

Un'auto passa davanti a un lampione. In quell'istante il guidatore inizia a frenare per 2,5 s e l'auto subisce un'accelerazione media pari a $-2,1 \text{ m/s}^2$, finendo per fermarsi vicino a un albero. Il guidatore inserisce quindi la retromarcia e ripassa davanti al lampione alla velocità di 14,4 km/h con un'accelerazione media di $-1,9 \text{ m/s}^2$.

1. Calcola la velocità istantanea dell'auto quando passa per la prima volta davanti al lampione.
2. Calcola quanto tempo ha impiegato l'auto per andare dall'albero al lampione.
3. Calcola l'accelerazione media dell'auto da quando raggiunge il lampione per la prima volta a quando ritorna al lampione.

Dal testo so che l'auto, una volta passata davanti al lampione, comincia a frenare fino a fermarsi. Determino dunque la velocità del mezzo al primo passaggio davanti al lampione partendo dalla definizione di accelerazione media:

$$a_{m1} = \frac{v_{f1} - v_{01}}{\Delta t_1} = \frac{0 - v_{01}}{\Delta t_1}, \text{ da cui:}$$

$$v_{01} = -a_{m1} \Delta t_1 = -(-2,1) \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 2,5 \text{ s} = 5,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 5,3 \times 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 19 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Determino ora il tempo impiegato per andare in retromarcia dall'albero al lampione, sapendo che parte da fermo:

$$a_{m2} = \frac{v_{f2} - v_{01}}{\Delta t_2} = \frac{v_{f2} - 0}{\Delta t_2}, \text{ da cui:}$$

$$\Delta t_2 = \frac{v_{f2}}{a_{m2}} = \frac{-\frac{14,4}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}}{-1,9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2,1 \text{ s}$$

(la velocità ha segno negativo in quanto l'auto si muove in retromarcia nel verso opposto a quello di percorrenza)

Calcolo infine l'accelerazione media dell'autovettura da quando raggiunge il lampione per la prima volta a quando ritorna al lampione applicando la definizione:

$$a_m = \frac{v_{f2} - v_{01}}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{-14,4}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} - 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2,5 \text{ s} + 2,1 \text{ s}} = -2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(dividiamo le velocità per 3,6 in maniera tale da averle in unità di misura più comode, ovvero in metri al secondo)