

1. (a) Fem factors de conversió per passar les velocitats al *SI*

$$108 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 30 \text{ m/s}$$

$$36 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

A partir de la relació

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

trobem

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2x} = \frac{10^2 - 30^2}{2 \cdot 10} = -40 \text{ m/s}^2$$

- (b) Ara, amb

$$v = v_0 + at$$

podem calcular el temps

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{10 - 30}{-40} = 0,5 \text{ s}$$

2. Passem la velocitat al SI

$$216 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 60 \text{ m/s}$$

Calculem primer l'acceleració amb

$$v = v_0 + at$$

serà

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{60 - 0}{10} = 6 \text{ m/s}^2$$

ara podem calcular l'espai recorregut

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 0 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^2 = 300 \text{ m}$$

3. (a) A partir de l'equació

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

i fent servir les dades de l'enunciat

$$200 = 10t + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot t^2$$

que es pot escriure com

$$3t^2 + 20t - 400 = 0$$

amb solucions

$$t = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 + 4 \cdot 3 \cdot 400}}{2 \cdot 3} = \frac{-20 \pm 20\sqrt{13}}{6}$$

amb solucions $t_+ = 8,685 \text{ s}$, $t_- = -15,352 \text{ s}$, ens quedem amb la positiva ja que ens interessa l'evolució cap el futur del problema.

(b) En quant a la velocitat que assoleix

$$v = v_0 + at = 10 + 3 \cdot 8,685 = 36,055 \text{ m/s}$$

4. (a) Al primer tram tenim

$$v = v_0 + at$$

d'on

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{8 - 3}{5} = 1 \text{ m/s}^2$$

Al segon tram la velocitat és constant, per tant l'acceleració val zero. Al tercer tram podem calcular

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2x} = \frac{0^2 - 8^2}{2 \cdot 200} = -0,16 \text{ m/s}^2$$

(b) En quant a l'espai que recorre al primer tram

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{8^2 - 3^2}{2 \cdot 1} = 27,5 \text{ m}$$

i al segon tram

$$x = vt = 8 \cdot 10 = 80 \text{ m}$$

(c) Trobem el temps demanat

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 8}{-0,16} = 50 \text{ s}$$

5. Plantegem un sistema amb les equacions

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad v = v_0 + at$$

fent servir les dades de l'enunciat tindrem

$$\begin{cases} 160 = v_0 \cdot 10 + \frac{1}{2}a \cdot 10^2 \\ 30 = v_0 + a \cdot 10 \end{cases}$$

que es pot reescriure com

$$\begin{cases} v_0 + 5a = 16 \\ v_0 + 10a = 30 \end{cases}$$

restant-les d'abaix a dalt

$$5a = 14$$

d'on

$$a = \frac{14}{5} = 2,8 \, m/s^2$$