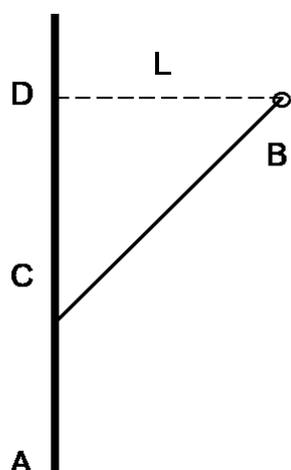


Esercizio 1

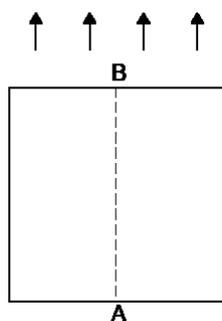
Due città sono unite da una linea ferroviaria di lunghezza incognita. Un treno, in viaggio dall'una all'altra, percorre la prima metà della linea a velocità V_0 . Il tratto rimanente viene percorso a velocità V_1 per metà del tempo e velocità V_2 per l'altra metà. Trovare la velocità media del treno 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 μ 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 τ 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 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 $x=x_1$.

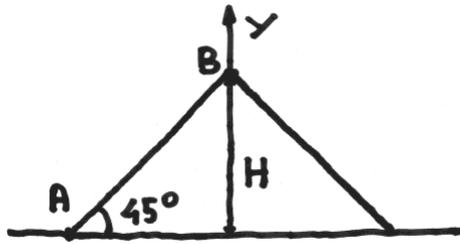
Esercizio 9

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 cm/s . La costante τ 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 $s(t)$.

Esercizio 10



Un vulcano alto $H=3000\text{m}$ ha le pareti inclinate a 45° . La temperatura dell'aria vale $T_0=20^\circ\text{C}$ in un punto A sulla base del vulcano, poi decresce linearmente rispetto alla quota y con la legge $T(y)=T_0-Gy$ con $G=10^\circ\text{C}/\text{Km}$. Sulla vetta B del vulcano si ha una esplosione eruttiva. Quanto tempo dopo si sentirà l'esplosione nel punto A? Si ricorda che la velocità del suono in un gas è

$v=\sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ e che il suo valore per l'aria a 20°C vale 343m/s .