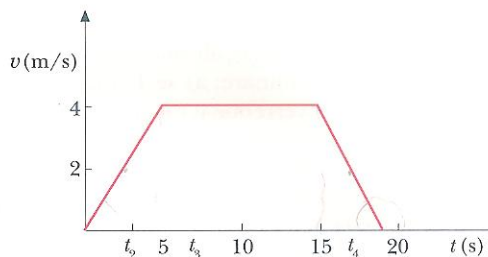
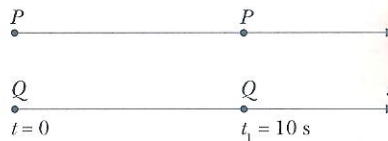


PROBLEMI

- 1.1 Un punto si muove con legge oraria $x(t) = 3 - 6t$ m. Calcolare: a) la velocità, b) la posizione per $t = 0$ e $t = 2$ s, c) il tempo al quale passa per l'origine.
- 1.2 Un punto si muove lungo l'asse x con velocità costante, $v = 0.4$ m/s. La posizione iniziale è $x_0 = -2.5$ m. a) Scrivere la legge oraria. Calcolare: b) la posizione al tempo $t = 5$ s, c) lo spazio percorso nell'intervallo di tempo da $t = 0$ a $t = 5$ s.
- 1.3 Un punto che si muove con moto uniformemente accelerato lungo l'asse x passa nella posizione x_1 con velocità $v_1 = 1.9$ m/s e nella posizione $x_2 = x_1 + \Delta x$ con velocità $v_2 = 8.2$ m/s. Calcolare, sapendo che $\Delta x = 10$ m: a) quanto vale l'accelerazione a , b) quanto tempo impiega il punto a percorrere il tratto Δx .
- 1.4 Un'automobile in moto con velocità $v_0 = 100$ km/h frena uniformemente fino a fermarsi. Se l'accelerazione vale $a = -3.5$ m/s², calcolare: a) il tempo di arresto t_a , b) lo spazio di arresto x_a .
- 1.5 Un automobilista che sta viaggiando alla velocità $v_0 = 80$ Km/h vede comparire la segnalazione rossa ad un semaforo posto alla distanza $d = 100$ m. Calcolare: a) la decelerazione costante a che si deve tramite i freni impartire all'auto per potersi fermare al semaforo, b) il tempo impiegato. Se il tempo che intercorre tra il segnale rosso e quello verde è di 6 s, quando l'automobilista si trova alla distanza d , calcolare c) il valore della decelerazione costante per passare esattamente al momento dell'illuminazione del verde. Se in prossimità del semaforo c'è un vigile, l'automobilista prenderà una multa per aver superato il limite di 50 km/h?
- 1.6 Due automobili A e B percorrono una strada rettilinea con velocità $v_A = 100$ Km/h e $v_B = 60$ Km/h. Il guidatore dell'auto A, che si trova alle spalle dell'auto B, ad una distanza di $d = 50$ m, inizia l'operazione di sorpasso, imprimendo alla propria auto una accelerazione di 2 m/s². Calcolare: a) il tempo impiegato dall'auto A per ottenere il sorpasso, b) la velocità al momento del sorpasso, c) lo spazio percorso rispetto alla posizione iniziale.
- 1.7 In figura è riportata la dipendenza della velocità nell'intervallo di tempo $t = 0$, $t_1 = 19$ s. Calcolare: a) lo spazio percorso nell'intervallo di tempo $t_0 - t_1$, b) l'accelerazione ai tempi $t_2 = 3$ s, $t_3 = 7$ s e $t_4 = 17$ s.



- 1.8 In un rally automobilistico un pilota deve percorrere nel tempo minimo un tratto $d = 1$ km, partendo e arrivando da fermo. Le caratteristiche dell'auto sono tali che l'accelerazione massima è $a_1 = 2.5$ m/s², mentre il sistema di freni permette una decelerazione massima $a_2 = -3.8$ m/s². Supponendo che il moto sia rettilineo, calcolare il tempo ottenuto nella prova.
- 1.9 Un punto parte all'istante $t = 0$ con velocità v_0 dall'origine lungo il verso positivo dell'asse x ed è soggetto all'accelerazione costante $-a$. Un secondo punto parte con velocità iniziale nulla all'istante $t = 0$ dalla posizione $x = x_0 > 0$ e accelera uniformemente con accelerazione a . Determinare a) se il primo può raggiungere il secondo; b) studiare il caso numerico $v_0 = 6$ m/s, $a = 2$ m/s², $x_0 = 4.5$ m.
- 1.10 Un punto P si muove nel verso positivo dell'asse x con accelerazione $a_1 = 3.1$ m/s²; all'istante $t = 0$, $x = 0$ e $v = 0$. All'istante $t_1 = 10$ s, il moto diventa uniformemente decelerato e il punto si arresta all'istante $t_2 = 22.4$ s. Calcolare: a) il valore dell'accelerazione a_2 tra $t_1 = 10$ s e $t_2 = 22.4$ s, b) quanto vale lo spazio complessivamente percorso. Nello stesso istante $t = 0$ un secondo punto Q inizia a muoversi dalla stessa origine lungo un asse parallelo all'asse x con velocità v_0 costante e si osserva che all'istante $t_1 = 10$ s il punto P e il punto Q hanno percorso la stessa distanza. Calcolare c) la distanza percorsa complessivamente dal punto Q all'istante $t_2 = 22.4$ s.



- 1.11 Calcolare la profondità di un pozzo sapendo che il tempo tra l'istante in cui si lascia cadere un sasso, senza velocità

- iniziale, e quello in cui si ode il rumore, in conseguenza dell'urto del sasso con il fondo del pozzo, è $t = 4.8$ s. Si trascuri la resistenza dell'aria e si assuma la velocità del suono pari a 340 m/s.
- 1.12** Un oggetto viene scagliato verticalmente verso il basso da una altezza $h = 40$ m, con una velocità iniziale $v_0 = 16$ m/s. Calcolare: a) la velocità con cui arriva al suolo, b) il tempo impiegato.
- 1.13** Due punti cadono verticalmente dalla stessa posizione; P_1 parte all'istante $t = 0$ con velocità nulla, P_2 viene lanciato verso il basso con velocità v_0 all'istante $t_0 > 0$, cioè dopo la partenza di P_1 . Determinare: a) se P_2 raggiunge P_1 , b) il tempo t^* al quale avverrebbe il raggiungimento.
- 1.14** Una persona affacciata alla finestra al primo piano di una casa, ad una altezza di $h_1 = 3.77$ m dal suolo, vede passare una palla lanciata dal suolo con una velocità v_0 . La palla ripassa davanti alla persona dopo un tempo $t_1 = 1.04$ s. Calcolare: a) la massima altezza h_2 raggiunta dalla palla rispetto al suolo, b) la velocità iniziale v_0 .
- 1.15** Dalla cima di una torre, alta 90 m, viene lasciata cadere una sferetta nello stesso istante ($t = 0$) in cui viene lanciata dal suolo, verticalmente verso l'alto, una seconda sferetta con velocità iniziale $v_0 = 30$ m/s. Calcolare: a) la distanza dal suolo alla quale si incontrano le due sferette, b) le loro velocità.
- 1.16** Una piattaforma sale verticalmente con accelerazione $a_{pe} = 1.5$ m/s²; alla piattaforma è appeso un corpo. Ad un certo istante si taglia il filo di collegamento. Un osservatore sulla piattaforma con che accelerazione vede cadere il corpo? E se invece la piattaforma accelerasse verso il basso?
- 1.17** In un moto rettilineo l'accelerazione di un punto è legata al tempo dalla relazione $a = 12/t^4$ m/s². Sapendo che al tempo $t = 2$ s lo spazio percorso è $x = 3$ m e la velocità $v = 1$ m/s, trovare l'equazione oraria del moto.
- 1.18** La velocità di un punto che si muove di moto rettilineo è espressa dalla relazione $v = 2t^2 + 5$ m/s. Calcolare nell'intervallo di tempo da $t_1 = 2$ s a $t_2 = 5$ s: a) la velocità media, b) l'accelerazione media.
- 1.19** Un punto materiale si muove lungo l'asse x con una legge oraria $x(t) = t^5 - 15t^2 + 4$. Determinare in quali istanti si annullano la velocità e l'accelerazione.
- 1.20** La velocità di un punto che si muove lungo l'asse x è data da $v = (t - 1)^3$ m/s. Al tempo $t = 0$, il punto si trova nella posizione $x_0 = -3$ m. Calcolare al tempo $t_1 = 3$ s: a) la posizione, b) l'accelerazione.
- 1.21** In un moto rettilineo la velocità di un punto è legata al tempo dalla relazione $v = 3t^2 - 8t + 5$. Calcolare lo spazio Δs percorso nell'intervallo di tempo da $t_1 = 1$ s a $t_2 = 3$ s.
- 1.22** Una particella si muove di moto rettilineo con una accelerazione a che dipende dalla velocità secondo la relazione $a = A/v$, con $A = -3$ m²/s³. Le condizioni iniziali del moto sono le seguenti: $v(0) = 10$ m/s, $x(0) = 1$ m. Calcolare: a) la posizione e la velocità della particella al tempo $t = 3$ s, b) l'istante t_1 al quale si annulla la velocità, c) la relativa posizione della particella.
- 1.23** Un punto materiale si muove di moto rettilineo lungo l'asse x , con una legge oraria data da $x = A + Bt^3 + Ct^4$, con $A = 5$ m, $B = 10$ m/s³, $C = -2$ m/s⁴. Calcolare: a) la velocità e la posizione del punto materiale al tempo $t = 0$, b) il tempo $t_1 > 0$ al quale si annulla la velocità, c) il corrispondente valore dell'accelerazione.
- 1.24** Un punto si muove lungo un asse orizzontale; all'istante $t = 0$ passa nell'origine con velocità v_0 positiva. Per $t > 0$ agisce una forza tale che l'accelerazione del punto vale $a = -kv^2$. Determinare: a) l'espressione della velocità in funzione del tempo e b) in funzione dello spazio.
- 1.25** Un punto materiale si muove di moto rettilineo con $a = Av$, valendo $A = 0.2$ s⁻¹. Determinare: a) la legge oraria, assumendo che al tempo $t = 0$ $v_0 = 2$ m/s, b) la posizione e la velocità al tempo $t_1 = 2$ s. Se si assume invece $A = 4$ s⁻¹, calcolare: c) il tempo impiegato dalla particella per fermarsi, d) la distanza percorsa.
- 1.26** Un punto si muove di moto smorzato esponenzialmente ($\tau = 75$ s); la velocità iniziale è v_0 , lo spazio percorso è $x = 1.8$ m. a) Calcolare il valore di v_0 . Si supponga invece che il moto sia uniformemente decelerato. A parità di v_0 e x : b) quanto vale l'accelerazione? c) Quanto dura il moto?
- 1.27** In un moto armonico semplice, con pulsazione $\omega = 1.55$ rad/s e ampiezza $A = 7$ cm, si osserva che al tempo $t = 0$ $x(0) = 2.72$ cm. Calcolare: a) la fase iniziale ϕ , b) il periodo di oscillazione T , c) la velocità al tempo iniziale.
- 1.28** Un punto materiale si muove di moto armonico semplice con periodo $T = 1$ s. Calcolare: l'accelerazione del punto a) nel centro di oscillazione O , b) nella posizione distante 0.2 m da O .
- 1.29** Un punto che si muove di moto armonico, con periodo $T = 4.4$ s, si trova al tempo $t = 0$ nella posizione $x(0) = 0.28$ m con velocità $v(0) = -2.5$ m/s. Scrivere l'equazione del moto e calcolare: a) i valori massimi della velocità e b) dell'accelerazione.
- 1.30** Un punto descrive un moto armonico semplice con centro nell'origine, il periodo è $T = 0.628$ s. Per $t = 0$ la posizione del punto è $x_0 = 0.15$ m e la velocità $v_0 = 2$ m/s. Scrivere le espressioni numeriche di $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ e $v(x)$.
- 1.31** In un moto armonico semplice con centro nell'origine il periodo è $T = 2.7$ s, il valore massimo della velocità è $v_{\max} = 0.5$ m/s e il punto passa nell'origine per $t = 0$. Scrivere

l'espressione numerica dell'accelerazione del punto. Per $t = 1$ s dove si trova il punto e con quale velocità?

- 1.32** L'accelerazione di un punto che si muove di moto armonico semplice è $a_1(t) = -5.1 \sin 4t \text{ m/s}^2$. Calcolare: a) l'ampiezza del moto, b) il valore massimo della velocità. Un secondo punto si muove parallelamente al primo di moto uniformemente accelerato con accelerazione $a_2 = -3.4 \text{ m/s}^2$. Calcolare: c) l'accelerazione relativa $a_{1,2}$ nell'istante $t = 0.3$ s.

- 1.33** Un oggetto si muove lungo l'asse x con una velocità dipendente dallo spazio secondo la relazione $v = Ax^2$, con $A = 0.5 \text{ (ms)}^{-1}$. All'istante iniziale $t = 0$ l'oggetto è nel punto di coordinata $x_0 = 0.5$ m. Calcolare: a) al tempo $t_1 = 3$ s la sua posizione, b) l'accelerazione ai tempi $t = 0$ e t_1 . Determinare: c) la relazione tra a e x .