

Un veicolo di massa 1500 kg viaggia su una strada rettilinea alla velocità costante $v_0 = 180,0$ km/h. A un certo momento, una forza costante parallela alla strada rallenta il veicolo fino a farlo fermare. Il tempo d'arresto è $t = 50,0$ s. Trascura tutti gli attriti. Calcola:

1. Il lavoro compiuto dalla forza;
2. Il modulo della forza costante.

Determino il lavoro compiuto dalla forza costante applicando il teorema delle forze vive, o meglio conosciuto come teorema dell'energia cinetica:

$$L = \Delta K = K_f - K_0 = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 1500 \text{ kg} \times (0^2 - 50^2) \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = -1,875 \times 10^6 \text{ J}$$

Determino la decelerazione media applicandone la definizione:

$$a_m = \frac{v_f - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{50 \text{ s}} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Dunque, il veicolo, prima di fermarsi, ha percorso ben:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a_m t^2 = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 50 \text{ s} + \frac{1}{2} \times (-1) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times (50 \text{ s})^2 = 1,250 \times 10^3 \text{ m}$$

Posso quindi determinare il modulo della forza che agisce in verso opposto al moto del veicolo partendo dalla definizione di lavoro:

$$L = F \Delta x \cos(180^\circ) = -F \Delta x, \text{ da cui:}$$

$$F = -\frac{L}{\Delta x} = -\frac{-1,875 \times 10^6 \text{ J}}{1,250 \times 10^3 \text{ m}} = 1,50 \times 10^3 \text{ N}$$