

Moto oscillatorio armonico  $s(t) = A \cos(\omega t + \alpha_0)$ 

1. Un punto materiale si muove di moto oscillatorio armonico sulla retta  $x$ , attorno all'origine. A  $t = 0$  s il punto materiale si trova nella posizione  $x_{\min} = -3$  m, che è il punto di minimo dell'oscillazione. La prima visita (a tempi positivi) del punto materiale nella posizione  $x_{\max} = 3$  m avviene al tempo  $t = 8.68$  s. Determinare la legge oraria del moto.
2. La tensione fra i due poli di una presa elettrica nelle nostre abitazioni è una funzione  $V(t)$  del tempo, uguale alla legge oraria di un moto armonico con ampiezza 220 V (leggasi Volt) e frequenza 60 Hz (leggasi Hertz). La frequenza è definita come l'inverso del periodo e  $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$ . Determinare la più generale forma di  $V(t)$ .
3. Di un punto materiale si sa che esso si muove di moto armonico su una curva di ascissa curvilinea  $s$ , che  $s(0) = 0$  cm,  $v(0) = 21$  cm/s e che il rapporto fra l'accelerazione scalare e la posizione è costantemente uguale a  $-9 \text{ rad}^2/\text{s}^2$ . Determinare una legge oraria. Quanti moti oscillatori soddisfano le condizioni date?
4. Una palla attaccata ad una molla si muove di moto oscillatorio sulla retta  $x$  attorno all'origine. La palla è nascosta dentro una scatola. La scatola ha un buco in corrispondenza dell'origine dal quale si vede passare la palla ogni 30.4 s e si riesce misurarne la velocità, che risulta essere in modulo uguale a 8.91 m/s. Determinare qual'è la scatola più piccola che può contenere il moto della palla senza che questa urti le pareti laterali.
5. Una macchina percorre a velocità uniforme una pista circolare, facendo 33 giri ogni minuto. La pista è illuminata da una serie di fari che proiettano l'ombra della macchina sul muro di fronte. Mostrare che la legge oraria del moto dell'ombra sul muro è un moto oscillatorio armonico.
6. (**Leggermente più difficile**) I punti materiali  $P$  e  $Q$  si muovono su una retta con leggi orarie, rispettivamente,  $x_P(t) = A \cos(\omega t)$  e  $x_Q(t) = A \cos(\omega t + \pi/2)$ , con  $A = 10.0$  m. Dimostrare che un osservatore nel punto  $P$  vede il punto  $Q$  muoversi di moto oscillatorio con pulsazione  $\omega$ . Determinare inoltre gli altri parametri (ampiezza e angolo iniziale) di questo moto.

*[Suggerimento: Usare più volte la legge di addizione per il coseno.]*