

- 14 Une locomotive qui fournit une puissance de $1,5 \cdot 10^6$ W peut porter la vitesse d'un convoi de 10 m/s à 25 m/s en 6 min. Négligez la friction. (a) Calculez la masse du train. (b) Exprimez la vitesse du train en fonction du temps durant cet intervalle. (c) Exprimez la force accélératrice en fonction du temps. (d) Quelle est la distance parcourue par le train ?

Réponse :

$$(a) m = 2,057 \cdot 10^6 \text{ kg} \quad (b) v(t) = \sqrt{v_1^2 + \frac{2P}{m}t} \quad (c) a(t) = \frac{P}{m\sqrt{v_1^2 + \frac{2P}{m}t}} \quad (d) d(t) = 6685,71 \text{ m}$$

Solution:

$P = \text{Konst.}$

$$a) \quad P = m \frac{dv}{dt} v \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{m} dt = v \cdot dv \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{m}(t-0) = \left[\frac{v^2}{2} \right]_{v_1}^{v_2} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2}$$

$$\Rightarrow \quad m = \frac{2P \cdot \Delta t}{v_2^2 - v_1^2} \quad \Rightarrow \quad \boxed{m = 2,057 \cdot 10^6 \text{ kg}}$$

$$b) \quad \frac{v^2(t) - v_1^2}{2} = \frac{P}{m}(t-0) \Rightarrow v^2(t) = \frac{2P}{m}t + v_1^2 \quad \Rightarrow \quad \boxed{v(t) = \sqrt{v_1^2 + \frac{2P}{m}t}}$$

$$c) \quad a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{\frac{2P}{m}}{2\sqrt{v_1^2 + \frac{P}{m}t}} \quad \Rightarrow \quad \boxed{a(t) = \frac{P}{m\sqrt{v_1^2 + \frac{2P}{m}t}}}$$

$$d) \quad d(t) = \int_0^t v(t) dt = \dots \quad \Rightarrow \quad \boxed{d(t) = 6685,71 \text{ m}}$$

