

ESERCITAZIONE N.1

1. Esprimere le seguenti misure in notazione scientifica; riscrivere i valori usando i prefissi del S.I. più adatti :

$$3 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$15 \times 10^{-5} \text{ s}$$

$$71 \times 10^2 \text{ g}$$

$$125 \times 10^{10} \text{ Hz}$$

$$0,2 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$14 \times 10^{-10} \text{ s}$$

2. In astronomia sono molto usate le seguenti unità di misura:

- unità astronomica (U.A.) : la distanza media Terra-Sole
- anno-luce (a.l.): la distanza percorsa dalla luce in un anno.

Sapendo che $1 \text{ U.A.} = 1,496 \times 10^{11} \text{ m}$ e che la luce viaggia nel vuoto alla velocità di $3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$, determinare la relazione di conversione tra unità astronomiche e anni-luce. A quanti metri corrisponde 1 minuto-luce? E' un valore maggiore o minore di un'unità astronomica?

3. a) Considera l'equazione $v^n = k a^j x$, dove x , v , a sono, rispettivamente, la posizione, la velocità e l'accelerazione, e k è una costante adimensionale. Che valori devono avere n e j affinché l'equazione sia dimensionalmente corretta? In base all'analisi dimensionale si può dire qualcosa anche su k ?

b) Si dica per quali valori di p e di q l'equazione seguente è dimensionalmente corretta: $a = v^3 \frac{t^p}{x^q}$. Nella formula a è un'accelerazione, v una velocità, x la posizione e t il tempo.

4. La lunghezza d'onda di Compton dell'elettrone λ_c è una grandezza fisica che si incontra quando si studia la meccanica quantistica.

Essa si ottiene combinando opportunamente la massa dell'elettrone $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, la velocità della luce nel vuoto $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$ e la costante di Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$.

Usando l'analisi dimensionale, esprimere λ_c in funzione delle grandezze citate e calcolarne il valore.

5. Valutare la densità media del pianeta Terra, sapendo che il raggio terrestre medio è di 6378 km e che la massa della Terra è $5,9721986 \times 10^{24} \text{ kg}$. Esprimere il risultato sia in kg/m^3 che in g/cm^3 .

6. Siano dati i vettori $\vec{a}=2\hat{i}+3\hat{j}$ e $\vec{b}=-4\hat{i}+\hat{j}$.

- Rappresentarli nel piano cartesiano, applicandoli nell'origine.
Calcolarne il modulo e l'angolo formato con l'asse x .
- Calcolare la somma $\vec{a} + \vec{b}$ e il suo modulo.
Spiegare perchè $\|\vec{a} + \vec{b}\| \leq \|\vec{a}\| + \|\vec{b}\|$. In quale caso vale il segno =
nella precedente relazione?
- Calcolare le differenze $\vec{a} - \vec{b}$ e $\vec{b} - \vec{a}$.
- Calcolare il vettore $5\vec{a}$ e il vettore $-2\vec{b}$.
- Calcolare $2\vec{a} + 3\vec{b}$.