

ESERCIZI SUL MOTO RETTILINEO UNIFORME
12-11-00

1 - Un'auto percorre 40 m in 4 s e altri 24 m in 6 s. Quale è stata la velocità media nei due tratti e quella sull'intero percorso ?

Velocità media nel primo tratto (v_{1m})

$$v_{1m} = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{40m}{4s} = 10 \text{ m/s}$$

Velocità media nel secondo tratto (v_{2m})

$$v_{2m} = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2} = \frac{24m}{6s} = 4 \text{ m/s}$$

Velocità media sull'intero percorso (v_m)

$$v_m = \frac{\Delta s_{tot}}{\Delta t_{tot}} = \frac{40m + 24m}{4s + 6s} = \frac{64m}{10s} = 6.4 \text{ m/s}$$

La velocità può anche essere calcolata come media pesata (con pesi uguali ai tempi di percorrenza) delle velocità medie dei singoli tratti:

$$v_m = \frac{\Delta t_1 \cdot v_{1m} + \Delta t_2 \cdot v_{2m}}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{4s \cdot 10m/s + 6s \cdot 4m/s}{4s + 6s} = \frac{40m + 24m}{10s} = 6.4 \text{ m/s}$$

2 - Una vettura percorre 15 km divisi in due tratti.

Il primo tratto, lungo 5 km, viene percorso in 3 minuti e 20 secondi; il secondo tratto viene percorso alla media di 60 km/h. Qual è la velocità media complessiva di tutto il percorso ?

Calcolo il tempo di percorrenza del secondo tratto

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta s_2}{v_2} = \frac{15km - 5km}{60km/h} = \frac{10km \cdot h}{60km} = 0.1\bar{6}h$$

Trasformo il tempo di percorrenza del primo tratto in ore

$$\Delta t_1 = 3 \text{ min } 20s = 180s + 20s = 200s = \frac{200}{3600}h = 0.0\bar{5}h$$

La velocità media (v_m) sull'intero percorso vale:

$$v_m = \frac{15km}{\frac{10}{60}h + \frac{200}{3600}h} = \frac{15km}{\frac{600 + 200}{3600}h} = \frac{15km \cdot 3600}{800h} = 67.5 \text{ km/h}$$

N.B: quando si lavora con numeri periodici, è sempre meglio utilizzare la loro espressione frazionaria originale. In questo modo si evita di introdurre gli errori dovuti al troncamento

3 - Un treno passa per la stazione A alle ore 8 e 10' e, viaggiando con moto uniforme, passa per la successiva stazione B, che dista 12 km da A, alle ore 8 e 15'. Continuando a mantenere sempre la stessa velocità, a che ora passerà per la stazione C, che dista 15 km da B ?
Quale sarà la sua distanza da A alle ore 8 e 30' ?

Calcolo la velocità media (v_{Abm}) nel primo tratto (da A a B)

$$v_{ABm} = \frac{\Delta s_{AB}}{\Delta t_{AB}} = \frac{12km}{15'} = \frac{12km}{0.25h} = 48 km/h$$

Calcolo il tempo impiegato per raggiungere la stazione C partendo da B

$$\Delta_{BC} = \frac{15km}{48km/h} = \frac{15}{48} h = \frac{15}{48} \cdot 3600s = 1125s = 18 \text{ min } 45s$$

Calcolo l'ora in cui il treno passerà per C

$$t = 8h 15 \text{ min (ora di arrivo a B)} + 18 \text{ min } 45s \text{ (tempo impiegato per percorrere il tratto BC)} = 8h 33 \text{ min } 45s$$

Calcolo la distanza da A alle ore 8 e 30 min

Alle ore 8 e 15 min il treno dista da A 12 km. Devo pertanto calcolare lo spazio percorso nei successivi 15 min sapendo che la velocità media è 48 km/h

15 min -> un quarto d'ora in un'ora 48 km -> in un quarto d'ora 12 km

La distanza cercata è allora pari a : 12 km + 12 km = 24 km

4 - Dopo l'apertura del paracadute, un paracadutista cade con una velocità pressoché uniforme di 12 m/s. Quanto tempo impiega a cadere di 228 m ? Se, dopo di ciò, continua a cadere per altri 25 s, quant'è il dislivello complessivo percorso ?

Calcolo il tempo Δt_1 impiegato a percorrere 228 m

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta s_1}{v} = \frac{228m}{12m/s} = 19 s$$

Calcolo lo spazio percorso nei successivi 25 s

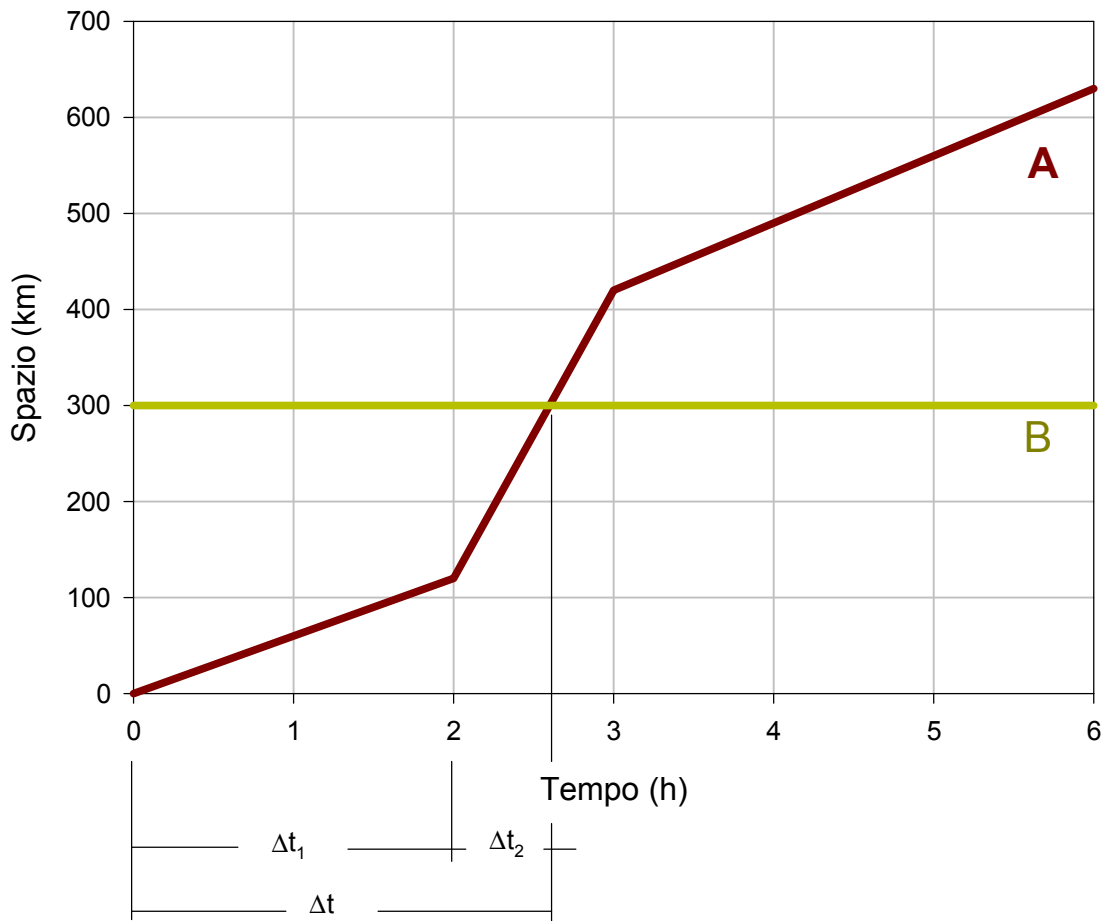
$$\Delta s_2 = v_m \cdot \Delta t_2 = 12m/s \cdot 25s = 300 m$$

Il dislivello complessivo Δs percorso vale:

$$\Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2 = 228m + 300m = 528m$$

5 - Rappresentare su un unico grafico (s-t) i moti dei due oggetti seguenti e calcolare in che istante si incontrano:

- All'istante $t = 0$, l'oggetto A si trova al km 0 e viaggia con moto rettilineo uniforme pari a 60 km/h per 2 ore, poi a 300 km/h per 1 ora, infine a 70 km/h per 3 ore.
- L'oggetto B è fermo al km 300.



Determino il tempo in corrispondenza del quale avviene l'incontro, ovvero il tempo impiegato dall'oggetto A a compiere uno spazio pari a 300 km

- dopo 2 h il corpo A ha compiuto già uno spazio di 120 km

$$\Delta t_1 = 2h$$

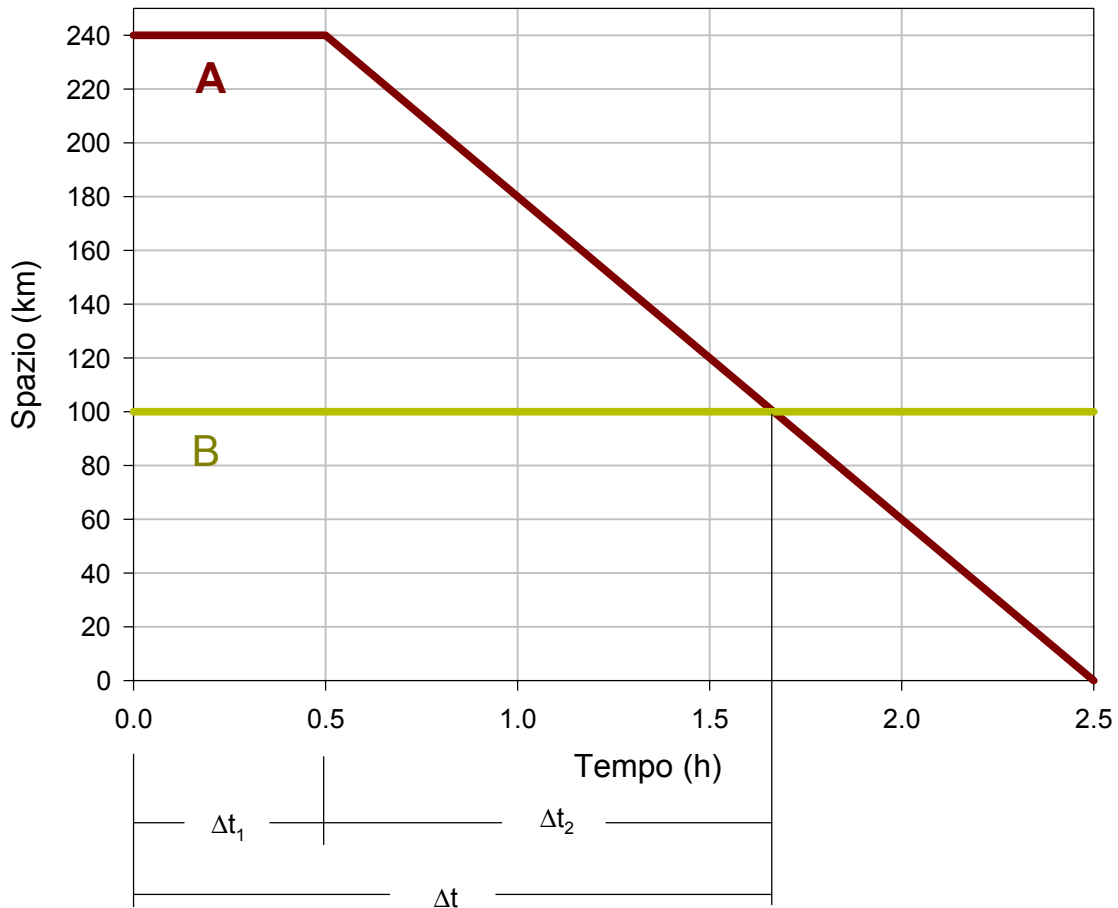
- dobbiamo determinare il tempo impiegato dal corpo A a compiere i restanti 180 km (alla velocità costante di 300 km/h)

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta s_2}{v_2} = \frac{180km}{300km/h} = 0.6h$$

I due corpi si incontrano dopo 2.6 h ovvero dopo 2h e 36 minuti dall'inizio del periodo di osservazione

6 - Rappresentare su un unico grafico (s-t) i moti dei due oggetti seguenti e calcolare in che istante si incontrano:

- L'oggetto A è fermo al km 240 per mezz'ora; in seguito torna indietro, con moto uniforme, per 2 ore alla velocità di 120 km/h.
- L'oggetto B è fermo al km 100.



Calcolo il tempo in corrispondenza del quale avviene l'incontro dei due oggetti, ovvero il tempo impiegato dall'oggetto A a raggiungere il km 100

- Dopo 0.5 h l'oggetto A si trova al km 240

$$\Delta t_1 = 0.5h = 30 \text{ min}$$

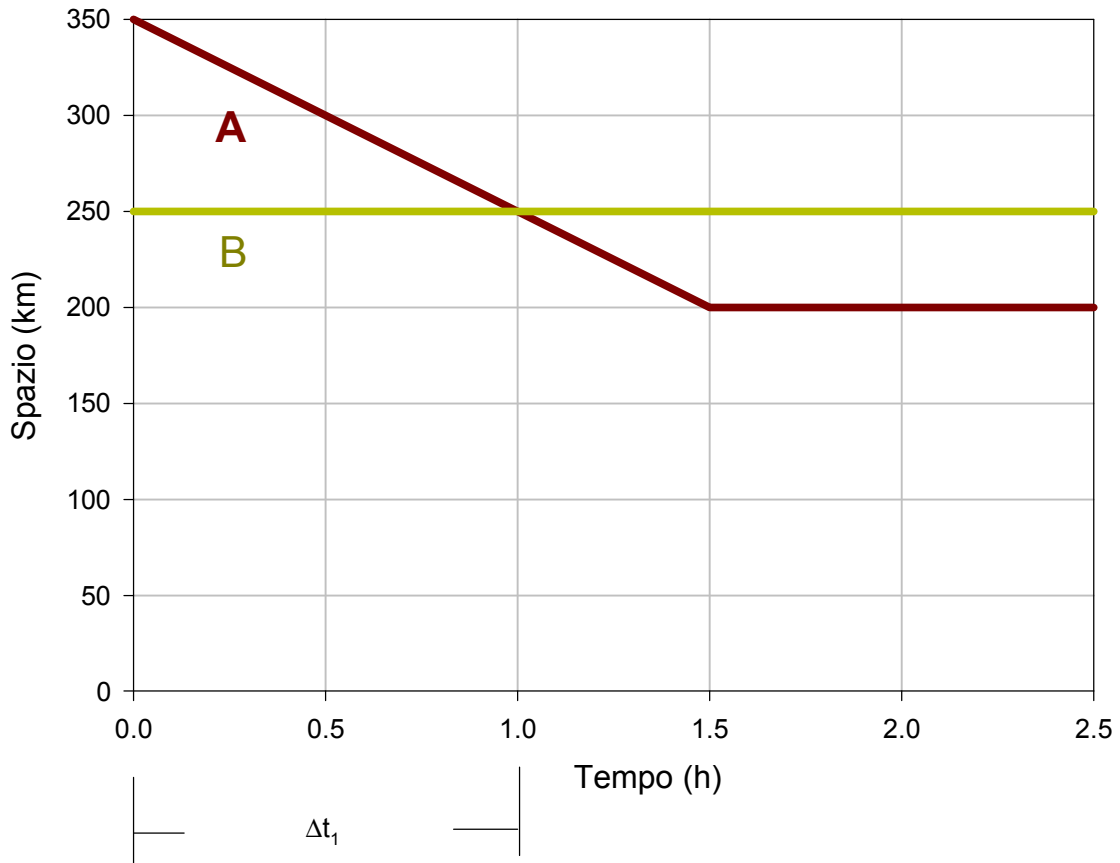
- Devo ora calcolare il tempo impiegato per compiere, a ritroso, 140 km alla velocità di 120 km/h

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta s_2}{v_2} = \frac{140km}{120km} \cdot h = \frac{140}{120} \cdot h = \frac{7}{6} \cdot h = \left(1 + \frac{1}{6}\right) \cdot h = 1h \ 10 \text{ min}$$

L'incontro dei due oggetti avverrà dopo 1 h e 40 min dall'inizio del periodo di osservazione

7 - Rappresentare su un unico grafico (s-t) i moti dei due oggetti seguenti e calcolare in che istante si incontrano:

- All'istante $t = 0$, l'oggetto A si trova al km 350, poi torna indietro per un'ora e mezza, con moto rettilineo uniforme, alla velocità di 100 km/h , in seguito rimane fermo per 1 ora.
- L'oggetto B è fermo al km 250.



Calcoliamo il tempo in cui avviene l'incontro dei due oggetti, ovvero il tempo impiegato dal corpo A per compiere, a ritroso 100 km ($350 - 250$) alla velocità di 100 km/h

Il tempo richiesto è esattamente un'ora