

Esercizi di cinematica del punto materiale

1) Un bimbo gioca con l'eco che si ode da un pozzo. Se egli sente le sue parole dopo 2 secondi, quanto è profondo il pozzo? (la velocità del suono nell'aria è 344 m/s)

[344 m]

2) Un punto materiale si muove lungo l'asse x seguendo la legge oraria $x=50t+10t^2$, dove x è in metri e t in secondi. Calcolare

- (a) la velocità media del punto dopo i primi tre secondi di moto;
- (b) la velocità istantanea del punto all'istante $t=3.0$ s;
- (c) l'accelerazione istantanea allo stesso istante.

[80 m/s, 110 m/s, 20 m/s²]

3) Un jumbo jet per poter decollare deve raggiungere sulla pista di decollo una velocità di 360Km/h. Se la pista è lunga 1.8 Km, supponendo una accelerazione costante, qual è la minima accelerazione necessaria se parte da fermo?

[2.8 m/s²]

4) Una metropolitana accelera partendo da una stazione a un ritmo di 1.20 m/s² per metà della distanza che la separa dalla stazione successiva, quindi decelera con lo stesso ritmo nella seconda metà. Se le stazioni distano 1100m, trovare

- (a) la durata del percorso tra le due stazioni;
- (b) la velocità massima della metropolitana.

[60.6 s; 131 Km/h]

5) Un treno transita alle 15.28 per la stazione A alla velocità $v_1=60$ km/h e deve raggiungere la stazione B distante 20 km da A alle ore 15.43. Quale accelerazione deve dare il macchinista per poter raggiungere B in perfetto orario? Con quale velocità passerà il treno per la stazione B?

Se giunto in B il macchinista trova il segnale rosso di arresto, in quanti metri e in quanto tempo può arrestare il treno applicando una decelerazione $a=-3$ m/s²?

[160 Km/h²; 100 Km/h; 129 m; 9.3 s]

6) Un paracadutista dopo il lancio cade per 50 m senza attrito. Quando il paracadute si apre egli decelera di 2.0 m/s² e arriva a terra con una velocità di 3.0 m/s. Per quanto tempo resta in aria. Da che altezza si è lanciato?

[17.4 s; 290 m]

7) Un treno passa per una stazione A e viaggia per 10 km alla velocità costante di 60 km/h, quindi viene uniformemente decelerato per 3 km fino a fermarsi nella stazione B. Un secondo treno parte dalla stessa stazione A contemporaneamente al passaggio del primo e viaggia prima di moto uniformemente accelerato e poi di moto uniformemente decelerato fino a fermarsi alla stazione B nello stesso istante del primo treno. Qual è la velocità massima raggiunta dai due treni?

[60 Km/h; 97.5 Km/h]

8) Un'automobile che si muove con accelerazione costante percorre in 6.0 s una distanza di 60 m tra due punti. La sua velocità quando raggiunge il secondo punto è di 15 m/s.

- (a) Qual'era la sua velocità nel primo punto?
- (b) Quale la sua accelerazione?
- (c) Da quale distanza all'indietro rispetto al primo punto è partita l'automobile?

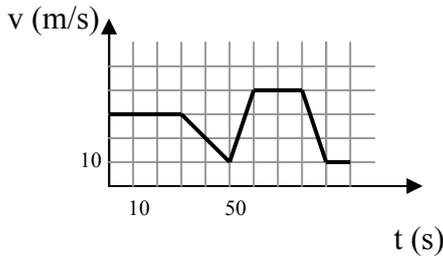
[5 m/s; 1.67 m/s²; 7.5 m]



9) Determinare la profondità di un pozzo sapendo che il tempo tra l'istante iniziale in cui si lascia cadere un sasso, con velocità iniziale nulla, e quello in cui si ode il rumore, in conseguenza dell'urto del sasso in fondo al pozzo, è $t=4.80$ s. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a 340 m/s.

[99.5 m]

10) Nella figura è mostrato il grafico della velocità in funzione del tempo di un'auto che percorre un tratto di strada rettilineo. La velocità è espressa in metri al secondo e il tempo in secondi. Discutere il tipo di moto.



Determinare inoltre:

- qual è la distanza percorsa in un minuto e in 100 secondi;
- qual è la velocità media dell'auto;
- che accelerazione ha l'auto al tempo $t=40$ s e al tempo $t=70$ s.

[(a) 1550m, 2700m; (b) 97.2Km/h; (c) -1m/s^2 , 0]

11) All'istante in cui il semaforo diventa verde un'automobile parte con un'accelerazione costante $a_x=1.8\text{ m/s}^2$. Nello stesso istante un autocarro muovendosi con una velocità costante di 9.0 m/s raggiunge e sorpassa l'automobile.

- A che distanza dal punto di partenza l'automobile sorpasserà l'autocarro?
- A che velocità sta viaggiando in quell'istante?

(È utile tracciare un grafico qualitativo della legge oraria per ciascun veicolo)

[90m; 18 m/s]

12) Una palla viene lanciata verticalmente verso il basso da un'altezza di 60 m con una velocità iniziale di 20 m/s.

- Quale sarà la sua velocità un istante prima che tocchi il suolo?
- Quanto tempo rimane in aria la palla prima di toccare il suolo?
- Quali sarebbero le risposte alle domande poste in (a) e in (b) se con la stessa velocità iniziale la palla fosse lanciata verso l'alto anziché verso il basso?

[39.6 m/s; 2s; 39.8 m/s, 6.1 s]

13) A causa di uno scambio difettoso, due locomotive A e B si trovano a viaggiare sopra gli stessi binari, una incontro all'altra, con moduli delle velocità $v_A=v_B=90\text{ km/h}$. Quando le due locomotive distano 511 m il conducente di A si accorge del pericolo, aziona contemporaneamente la sirena e i freni: il moto della locomotiva A diviene uniformemente ritardato e il modulo dell'accelerazione è $a_A=1.25\text{ m/s}^2$. Il macchinista di B, appena percepisce il suono della sirena, aziona i freni e l'accelerazione della locomotiva è costante con un modulo a_B . Quale deve essere il minimo valore di a_B affinché le due locomotive non si scontrino?

(per la velocità del suono nell'aria si usi il valore $v_s=340\text{ m/s}$)

[$|a_B|=1.38\text{ m/s}^2$]