

Esercizi su grandezze fisiche e unità di misura

1) Considerata l'espressione $m = d \cdot V$ dove m ha le dimensioni di una massa, V le dimensioni di un volume, determinare le dimensioni della grandezza d e la sua unità di misura nel SI.

2) Considerato che m e t sono grandezze fisiche con dimensione diversa tra loro, quale delle seguenti espressioni ha significato fisico:

- a) $m \cdot t$
- b) $m + t$
- c) $m - t$
- d) $(m + t) / m$
- e) $m \cdot t / t^2$

3) Un anno luce è la distanza che percorre un raggio luminoso ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$) in un anno (365 giorni). A quanto equivale un anno luce in metri?

4) Il protone può essere schematizzato come una sfera di diametro $3 \times 10^{-13} \text{ cm}$ con massa $1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$. Determinare la densità del protone in unità del SI e confrontala con quella del piombo ($d_{\text{pb}} = 1.14 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$).

5) Data l'espressione $d \cdot g \cdot h = K_1 \cdot v^2 + K_2 / t$ dove d e' una densità, g è un'accelerazione, h una lunghezza v una velocità e t un tempo, determina le dimensioni fisiche delle costanti K_1 e K_2 .

6) Dato $K = 1/2 m \cdot v^2$ dove m è misurato in Kg, e v è una velocità, quali sono le dimensioni di K ? Qual è l'unità di misura di K nel sistema SI?

7) Se un cuore umano batte 70 volte al minuto, qual è la migliore stima del numero di battiti in 80 anni?

- a) 10^5
- b) 10^6
- c) 10^7
- d) 10^8
- e) 10^9

8) (problema "alla Fermi") Stima dell'ordine di grandezza.

- Stimare quanto spazio avrebbe a disposizione ciascuna persona se le terre emerse venissero suddivise equamente tra tutti gli abitanti della Terra.¹
- Quanti capelli ha in media un essere umano?
- Quante gocce d'acqua ci sono nel mare Adriatico?²

¹ $R_T \approx 6400 \text{ km}$, terre emerse $\approx 30\%$

² $V_{\text{goccia}} \approx 1 \text{ mm}^3$

Errori di Misura

1) Supponiamo di aver misurato 10 volte il tempo impiegato da un corpo che cade, partendo con velocità $v = 0$, da una certa altezza h e di aver misurato i seguenti valori:

$$t_1 = 15.6 \text{ s} \quad t_2 = 15.6 \text{ s} \quad t_3 = 15.8 \text{ s} \quad t_4 = 15.9 \text{ s} \quad t_5 = 16.0 \text{ s} \\ t_6 = 16.0 \text{ s} \quad t_7 = 16.1 \text{ s} \quad t_8 = 16.2 \text{ s} \quad t_9 = 16.4 \text{ s} \quad t_{10} = 16.4 \text{ s}$$

Si calcoli il valore più probabile della durata del tempo di caduta e si esegua una stima dell'errore (esprimerlo in modo assoluto e relativo).

Assumendo per l'accelerazione di gravità il valore $g = 10 \text{ m / s}^2$ si calcoli, inoltre, il valore della velocità con cui il corpo arriva a terra e l'errore di cui è affetta questa misura ($v=g \cdot t$).

Si dica, infine, qual è la precisione (cioè l'errore relativo) di questa misura di velocità e la si indichi con gli opportuni arrotondamenti.

2) Per determinare una certa grandezza X sono state eseguite 11 misure, i cui valori sono riportati nella seguente tabella:

misura	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a
valori	8,2	7,8	8	7,9	8,1	8,3	7,7	8	8,5	7,8	8,8

Calcola, con gli opportuni arrotondamenti, il valor medio e l'errore assoluto.

3) Data la seguente serie di misure di una lunghezza L , con $[L] = \text{m}$, disegna la distribuzione delle misure e determina il valor medio e l'errore assoluto.

Mis.	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a	16 ^a	17 ^a
Val.	7,5	7,9	7,4	7,5	6,9	7,0	7,4	7,2	7,8	7,4	7,3	7,2	7,6	7,5	7,7	7,0	7,4

Qual è l'errore relativo?

4) Il risultato dell'operazione $6,61 \cdot 7,011$ (con l'appropriato numero di cifre significative) è:

- a) 46,3
- b) 46,34271
- c) 46,34
- d) 46
- e) nessuno di questi

5) Il risultato di $2,36 \cdot (3,0 + 9,325)$ è:

- a) 29
- b) 29,087
- c) 29,09
- d) 30
- e) 29,1

6) In notazione scientifica, qual è il risultato della differenza $3,272 \cdot 10^5 - 3,2720 \cdot 10^4$ con il corretto numero di cifre significative?

- a) $2,945 \times 10^5$
- b) $2,9450 \times 10^5$
- c) $2,94500 \times 10^5$
- d) $2,9448 \times 10^5$
- e) $2,94480 \times 10^5$