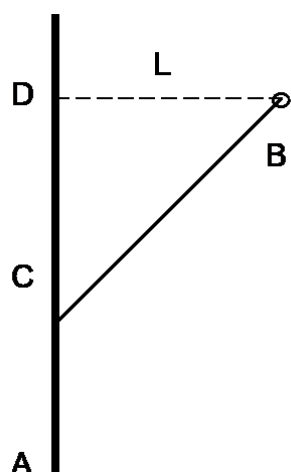


### Esercizio 1

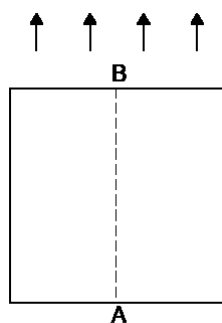
Due città sono unite da una linea ferroviaria di lunghezza incognita. Un treno, in viaggio dall'una all'altra, percorre la prima metà della linea a velocità  $V_0$ . Il tratto rimanente viene percorso a velocità  $V_1$  per metà del tempo e velocità  $V_2$  per l'altra metà. Trovare la velocità media del treno nel viaggio tra le due città.

### Esercizio 2



Da un punto A di una strada rettilinea, un bravo studente di ingegneria deve raggiungere un cantiere posto in B, nel bel mezzo di un campo sterrato, a distanza  $L$  dalla strada. Il mezzo a disposizione è un fuoristrada, che sullo sterrato è  $\mu$  volte più lento che sull'asfalto. A che distanza dal punto D bisogna abbandonare la strada (punto C) per arrivare nel più breve tempo possibile?

### Esercizio 3



Una formazione quadrata di cadetti dell'esercito, di 50 metri di lato, marcia a passo costante. La mascotte della compagnia, un piccolo terrier, parte dal centro dell'ultima fila (posizione A in figura) e trotterella in avanti in linea retta sino al centro della prima riga (posizione B), poi trotterella di nuovo indietro al centro dell'ultima. All'istante in cui ritorna alla posizione A, i cadetti sono avanzati esattamente di 50 metri. Se il cane trotterella a velocità costante e non perde tempo nel girarsi, quanti metri ha percorso? (autore: Martin Gardner)

### Esercizio 4

Un'automobile inizia a muoversi di moto rettilineo, dapprima con accelerazione costante  $a = 10 \text{ m/s}^2$  (la velocità iniziale è zero), poi di moto uniforme, ed infine, decelerando uniformemente con modulo dell'accelerazione ancora  $a$ , arriva a fermarsi. Il moto dura in totale  $\tau = 25 \text{ s}$ . La velocità media durante il tragitto è  $\langle v \rangle = 144 \text{ Km/h}$ . Per quanto tempo la macchina si muove di moto rettilineo uniforme?

### Esercizio 5

Un treno di lunghezza  $L$  inizia a muoversi di moto rettilineo con accelerazione a costante. Passato un tempo  $t$  dalla partenza, viene accesa la luce frontale della locomotiva. Dopo un ulteriore tempo  $\tau$  viene accesa anche la luce di coda del treno. Trovare la distanza tra le due accensioni nel sistema di riferimento del treno ed in quello fisso rispetto a terra. In quale verso e con quale velocità  $V$  (relativa a terra) deve muoversi un sistema di riferimento nel quale le due accensioni avvengono nella stessa posizione?

### Esercizio 6

Un ascensore, la cui cabina è alta 2.70 m, inizia a salire con accelerazione costante  $1.2 \text{ m/s}^2$ ; 2.0 s dopo la partenza un bullone non ben fissato si stacca dal soffitto e cade sul pavimento della cabina. Trovare:

- il tempo di caduta;
- lo spostamento e la lunghezza totale del percorso effettuati dal bullone nel sistema di riferimento dell'edificio durante la caduta;
- la velocità vettoriale media e la velocità scalare media del bullone durante la caduta.

### Esercizio 7

Un canoista sta pagaiando a favore di corrente su un fiume che scorre per un lungo tratto rettilineo a velocità costante. Nel punto A egli sorpassa una papera che pigramente si lascia portare dalla corrente senza fare alcun movimento. Mezz'ora dopo egli inverte il suo moto, dirigendosi contro corrente, senza cambiare il ritmo e la potenza impiegata nel pagaiare. Egli incrocia di nuovo la papera ad una distanza  $L = 3 \text{ Km}$  a valle del punto A. Con che velocità  $V$  scorre il fiume?

### Esercizio 8

La velocità di un oggetto che si muove su un asse  $x$  è descritta dalla legge  $v=kx$ , dove  $k$  è una costante positiva. Sapendo che all'istante  $t=0$  l'oggetto si trova in  $x=x_0>0$ , trovare:

- La velocità e l'accelerazione di tale oggetto in funzione del tempo;
- La velocità media di tale oggetto durante il tempo necessario ad arrivare alla coordinata  $x=x_1$ .

### Esercizio 9

Nell'istante  $t=0$  un corpo si trova all'origine di un sistema di riferimento cartesiano, muovendosi nella direzione positiva dell'asse  $x$ . La sua velocità varia col tempo secondo la legge  $\mathbf{V}=\mathbf{V}_0(1-t/\tau)$ , dove  $\mathbf{V}_0$  è la velocità iniziale, il cui modulo vale  $10 \text{ cm/s}$ . La costante  $\tau$  vale 5 s. Trovare:

- La coordinata  $x$  del corpo negli istanti  $t=6\text{s}$ ,  $t=10\text{s}$ ,  $t=20\text{s}$ .
- In quali istanti il corpo è ad una distanza di 10 cm dall'origine.
- La distanza totale  $s$  percorsa dal corpo negli istanti  $t=4\text{s}$ ,  $t=8\text{s}$ .

Disegnare inoltre, il più chiaramente possibile, il grafico della funzione  $s(t)$ .