
FISICA

Serie 4: Soluzioni

I liceo

Esercizio 1 *Automobili e treni*

1. $\Delta t = 14,4$ s.
2. Si trova 250 m a sinistra dell'albero. Infatti dalle equazioni del MRU si ottiene

$$x(20 \text{ s}) = 150 \text{ m} - 20 \text{ m/s} \cdot 20 \text{ s} = -250 \text{ m} .$$

Esercizio 2 *Da città a città*

1. Dall'equazione del MRU si ottiene: per la prima macchina $\Delta t_1 = 41,7$ min e la seconda $\Delta t_2 = 33,3$ min.
2. Scegliamo come origine del sistema di coordinate la prima città ed il verso dalla prima verso la seconda. L'incontro delle due macchine significa che per un dato t si ha $x_1(t) = x_2(t)$ ed utilizzando le equazioni del MRU si ha

$$x_1(t) = 72 \text{ km/h} \cdot t \qquad x_2(t) = 50 \text{ km} - 90 \text{ km/h} \cdot t$$

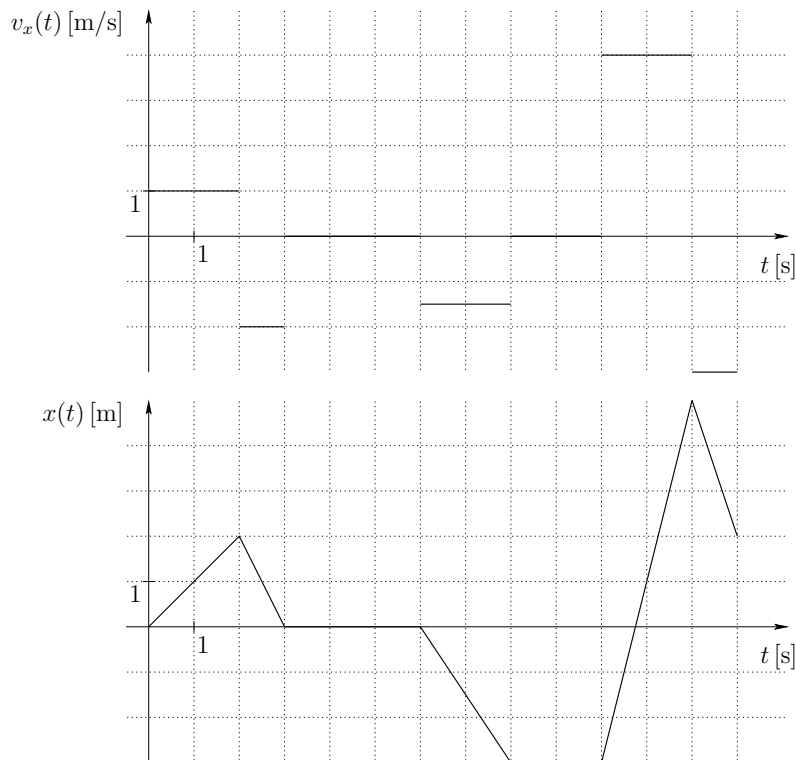
da cui $t_{\text{incrocio}} = 18,5$ min. Per questo tempo si ha $x_1(t_{\text{incrocio}}) = 22,2$ km.

Esercizio 3 *Amici di corsa*

1. $\Delta t_A = 20$ s.
2. $\Delta x_A = 125$ m e $\Delta x_B = 75$ m.
3. $v_B = 3$ m/s.

Esercizio 4 *Grafici: dalla velocità alla posizione*

1. Dal grafico $v_x(t)$ possiamo ricavare lo spostamento Δx calcolando l'area nel grafico, così facendo e considerando che $x(0\text{ s}) = 0\text{ m}$ si ottiene il grafico seguente



2. $x(13\text{ s}) = 2\text{ m}$ e $v_x(13\text{ s}) = -3\text{ m/s}$.

Esercizio 5 *Accelerazione istantanea*

La componente $a_x(t)$ del vettore accelerazione istantanea è uguale alla variazione istantanea della componente $v_x(t)$ del vettore velocità che è data dalla pendenza della retta tangente al grafico $v_x(t)$ nel punto $(t^*, v_x(t^*))$ preso in considerazione, quindi

$$a_x(t^*) = \text{pendenza della retta tangente in } t^* \text{ nel grafico } v_x(t)$$

Ricordiamo che la retta tangente¹ è la retta che tocca, attorno a t^* , la funzione $v_x(t)$ in un solo punto e la “sfiora”.

1. Abbiamo $a_x(t) = 0\text{ m/s}^2$ quando la retta tangente è orizzontale, ciò è il caso all'istante

$$t = 6\text{ s} .$$

¹Per i casi trattati in prima liceo.

2. Abbiamo $a_x(t) > 0$ m/s quanto la retta tangente è “in salita”, ciò è il caso per

$$t \in [0,25 \text{ s}, 6 \text{ s}] .$$

3. Abbiamo $a_x(t) < 0$ m/s quanto la retta tangente è “in discesa”, ciò è il caso per

$$t \in [6 \text{ s}, 13 \text{ s}] .$$

4. Dopo aver tracciato la tangente al grafico nei rispettivi istanti e calcolato la pendenza (vedi riassunto sulle funzioni affini) si trova

$$\begin{aligned} a_x(3 \text{ s}) &\cong 0,73 \text{ m/s}^2 \\ a_x(6 \text{ s}) &\cong 0,0 \text{ m/s}^2 \\ a_x(9,5 \text{ s}) &\cong -1,0 \text{ m/s}^2 . \end{aligned}$$

Esercizio 6 *Accelerazione istantanea*

1. La variazione istantanea della velocità vale $3,5 \text{ m/s}^2$ per ogni t .
2. La retta tangente al grafico della funzione $v_x(t)$ ad ogni istante t è sovrapposta alla funzione stessa, ciò che indica appunto che la variazione istantanea è sempre uguale.
3. La funzione $v_x(t)$ è una funzione affine di pendenza $3,5 \text{ m/s}^2$

$$v_x(t) = 3,5 \text{ m/s}^2 \cdot t + C$$

C è l'ordinata all'origine.