MOTO RETTILINEO UNIFORME

Esercizi

Problema 1

Un'auto viaggia alla velocità di $50\ m/s$. Determinare la velocità in km/h e lo spazio percorso in 15 minuti.

Soluzione

La trasformazione della velocità in km/h *è :*

$$v = 50\ \frac{m}{s} = 50 \cdot \frac{\frac{1}{1000}\ km}{\frac{1}{3600}\ h} = 50 \cdot \frac{1}{1000} \cdot \frac{3600}{1} \ km/h = 50 \cdot 3{,}6\ km/h = 180\ km/h$$

Lo spazio percorso in $15\ minuti$ *è*

$$\Delta\, s = v\, \Delta t = 50\ m/s \cdot 15\, minuti = 50\ m/s \cdot 15 \cdot 60\ s = 45000\, m = 45\, km\, .$$

Problema 2

Un'auto viaggia per $240\ km$ alla velocità media di $60\ km/h$ e per i successivi $240\ km$ alla velocità media di $120\ km/h$. Calcolate la velocità media durante l'intero percorso e il tempo impiegato a percorrerlo.

Soluzione

I primi $240\ km$ *alla velocità di* $60\ km/h$ *vengono percorsi in un tempo*

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta\, s}{v_1} = \frac{240\ km}{60\ km/h} = 4\ h$$

I successivi $240\ km$ *alla velocità di* $120\ km/h$ *vengono percorsi in un tempo*

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta\, s}{v_2} = \frac{240\ km}{120\ km/h} = 2\ h$$

La velocità media durante l'intero percorso è:

$$v_M = \frac{\Delta\, s}{\Delta\, t} = \frac{(240 + 240)\ km}{(4+2)\ h} = \frac{480\ km}{6\ h} = 80\ km/h\, .$$

Il tempo impiegato a percorrerlo è:

$$t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = (4+2)\ h = 6\ h\, .$$

Problema 3

Due amici sostengono entrambi di aver vinto una gara di velocità perché il primo ha percorso 800 m in 3 minuti e 20 secondi, il secondo un kilometro in 4 minuti e 10 secondi. Chi ha vinto?

Soluzione

Innanzitutto trasformiamo il tempo $t_1 = 3'20'' = (3 \cdot 60 + 20)\ s = 200\ s$

e il tempo $t_2 = 4'10'' = (4 \cdot 60 + 10)\ s = 250\ s$

La velocità del primo amico è: $$v_1 = \frac{\Delta\, s_1}{\Delta\, t_1} = \frac{800\ m}{200\ s} = 4\, m/s\, .$$

La velocità del secondo amico è: $$v_2 = \frac{\Delta\, s_2}{\Delta\, t_2} = \frac{1000\ m}{250\ s} = 4\ m/s\, .$$

Pertanto sono arrivati pari.

Problema 4

Due amici sostengono entrambi di aver vinto una gara di velocità perché il primo ha percorso 600 m in 2 minuti, il secondo mezzo kilometro in 90 secondi. Chi ha vinto?

<u>Soluzione</u>

La velocità del primo amico è: $v_1 = \dfrac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \dfrac{600\ m}{2\ minuti} = \dfrac{600\ m}{2 \cdot 60\ s} = 5\ m/s\ .$

La velocità del secondo amico è: $v_2 = \dfrac{\Delta s_2}{\Delta t_2} = \dfrac{0{,}5\ km}{90\ s} = \dfrac{500\ m}{90\ s} \cong 5{,}6\ m/s\ .$

Pertanto ha vinto il secondo amico.

Problema 5

Per andare da casa a scuola Marco si muove con una velocità costante di 6 km/h per 20 minuti, poi si ferma per 5 minuti per comprare la merenda dal fornaio e percorre l'ultimo kilometro di distanza con una velocità di 4 km/h. Determina il tempo totale impiegato per recarsi a scuola e la velocità media sull'intero percorso.

<u>Soluzione</u>

Innanzitutto $t = 20\ min = \frac{20}{60}\ h = \frac{1}{3}\ h\ .$

Marco percorre l'ultimo tratto in un tempo: $t_3 = \dfrac{\Delta s_3}{v_3} = \dfrac{1\ km}{4\ km/h} = \dfrac{1}{4} h = 15\ minuti$

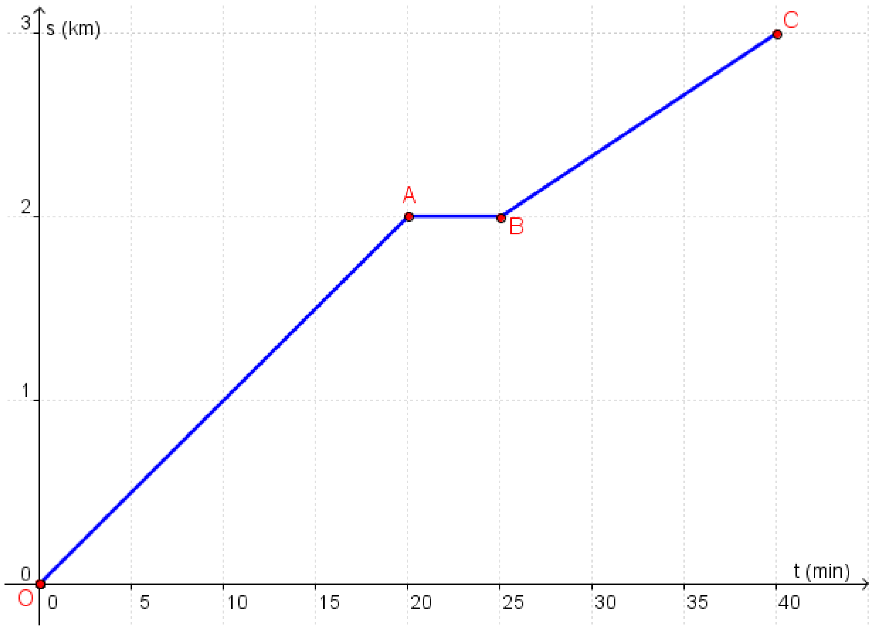
Pertanto il tempo totale impiegato da Marco per recarsi a scuola è:

$t = t_1 + t_2 + t_3 = (20 + 5 + 15)\ min = 40\ minuti\ .$

Nel primo tratto percorso da Marco è $\Delta s_1 = v\ t = 6 \frac{km}{h} \cdot \frac{1}{3} \square = 2\ km$

La velocità media sull'intero percorso è:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{(2+0+1)\ km}{\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}\right)\ h} = \frac{3\ km}{\left(\frac{4+1+3}{12}\right)\ h} = \frac{3\ km}{\frac{8}{12}\ h} = \frac{9}{2}\ km/h = 4{,}5\ km/h\ .$$



Problema 6

Un'automobile che si muove di moto rettilineo uniforme percorre 400 m in 8 s. Quanto spazio percorre in 1 ora e mezza?

Soluzione

Innanzitutto $t = 1{,}5\ h = (1{,}5 \cdot 3600)\ s = 5400\ s$.

La velocità dell'automobile è: $v = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} = \dfrac{400\ m}{8\ s} = 50\ m/s$

La legge oraria del moto è: $s = v\ t\ ;\qquad s = 50\ t$

Lo spazio percorso in un'ora e mezza è $\Delta s = v\ t = 50\ m/s \cdot 5400\ s = 270\ 000\ m = 270\ km$.

Problema 7

Un ciclista che si muove di moto rettilineo uniforme, percorre a velocità costante 36 km in 2 ore. Un secondo ciclista ha una velocità maggiore del 10%. Quanto tempo impiega il secondo ciclista a percorrere la stessa distanza?

Soluzione

La velocità del primo ciclista è: $v_1 = \dfrac{\Delta s}{\Delta t} = \dfrac{36\ km}{2\ h} = 18\ km/h$

La velocità del secondo ciclista è: $v_2 = v_1 + 10\% \cdot v_1 = 18\ km/h + \dfrac{10}{100} \cdot 18\ km/h = 19{,}8\ km/h$

Il secondo ciclista per percorrere la stessa distanza impiega un tempo $\Delta t = \dfrac{\Delta s}{v} = \dfrac{36\ km}{19{,}8\ km/h} = 1{,}81\ h = (1{,}81 \cdot 60)' \ = 109\ minuti.$

Problema 8

In un diagramma spazio-tempo, riferito a un moto rettilineo uniforme, due auto che sono partite con diversa velocità dall'origine del sistema di riferimento sono rappresentate da:

a. due rette parallele.
b. due rette passanti per l'origine aventi diverso coefficiente angolare.
c. due rette coincidenti.
d. due rette con diverso coefficiente angolare e diverso punto di intersezione con l'asse degli spazi.

Soluzione

Due rette passanti per l'origine aventi diverso coefficiente angolare.

Problema 9

Che cosa rappresenta su un diagramma orario una retta che non passa per l'origine?

a. Il moto di un corpo che non parte dall'origine del sistema di riferimento.
b. Il moto di un corpo che non parte da fermo.
c. Il moto di un corpo con traiettoria non rettilinea.
d. Una situazione non reale.

Soluzione

Il moto di un corpo che non parte dall'origine del sistema di riferimento.

Problema 10

Un corpo parte dalla posizione $s_0 = 100\ m$ dall'origine del sistema di riferimento e si sposta con una velocità costante uguale a $5\ m/s$. Qual è la sua posizione all'istante $t = 8\ s$?

<u>Soluzione</u>

La legge oraria del moto è: $s = s_0 + v\,t\ ;$ $s = 100 + 5\,t\ ;$

La posizione all'istante $t = 8\ s$ è: $s = 100\ m + 5\ m/s \cdot 8\ s = 100\ m + 40\ m = 140\ m\ .$

Problema 11

Se sento il tuono $2{,}5\ s$ dopo aver visto un fulmine, a quale distanza mi trovo dal punto in cui è caduto il fulmine, sapendo che la velocità del suono nell'aria è di circa $340\ m/s$?

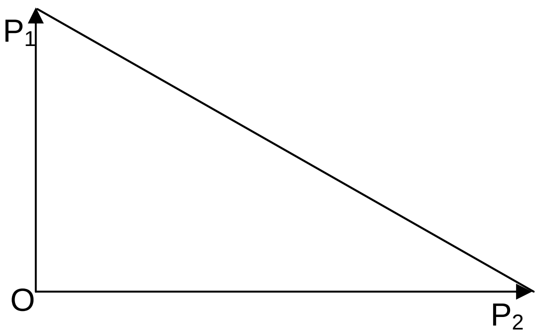
<u>Soluzione</u>

La distanza tra me e il fulmine è: $s = v\,t = 340\frac{m}{s} \cdot 2{,}5\ s = 850\ m\ .$

Nel calcolo è stato trascurato il tempo che la luce impiega a percorrere la distanza tra il tuono e me.

Problema 12

Una Fiat 500 e una lancia Delta viaggiano di moto uniforme lungo due strade rettilinee formanti tra loro un angolo retto. Calcolare a quale distanza, in linea d'aria, si trovano dopo 10 minuti, supponendo che le automobili siano partite nello stesso istante dall'incrocio delle due strade con velocità rispettivamente di $90\ \mathrm{km/h}$ e $144\ \mathrm{km/h}$.



<u>Soluzione</u>

La Fiat 500 viaggiando alla velocità $v_1 = 90\ km/h$ per un tempo $t = 10\ min$ percorre uno spazio:

$$\overline{OP_1} = \Delta\,s_1 = v_1\,\Delta t = 90\,km/s \cdot 10\,minuti = 90\,km/s \cdot \frac{10}{60}\ h = 15\ km\ .$$

La Lancia viaggiando alla velocità $v_2 = 144\ km/h$ per un tempo $t = 10\ min$ percorre uno spazio:

$$\overline{OP_2} = \Delta\,s_2 = v_2\,\Delta t = 144\,km/s \cdot 10\,minuti = 144\,km/s \cdot \frac{10}{60}\ h = 24\ km\ .$$

Le due auto si trovano alla distanza data dall'ipotenusa del triangolo rettangolo OP_1P_2.

$$\overline{P_1P_2} = \sqrt{\overline{OP_1}^2 + \overline{OP_2}^2} = \sqrt{(15\ km)^2 + (24\ km)^2} = \sqrt{225km^2 + 576km^2} = \sqrt{801km^2} = 28{,}3\ km\ .$$

Problema 13

Un'automobile che si muove di moto rettilineo uniforme percorre $300\ m$ in $10\ s$. Quanto spazio percorre in 1 ora?

<u>Soluzione</u>

Innanzitutto $t = 1\ h = 3600\ s\ .$

La velocità dell'automobile è: $v = \frac{\Delta\,s}{\Delta\,t} = \frac{300\ m}{10\ s} = 30\,m/s$

La legge oraria del moto è: $s = 30\ t$

Lo spazio percorso in un'ora è $s = 30\,m/s \cdot 3600\ s = 108\ 000\ m = 108\ km\ .$

Problema 14

Un corpo parte dalla posizione $s_0 = 125\ cm$ dall'origine del sistema di riferimento e si sposta con una velocità costante uguale a $3\ cm/s$. Qual è la sua posizione all'istante $12\ s$ è:

<u>Soluzione</u>

La legge oraria del moto è: $s = s_0 + v\,t\,;$ $s = 125 + 3\,t\,;$

La posizione all'istante $t = 12\ s$ è: $s = 125\ cm + 3\dfrac{cm}{s}\cdot 12\ s = 125cm + 36\ cm = 161\ cm\,.$

Problema 15

Determina l'equazione del moto rettilineo uniforme di un corpo, sapendo che all'istante $t_1 = 4\ s$ è in posizione $s_1 = 18\ m$ e che all'istante $t_2 = 8\ s$ è in posizione $s_2 = 30\ m$. Determina poi la posizione raggiunta all'istante $t_3 = 10\ s$.

<u>Soluzione</u>

La velocità del corpo è $v = \dfrac{\Delta\,s}{\Delta\,t} = \dfrac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \dfrac{(30-18)\ m}{(8-4)\ s} = \dfrac{12\ m}{4\ s} = 3\ m/s\,.$

Sostituendo nella relazione: $s = s_0 + 3\,t$ $s_1 = 18\ m$ *e* $t_1 = 4\ s$

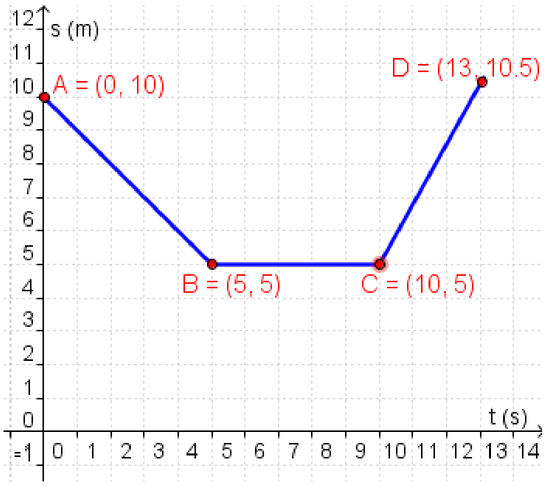
si ottiene la posizione iniziale del corpo: $18 = s_0 + 3\cdot 4\,;$ $s_0 = 18 - 12 = 6\,.$

Pertanto la legge oraria del moto è: $s = 6 + 3\,t\,.$

La posizione raggiunta dal corpo all'istante $t_3 = 10\ s$ *è:* $s_3 = 6m + 3\ m/s\cdot 10s = 36\ m\,.$

Problema 16

Che cosa rappresenta il seguente diagramma orario?



<u>Soluzione</u>

Il diagramma orario a lato rappresenta il moto di un corpo che:

nel tratto AB :

parte 10 m oltre l'origine e si dirige verso l'origine con velocità $v_{AB} = \frac{(5-10)\ m}{(5-0)\ s} = -1\ m/s$ *fermandosi a 5 m dall'origine.*

nel tratto BC :

il corpo resta fermo per 5 secondi

nel tratto CD :

il corpo riparte allontanarsi dall'origine con una velocità maggiore di quella del primo tratto:

$v_{BC} = \frac{(10{,}5-5)\ m}{(13-10)\ s} = \frac{5{,}5\ m}{3\ s} \cong 1{,}8\ m/s.$

Problema 17

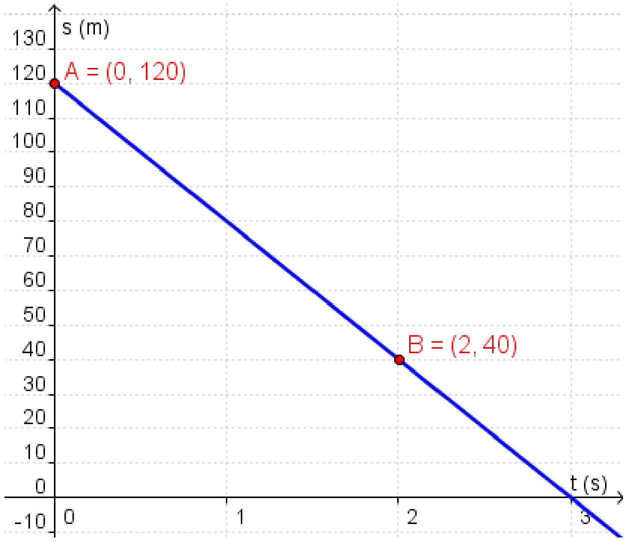
Determina la legge oraria del seguente diagramma orario?

<u>*Soluzione*</u>

Il diagramma orario a lato rappresenta il moto di un corpo che parte 120 m oltre l'origine e si avvicina ad essa con velocità:

$\boldsymbol{v = \frac{(40-120)\ m}{(2-0)\ s} = -40\ m/s}$.

La legge oriaria è: $s = 120 - 40\,t$.



Problema 18

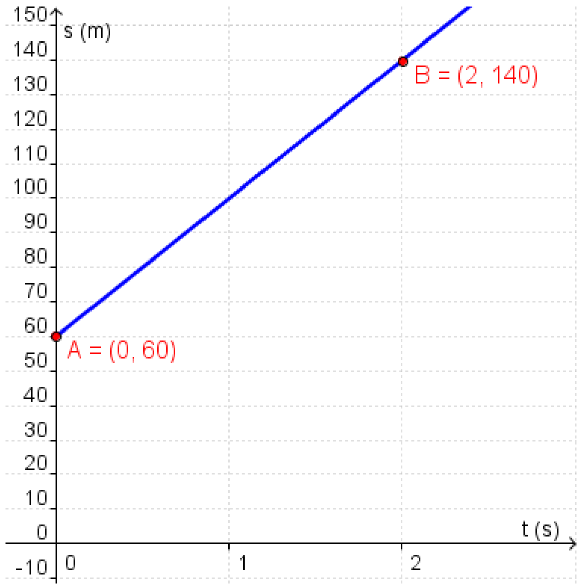
Determina la legge oraria del seguente diagramma orario?

<u>*Soluzione*</u>

Il diagramma orario a lato rappresenta il moto di un corpo che parte 60 m oltre l'origine e si allontana con velocità:

$v = \frac{(140-60)\ m}{(2-0)\ s} = 40\ m/s$.

La legge oriaria è: $s = 60 + 40\,t$.



Problema 19

Traccia il diagramma orario di un corpo che si muove con legge oraria

$s = 20 + 50\,t$.

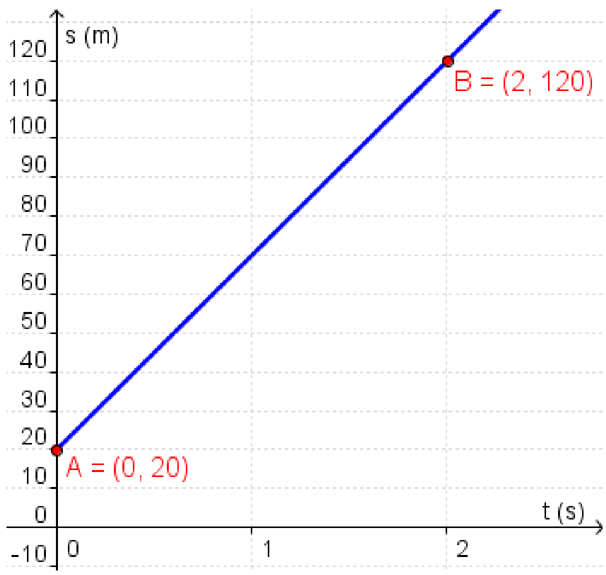
<u>*Soluzione*</u>

Per tracciare il diagramma orario occorre determinare due punti:

t	*s*
0	*20*
2	*120*

$$\boldsymbol{s = 20 + 50 \cdot 0 = 20}$$

$$\boldsymbol{s = 20 + 50 \cdot 2 = 120}$$



Problema 20

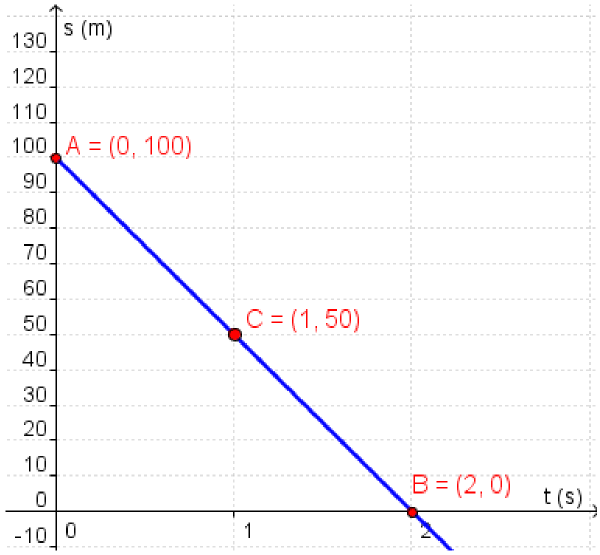
Traccia il diagramma orario di un corpo che si muove con legge oraria
$s = 100 - 50\,t$.

<u>Soluzione</u>

Per tracciare il diagramma orario occorre determinare due punti:

t	s
0	*100*
1	*50*

$$\boldsymbol{s = 100 - 50 \cdot 0 = 100}$$
$$\boldsymbol{s = 100 - 50 \cdot 1 = 50}$$



Problema 21

Due automobilisti devono effettuare un percorso di 120 km. L'automobilista A viaggia alla velocità media di $80\ km/h$, mentre l'automobilista B viaggia alla velocità media di $60\ km/h$. Quanto tempo in più impiega l'automobilista B per effettuare il percorso?

<u>Soluzione</u>

Viaggiando alla velocità media di $80\ km/h$ *il primo automobilista impiega un tempo:*

$$t_1 = \frac{\Delta s}{v_1} = \frac{120\ km}{80\ km/h} = 1{,}5\ h$$

Viaggiando alla velocità media di $60\ km/h$ *il secondo automobilista impiega un tempo:*

$$t_2 = \frac{\Delta s}{v_2} = \frac{120\ km}{60\ km/h} = 2\ h$$

Pertanto l'automobilista B, per effettuare lo stesso percorso, impiega un tempo superiore a quello dell'automobilista B pari a:

$\Delta t = (t_2 - t_1) = (2 - 1{,}5)\ h = 0{,}5\ h.$

Problema 22

Due automobilisti devono effettuare un percorso di 100 km. L'automobilista A viaggia alla velocità media di $80\ km/h$, mentre l'automobilista B viaggia alla velocità media di $60\ km/h$. Quanto tempo in più impiega l'automobilista B per effettuare il percorso?

<u>Soluzione</u>

Viaggiando alla velocità media di $80\ km/h$ *il primo automobilista impiega un tempo:*

$$\Delta\, t_1 = \frac{\Delta s}{v} = \frac{100\ km}{80\ km/h} = 1{,}25\ h$$

Viaggiando alla velocità media di $60\ km/h$ *il secondo automobilista impiega un tempo:*

$$\Delta\, t_2 = \frac{\Delta s}{v} = \frac{100\ km}{60\ km/h} = 1{,}67\ h$$

Pertanto l'automobilista B, per effettuare il percorso, impiega un tempo superiore a quello dell'automobilista B pari a:

$\Delta t = (1{,}67 - 1{,}25)\ h = 0{,}42\ h = (0{,}42 \cdot 60) minuti = (0{,}42 \cdot 60) minuti = 25{,}2\ minuti$.

Problema 23

Il moto rettilineo uniforme di un corpo è definito dalla seguente equazione, dove le distanze sono misurate in metri e i tempi in secondi: $s = 20 + 10t$.

a. Rappresenta il diagramma spazio-tempo del moto.
b. Determina lo spazio che percorre il corpo in $10\ s$?
c. Determina la posizione in cui si trova dopo $10\ s$ rispetto all'origine del sistema di riferimento?
d. Determina l'istante in cui raggiunge un traguardo posto a 200 m dall'origine?

<u>Soluzione</u>

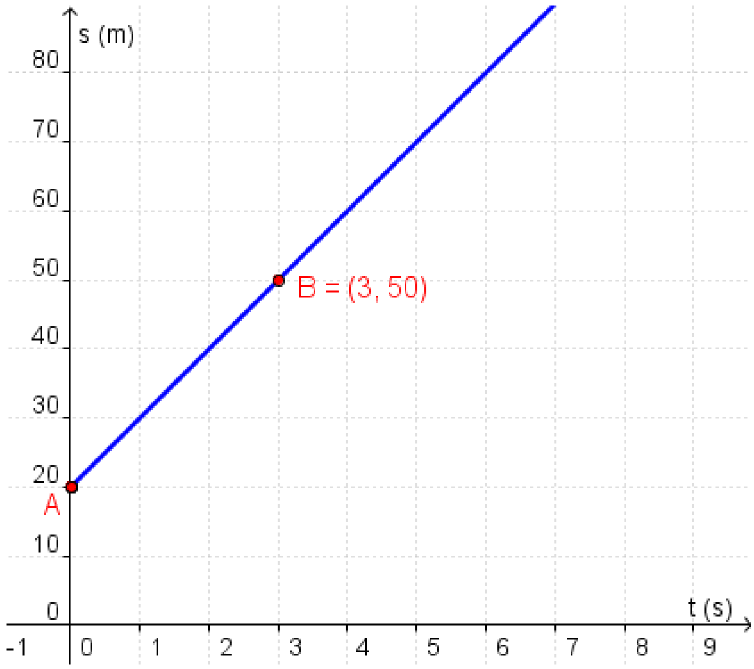
Lo spazio percorso in 10 s è $s_1 = v\,t = 10\,m/s \cdot 10\,s = 100\,m$.

Dopo 10 s si trova a $s_2 = v_0 + v\,t = 20m + 10\,m/s \cdot 10\,s = 120\,m$.

Per raggiungere il traguardo posto a 200 m occorrono 18 secondi.

Infatti dalla legge oraria $s = 20 + 10\,t$ *si ottiene:*

$200 = 20 + 10\,t$;
$10t = 200 - 20$;
$10\,t = 180$;
$t = 18$.



Problema 24

Un'auto parte dal casello autostradale di Bari e si dirige, alla velocità di 120 km/h, verso il casello di Pescara. Dopo mezz'ora dalla partenza dell'auto, dal casello di Pescara parte una moto che si dirige verso il casello di Bari alla velocità di 90 km/h. Sapendo che il percorso autostradale Bari-Pescara è lungo 375 km, detemina:

a. dopo quanto tempo dalla sua partenza la moto incrocia l'auto;
b. dopo quanto tempo dalla sua partenza l'auto incrocia la moto;
c. in quale punto del percorso si incrociano.

Soluzione 1

Quando parte la moto, l'auto è in movimento già da mezz'ora. In questo intervallo di tempo l'auto ha percorso già uno spazio: $s = v\,t = 120\ km/h \cdot \frac{1}{2} h = 60\ km$

Se scegliamo come origine del sistema di riferimento il casello di Bari e come origine dei tempi l'istante in cui parte la moto, le leggi orarie dei due mezzi sono:

La legge oraria dell'auto è: $s = 60 + 120\,t$

La legge oraria della moto è: $s = 375 - 90\,t$

Mettendo a sistema le due equazioni si ha:

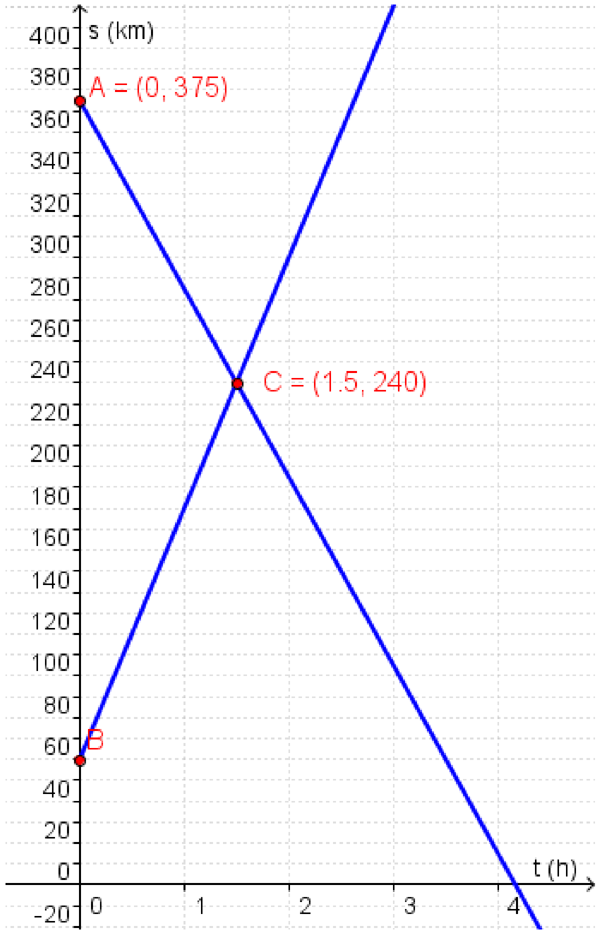
$$\begin{cases} s = 60 + 120\,t \\ s = 375 - 90\,t \end{cases}$$

$$\begin{cases} - \\ 60 + 120\,t = 375 - 90\,t \end{cases}$$

$$\begin{cases} - \\ 120\,t + 90\,t = 375 - 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} - \\ 210\,t = 315 \end{cases}$$

$$\begin{cases} - \\ t = \frac{315}{210} = 1{,}5 \end{cases}$$



Pertanto la moto incrocia l'auto dopo un tempo $t = 1{,}5\ h$ *dalla sua partenza.*

Mentre l'auto incrocia la moto dopo un tempo $t = (1{,}5 + 0{,}5)\ h = 2\ h$ *dalla sua partenza.*

Per sapere in quale punto del percorso i due mezzi si incrociano occorre sostuire il tempo $t = 1{,}5\ h$ *in una delle due leggi orarie.*

Se consideriamo l'auto si ha: $s = 60 + 120\,t = 60\ km + 120\ km/h \cdot 1{,}5\ h = 240\ km$.

Soluzione 2

Lo spazio percorso dall'auto è: $s_a = 120\,t$

Lo spazio percorso dalla moto è: $s_m = 90\,(t - 0{,}5)$

Dalla relazione $s_a + s_m = 375$ *si ha:*

$120\,t + 90\,(t - 0{,}5) = 375$;

$120\,t + 90\,t - 45 = 375$;

$210\,t = 420$;

$t = 2$.

Pertanto l'auto incrocia la moto dopo un tempo $t = 2\ h$ *dalla sua partenza.*

Problema 25

Una Fiat Punto parte dal casello autostradale di Ancona e si dirige, alla velocità di 130 km/h, verso il casello di Bologna. Dopo 10 minuti che è partita la Fiat Punto, dal casello di Bologna parte una Opel Corsa che si dirige verso il casello di Ancona alla velocità di 120 km/h. Sapendo che il percorso autostradale Bologna-Ancona è lungo 280 km, detemina dopo quanto tempo dalla sua partenza la Fiat Punto incrocia la Opel Corsa e a quanti chilometri da Ancona.

<u>*Soluzione*</u>

Innanzitutto trasformiamo il tempo $t = 10\ minuti\ = (10 : 60)\ h = \frac{1}{6}\ h$

Quando parte l'Opel Corsa, La Fiat Punto ha già percorso uno spazio $s = v\,t = 130\ km/h \cdot \frac{1}{6} h = \frac{65}{3}\ km$

Se scegliamo come origine del sistema di riferimento il casello di Ancona e come origine dei tempi l'istante in cui parte la Opel Corsa, le leggi orarie dei due mezzi sono:

La legge oraria della Fiat Punto è: $s = \frac{65}{3} + 130\,t\,;$

La legge oraria della Opel Corsa è: $s = 280 - 120\,t\,;$

Mettendo a sistema le due equazioni si ha:

$$\begin{cases} s = \frac{65}{3} + 130\,t \\ s = 280 - 120\,t \end{cases} \qquad \begin{cases} \frac{65}{3} + 130\,t = 280 - 120\,t \\ - \end{cases} \qquad \begin{cases} 65 + 390\,t = 840 - 360\,t \\ - \end{cases}$$

$$\begin{cases} 390\,t + 360\,t = 840 - 65 \\ - \end{cases} \qquad \begin{cases} 750\,t = 775 \\ - \end{cases} \qquad \begin{cases} t = \frac{775}{750} = \frac{31}{30} \\ - \end{cases}$$

Pertanto l'Opel Corsa incrocia la Fiat Punto dopo un tempo $t = \frac{31}{30}\ h = \left(\frac{31}{30} \cdot 60\right)\ minuti = 62\ minuti$ *dalla sua partenza.*

Mentre la Fiat Punto incrocia l'Opel Corsa dopo un tempo $t = (62 + 10)\ minuti = 72\ minuti$ *dalla sua partenza.*

In 72 minuti la Fiat Punto ha percorso uno spazio: $s = v\,t = \ 130\ km/h \cdot \frac{72}{60}\ h = 156\ km\,.$

Problema 26

Due atleti Mario e Franco stanno facendo una corsa. Franco parte $16\,m$ dietro a Mario correndo alla velocità media di $9\,m/s$. Se Mario corre alla velocità di $8\,m/s$, dopo quanto tempo Franco raggiunge Mario? Qual è lo spazio percorso da Franco in tale intervallo? Rappresenta graficamente su un unico diagramma i due moti.

<u>*Soluzione*</u>

Se scegliamo come origine degli spazi la posizione di Franco le leggi orarie dei due atleti sono:

La legge oraria di Franco è: $s = 9\,t\,;$

La legge oraria di Mario è: $s = 16 + 8\,t\,;$

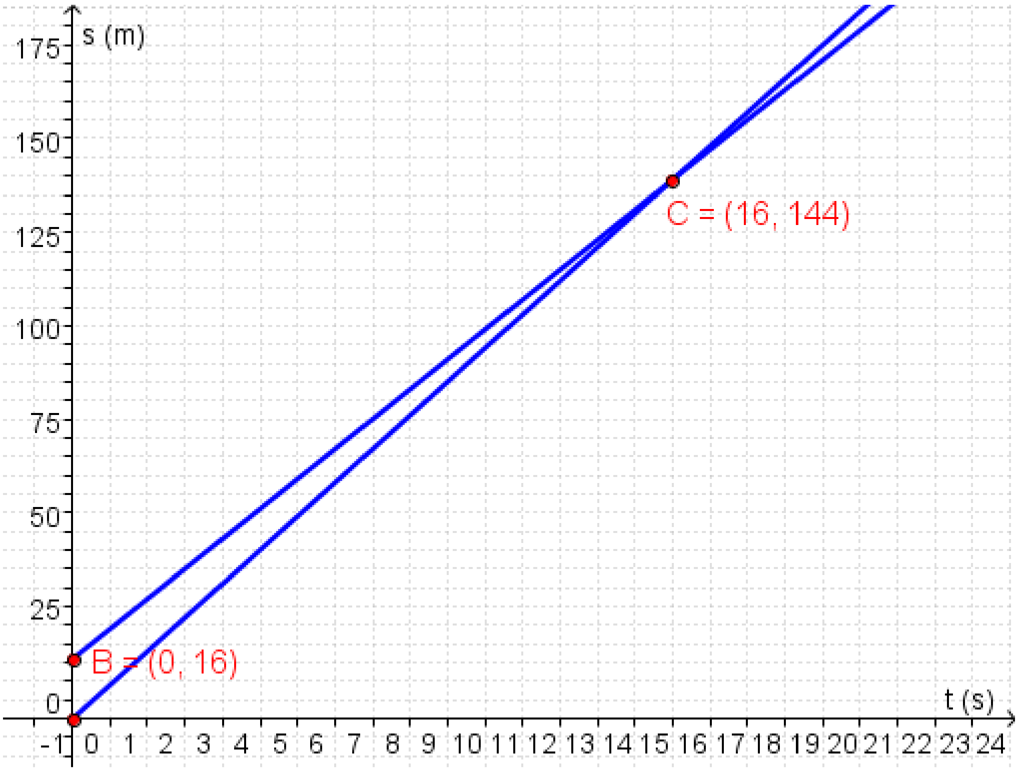
Mettendo a sistema le due equazioni si ha:

$$\begin{cases} s = 9\,t \\ s = 16 + 8\,t \end{cases} \qquad \begin{cases} - \\ 9\,t = 16 + 8\,t \end{cases} \qquad \begin{cases} - \\ t = 16 \end{cases}$$

Pertanto Franco raggiunge Mario dopo un tempo $t = 16\,s$ *dalla sua partenza.*

In 16 secondi Franco percorre uno spazio $s = v\,t = 9\;m/s \cdot 16\,s = 144\,m$.

Il diagramma orario dei due moti è il seguente:



Problema 27

Due atleti Mario e Franco stanno facendo una corsa. Franco parte $16\ m$ dietro a Mario, con una velocità di $9\ m/s$ e con un ritardo di $4\ s$ rispetto alla partenza di Mario. Se Mario corre alla velocità di $8\ m/s$, dopo quanto tempo Franco raggiunge Mario? Qual è lo spazio percorso da Franco in tale intervallo? Rappresenta graficamente su un unico diagramma i due moti.

<u>*Soluzione*</u>

Quando parte Franco, Mario ha già percorso uno spazio $s = v\,t = 8\ m/s \cdot 4\ s = 32\ m$.

Se scegliamo come origine degli spazi la posizione di Franco e come origine dei tempi l'istante in cui parte Franco, le leggi orarie dei due atleti sono:

La legge oraria di Franco è: $s = 9\ t$;

La legge oraria di Mario è: $s = (16 + 32) + 8\ t$;

Mettendo a sistema le due equazioni si ha:

$\begin{cases} s = 9\ t \\ s = (16+32) + 8\ t \end{cases}$ $\begin{cases} - \\ 9\ t = 48 + 8\ t \end{cases}$ $\begin{cases} - \\ t = 48 \end{cases}$

Pertanto Franco raggiunge Mario dopo un tempo $t = 48\ s$ *dalla sua partenza.*

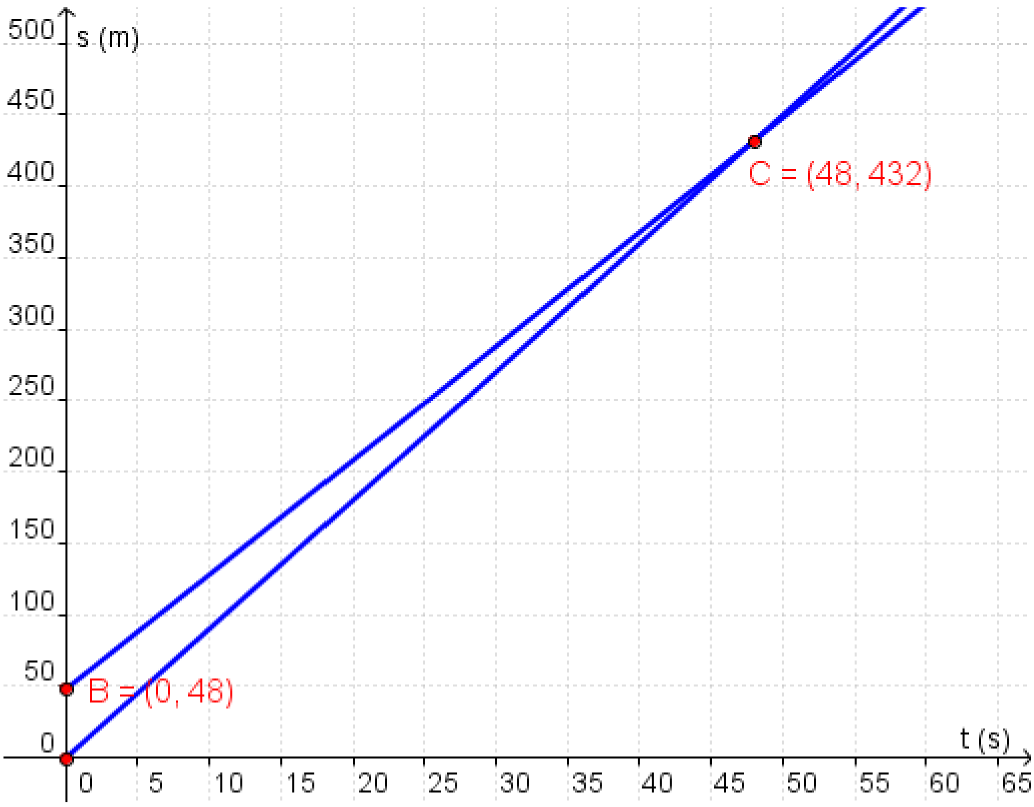
Mentre Mario viene raggiungiunto da Franco dopo un tempo $t = (48 + 4)\ s = 52\ s$ *dalla sua partenza.*

Infatti:

In 48 secondi Franco percorre uno spazio $s = v\,t = 9\ m/s \cdot 48\ s = 432\ m$.

In 52 secondi Mario percorre uno spazio $s = v\,t = 8\ m/s \cdot 52\ s = 416\ m$ $(+16\ m\ \textit{di vantaggio})$.

Il diagramma orario dei due moti è il seguente:



Problema 28

Un'auto e una moto si muovono con velocità costanti rispettivamente di 50 km/h e 60 km/h lungo la stessa strada. Sapendo che l'auto è partita alle ore 10:30 e la moto alle ore 11:30, determina dopo quanto tempo dalla partenza dell'auto, la moto la raggiunge e in quale posizione. Rappresenta graficamente su un unico diagramma i due moti.

Soluzione

Quando parte la moto, l'auto ha già percorso uno spazio $s = v\,t = 50\ km/h \cdot 1h = 50\,km$

Se scegliamo come origine dei tempi l'istante in cui parte la moto, le leggi orarie dei due mezzi sono:

La legge oraria dell'auto è: $s = 50 + 50\,t$;

La legge oraria della moto è: $s = 60\,t$;

Mettendo a sistema le due equazioni si ha:

$$\begin{cases} s = 50 + 50\,t \\ s = 60\,t \end{cases} \qquad \begin{cases} - \\ 50 + 50\,t = 60\,t \end{cases} \qquad \begin{cases} - \\ 10\,t = 50 \end{cases} \qquad \begin{cases} - \\ t = 5 \end{cases}$$

Pertanto la moto raggiunge l'auto dopo un tempo $t = 5\ h$ *dalla sua partenza.*

Mentre l'auto viene raggiunta dalla moto dopo un tempo $t = (5 + 1)\ h = 6\ h$ *dalla sua partenza.*

In 5 ore la moto ha percorso uno spazio: $s = v\,t = \ 60\ km/h \cdot\ 5\ h = 300\ km$.

Il diagramma orario è il seguente: