

7. Un treno avente una massa totale di 300 Mg sale di 707 m in un viaggio di 62 km effettuato alla velocità media di 15,0 km/h. Se la forza d'attrito è lo 0,8% del peso, si trovino (a) l'energia cinetica del treno, (b) la variazione totale di energia potenziale, (c) il lavoro compiuto contro l'attrito e (d) la potenza sviluppata dai motori del treno.

Soluzione

interface(displayprecision = 2) : restart :

$$m := 300.0 \cdot 10^3 ; h := 707.0 ; d := 62.0 \cdot 10^3 ; v := \frac{15.0}{3.6} ; g := 9.8 ;$$

$$3.000000 \cdot 10^5$$

$$707.0$$

$$62000.0$$

$$4.166666667$$

$$9.8$$

(1)

L'energia cinetica del treno è pari a :

$$E_c := \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$2.604166666 \cdot 10^6$$

(2)

La variazione di energia potenziale è data dalla differenza di quota :

$$\Delta E_p := m \cdot g \cdot h$$

$$2.078580000 \cdot 10^9$$

(3)

Per il calcolo del lavoro compiuto contro l'attrito calcoliamo dapprima la forza resistente da esso causata :

$$F_r := 0.008 \cdot m \cdot g$$

$$23520.00000$$

(4)

$$L_r := F_r \cdot d$$

$$1.458240000 \cdot 10^9$$

(5)

Per calcolare la potenza sviluppata dai motori del treno dobbiamo conoscere la forza complessiva che agisce lungo il percorso di salita :

$$\theta := \arctan\left(\frac{h}{d}\right)$$

$$0.01140273158$$

(6)

$$F := m \cdot g \cdot \sin(\theta) + F_r$$

$$57043.30437$$

(7)

$$W := F \cdot v$$

$$2.376804349 \cdot 10^5$$

(8)

cioè una potenza di circa **238 kW**.