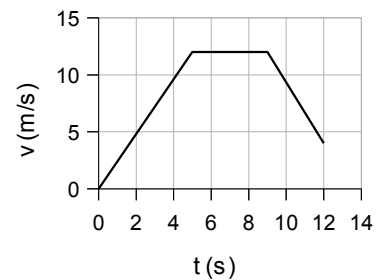


1. Celavella y Celanova están separadas por 8,5 km. Xan, que vive en Celavella, llama a Brais, que vive en Celanova y deciden coger sus bicis para encontrarse en el camino entre las aldeas. Según lo acordado, Xan sale a las cuatro en punto y pedalea a la velocidad de 9,00 m/s. Brais tiene que hacer unos recados; por lo que no puede salir hasta las cuatro y cuarto y su bici no le permite ir más que a 6,00 m/s. Calcula donde se encuentran [1] y a qué hora. [1]

2. Para la gráfica de la figura,
a) describe el movimiento en cada tramo [½]
y calcula:
b) La aceleración en cada tramo. [1]
c) El desplazamiento total. [½]



3. Desde lo alto de un puente un chaval lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 25,0 m/s. Sabiendo que la superficie del agua se encuentra a 6,00 m bajo el nivel superior del puente, calcula:
a) La altura máxima conseguida por la piedra. [1]
b) El tiempo que tardará en caer la piedra al agua. [½]
c) La velocidad en ese momento. [½]

1. Celavella y Celanova están separadas por 8,5 km. Xan, que vive en Celavella, llama a Brais, que vive en Celanova y deciden coger sus bicis para encontrarse en el camino entre las aldeas. Según lo acordado, Xan sale a las cuatro en punto y pedalea a la velocidad de 9,00 m/s. Brais tiene que hacer unos recados; por lo que no puede salir hasta las cuatro y cuarto y su bici no le permite ir más que a 6,00 m/s. Calcula donde se encuentran y a qué hora.

Solución:

Los dos se mueven con M.R.U.

Ecuación: $x = x_0 + v(t - t_0)$

Origen de posiciones (en metros) en Celavella. Origen de tiempo (en segundos) en las cuatro en punto.

Sentido de la velocidad: positivo de Celavella hacia Celanova.

Ecuaciones:

Xan: $x_X = 0 + 9,00 \cdot (t - 0) = 9,00 \cdot t$

La posición inicial de Brais es Celanova, 8,5 km = 8 500 m. Su tiempo inicial son 15 min = 900 s.

Su velocidad es negativa porque se mueve en sentido contrario al de Fiz.

Brais: $x_B = 8 500 - 6,00(t - 900) = 8 500 - 6,00t + 5 400 = 13 900 - 6,00 \cdot t$

Se encuentran cuando:

$$x_X = x_B$$

$$9,00 \cdot t = 13 900 - 6,00 \cdot t$$

$$15,00 \cdot t = 13 900$$

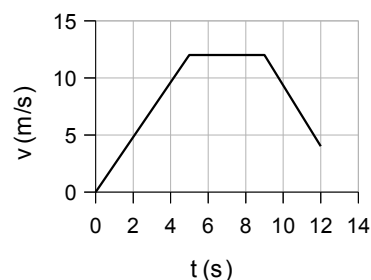
$$t = 13 900 / 15,00 = 927 \text{ s} = 0:15:27 \text{ h}$$

La posición calculada de la ecuación de Xan, da:

$$x_X = 9,00 \cdot 927 = 8 340 \text{ m} = 8,3 \text{ km}$$

Rta: Se encuentran a 8,3 km de Celavella (y a 8,5 - 8,3 = 0,2 km de Celanova) a las 16:15:27 h

2. Para la gráfica de la figura,
a) describe el movimiento en cada tramo y calcula:
b) La aceleración en cada tramo.
c) El desplazamiento total.



Solución:

- a) En el primero tramo, el móvil parte del reposo y aumenta su velocidad hasta 12 m/s durante 5 s, luego en el segundo tramo, mantiene la velocidad de 12 m/s durante 4 s y por último en el tercero tramo frena durante 3 s hasta tener una velocidad de 4 m/s.

$$b) \quad a_1 = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{(12 - 0) \text{ m/s}}{(5 - 0) \text{ s}} = \frac{12 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 2,4 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 0 \text{ (su velocidad se mantiene constante)}$$

$$a_3 = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{(4 - 12) \text{ m/s}}{(12 - 9) \text{ s}} = \frac{-8 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = -2,7 \text{ m/s}^2$$

- c) El desplazamiento total es igual al área bajo a gráfica:

Área del triángulo rojo que es el desplazamiento del primero tramo:

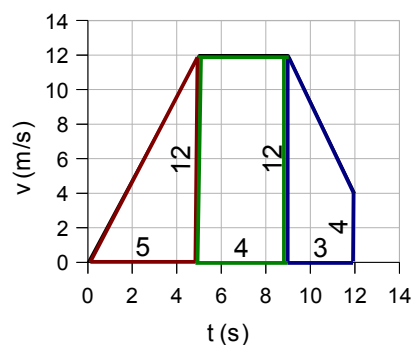
$$\Delta x_1 = \frac{B \times h}{2} = \frac{5 \times 12}{2} = 30 \text{ m}$$

Área del rectángulo verde que es el desplazamiento del segundo tramo es:

$$\Delta x_2 = B \times h = 4 \cdot 12 = 48 \text{ m}$$

Área del trapecio azul que es el desplazamiento del tercero tramo es:

$$\Delta x_3 = \frac{B + b}{2} \times h = \frac{12 + 4}{2} \times 3 = 24 \text{ m}$$



Por lo que el desplazamiento total es:

$$\Delta x = 30 + 48 + 24 = 102 \text{ m}$$

Rta.: b) $a_1 = 2,4 \text{ m/s}^2$ $a_2 = 0$ $a_3 = -2,7 \text{ m/s}^2$ c) $\Delta x = 102 \text{ m}$

3. Desde lo alto de un puente un chaval lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 25,0 m/s. Sabiendo que la superficie del agua se encuentra a 6,00 m bajo el nivel superior del puente, calcula:

- a) La altura máxima conseguida por la piedra.
- b) El tiempo que tardará en caer la piedra al agua.
- c) La velocidad en ese momento.

Solución:

Ecuaciones:

MRUA: $x = x_0 + v_0 (t - t_0) + \frac{1}{2} a (t - t_0)^2$
 $v = v_0 + a (t - t_0)$

Cálculos:

Sistema de referencia con el origen en el puente ($x_0 = 0$), sentido positivo hacia arriba. (Por lo tanto, $a = -9,8 \text{ m/s}^2$)

Ecuación para la piedra: (tiempo en segundos, posición en metros)

$$x = 0 + 25,0 (t - 0) + \frac{1}{2} (-9,8) (t - 0)^2 \quad x = 25,0 t - 4,9 t^2$$

$$v = 25,0 + (-9,8) (t - 0) \quad v = 25,0 - 9,8 t$$

a) La altura es máxima cuando (t_h) la velocidad es 0 (cambia de sentido)

$$0 = 25,0 - 9,8 t_h$$

$$t_h = 25,0 / 9,8 = 2,6 \text{ s}$$

Para ese tiempo, la posición o altura respecto al puente es:

$$x_h = 25,0 \cdot 2,6 - 4,9 \cdot 2,6^2 = 32 \text{ m}$$

b) Cuando la piedra cae en el agua (t_a), su posición es $x_a = -6,00 \text{ m}$

$$-6,00 = 25,0 t_a - 4,9 t_a^2$$

Es una ecuación de segundo grado que se puede escribir así:

$$4,9 t_a^2 - 25,0 t_a - 6,00 = 0$$

La solución es:

$$t_a = \frac{25,0 \pm \sqrt{(-25,0)^2 - 4 \cdot 4,9 \cdot (-6,00)}}{2 \cdot 4,9} = 5,3 \text{ s}$$

c) La velocidad con que choca contra el agua es la velocidad en ese instante:

$$v_a = 25,0 - 9,8 \cdot 5,3 = -27 \text{ m/s}$$

Rta.: a) $x_h = 23 \text{ m}$ b) $t_a = 5,3 \text{ s}$ c) $v_a = -27 \text{ m/s}$