

Tutorato di Fisica Generale

Lezione 1 - Esercizi

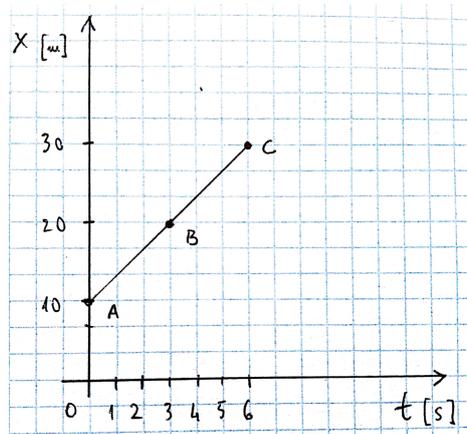
Moto rettilineo uniforme

Esercizio 1. Sapendo che la velocità della luce nel vuoto è pari a circa $3 \cdot 10^8$ m/s, quanto tempo impiega la luce a percorrere un metro? E qual è la distanza percorsa dalla luce in un anno?

Esercizio 2. Un punto materiale si trova nella posizione iniziale di 3 m dall'origine al tempo $t = 0$ e si muove con velocità costante positiva pari a 1 m/s.

- Scrivere l'espressione matematica ("legge oraria") che definisce la posizione $x(t)$ in funzione del tempo t ;
- disegnare il grafico spazio-tempo.

Esercizio 3. Dato il seguente grafico spazio-tempo, deduci di che moto si tratta e scrivine la legge oraria.



Esercizio 4. Due treni A e B partono alla medesima ora da due stazioni poste agli estremi di un rettilineo lungo 435 km. Il primo treno procede a velocità costante a 70 km/h, mentre il secondo si muove a 75 km/h.

- Dopo quanto tempo si incontreranno i due treni? E a che distanza rispetto alla stazione di partenza del treno A?
- Descrivere da un punto di vista grafico-matematico il significato e la risoluzione del problema.

Moto rettilineo uniformemente accelerato

Esercizio 1. In un tubo a raggi catodici di un televisore, gli elettroni attraversano una regione con moto rettilineo, sottoposti a un'accelerazione costante. Sapendo che la regione è lunga $d = 3$ cm e che le velocità di entrata e di uscita sono rispettivamente $v_1 = 2 \cdot 10^3$ m/s e $v_2 = 8 \cdot 10^4$ m/s, determinare:

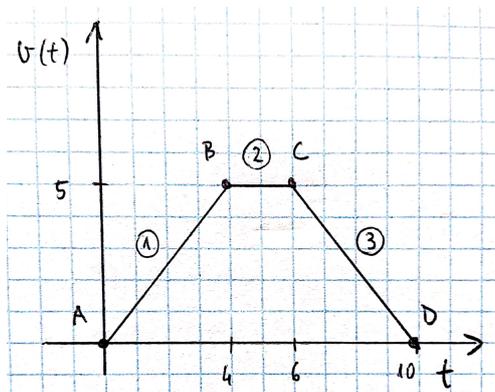
- il valore dell'accelerazione a cui sono sottoposti gli elettroni;
- il tempo di attraversamento della regione stessa.

Esercizio 2. Un'automobile parte da ferma e percorre 1000 m in 25 s accelerando costantemente. Quanto vale l'accelerazione? Quanto vale la velocità finale, in km/h?

Esercizio 3. Determinare 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.

Esercizio 4. Il seguente grafico riporta l'andamento della velocità di un corpo in relazione al tempo. Il tempo t è espresso in secondi e la velocità $v(t)$ in m/s.

- di che moto si muove il corpo negli intervalli ①, ② e ③?
- quanto vale lo spazio totale percorso dal corpo nei 10 s di tragitto?



Esercizio 5. Sia data la seguente legge oraria:

$$x(t) = 5t - t^2$$

con x espresso in metri e t in secondi.

- Rappresentare graficamente il moto in un diagramma spazio-tempo;
- trovare la legge che descrive l'andamento della velocità rispetto al tempo.

Esercizio 6. Un sasso viene lanciato verticalmente con velocità iniziale pari a 70 km/h. Qual è l'altezza massima raggiunta? Quanto il tempo impiegato a raggiungerla?

Vettori e operazioni con i vettori

Esercizio 1. Siano dati i seguenti vettori \vec{a} e \vec{b} :

$$\vec{a} = 3\hat{x} + 9\hat{y}$$

$$\vec{b} = 4\hat{x} + 5\hat{y}$$

Determinare:

- i moduli $|\vec{a}|$ e $|\vec{b}|$ dei due vettori;
- le componenti e il modulo del vettore somma $\vec{s} = \vec{a} + \vec{b}$;
- l'angolo θ compreso fra i due vettori;
- il loro prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$;
- il prodotto vettoriale $\vec{a} \times \vec{b}$

Esercizio 2. Siano dati i seguenti vettori:

$$\vec{a} = \hat{x} - \frac{1}{2}\hat{y} + \hat{z}$$

$$\vec{b} = \hat{z}$$

Determinare il modulo $|\vec{c}|$ e le componenti c_x, c_y, c_z del vettore \vec{c} sapendo che:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$$

$$\vec{c} \cdot \vec{b} = 0$$

$$\vec{c} \cdot \vec{c} = 1$$

Esercizio 3. Siano \vec{a} e \vec{b} due vettori nello spazio di coordinate x, y, z :

$$\vec{a} = 2\hat{x} + 2\hat{y} - 4\hat{z}$$

$$\vec{b} = -\hat{x} + 3\hat{y} + 2\hat{z}$$

Determinare:

- il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$;
- il prodotto vettoriale $\vec{a} \times \vec{b}$