

LE DIMENSIONI DELLE GRANDEZZE

Grandezze fondamentali

Nel Sistema Internazionale vi sono sette grandezze fondamentali.

L'intervallo di tempo, la lunghezza e la massa sono tre grandezze fisiche **fondamentali**. Invece l'area, il volume, la velocità e la densità sono esempi di *grandezze derivate*.

Si chiamano **grandezze derivate** le grandezze fisiche che sono definite a partire da quelle fondamentali.

L'unità di misura delle grandezze derivate si deduce dalle unità di misura delle grandezze fondamentali di partenza. Per esempio, per definire la velocità v usiamo le due grandezze fondamentali «distanza» s (cioè una lunghezza) e «intervallo di tempo» t :

$$\text{velocità} = \frac{\text{distanza percorsa}}{\text{tempo impiegato}} \Rightarrow v = \frac{s}{t}.$$

Se misuriamo la distanza in metri e il tempo impiegato in secondi, non c'è bisogno di introdurre una nuova unità di misura per questa grandezza. La velocità si esprime in m/s (metri al secondo).

Calcoli dimensionali

In fisica è spesso utile sapere qual è la relazione tra una certa grandezza fisica e le grandezze fondamentali attraverso cui essa è definita.

Le **dimensioni fisiche** di una grandezza indicano in quale modo essa è ottenuta a partire dalle grandezze fondamentali.

Il caso più semplice è quello di grandezze come la distanza s tra due punti, l'altezza h di un palo, la profondità p di un mobile: tutte queste quantità, benché differenti tra loro dal punto di vista pratico, sono esempi diversi di lunghezza. Ciò si esprime attraverso la notazione:

$$[s] = [h] = [p] = [l],$$

che, a parole, si legge: «la distanza, l'altezza e lo spessore hanno le dimensioni fisiche di una lunghezza».

La scrittura [...] (tra parentesi quadre) significa «dimensioni fisiche di...» e quindi la dimensione fisica della lunghezza si indica con il simbolo [l].

Le dimensioni fisiche delle grandezze fondamentali che già conosciamo sono:

- [t] dimensione fisica di una durata (o del tempo);
- [l] dimensione fisica della lunghezza;
- [m] dimensione fisica della massa.

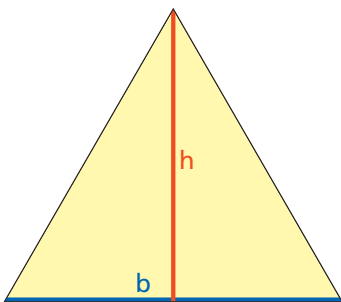
Un numero puro (come il numero 14, oppure π) non ha dimensioni fisiche, perché non è una grandezza. Nei *calcoli dimensionali*, come quelli che eseguiremo tra poco, i numeri puri si trascurano.

Per trovare le dimensioni fisiche dell'area si può utilizzare una qualunque delle formule attraverso cui la calcoliamo. Per esempio, nel caso del triangolo (figura a sinistra) abbiamo

$$A = \frac{1}{2}bh;$$

allora le dimensioni fisiche dell'area sono:

$$[A] = \left[\frac{1}{2}bh \right] = \left[\frac{1}{2} \right] [b] [h] = [b] [h] = [l] [l] = [l^2].$$



L'area ha le dimensioni fisiche di una lunghezza al quadrato, visto che sia la base del triangolo che la sua altezza sono delle lunghezze.

Troviamo per esempio le dimensioni fisiche della velocità, utilizzando la formula che fornisce la sua definizione:

$$[v] = \left[\frac{s}{t} \right] = \frac{[s]}{[t]} = \frac{[l]}{[t]} = [l \cdot t^{-1}].$$

La velocità ha le dimensioni fisiche di una distanza divisa per un tempo (o di una distanza per un tempo elevato alla meno uno).

Nella **tabella** trovi le dimensioni fisiche di alcune grandezze.

DIMENSIONI FISICHE DI ALCUNE GRANDEZZE

Grandezza	Dimensione
area	$[A] = [l^2]$
volume	$[V] = [l^3]$
densità	$[d] = [m \cdot l^{-3}]$
velocità	$[v] = [l \cdot t^{-1}]$

Dimensioni e unità di misura

Dalle dimensioni fisiche di una grandezza derivata, si può ricavare l'unità di misura.

L'unità di misura di una grandezza derivata si ottiene dalle unità di misura delle grandezze fondamentali da cui è tratta a partire dalla relazione che fornisce le dimensioni fisiche della grandezza stessa.

Per esempio, le dimensioni fisiche della velocità v sono $[v] = [l]/[t]$. Ciò significa che le unità di misura della velocità sono date dall'unità di misura della distanza divisa per quella dell'intervallo di tempo.

Così, nel Sistema Internazionale (in cui la distanza si misura in metri e la durata in secondi) l'unità di misura della velocità è m/s (metro al secondo). Però, nella vita quotidiana si misura spesso la distanza in chilometri e la durata in ore: ecco quindi che un'altra unità di misura possibile per la velocità è il chilometro all'ora (km/h).

DOMANDA

La definizione della densità d è data dalla formula ($d = m/v$).

- ▶ Trova le dimensioni fisiche della densità.
- ▶ Dalle dimensioni fisiche, ricava l'unità di misura della densità.

ESERCIZI

LE DIMENSIONI DELLE GRANDEZZE

- 1 Completa.** Indica le grandezze fondamentali (f) e derivate (d):
 area; massa; intervallo di tempo;
 velocità; forza; energia;
 temperatura; calore
- 2 Vero o falso?**
 - a. Le dimensioni fisiche di una grandezza coincidono con la sua unità di misura. V F
 - b. Dalle dimensioni fisiche di una grandezza, possiamo ricavare la sua unità di misura. V F
 - c. Lo spessore di un capello ha le dimensioni fisiche di una lunghezza. V F
- 3 Completa la tabella.** Scegli dal seguente elenco le grandezze derivate e indica accanto a

ciascuna di esse le sue dimensioni fisiche e la relativa unità di misura.

GRANDEZZA	DIMENSIONI FISICHE	UNITÀ DI MISURA (SI)
Lunghezza		
Massa inerziale		
Volume		
Densità		
Velocità		
Intervallo di tempo		

- 4** La celebre formula di Einstein che esprime l'equivalenza massa-energia è $E = mc^2$, dove c indica la velocità della luce nel vuoto.
 - ▶ Determina le dimensioni fisiche dell'energia a partire da questa formula.

$$[[m \cdot l^2 \cdot t^{-2}]]$$