

Esercizi di Fisica Generale

1. Nell'istante $t = 0$ un semaforo diventa verde e un'auto parte da ferma con $a = 2.2 \text{ m/s}^2$. Nello stesso istante un camion che viaggia con velocità costante $v = 9.5 \text{ m/s}$ sorpassa l'auto.
 - (a) A che distanza dal semaforo l'auto raggiunge il camion?
 - (b) Che velocità ha l'auto in quell'istante?
2. Due pietre vengono lanciate verso l'alto una dopo l'altra (Si usi $g = 10 \text{ m/s}^2$).
 - (a) Se la prima parte con $v_0 = 10 \text{ m/s}$, dopo quanto raggiunge il punto più alto?
 - (b) A che altezza si trova da terra?
 - (c) A che velocità devo lanciare la seconda dopo un secondo affinché colpisca la prima dopo un ulteriore mezzo secondo?
3. Una piscina ha un trampolino per i tuffi che si trova a $h = 5 \text{ m}$ sopra il livello dell'acqua. Dal trampolino viene lasciata cadere una pallina. Inizialmente la pallina cade sotto l'effetto della gravità (campo gravitazionale $g = 9.8 \text{ m/s}^2$), e raggiunge la superficie della piscina con una certa velocità v_* . Successivamente, la pallina scende verso il fondo della piscina con velocità costante v_* , e raggiunge il fondo della piscina dopo un tempo $\delta t = 1.5 \text{ s}$ dal momento in cui è stata lanciata. Rispondere ai seguenti quesiti, fornendo sia le equazioni sia i valori numerici.
 - (a) Determinare il valore numerico della velocità v_* .
 - (b) Determinare la profondità della piscina.
 - (c) Determinare la velocità media della pallina considerando l'intero percorso.
 - (d) Determinare l'accelerazione media della pallina considerando l'intero percorso.
4. Un punto materiale si muove in un piano. Usando un sistema di coordinate cartesiane, la traiettoria è descritta dalle equazioni parametriche in funzione del tempo

$$x(t) = A t , \tag{1}$$

$$y(t) = B \cos(\omega t) . \tag{2}$$

Dal secondo punto in poi si usino i seguenti valori numerici: $A = 3 \text{ m/s}$, $B = -1 \text{ m}$ e $\omega = 1.5 \text{ s}^{-1}$.

- (a) Si calcoli l'equazione della traiettoria nel piano (x, y) .
- (b) Per quali valori di x la traiettoria interseca l'asse delle ascisse?
- (c) Quanto vale il modulo della velocità nei punti identificati in (b)?
- (d) Quanto vale il modulo dell'accelerazione nei punti identificati in (b)?

5. Un punto materiale si muove nel piano con legge oraria

$$x(t) = \alpha t^2 + \beta t , \quad (3)$$

$$y(t) = \alpha t^2 - \beta t . \quad (4)$$

- (a) Determinare velocità e accelerazione a un istante generico.
- (b) Determinare la traiettoria.

6. Si consideri la legge oraria

$$x(t) = a \cos(\omega_1 t) , \quad (5)$$

$$y(t) = b \cos(\omega_2 t) . \quad (6)$$

Per tutti i punti seguenti, ad eccezione dell'ultimo, si assuma $\omega_1 = \omega_2 = \omega$.

- (a) Dimostrare che si tratta di un moto periodico e trovare il periodo.
 - (b) Determinare la velocità scalare e determinare in quali punti ha il suo massimo e il suo minimo.
 - (c) Determinare l'accelerazione e mostrare dove è diretta.
 - (d) Assumere ora $\omega_1 \neq \omega_2$. Quale condizione devono soddisfare le due frequenze affinché il moto sia periodico.
7. Immaginate di lanciare una palla ad un angolo θ dalla verticale con velocità iniziale v_0 e di correre in avanti, prima con accelerazione costante a per un tempo t_1 e poi a velocità costante per il tempo rimanente fino a quando raggiungete la palla per raccoglierla nel momento in cui si ritrova all'altezza di partenza. Che valore deve avere a ?
8. Un mortaio è posto a $d = 800$ m da una scarpata alta $h = 10.5$ m e spara proiettili con velocità $v = 300$ m/s. Quale è la distanza minima dalla scarpata oltre la quale gli oggetti possono essere colpiti dal cannone?
9. Un giocatore di baseball lancia una palla da un'altezza di 1.4 m dal suolo, con un angolo di 52° rispetto all'orizzontale, con velocità v_0 . La palla raggiunge una gradinata, distante 109.1 m dal punto di lancio, ad una altezza di 11.9 m dal suolo. La pendenza della gradinata è di 28° . Si calcoli v_0 .
10. Un cannone situato su di una collina a 60 m di altezza, deve sparare un proiettile per colpire un carro che si trova a 2.2 Km. Il carro, visto il cannone, inizia ad allontanarsi con accelerazione $a = 0.9$ m/s². Se il cannone spara un proiettile alla velocità di 240 m/s con un alzo di 10° dall'orizzontale, e se riesce a colpire il carro, quanto tempo deve aspettare il cannoniere prima di sparare?