

Esercizi di preparazione alla verifica sul moto rettilineo uniforme

Esercizio 1. Alberto e Biagio fanno una gara sui 200 metri piani. Si sa che Alberto corre in 22”, mentre Biagio corre in 23”,⁵. Alberto parte però 10 metri dietro a Biagio. Chi taglierà per primo il traguardo?

Esercizio 2. Ferruccio ha calcolato che la sua velocità media sul percorso di 100 km che lo separano dalla casa della sua nonna è stata pari a 72 km/h. Sapendo che i primi 50 km li ha percorsi tenendo una velocità costante di 81 km/h, qual è la velocità (anch’essa costante) che ha tenuto negli ultimi 50 km?

Esercizio 3. Fernando e Sebastian si sfidano sulla distanza di tre giri di pista; Fernando percorre i tre giri con le seguenti medie: 220 km/h, 232 km/h, 240 km/h. Sebastian, invece, fa registrare le seguenti medie: 225 km/h, 230 km/h, 238 km/h. Sai dire chi ha vinto?

Esercizio 4. Il solito ladro¹ della salumeria stavolta può disporre di un mezzo più veloce del vecchio furgone: 126 km/h. La polizia (che dispone del solito mezzo a 144 km/h), parte all’inseguimento e lo acciuffa dopo aver percorso 10 km. Si calcoli il vantaggio (in km) che il ladro aveva sulla polizia.

Esercizio 5. Paolo e Francesca si devono incontrare per studiare un po’ di fisica; decidono di incontrarsi alla biblioteca comunale, distante 10 km dalla casa di Paolo e 5 km dalla casa di Francesca. I due partono contemporaneamente dalle rispettive case, però Paolo, arrivato a metà strada, si accorge di essersi dimenticato il libro e torna indietro a prenderlo. Sapendo che:

- Francesca è arrivata in 20 minuti;
- Paolo, arrivato a casa, ha impiegato 2 minuti per prendere il libro;
- Paolo ha tenuto sempre la stessa velocità, ma è arrivato con 4 minuti di ritardo rispetto a Francesca;

si determini la velocità di Paolo.

Esercizio 6. Beatrice e Dante hanno litigato. Beatrice sale in auto (72 km/h) e torna a casa sua, distante 40 km. Dante resta un po’ a pensare, ma alla fine decide di andare verso di lei per fare pace. Sapendo che Dante viaggia a 108 km/h, quanto tempo può, al massimo, restare fermo se vuole incontrare Beatrice prima che lei rientri in casa?

Esercizio 7. Anna e Bruno si vogliono incontrare lungo la strada che collega le loro case; Anna parte alle 15:02 con lo scooter (36 km/h), mentre Bruno parte più tardi ma viaggia in auto (90 km/h). Sapendo che i due si sono incontrati dopo 48 minuti dalla partenza di Anna e che la strada percorsa da Anna è il doppio della strada percorsa da Bruno, determinare la distanza tra le loro case e l’orario di partenza di Bruno.

Esercizio 8. Il professor Distratto ha invitato a cena la prof.ssa Precisina presso il ristorante “Da Einstein”, che si trova a 10 km da entrambe le loro due abitazioni; la prof.ssa Precisina parte da casa alle 19:30 e tiene una velocità di 72 km/h, mentre il professor Distratto parte un po’ in ritardo in quanto non riesce a trovare la sua carta di credito. Sapendo che la sua velocità sarà di 108 km/h e che i due arrivano contemporaneamente al ristorante, a che ora è partito da casa?

¹qui si fa riferimento all’esercizio numero 3 del file
http://www.webalice.it/francesco.daddi/files/esercizi_3b_scient_04_10_2010.pdf

Soluzione degli esercizi di preparazione alla verifica sul moto rettilineo uniforme

Esercizio 1. Alberto e Biagio fanno una gara sui 200 metri piani. Si sa che Alberto corre in 22", mentre Biagio corre in 23",5. Alberto parte però 10 metri dietro a Biagio. Chi taglierà per primo il traguardo?

Soluzione. La velocità di Alberto è $\frac{200 \text{ m}}{22 \text{ s}} \approx 9,09 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; nella sfida con Biagio, Alberto impiega $\frac{210 \text{ m}}{9,09 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx$

23,1" per tagliare il traguardo: Alberto vince la gara.

Esercizio 2. Ferruccio ha calcolato che la sua velocità media sul percorso di 100 km che lo separano dalla casa della sua nonna è stata pari a 72 km/h. Sapendo che i primi 50 km li ha percorsi tenendo una velocità costante di 81 km/h, qual è la velocità (anch'essa costante) che ha tenuto negli ultimi 50 km?

Soluzione. Indicando con v la velocità che ha tenuto negli ultimi 50 km di strada, abbiamo:

$$\frac{5 \cdot 10^4 \text{ m}}{\frac{81 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} + \frac{5 \cdot 10^4 \text{ m}}{v} = \frac{72 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$$

semplificando e svolgendo i calcoli algebrici abbiamo:

$$v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}};$$

possiamo affermare, quindi, che Ferruccio ha tenuto negli ultimi 50 km una velocità di 18 m/s, ovvero di 64,8 km/h.

Esercizio 3. Fernando e Sebastian si sfidano sulla distanza di tre giri di pista; Fernando percorre i tre giri con le seguenti medie: 220 km/h, 232 km/h, 240 km/h. Sebastian, invece, fa registrare le seguenti medie: 225 km/h, 230 km/h, 238 km/h. Sai dire chi ha vinto?

Soluzione. Indicando la lunghezza del circuito con L (non occorre conoscere la lunghezza della pista!), calcoliamo le due velocità medie:

$$v_{media(F)} = \frac{3L}{\frac{L}{220} + \frac{L}{232} + \frac{L}{240}} = \frac{3}{\frac{1}{220} + \frac{1}{232} + \frac{1}{240}} = \frac{3}{\frac{3,6}{220} + \frac{3,6}{232} + \frac{3,6}{240}} \approx 63,99 \text{ m/s} \quad (230,37 \text{ km/h})$$

$$v_{media(S)} = \frac{3L}{\frac{L}{225} + \frac{L}{230} + \frac{L}{238}} = \frac{3}{\frac{1}{225} + \frac{1}{230} + \frac{1}{238}} = \frac{3}{\frac{3,6}{225} + \frac{3,6}{230} + \frac{3,6}{238}} \approx 64,13 \text{ m/s} \quad (230,88 \text{ km/h})$$

la sfida viene vinta da Sebastian.

Esercizio 4. Il solito ladro¹ della salumeria stavolta può disporre di un mezzo più veloce del vecchio furgone: 126 km/h. La polizia (che dispone del solito mezzo con velocità di 144 km/h), parte all'inseguimento e lo acciuffa dopo aver percorso 10 km. Si calcoli il vantaggio (in km) che il ladro aveva sulla polizia.

Soluzione. Indichiamo con d il vantaggio del ladro; dal momento che il sistema

$$\begin{cases} x = d + 35t \\ x = 40t \end{cases}$$

è risolto per $x = 10 \text{ km} = 10000 \text{ m}$, dalla seconda equazione ricaviamo

$$10000 = 40 \cdot t \Rightarrow t = 250 \text{ s} \text{ (4 minuti e 10 secondi);}$$

per determinare, infine, il vantaggio iniziale d del ladro, basta sostituire i valori nella prima equazione:

$$10000 = d + 35 \cdot 250 \Rightarrow d = 1250 \text{ m} \text{ (1,25 km)} .$$

Esercizio 5. Paolo e Francesca si devono incontrare per studiare un po' di fisica; decidono di incontrarsi alla biblioteca comunale, distante 10 km dalla casa di Paolo e 5 km dalla casa di Francesca. I due partono contemporaneamente dalle rispettive case, però Paolo, arrivato a metà strada, si accorge di essersi dimenticato il libro e torna indietro a prenderlo. Sapendo che:

- Francesca è arrivata in 20 minuti;
- Paolo, arrivato a casa, ha impiegato 2 minuti per prendere il libro;
- Paolo ha tenuto sempre la stessa velocità, ma è arrivato con 4 minuti di ritardo rispetto a Francesca;

si determini la velocità di Paolo.

Soluzione. Poiché Francesca impiega 20 minuti per arrivare alla biblioteca, Paolo ci arriverà dopo 24 minuti dalla partenza di Francesca. Togliendo i 2 minuti che ha impiegato in casa per prendere il libro, Paolo ha viaggiato per 22 minuti, durante i quali ha percorso in totale $\frac{10 \text{ km}}{2} + \frac{10 \text{ km}}{2} + 10 \text{ km} = 20 \text{ km}$; possiamo quindi determinare la velocità di Paolo:

$$v_{\text{Paolo}} = \frac{20000 \text{ m}}{22 \cdot 60 \text{ s}} \approx 15,15 \text{ m/s} \text{ } (\approx 54,5 \text{ km/h}) .$$

Si osservi che il dato dei 5 km (= distanza biblioteca - casa di Francesca) è superfluo.

Esercizio 6. Beatrice e Dante hanno litigato. Beatrice sale in auto (72 km/h) e torna a casa sua, distante 40 km. Dante resta un po' a pensare, ma alla fine decide di andare verso di lei per fare pace. Sapendo che Dante viaggia a 108 km/h, quanto tempo può, al massimo, restare fermo se vuole incontrare Beatrice prima che lei rientri in casa?

Soluzione. Calcoliamo prima di tutto quanto tempo impiega Beatrice per tornare a casa:

$$t_{\text{Beatrice}} = \frac{40000 \text{ m}}{\frac{72 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} = 2000 \text{ s} ;$$

¹qui si fa riferimento all'esercizio numero 3 del file

http://www.webalice.it/francesco.daddi/files/esercizi_3b_scient_04_10_2010.pdf

Dante, invece, una volta partito, per arrivare a casa di Beatrice impiega:

$$t_{Dante} = \frac{40000 \text{ m}}{\frac{108 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} \approx 1333,3 \text{ s} ;$$

dai risultati ottenuti si capisce che Dante può partire, al massimo, dopo

$$(2000 - 1333,3) \text{ s} \approx 666,7 \text{ s} \text{ (11 minuti e 7 secondi)} .$$

Esercizio 7. *Anna e Bruno si vogliono incontrare lungo la strada che collega le loro case; Anna parte alle 15:02 con lo scooter (36 km/h), mentre Bruno parte più tardi ma viaggia in auto (90 km/h). Sapendo che i due si sono incontrati dopo 48 minuti dalla partenza di Anna e che la strada percorsa da Anna è il doppio della strada percorsa da Bruno, determinare la distanza tra le loro case e l'orario di partenza di Bruno.*

Soluzione. (Primo metodo) In 48 minuti Anna ha percorso

$$\frac{36 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \cdot 48 \cdot 60 \text{ s} = 28800 \text{ m}$$

sappiamo che la strada percorsa da Bruno è la metà della strada percorsa da Anna, quindi Bruno ha percorso

$$\frac{28800 \text{ m}}{2} = 14400 \text{ m} ;$$

la distanza tra le loro case è dato dalla somma delle strade percorse:

$$\text{distanza tra le loro case} = 28800 \text{ m} + 14400 \text{ m} = 43200 \text{ m} .$$

Determiniamo ora l'ora di partenza di Bruno: per percorrere 14400 m, Bruno ha impiegato

$$\frac{14400 \text{ m}}{\frac{90 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} = 576 \text{ s}$$

Bruno è partito, dunque, dopo $(48 \cdot 60 \text{ s} - 576 \text{ s}) = 2304 \text{ s}$ (38 minuti e 24 secondi) dalla partenza di Francesca; in definitiva, Bruno è partito alle 15:40 e 24 secondi.

(Secondo metodo) Indicando con d la distanza delle loro case e con t_0 l'istante in cui parte Bruno, scriviamo le due leggi orarie:

$$x_{Anna} = 10t \ ; \ x_{Bruno} = d - 25(t - t_0) \text{ con } t \geq t_0$$

sostituendo $t = 48 \cdot 60 \text{ s} = 2880 \text{ s}$ nella prima legge oraria scritta si trova che Anna ha percorso 28800 m; la condizione sul rapporto delle strade percorse si traduce nell'equazione (si faccia molta attenzione al fatto che **posizione** e **strada percorsa** sono due cose diverse per Bruno!):

$$28800 = 2 \cdot [25 \cdot (2880 - t_0)] \ ;$$

quindi, a questo punto, dobbiamo risolvere il sistema seguente:

$$\begin{cases} 28800 = d - 25 \cdot (2880 - t_0) \\ 28800 = 2 \cdot [25 \cdot (2880 - t_0)] \end{cases}$$

si trovano i seguenti risultati:

$$\begin{cases} d = 43200 \text{ m} \text{ (= distanza tra le loro case)} \\ t_0 = 2304 \text{ s} \text{ (= istante in cui parte Bruno)} \end{cases}$$

per determinare l'ora di partenza di Bruno basta osservare che $2304 \text{ s} = 38 \text{ minuti e } 24 \text{ secondi}$, quindi

$$\text{ora di partenza di Bruno} = 15 : 40 \text{ e } 24 \text{ secondi} .$$

Esercizio 8. *Il professor Distratto ha invitato a cena la prof.ssa Precisina presso il ristorante “Da Einstein”, che si trova a 10 km da entrambe le loro due abitazioni; la prof.ssa Precisina parte da casa alle 19:30 e tiene una velocità di 72 km/h, mentre il professor Distratto parte un po’ in ritardo in quanto non riesce a trovare la sua carta di credito. Sapendo che la sua velocità sarà di 108 km/h e che i due arrivano contemporaneamente al ristorante, a che ora è partito da casa?*

Soluzione. Calcoliamo il tempo che impiega la prof.ssa Precisina per raggiungere il ristorante:

$$t_{Precisina} = \frac{10000 \text{ m}}{\frac{72 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} = 500 \text{ s}$$

il professor Distratto, invece, una volta partito, impiega

$$t_{Distratto} = \frac{10000 \text{ m}}{\frac{108 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}} \approx 333,3 \text{ s}$$

dal momento che i due arrivano contemporaneamente, il prof. Distratto ha impiegato un tempo pari a $(500 - 333,3) \text{ s} = 166,7 \text{ s}$ per trovare la sua carta di credito, ovvero 2 minuti e 47 secondi (circa); in definitiva risulta:

ora di partenza del prof. Distratto = 19 : 32 e 47 secondi .