1) Un'automobile corre a velocità costante su un circuito costituito da due semicirconferenze di raggio R = 100 m raccordate da due tratti rettilinei paralleli lunghi ognuno 2 R. Calcolare la massima accelerazione dell'automobile sapendo che compie un giro al minuto

[$a = 2{,}94\ m/s^2$]

2) Un punto materiale si muove di moto rettilineo alla velocità v_0 quando a t = 0 inizia a decelerare uniformemente fino a raggiungere la velocità $v_0/2$ all'istante t_1. Da quel momento l'accelerazione (negativa) raddoppia in modulo fino all'arresto del punto (al tempo t_2). Calcolare la velocità media nell'intervallo $(0, t_2)$.

[$v_{MED} = 7/12\ v_0$]

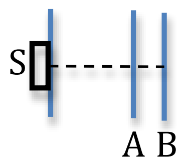
3) Un punto materiale si muove con la legge oraria:

$x(t) = 3\ t \qquad y(t) = 4\ t -1 \qquad z(t) = 5$

Definire le unità di misura delle quantità numeriche indicate utilizzando quelle base del SI.
A partire dalle espressioni di v(t) e θ(t) (angolo rispetto all'asse X) verificare che il moto è rettilineo e a velocità costante.

[$v(t) = 5\ m/s$; $\theta(t) = 4/3$]

4) Una sonda ecografica (S) invia un impulso ultrasonico che viaggia all'interno del tessuto a $v_t = 1600$ m/s. La perturbazione incontra dopo 10 cm la superficie A di un osso ($v_o = 3800$ m/s) spesso 1,9 cm e torna indietro. Parte dell'onda continua a propagarsi, si riflette sulla superficie di uscita B dell'osso e torna verso la sonda. Determinare il tempo che intercorre fra gli arrivi alla sonda del suono generato dalla riflessione sulle superfici A e B.



[$\Delta t = 10\ \mu s$]

5) Un punto materiale si muove su un piano con la seguente legge oraria:

$x(t) = a_0\ t^2$

$y(t) = v_0\ t$

Calcolare all'istante $t^* = \sqrt{3}/2\ v_0/a_0$, i moduli delle accelerazioni totale, tangenziale e centripeta e, da quest'ultima, ricavare il raggio della circonferenza osculatrice alla traiettoria all'istante t*.

[$a = 2a_0$; $a_t(t^*) = \sqrt{3}\ a_0$; $a_n(t^*) = a_0$; $R = 4\ v_0^2/a_0$]

6) Il lettino di un tomografo trasla a velocità costante v_0 mentre il tubo a raggi X (T) ruota a velocità angolare ω costante lungo una circonferenza di raggio R. La legge oraria del moto di T, che descrive una curva elicoidale rispetto al lettino, è data da:

$x = R \cos \omega t, \qquad y = R \sin \omega t, \qquad z(t) = -v_0 t$

Nel tomografo la velocità di rotazione ω della sorgente di radiazione T e quella di traslazione v_0 del lettino sono tali per cui durante una rotazione completa il lettino trasla di Δz.
Determinare il raggio di curvatura r della traiettoria della sorgente supposta puntiforme in moto eleicoidale.

[$r = R+(\Delta z/2\pi)^2/R$]

1) disegnare il circuito e calcolarne la lunghezza. La velocità è costante, determinarne il valore. L'accelerazione tangenziale è nulla

2) graficare $v(t)$. Ricavare l'espressione di $v(t)$ per $t < t_1$ e $t > t_1$. Determinare l'istante t_2 di arresto [$t_2 = 3/2\ t_1$]. Calcolare lo spazio percorso nei due intervalli temporali $(0, t_1)$ e (t_1, t_2) [$s= 7/8\ v_0\ t_1$].

3) $v_x(t) = 3$ m/s; $v_y(t) = 4$ m/s

4) rappresentare graficamente il moto dell'impulso da S verso A e B e il loro ritorno a S.

6) $v_x = -R\omega \sin \omega t$; $v_y = R\omega \cos \omega t$; $v_z = v_0 \rightarrow v = \sqrt{(R\omega)^2 + v_0^2}$ = costante $\rightarrow a_\tau = 0$

$a_x = -R\omega^2 \cos \omega t$; $a_y = R\omega^2 \sin \omega t$; $a_z = 0 \rightarrow a = a_n = R\omega^2$

il moto non è circolare ma elicoidale: $r \neq R$: $a_n = v^2/r \rightarrow r = R+(v_0/\omega)^2/R = R+(\Delta z/2\pi)^2/R$