad t = 1{,}50\,\text{s}, \quad a = -9{,}8\,\text{m/s}^2$$

inicial v_0
Usamos la ecuación:

$$\Delta y = v_0 t + \tfrac{1}{2} a t^2$$

Sustituyendo:

$$4{,}00 = v_0(1{,}50) + \tfrac{1}{2}(-9{,}8)(1{,}50)^2$$

$$4{,}00 = 1{,}50v_0 - 0{,}5(9{,}8)(2{,}25)$$

$$4{,}00 = 1{,}50v_0 - 11{,}025$$

$$1{,}50v_0 = 15{,}025$$

$$\boxed{v_0 = \frac{15{,}025}{1{,}50} = 10{,}02\,\mathrm{m/s}}$$

Entonces:

$$v_0 \approx 10{,}0\,\mathrm{m/s}\text{ hacia arriba}$$

Velocidad justo antes de ser atrapadas v

Usamos la ecuación:

$$v = v_0 + at$$

$$v = 10{,}02 + (-9{,}8)(1{,}50)$$

$$v = 10{,}02 - 14{,}7 = -4{,}68\,\mathrm{m/s}$$

$$\boxed{v \approx -4{,}7\,\mathrm{m/s}\text{ (hacia abajo)}}$$

conclusion

- Velocidad inicial: $v_0 = 10{,}0\,\mathrm{m/s}$ (hacia arriba)
- Velocidad final: $v = -4{,}7\,\mathrm{m/s}$ (hacia abajo)

Cuando las llaves suben con unos 10 m/s; éstas , se detienen en el punto más alto y bajan con una velocidad de 4,7 m/s antes de llegar a la mano de la compañera en la ventana.

1.4. Solucion

Datos

$$v_a = 45{,}0\,\mathrm{m/s}, \quad a_a = 0, \quad a_p = 3{,}00\,\mathrm{m/s}^2, \quad \Delta t = 1{,}0\,\mathrm{s}$$

Ecuaciones de movimiento

$$x_a = v_a t_a$$

$$x_p = \tfrac{1}{2} a_p t_p^2$$

El patrullero parte 1s después:

$$t_a = t_p + 1{,}0$$

El encuentro

$$x_p = x_a$$

$$1{,}5 t_p^2 = 45(t_p + 1)$$

$$1{,}5 t_p^2 - 45 t_p - 45 = 0$$

$$t_p^2 - 30 t_p - 30 = 0$$

$$t_p = \frac{30 \pm \sqrt{30^2 + 4(30)}}{2} = \frac{30 \pm \sqrt{1020}}{2}$$

$$t_p = \frac{30 + 31{,}94}{2} = 30{,}97\,\mathrm{s}$$

Resultado El patrullero alcanza al automóvil después de:

$$\boxed{t_p \approx 31{,}0\,\mathrm{s}}$$

El carro se movio durante:

$$t_a = t_p + 1{,}0 = 32{,}0\,\mathrm{s}$$

Conclusión El patrullero, que parte un segundo tarde, necesita aproximadamente 31 segundos para alcanzar al automóvil que viaja a velocidad constante.

1.5. Solucion

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

Ambas expresiones son inversamente proporcionales a la gravedad g.

$$g_L = \frac{1}{6} g_T$$

Alcance en la Tierra:

$$R_T = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g_T}$$

Alcance en la Luna:

$$R_L = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g_L}$$

$$\frac{R_L}{R_T} = \frac{\frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g_L}}{\frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g_T}}$$

Se simplifica:

$$\frac{R_L}{R_T} = \frac{g_T}{g_L}$$

Sustituyendo $g_L = \frac{1}{6} g_T$:

$$\frac{R_L}{R_T} = \frac{g_T}{\frac{1}{6} g_T} = 6$$

$$\boxed{R_L = 6R_T}$$

Altura en la Tierra:

$$H_T = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g_T}$$

Altura en la Luna:

$$H_L = \frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g_L}$$

Razón:

$$\frac{H_L}{H_T} = \frac{\frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g_L}}{\frac{v_0^2 \sin^2\theta}{2g_T}}$$

Simplificando:

$$\frac{H_L}{H_T} = \frac{g_T}{g_L}$$

Sustituyendo $g_L = \frac{1}{6} g_T$:

$$\frac{H_L}{H_T} = 6$$

$$\boxed{H_L = 6H_T}$$

El proyectil lanzado con la misma velocidad inicial y el mismo ángulo:

$$\boxed{\text{En la Luna recorre 6 veces más alcance}}$$

$$\boxed{\text{y alcanza 6 veces más altura máxima}}$$

1.6. Solucion

Tiempo que tarda en llegar al suelo

$$h = v_{yi}t + \frac{1}{2}gt^2 \qquad v_{yi} = 0$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$2h = gt^2$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$t^2 = \frac{2h}{g}$$

$$t^= \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2-(-0{,}860m)}{-9{,}8m/s^2}} = \sqrt{0{,}1755102041 s^2}$$

$$\boxed{t = 0{,}4189_s}$$

Velocidad horizontal al dejar la barra

$$v_{vi} = \frac{dx}{\tan}$$

$$v_{vi} = \frac{1{,}40m}{o{,}42_s}$$

$$v_{vi} = 3{,}3417m/s^2 \qquad = \qquad 3{,}34m/s^2$$

Componente horizontal :

$$v_x = 3{,}34\,\mathrm{m/s}$$

Componente vertical:

$$g = \frac{v_{yf - v_{yi}}}{t}$$

$$g = \frac{v_{yf}}{t}$$

$$v_{y_f} = gt$$

$$v_{y_f} = (9{,}8\,\mathrm{m/s}^2)(0{,}42\,\mathrm{s})$$

$$v_{y_f} = 4{,}10\,\mathrm{m/s}$$

el angulo horizontal

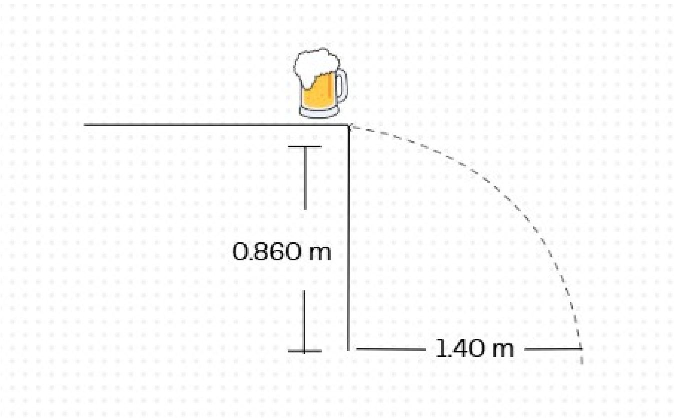
$$\tan(\theta) = \frac{v_y}{v_x}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{v_y}{v_x}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4{,}10m/s^2}{3{,}34m/s^2}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}(1{,}22754491)$$

$$\boxed{\theta = 50{,}8^\circ}$$



1.7. Solucion

$$V_{xi} = \cos(\theta)\, V_i$$

$$V_{yi} = \text{sen}(\theta)\, V_i$$

tiempo para impactar al edificio

$$V_{\text{prom}} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

$$X_f - X_i = \text{DISTANCIA}$$

$$V = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{d}{V_{xi}}$$

$$V_{yi} = \text{sen}(\theta)\, V_i \qquad\qquad V_{xi} = \cos(\theta)\, V_i$$

$$t = \frac{d}{\cos(\theta)\, V_i}$$

determinamos la altura cuando golpea el edificio

$$h = V_{yi}\, t + \frac{1}{2} g\, t^2$$

$$h = \text{sen}(\theta) V_i\, t + \frac{1}{2} g\, t^2$$

$$h = \operatorname{sen}(\theta) V_i \left(\frac{d}{\cos(\theta) V_i} \right) + \frac{1}{2} g \left(\frac{d}{\cos(\theta) V_i} \right)^2$$

$$h = \frac{\operatorname{sen}(\theta)\, d}{\cos(\theta)} + \frac{1}{2} g \, \frac{d^2}{\cos^2(\theta)\, V_i^2}$$

$$\tan(\theta) = \frac{\operatorname{sen}(\theta)}{\cos(\theta)}$$

$$h = d \, \tan(\theta) + \frac{g\, d^2}{2 V_i^2 \cos^2(\theta)}$$

1.8. Solucion

Si yo fuera el abogado de los empleados, diría que los cables no están mal puestos ni dañados, sino que se curvan por una razón completamente normal de la física. Cuando un cable sostiene su propio peso entre dos puntos, la gravedad hace que se vea un poco caído en el centro.

Por eso, los empleados no tienen la culpa de que los cables se vean doblados, ya que eso es algo natural y no un error de instalación. En este caso, el juez debería fallar a favor de los empleados, porque el es simplemente una consecuencia normal de la gravedad y del peso del cable.

1.9. Solucion

Datos:

$$\sum f_y = P + N = 0$$

$$\sum f_x = \tau = m_1 \, a \qquad (1)$$

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum f_y = \tau - m_2 g = -m_2 \, a \qquad (2)$$

$$m_1 = 5{,}00\,\mathrm{kg}, \qquad m_2 = 9{,}00\,\mathrm{kg}, \qquad g = 9{,}8\,\mathrm{m/s^2}$$

el bloque m_1 (sobre la mesa, sin fricción):

$$\sum F_x = T = m_1 a \quad (1)$$

el bloque m_2 (colgante):

$$\sum F_y = m_2 g - T = m_2 a \quad (2)$$

De (1) y (2):

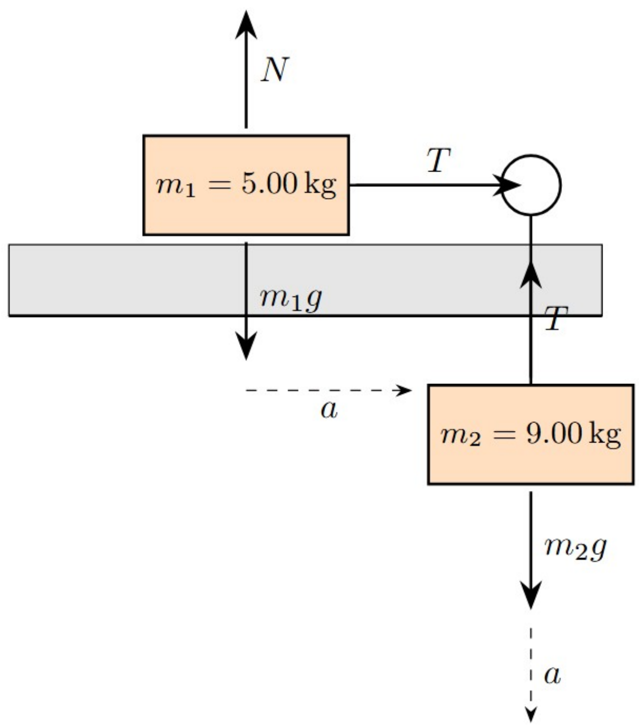
$$m_2 g = (m_1 + m_2)a \Rightarrow a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$$

$$a = \frac{9{,}00(9{,}8)}{5{,}00 + 9{,}00} = \frac{88{,}2}{14{,}0} = 6{,}30\,\mathrm{m/s^2}$$

Tensión de la cuerda:

$$T = m_1 a = 5{,}00(6{,}30) = 31{,}5\,\mathrm{N}$$

$\boxed{a = 6{,}30\,\mathrm{m/s^2} \quad (\mathrm{m_1 \text{ hacia la derecha}, m_2 \text{ hacia abajo}})}$ $\boxed{T = 31{,}5\,\mathrm{N}}$



1.10. Solucion

Datos:

$$\sum F_y = -P + N + F_y = 0$$

$$\sum F_x = F_x - F_d = m\,a$$

$$m = 20{,}0\,\mathrm{kg}, \quad F = 35{,}0\,\mathrm{N}, \quad f = 20{,}0\,\mathrm{N}, \quad g = 9{,}8\,\mathrm{m/s^2}$$

angulo θ:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F\cos\theta = f \Rightarrow \cos\theta = \frac{f}{F} = \frac{20{,}0}{35{,}0} = 0{,}5714\cos(\theta) = \left(\frac{4}{7}\right)\cos^{-1}(\cos(\theta)) = \cos^{-1}\left(\frac{4}{7}\right)$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{4}{7}\right) \Rightarrow \boxed{\theta = 55{,}1^\circ}$$

Fuerza normal:

$$\sum F_y = -P + N + F_y = 0$$

$$N - P + F_y = 0$$

$$N = P - F_y$$

$$N = (mg) - \sin(\theta)\,F$$

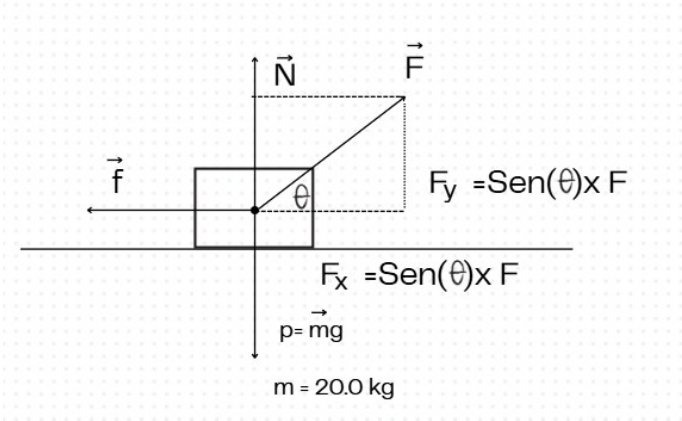
$$N = (20\,\mathrm{kg}\cdot 9{,}8\,\mathrm{m/s^2}) - \sin(55{,}15^\circ)\,(35\,\mathrm{N})$$

$$N = 196\,\mathrm{N} - 28{,}72\,\mathrm{N}$$

$$N = 167{,}28\,\mathrm{N}$$

Respuesta

$$\boxed{\theta = 55{,}1^\circ} \qquad \boxed{N = 167\,\mathrm{N}}$$


$\vec{N}$
$\vec{F}$
$\vec{f}$
θ
F_y =Sen(θ)x F
F_x =Sen(θ)x F
p= $\vec{mg}$
m = 20.0 kg