

VERIFICA SOMMATIVA: ESERCIZI E PROBLEMI

Esercizio 1

È data la seguente tabella relativa a un moto rettilineo uniformemente accelerato:

s (m)	t (s)
0	0
4	2
...	4
...	6

Obiettivi	Cognitivi	Operativi
	1, 2, 4, 5	A, B, C

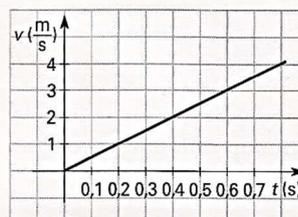
- Determina l'accelerazione.
- Completa la tabella. Quale relazione intercorre fra spazio e tempo?
- Rappresenta il grafico del moto in un piano (s, t) , assumendo come unità di misura per il tempo 0,5 s e per lo spazio 4 m.
- Utilizzando il grafico, trova il valore dello spazio per $t = 2,5$ s e $t = 5$ s.
- Calcola lo spazio percorso in 75 s e la velocità raggiunta in tale tempo.

Esercizio 2

È dato il grafico a fianco relativo a un moto uniformemente accelerato. Determina:

- l'accelerazione;
- lo spazio percorso quando t vale 2,5 s;
- il grafico del moto in un piano (s, t) ;
- il tempo necessario per percorrere uno spazio di 45 m.

Obiettivi	Cognitivi	Operativi
	1, 3, 4, 5	A, B, C, D



Problema

Un ciclista transita per la posizione 100 m all'istante di tempo iniziale $t_0 = 0$ s, muovendosi di moto rettilineo alla velocità costante di 36 km/h. Sempre all'istante iniziale $t_0 = 0$ s un motociclista, che è fermo nella posizione 0 m, si mette in movimento lungo la stessa traiettoria del ciclista e nel medesimo verso con accelerazione costante pari a $0,625 \text{ m/s}^2$.

Obiettivi	Cognitivi	Operativi
	1, 2, 3, 4	A, B

- Scrivi le leggi orarie, nelle unità di misura del SI, dei due moti.
- Traccia i grafici relativi ai due moti in un piano cartesiano (s, t) , prendendo come unità 10 s per l'asse dei tempi e 25 m per quello degli spazi. Quindi, individua posizione e istante di tempo in cui il motociclista sorpassa il ciclista, nonché la velocità del primo nel momento del sorpasso.
- Calcola la distanza che separa il motociclista dal ciclista all'istante $t = 1$ min.

Domande:

- Legge oraria del moto uniformemente accelerato (dimostrazione) ?
- Quale significato ha la pendenza della retta tangente in un punto, in un grafico orario?
- Legge delle velocità
- Come si può calcolare la distanza percorsa?

Esercizio 1

È data la seguente tabella relativa a un moto rettilineo uniformemente accelerato:

s (m)	t (s)
0	0
4	2
...	4
...	6

Obiettivi	Cognitivi	Operativi
	1, 2, 4, 5	A, B, C

- a) Determina l'accelerazione.
 b) Completa la tabella. Quale relazione intercorre fra spazio e tempo?
 c) Rappresenta il grafico del moto in un piano (s, t), assumendo come unità di misura per il tempo 0,5 s e per lo spazio 4 m.
 d) Utilizzando il grafico, trova il valore dello spazio per $t = 2,5$ s e $t = 5$ s.
 e) Calcola lo spazio percorso in 75 s e la velocità raggiunta in tale tempo.

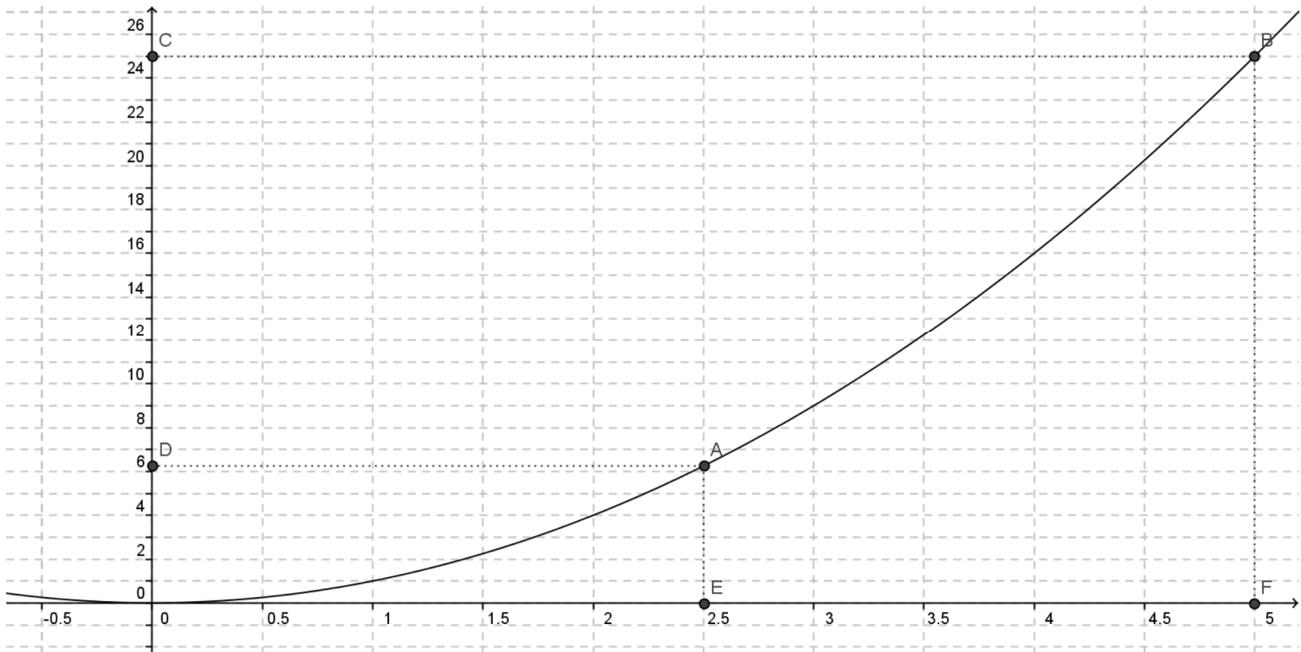
$$s = \frac{1}{2}at^2 \quad a = \frac{2s}{t^2} = \frac{8}{4} = 2m/s^2 \quad s = \frac{1}{2}at^2$$

a)

S(m)	T(S)
0	0
4	2
$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 16 = 16$	4
$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 36 = 36$	6

La relazione che intercorre tra spazio e tempo è quadratica: $s = t^2$

b)



- c) Dal grafico si vede che $s(2,5) = 6,25$ e $s(5) = 25$. Calcolando ho che

$$s(2,5) = 2,5^2 = 6,25m \quad s(5) = 5^2 = 25m$$

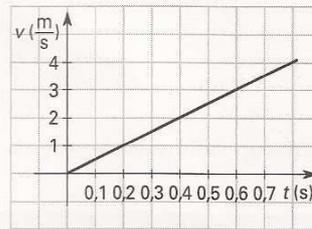
- d) $s(75) = 75^2 = 5625m$. Dato che $v = at \Rightarrow v(75) = 2 \cdot 75 = 150m/s$

Esercizio 2

È dato il grafico a fianco relativo a un moto uniformemente accelerato. Determina:

- l'accelerazione;
- lo spazio percorso quando t vale 2,5 s;
- il grafico del moto in un piano (s, t) ;
- il tempo necessario per percorrere uno spazio di 45 m.

Obiettivi	Cognitivi	Operativi
	1, 3, 4, 5	A, B, C, D



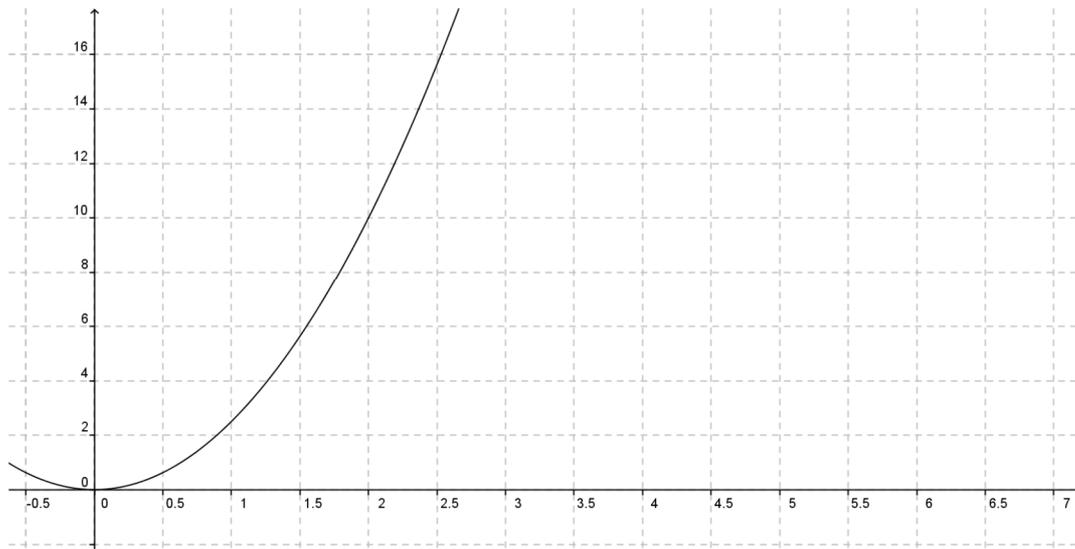
a) $a = \frac{v}{t} = \frac{2}{0,4} = 5 \text{ m/s}^2$

b)

$$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{5}{2}t^2 \quad s = \frac{5}{2}2,5^2 = 15,625 \text{ m}$$

Oppure con l'area sottesa $v = 5 \cdot 2,5 = 12,5 \text{ m/s}$ $Area = \frac{2,5 \cdot 12,5}{2} = 15,625 \text{ m}$

c)



d) $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{5}{2}t^2 \quad t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{5}} = 4,24 \text{ s}$

Problema

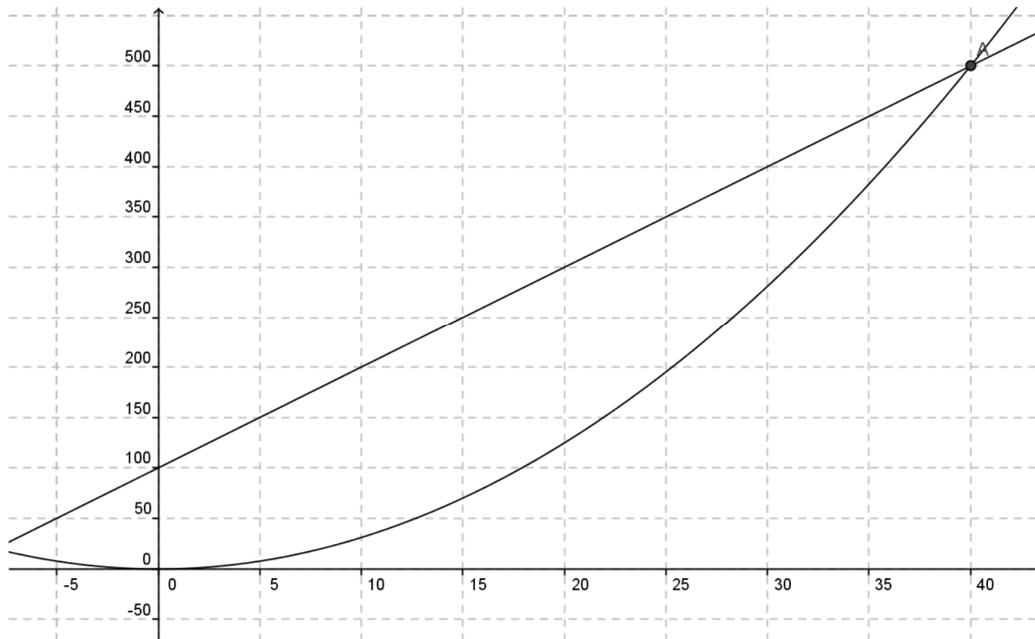
Un ciclista transita per la posizione 100 m all'istante di tempo iniziale $t_0 = 0$ s, muovendosi di moto rettilineo alla velocità costante di 36 km/h. Sempre all'istante iniziale $t_0 = 0$ s un motociclista, che è fermo nella posizione 0 m, si mette in movimento lungo la stessa traiettoria del ciclista e nel medesimo verso con accelerazione costante pari a $0,625 \text{ m/s}^2$.

Obiettivi	Cognitivi	Operativi
	1, 2, 3, 4	A, B

- Scrivi le leggi orarie, nelle unità di misura del SI, dei due moti.
- Traccia i grafici relativi ai due moti in un piano cartesiano (s, t) , prendendo come unità 10 s per l'asse dei tempi e 25 m per quello degli spazi. Quindi, individua posizione e istante di tempo in cui il motociclista sorpassa il ciclista, nonché la velocità del primo nel momento del sorpasso.
- Calcola la distanza che separa il motociclista dal ciclista all'istante $t = 1$ min.

$$\begin{cases} s_{01} = 100\text{m} \\ v_1 = 36\text{km/h} = 10\text{m/s} \end{cases} \quad \begin{cases} s_{02} = 0\text{m} \\ a_2 = 0,625\text{m/s}^2 \end{cases}$$

$$\text{a) } \begin{cases} s_1 = vt + s_0 \\ s_2 = \frac{1}{2}at^2 \end{cases} \quad \begin{cases} s_1 = 10t + 100 \\ s_2 = 0,3125t^2 \end{cases}$$



$$\text{b) } \begin{cases} s_1 = s_2 \\ 0,3125t^2 = 10t + 100 \end{cases} \quad \begin{cases} s_1 = s_2 \\ 0,3125t^2 - 10t - 100 = 0 \end{cases}$$

Dal grafico si può vedere che per $t=40$ s i due corpi hanno la stessa posizione

t	s1	s2
0	100	0
10	200	31,25
20	300	125
30	400	281,25
40	500	500

$$\begin{cases} s_1 = 10 \cdot 40 + 100 = 500\text{m} \\ s_2 = 0,3125 \cdot 40^2 = 500\text{m} \end{cases}$$

Si poteva arrivare allo stesso risultato risolvendo l'equazione di secondo grado con la formula:

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{dove } a, b, c \text{ sono i coefficienti del polinomio di secondo grado:}$$

$$\begin{cases} s_1 = s_2 \\ 0,3125t^2 - 10t - 100 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} s_1 = s_2 \\ t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 - 4(0,3125)(-100)}}{2(0,3125)} = \frac{10 \pm \sqrt{100 + 125}}{0,625} = \frac{10 \pm \sqrt{225}}{0,625} = \end{cases}$$

Scarto la soluzione negativa, ottengo il tempo. Poi sostituendo alle leggi orarie trovo lo spazio.

$$\begin{cases} t = \frac{25}{0,625} = 40s \\ s_1 = 10(40) + 100 = 500m \\ s_2 = 0,3125(40)^2 = 500m \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_1 = 10 \\ v_2 = 0,625t \end{cases} \begin{cases} v_1 = 10m/s = 36km/h \\ v_2 = 0,625 \cdot 40 = 25m/s = 90km/h \end{cases}$$

c)

$$\begin{cases} t = 1 \text{ min} = 60s \\ s_1 = 10 \cdot 60 + 100 = 700m \\ s_2 = 0,3125 \cdot 60^2 = 1125m \end{cases}$$

$$d = s_2 - s_1 = 1125 - 700 = 425m$$

Soluzioni

Esercizio 1

a) 2 m/s^2 ; d) $6,25 \text{ m}$; 25 m ; e) $5,625 \text{ km}$; 150 m/s

Esercizio 2

a) 5 m/s^2 ; b) $15,625 \text{ m}$; d) $4,24 \text{ s}$

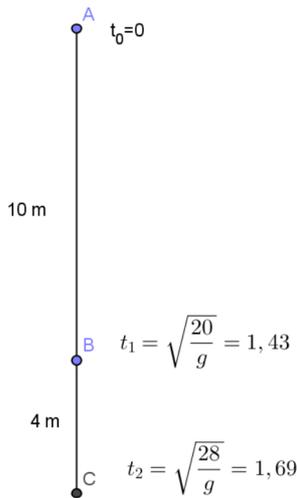
Problema

a) $s_C = 10 \cdot t + 100$; $s_M = 0,3125 \cdot t^2$ b) 500 m ; 40 s ; 90 km/h ; c) 425 m

Problema 2

Un oggetto si trova su un davanzale 10 m al di sopra del bordo superiore di un'ampia vetrata di altezza 4 m. Determinare il tempo impiegato dall'oggetto ad attraversare la luce della vetrata quando viene lasciato cadere in verticale.

Soluzione: pongo l'origine, sul davanzale. E allora la legge oraria è $s = \frac{1}{2}gt^2$ da cui $t = \sqrt{\frac{2s}{g}}$



e allora dopo 10 metri

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 10}{g}} = 1,43s$$

e dopo 14 m

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 14}{g}} = 1,69s$$

Per attraversare il davanzale impiega .

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1,69 - 1,43 = 0,26s$$

Problema 3

Ad un certo istante t_0 un sasso viene lasciato cadere in un pozzo. Dopo 2 secondi da quando lascia cadere il sasso all'orecchio arriva il suono dell'acqua. Quanto è profondo il pozzo? ($v_{\text{suono}} = 330\text{m/s}$)

$$\begin{cases} t = t_1 + t_2 \\ h = \frac{1}{2}gt_1^2 \\ h = vt_2 \end{cases} \begin{cases} t_2 = 2 - t_1 \\ h = 4,9t_1^2 \\ h = 330(2 - t_1) \end{cases}$$

$$4,9t_1^2 = 330(2 - t_1) \quad 4,9t_1^2 = 660 - 330t_1$$

$$4,9t_1^2 + 330t_1 - 660 = 0$$

$$t_1 = \frac{-330 \pm \sqrt{330^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 660}}{9,8} = 1,944s$$

$$t_2 = 2 - t_1 = 0,056$$

$$\begin{cases} t = t_1 + t_2 \\ h = \frac{1}{2}gt_1^2 = 18,5 \\ h = vt_2 = 18,48 \end{cases}$$

