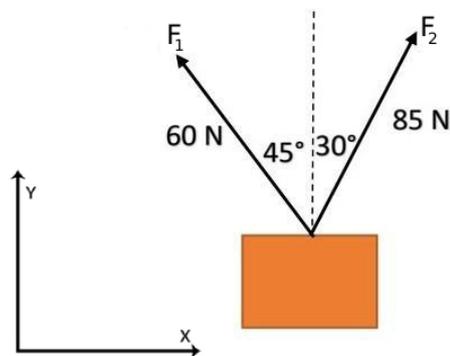


Nombre \_\_\_\_\_

1. Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas,  $F_1 = 60 \text{ N}$  y  $F_2 = 85 \text{ N}$ , con los ángulos indicados en la figura. Calcular:

- (a) La fuerza resultante, sus componentes y su módulo.
- (b) El ángulo que forma la fuerza resultante con el eje  $X$ .



2. La ecuación de movimiento de un cuerpo viene dada por la expresión

$$s = 100 + 8t$$

donde  $s$  es la distancia recorrida y  $t$  el tiempo en unidades del Sistema Internacional.

- (a) ¿Representa la ecuación un MRU o un MRUA? Justifica la respuesta
- (b) Calcula la posición inicial y la velocidad
- (c) Determina cuánto tiempo le costará recorrer una distancia de 2 km.

3. Una partícula que se mueve a velocidad constante y con trayectoria rectilínea, a los 0 s está a 40 m del origen y a los 3,5 s a 110 m del origen, respectivamente. Calcular:

- (a) La posición inicial y la velocidad de desplazamiento de la partícula.
- (b) La posición de la partícula en el instante  $t = 10 \text{ s}$ .

## Soluciones

1. a)  $\vec{F}_R = (0,07359, 116,038)$  N.  $|\vec{F}_R| = 116,0385$  N.  
b)  $\varphi = 89,96^\circ$
2. a) Es un MRU porque es la ecuación de un MRU, es decir  $s = s_0 + vt$   
b)  $s_0 = 100$  m y  $v = 8$  m/s.  
c)  $t = 237,5$  s.
3. a)  $s_0 = 40$  m.  $v = 20$  m/s  
b)  $s = 240$  m.

Nombre \_\_\_\_\_

1. Un automóvil va a 180 km/h y **frena** durante 8 s con una *deceleración* de 6 m/s<sup>2</sup>.
  - (a) ¿Se parará? Justifica la respuesta
  - (b) En caso negativo ¿Qué tiempo empleará en pararse si continuase con la misma desaceleración?
  - (c) Calcula el espacio total recorrido hasta detenerse
  - (d) Calcula qué velocidad tiene cuando ha recorrido 100 m

---
2. Una pelota se lanza desde el suelo hacia arriba. Al cabo de 2 segundos se halla a una altura de 25 m. Calcular:
  - (a) La velocidad inicial a la que se lanzó la pelota
  - (b) La altura máxima alcanzada
  - (c) El tiempo total que está en el aire (desde que se lanza hasta que vuelve al suelo). **Dato:**  $g = -9,8 \text{ m/s}^2$

---
3. Desde un punto situado a 12 m sobre el suelo se lanza un cuerpo con un tiro horizontal. Calcular:
  - (a) La velocidad inicial de lanzamiento para que el alcance sea de 15 m
  - (b) El tiempo de vuelo
  - (c) La velocidad del cuerpo cuando se encuentra a 1 m del suelo

---

# Soluciones

---

1. (a) No se para porque su velocidad no es cero  
(b)  $t = 8,33$  s  
(c)  $s = 208,33$  m  
(d)  $v = 36,05$  m/s
2. (a)  $v_0 = 22,3$  m/s  
(b)  $h = 25,37$  m/s  
(c)  $t = 4,55$  s
3. (a)  $v_0 = 9,585$  m/s  
(b)  $t = 1,565$  m/s  
(c)  $v = 17,53$  m/s

Nombre \_\_\_\_\_

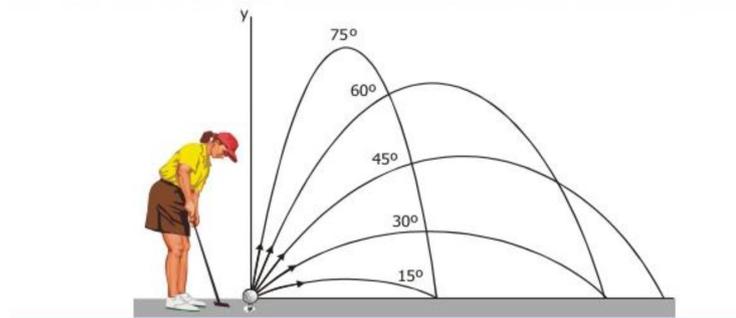
1. Un tractor se desplaza a una velocidad constante 36 km/h. La rueda grande tiene un radio de 50 cm y la pequeña de 35 cm. Calcular:
  - (a) La frecuencia de rotación de cada rueda
  - (b) Las revoluciones que dará cada rueda después de que el tractor haya recorrido 1 km
  - (c) Las aceleraciones normales de cada rueda

---

2. Una turbina eólica de un molino tiene unas aspas de 40 m de radio. Inicialmente gira con una frecuencia de 0,5 Hz y empieza a aumentar su velocidad con una aceleración angular de  $\alpha = 2 \text{ rad/s}^2$ . Determina:
  - (a) El tiempo que empleará la turbina en dar 10 revoluciones
  - (b) La velocidad angular final que adquirirá la turbina
  - (c) La aceleración tangencial de un punto de la periferia de las aspas
  - (d) La aceleración centrípeta final

---

3. La golfista de la figura realiza tiros parabólicos con una velocidad de 20 m/s con diferentes ángulos.



- (a) Demuestra que el alcance es el mismo para un lanzamiento a  $75^\circ$  que para un lanzamiento a  $15^\circ$
  - (b) Calcula el tiempo de vuelo y la altura máxima si el lanzamiento es a  $60^\circ$
  - (c) Calcula el alcance si el lanzamiento es a  $45^\circ$  y comprueba que es mayor que en el caso de  $75^\circ$  y  $15^\circ$
-

# Soluciones

---

1. (a) No se para porque su velocidad no es cero  
(b)  $t = 8,33$  s  
(c)  $s = 208,33$  m  
(d)  $v = 36,05$  m/s
2. (a)  $v_0 = 22,3$  m/s  
(b)  $h = 25,37$  m/s  
(c)  $t = 4,55$  s
3. (a)  $v_0 = 9,585$  m/s  
(b)  $t = 1,565$  m/s  
(c)  $v = 17,53$  m/s

Nombre \_\_\_\_\_

**RECUERDA: Calculadora en modo RADIANES**

1. La aceleración de un movimiento armónico simple (MAS), dado en unidades del sistema internacional (SI) es:

$$a = -12 \sin 2t$$

Calcula: a) Pulsación, amplitud, periodo y frecuencia; b) Halla la elongación, velocidad y aceleración para  $t = 2$  s; c) Velocidad y aceleración máximas.

2. La ecuación de un MAS (en el SI) es

$$x = 10 \sin \left( \frac{\pi}{4}t + \varphi \right)$$

- a) Determina el valor de la fase inicial  $\varphi$  para que en  $t = 0$  la elongación sea máxima; b) La velocidad cuando la elongación es  $x = 5$  m; c) ¿En qué instante la aceleración es nula?

3. Calcula la aceleración de la gravedad en un lugar donde un péndulo de 150 cm de longitud tiene una frecuencia de 0,408 Hz. ¿Qué longitud habría de tener el péndulo en el planeta Neptuno, donde la gravedad es 11,15 m/s<sup>2</sup>, para que tuviera la misma frecuencia que antes?

$$\begin{aligned}x &= A \sin(\omega t + \varphi) \\v &= A\omega \cos(\omega t + \varphi) \\a &= -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi) \\v &= \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2} \\a &= -\omega^2 x \\x_{max} &= A \\v_{max} &= A\omega \\a_{max} &= A\omega^2 \\\omega &= 2\pi f \\f &= \frac{1}{T} \\T &= 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\end{aligned}$$

# Soluciones

1. a)  $\omega = 2 \text{ rad/s}$ ,  $A = 3 \text{ m}$ ,  $T = \pi \text{ s}$ ,  $f = \frac{1}{\pi} \text{ Hz}$ . b)  $x = -2,27 \text{ m}$ ,  $v = -3,92 \text{ m/s}$ ,  
 $a = 9,08 \text{ m/s}^2$ . c)  $v_{max} = 6 \text{ m/s}$ ,  $a_{max} = 12 \text{ m/s}^2$ .

---

2. a)  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ ; b)  $v = \pm \frac{\pi}{4} \sqrt{75} \simeq \pm 6,8 \text{ m/s}$ ; c)  $t = 2 \text{ s}$ . En general  $t = 4n - 2 \text{ s}$ , con  $n$   
un número natural.

---

3. a)  $g = 9,86 \text{ m/s}^2$ ; b)  $L = 1,695 \text{ m}$ .

---

Nombre \_\_\_\_\_

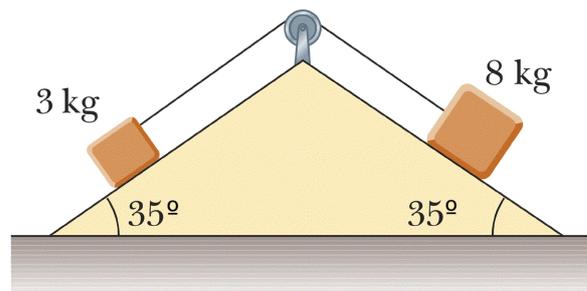
- Un coche de 1000 kg de masa acelera desde el reposo hasta los 90 km/h en un tiempo de 5 segundos. El coeficiente de rozamiento entre las ruedas y el asfalto es  $\mu = 0,4$ .
  - Calcula la fuerza  $F_m$  que ha de desarrollar el motor
  - Una vez alcanzada la velocidad de 90 km/h, el motor se para y el coche empieza a disminuir su velocidad hasta pararse por completo debido al rozamiento. Calcula la aceleración de frenado. Halla la distancia que recorre hasta que se para.

Fórmulas del MRUA:

$$v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0) \quad v = v_0 + at \quad s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2$$



- Calcula: a) la **aceleración** y b) la **tensión** de las masas en el plano inclinado de la figura. El coeficiente de rozamiento de los cuerpos con el plano es  $\mu = 0,2$ .  
**Dato:**  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

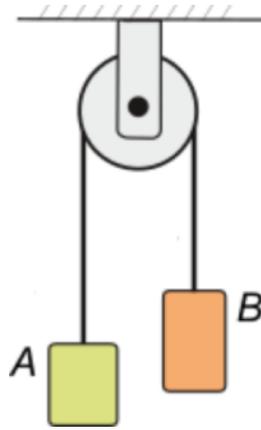


---

3. El sistema de la figura es una polea de la que cuelgan dos masas. La masa **A** es 7 kg y la masa **B** es 5 kg.

(a) Calcula la aceleración del sistema.

(b) La tensión de la cuerda. **Dato:**  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



# Soluciones

1. (a) Hay que hallar primero la aceleración

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{25 - 0}{5} = 5 \text{ m/s}^2$$

Aplicando la segunda ley de Newton

$$F_m - F_R = ma$$

despejando  $F_m$

$$F_m = F_R + ma = \mu mg + ma = 0,4 \cdot 1000 \cdot 9,8 + 1000 \cdot 5 = 8920 \text{ N}$$

- (b) Ahora actúa solo la fuerza de rozamiento, por lo tanto

$$-F_R = ma$$

$$-\mu mg = ma \rightarrow a = -\mu g = -0,4 \cdot 9,8 = -3,92 \text{ m/s}^2$$

Para la distancia usamos la fórmula  $v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0 - 25^2}{2 \cdot -3,92} = 79,719 \text{ m}$$

2. (a) La fuerza total que actúa sobre el sistema es

$$F_{T_1} - F_{R_1} - F_{R_2} - F_{T_2} = (m_1 + m_2)a$$

en donde sustituyendo el valor de todas las fuerzas resulta  $a = 0,949 \text{ m/s}^2$

- (b) Aplicando la segunda ley de Newton a la masa de 8 kg

$$F_{T_1} - F_{R_1} - T = m_1 a$$

con lo que la tensión resulta

$$T = F_{T_1} - F_{R_1} - m_1 a = 11,687 \text{ N}$$

3. (a) Aplicando la segunda ley de Newton al sistema

$$P_A - P_B = (m_A + m_B)a$$

y despejando la aceleración y sustituyendo todos los valores

$$a = \frac{m_A g - m_B g}{m_A + m_B} = \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} g = \frac{7 - 5}{7 + 5} \cdot 9,8 = 1,633 \text{ m/s}^2$$

(b) Aplicando ahora la segunda ley de Newton a la masa A

$$P_A - T = m_A a$$

y despejando  $T$  y sustituyendo

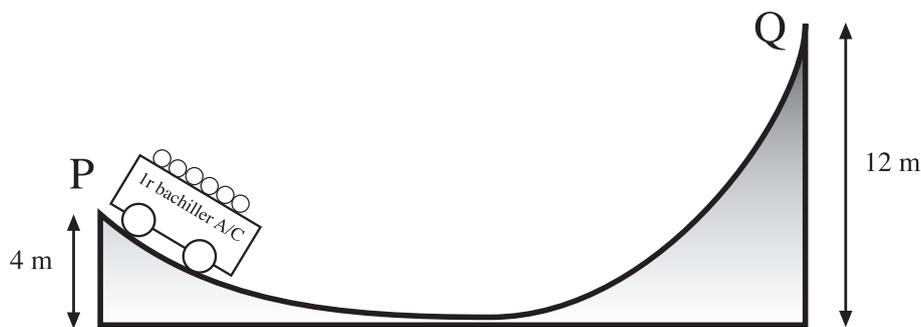
$$T = m_A g - m_A a = m_A (g - a) = 7 \cdot (9,8 - 1,633) = 57,169 \text{ N}$$

---

Nombre \_\_\_\_\_

1. Un profesor de física muy motivado desea que sus alumnos aprendan el principio de conservación de la energía por sí mismos, así que consigue convencerlos para que se suban a una atracción de feria similar a la de la figura. La pendiente de la atracción tiene rozamiento. El trabajo realizado por el rozamiento en todo el proceso puede estimarse en unos 5000 J. La masa de la vagoneta junto con los alumnos es de 450 kg. Calcula:

- (a)Cuál ha de ser la velocidad en el punto P para que cuando llegue al punto Q su velocidad sea nula.
- (b) El trabajo realizado por la fuerza de la gravedad al moverse la vagoneta del punto P al Q. **Dato:**  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



2. Un camión de 7 toneladas circula a 72 km/h por una carretera horizontal. Calcula:

- (a) La energía cinética. (1 tonelada = 1000 kg)
- (b) El valor de la fuerza de rozamiento que debe de existir entre el asfalto y las ruedas para que el camión se detenga después de recorrer 100 m
- (c) El coeficiente dinámico de rozamiento.  $F_R = \mu mg \cos \alpha$

3. Se lanza un cuerpo de 10 kg de masa desde una altura inicial  $h_0$  a una velocidad de 4 m/s. Calcula:

- (a)Cuál ha de ser la altura inicial  $h_0$  para que cuando se encuentre a 5 m del suelo su velocidad sea de 20 m/s.
- (b) La velocidad que tendrá al llegar al suelo. **Dato:**  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

# Soluciones

---

1. (a)  $v = 13,37 \text{ m/s}$   
(b)  $W = -\Delta E_P = -(mgh - mgh_0) = -35280$
2. (a)  $E_C = 1\,400\,000 \text{ J}$   
(b)  $F_R = 14\,000 \text{ N}$   
(c)  $\mu = 0,204$
3. (a)  $h_0 = 24,59 \text{ m}$   
(b)  $v = 22,31 \text{ m/s}$