

Precorsi di Fisica



DIPARTIMENTO DI AGRARIA, NAPOLI, 16-18/09/24

MARIO MEROLA (C.D.L. TECNOLOGIE ALIMENTARI E SCIENZE
AGRARIE, FORESTALI E AMBIENTALI)

Argomenti oggetto del precorso

- **Grandezze fisiche, sistema di misura internazionale**
- Scrittura di un numero in **notazione scientifica** e ordini di grandezza.
- **Cambiamenti di unità di misura**, conversioni a catena. Consistenza dimensionale delle equazioni fisiche.
- Concetti base di Meccanica, Termodinamica e Eletticità come presentazione del corso di Fisica (e supporto per i test di ingresso)

Per affrontare questi argomenti e poi quelli del corso di Fisica sono necessarie queste **conoscenze matematiche** (affrontate nei precorsi di Matematica e nel corso di Matematica al I semestre):

- Equazioni, potenze, logaritmi.
- Nozioni di geometria elementare (rette, angoli, volumi di solidi notevoli) e di trigonometria (seno, coseno e tangente)
- Rappresentazione grafica della relazione tra due grandezze e grafici di proporzionalità diretta ed inversa.

Utili riferimenti:

http://ebook.scuola.zanichelli.it/mandoliniparole/indice_generale, VOLUME 1 CAPITOLO 1

<http://online.scuola.zanichelli.it/amaldiblu/capitolo-0-strumenti-matematici/>

Cos'è la FISICA ?

- La fisica è una scienza che dà una spiegazione razionale e matematica dei fenomeni osservati in natura
- Dà fondamento matematico a fenomeni intuitivi
- Essa si avvale del metodo scientifico, formulato da Galileo Galilei



Galileo Galilei
(1564-1642)

Perché la FISICA ?

- Fornire **conoscenze di base** per affrontare gli studi successivi (meccanica, fluidodinamica, fenomeni elettrici, termodinamica per i corsi di Ingegneria degli alimenti, Processi dell'industria alimentare, Chimica organica, Idraulica, Meccanica di precisione)
- Fornire **strumenti per la risoluzione di esercizi e problemi**. «Traduzione» del testo di un esercizio in linguaggio matematico, individuando dati e le incognite e identificando le relazioni matematiche tra di essi.
- Abituarsi a maneggiare le **unità di misura**: un elemento fondamentale in un corso di laurea scientifico
- Abituarsi al **calcolo simbolico** nella risoluzione degli esercizi, cioè sostituire i numeri in una formula solo alla fine, dopo aver effettuato tutti i passaggi matematici necessari a ricavare l'incognita.

Grandezze fisiche ed unità di misura

- La fisica si occupa di tutto ciò che è misurabile oggettivamente
- **Grandezza fisica**: quantità che si può misurare con strumenti di misura (ad esempio la lunghezza)
- **Unità di misura**: quantità usata come campione o riferimento (ad esempio il metro)

Grandezze fisiche ed unità di misura

- La fisica si occupa di tutto ciò che è misurabile oggettivamente
- **Grandezza fisica**: quantità che si può misurare con strumenti di misura (ad esempio la lunghezza)
- **Unità di misura**: quantità usata come campione o riferimento (ad esempio il metro)

Voglio “misurare il lato del tavolo”

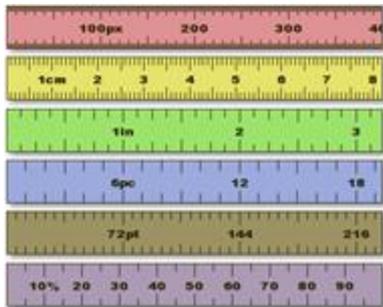
- Devo innanzitutto specificare quale grandezza fisica voglio misurare: la lunghezza ? La temperatura ?
- Devo specificare in quale unità di misura dare il risultato: in forchette ? Meglio usare il metro !



Grandezza fisica

- Quantità che può essere misurata con strumenti di misura
- **Sistema Internazionale** (S.I.), dal 1960, adottato da U.E.
- Le Unità Fondamentali del S.I.:

Grandezza	Simbolo della grandezza	Unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
Lunghezza	l	metro	m
Massa	m	kilogrammo	kg
Intervallo di tempo	t	secondo	s



Importanza unità di misura

Misuro l'altezza di una giraffa

Il risultato è 5,87.

Ha senso questa risposta ?

5,87 cosa ?



Importanza unità di misura

Misuro l'altezza di una giraffa

Il risultato è 5,87.

Ha senso questa risposta ?

5,87 cosa ?

5,87 m - L'unità di misura è fondamentale !



Potenze di 10, multipli e sottomultipli delle unità fondamentali

Potenza di 10 per esprimere in maniera compatta un numero con molti 0

$$10^3 = 1 \text{ seguito da } 3 \text{ zeri} = 1000$$

$$10^{-3} = 1 / 1000 = 1 \text{ preceduto da } 2 \text{ zeri dopo la virgola} = 0,001$$

I PRINCIPALI PREFISSI		
Nome	Simbolo	Moltiplica
giga	G	1 000 000 000 = 10^9
mega	M	1 000 000 = 10^6
kilo	k	1000 = 10^3
etto	h	100 = 10^2
deca	da	10 = 10^1
deci	d	$\frac{1}{10} = 10^{-1}$
centi	c	$\frac{1}{100} = 10^{-2}$
milli	m	$\frac{1}{1000} = 10^{-3}$
micro	μ	$\frac{1}{1\,000\,000} = 10^{-6}$
nano	n	$\frac{1}{1\,000\,000\,000} = 10^{-9}$

Diagrammatic annotations on the right side of the table:

- Blue arrows pointing from the giga, mega, and kilo rows to the text: $\times 1000 = 10^3$
- Blue arrows pointing from the etto and deca rows to the text: $\times 10$
- Blue arrows pointing from the milli, micro, and nano rows to the text: $\times 1/1000 = 10^{-3}$

Digressione proprietà delle potenze (e frazioni)

$$x^a \cdot x^b = x^{(a+b)} \quad 10^3 \cdot 10^4 = 10^7$$

$$x^{-a} = \frac{1}{x^a}; \quad x^a = \frac{1}{x^{-a}}$$

$$10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$\frac{x^a}{x^b} = x^{(a-b)} \quad \frac{10^5}{10^7} = 10^{-2}$$

$$\frac{1}{a} = a^{-1}$$

$$\frac{1}{a^{-1}} = a^1 = a$$

$$(x^a)^b = x^{(a \cdot b)} \quad (10^3)^4 = 10^{3 \cdot 4} = 10^{12}$$

$$(x)^{1/2} = \sqrt{x}$$

$$\frac{1}{\left(\frac{1}{a}\right)} = 1 \cdot a = a$$

$\Rightarrow \left(\frac{1}{a}\right) \quad a^{-1}$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

Numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

Numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

Esempi:

- risultato di una misura: 123,9 m

scrittura in notazione scientifica: 1,239 x 10² m

(sposto la virgola a sinistra finché non ottengo un numero compreso tra 1 e 10 e moltiplico questo numero per la potenza di 10 corrispondente al numero di posizioni di cui mi sono spostato)

- risultato di una misura: 0,001239 m = 1,239 mm

scrittura in notazione scientifica: 1,239 x 10⁻³ m

Quando sposto la virgola a destra devo moltiplicare per una potenza di 10 negativa

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

Numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

Esempi:

- risultato di una misura: 123,9 m

scrittura in notazione scientifica: $1,239 \times 10^2$ m

(sposto la virgola a sinistra finché non ottengo un numero compreso tra 1 e 10 e moltiplico questo numero per la potenza di 10 corrispondente al numero di posizioni di cui mi sono spostato)

- risultato di una misura: 0,001239 m = 1,239 mm

scrittura in notazione scientifica: $1,239 \times 10^{-3}$ m

TABELLA 1.3 Alcune lunghezze approssimative

Lunghezza	Metri
Distanza delle galassie di prima formazione	$2 \cdot 10^{26}$
Distanza della galassia di Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$
Distanza della stella più vicina (Proxima Centauri)	$4 \cdot 10^{16}$
Distanza di Plutone	$6 \cdot 10^{12}$
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$
Spessore di questa pagina	$1 \cdot 10^{-4}$
Lunghezza di un virus tipico	$1 \cdot 10^{-8}$
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$
Raggio di un protone	$1 \cdot 10^{-15}$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

QUESITI:

- Scrivere i seguenti numeri in notazione scientifica:

- $9077000 \text{ m} = 9,077 \cdot 10^6 \text{ m} = 9077 \cdot 10^3 \text{ m}$

- $45 \cdot 10^5 \text{ s} = 4,5 \cdot 10^1 \cdot 10^5 \text{ s} = 4,5 \cdot 10^6 \text{ s}$

- Trasformare in notazione decimale estesa i seguenti numeri scritti in notazione scientifica:

- $5,5 \cdot 10^3 \text{ m} = 5500 \text{ m}$

- $4,11 \cdot 10^5 \text{ s} = 411000 \text{ s}$

TABELLA 1.3 Alcune lunghezze approssimative

Lunghezza	Metri
Distanza delle galassie di prima formazione	$2 \cdot 10^{26}$
Distanza della galassia di Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$
Distanza della stella più vicina (Proxima Centauri)	$4 \cdot 10^{16}$
Distanza di Plutone	$6 \cdot 10^{12}$
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$
Spessore di questa pagina	$1 \cdot 10^{-4}$
Lunghezza di un virus tipico	$1 \cdot 10^{-8}$
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$
Raggio di un protone	$1 \cdot 10^{-15}$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

QUESITI:

- Scrivere i seguenti numeri in notazione scientifica:
 - $9077000 \text{ m} = 9,077 \times 10^6 \text{ m}$
 - $45 \cdot 10^5 \text{ s} = 4,5 \times 10^6 \text{ s}$
- Trasformare in notazione decimale estesa i seguenti numeri scritti in notazione scientifica:
 - $5,5 \cdot 10^3 \text{ m} = 5500 \text{ m}$
 - $4,11 \cdot 10^5 \text{ s} = 411000 \text{ s}$

TABELLA 1.3 Alcune lunghezze approssimative

Lunghezza	Metri
Distanza delle galassie di prima formazione	$2 \cdot 10^{26}$
Distanza della galassia di Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$
Distanza della stella più vicina (Proxima Centauri)	$4 \cdot 10^{16}$
Distanza di Plutone	$6 \cdot 10^{12}$
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$
Spessore di questa pagina	$1 \cdot 10^{-4}$
Lunghezza di un virus tipico	$1 \cdot 10^{-8}$
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$
Raggio di un protone	$1 \cdot 10^{-15}$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

TABELLA 1.3 Alcune lunghezze approssimative

Lunghezza	Metri
Distanza delle galassie di prima formazione	$2 \cdot 10^{26}$
Distanza della galassia di Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$
Distanza della stella più vicina (Proxima Centauri)	$4 \cdot 10^{16}$
Distanza di Plutone	$6 \cdot 10^{12}$
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$
Spessore di questa pagina	$1 \cdot 10^{-4}$
Lunghezza di un virus tipico	$1 \cdot 10^{-8}$
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$
Raggio di un protone	$1 \cdot 10^{-15}$

QUESITI:

- E' maggiore il diametro di una fibra di seta di $15\mu\text{m}$ (micron o micrometri) oppure quello di una ragnatela pari a 7000 nm (nanometri) ?

$$15\mu\text{m} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$7000\text{nm} = 7 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 7 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

QUESITI:

- E' maggiore il diametro di una fibra di seta di $15\mu\text{m}$ (micron o micrometri) oppure quello di una ragnatela pari a 7000 nm (nanometri) ?

$$15\mu\text{m} = 15 \times 10^{-6} \text{ m} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$7000\text{nm} = 7000 \times 10^{-9} \text{ m} = 7 \times 10^{-6} \text{ m}$$

TABELLA 1.3 Alcune lunghezze approssimative

Lunghezza	Metri
Distanza delle galassie di prima formazione	$2 \cdot 10^{26}$
Distanza della galassia di Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$
Distanza della stella più vicina (Proxima Centauri)	$4 \cdot 10^{16}$
Distanza di Plutone	$6 \cdot 10^{12}$
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$
Spessore di questa pagina	$1 \cdot 10^{-4}$
Lunghezza di un virus tipico	$1 \cdot 10^{-8}$
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$
Raggio di un protone	$1 \cdot 10^{-15}$

Notazione scientifica

Serve per esprimere un qualsiasi numero con una notazione compatta usando le potenze di 10

numero in not. scient. = $(1 \leq \text{numero} < 10) \times (\text{potenza di } 10)$

TABELLA 1.3 Alcune lunghezze approssimative

Lunghezza	Metri
Distanza delle galassie di prima formazione	$2 \cdot 10^{26}$
Distanza della galassia di Andromeda	$2 \cdot 10^{22}$
Distanza della stella più vicina (Proxima Centauri)	$4 \cdot 10^{16}$
Distanza di Plutone	$6 \cdot 10^{12}$
Raggio della Terra	$6 \cdot 10^6$
Altezza del monte Everest	$9 \cdot 10^3$
Spessore di questa pagina	$1 \cdot 10^{-4}$
Lunghezza di un virus tipico	$1 \cdot 10^{-8}$
Raggio dell'atomo di idrogeno	$5 \cdot 10^{-11}$
Raggio di un protone	$1 \cdot 10^{-15}$

QUESITI:

- E' maggiore il diametro di una fibra di seta di $15\mu\text{m}$ (micron o micrometri) oppure quello di una ragnatela pari a 7000 nm (nanometri) ?

$$15\mu\text{m} = 15 \times 10^{-6} \text{ m} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$7000\text{nm} = 7000 \times 10^{-9} \text{ m} = 7 \times 10^{-6} \text{ m}$$

Esempi domande test ingresso

In notazione scientifica la distanza di 123700000 m si scrive

- a) 12370×10^5 m
- b) $123,7 \times 10^6$ m
- c) $1,237 \times 10^8$ m

L'ordine di grandezza di un numero è

- a) l'unità di misura del numero
- b) il numero senza l'unità di misura
- c) la potenza di dieci più vicina al numero

I valori di due grandezze fisiche si possono sommare:

- a) soltanto se esprimibili nelle stesse unità di misura
- b) soltanto se dello stesso ordine di grandezza
- c) sempre

Grandezze derivate dalla lunghezza: AREA e VOLUME

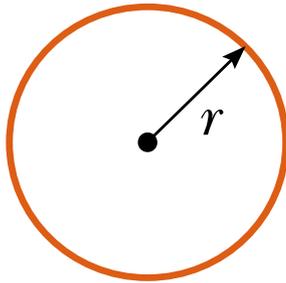
AREA

- Unità di misura: **metro quadro**
- 1 m^2 = area di un quadrato di lato 1 m
- L'area ha le dimensioni di una lunghezza al quadrato $[A] = [L^2]$

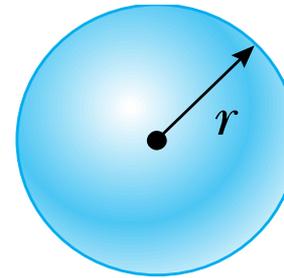
VOLUME

- Unità di misura: **metro cubo**
- 1 m^3 = volume di un cubo di lato 1 m
- Il volume ha le dimensioni di una lunghezza al cubo $[V] = [L^3]$

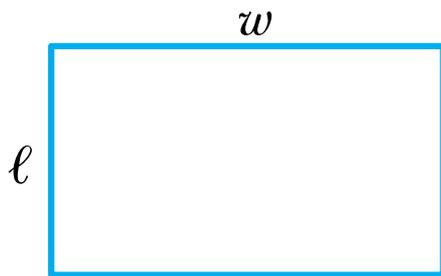
Aree e volumi notevoli



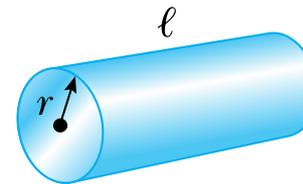
$$\text{Area} = \pi r^2$$
$$\text{Circumference} = 2\pi r$$



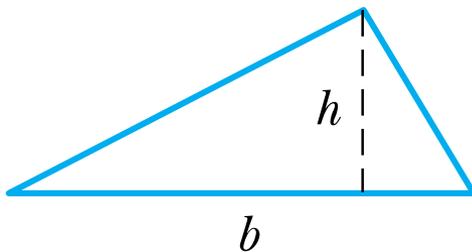
$$\text{Volume} = \frac{4\pi r^3}{3}$$



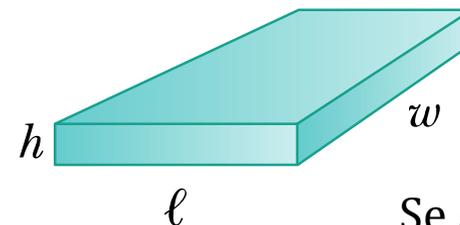
$$\text{Area} = \ell w$$



$$\text{Volume} = \pi r^2 \ell$$



$$\text{Area} = \frac{1}{2}bh$$



$$\text{Volume} = \ell wh$$

Se $l=w=h$
la figura è un cubo
 $V=l^3$

Grandezze derivate dalla lunghezza

Per fare un'equivalenza tra due *unità di misura di area consecutive* si deve moltiplicare o dividere per **100** (ad esempio da cm^2 a mm^2)

Per fare un'equivalenza tra due *unità di misura di volume consecutive* si deve moltiplicare o dividere per **1000** (ad esempio da cm^3 a mm^3)

ESEMPI: $3,5 \text{ m}^2 \stackrel{\leftarrow}{=} 3,5 \cdot (100 \text{ cm})^2 \stackrel{\leftarrow}{=} 3,5 (10^2 \text{ cm})^2 = 3,5 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$

Un'area di 3.5 m^2 a quanti cm^2 corrisponde ?

- $3.5 \text{ m}^2 = 3.5 \times (100 \text{ cm})^2 = 3.5 \times (10^2 \text{ cm})^2$

A quanti metri cubi è equivalente un km^3 ?

- $1 \text{ km}^3 = 1 \times (1000 \text{ m})^3 = (10^3 \text{ m})^3 = 10^9 \text{ m}^3$

A quanti metri cubi è equivalente un dm^3 ?

- $1 \text{ dm}^3 = 1 \times (0.1 \text{ m})^3 = (10^{-1} \text{ m})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$

Grandezze derivate dalla lunghezza

Per fare un'equivalenza tra due *unità di misura di area consecutive* si deve moltiplicare o dividere per **100** (ad esempio da cm^2 a mm^2)

Per fare un'equivalenza tra due *unità di misura di volume consecutive* si deve moltiplicare o dividere per **1000** (ad esempio da cm^3 a mm^3)

ESEMPI:

Un'area di 3.5 m^2 a quanti cm^2 corrisponde ?

- $3.5 \text{ m}^2 = 3.5 \times (100 \text{ cm})^2 = 3.5 \times (10^2 \text{ cm})^2 = 3.5 \times 10^4 \text{ cm}^2 = 35000 \text{ cm}^2$

A quanti metri cubi è equivalente un km^3 ?

- $1 \text{ km}^3 = 1 \times (1000 \text{ m})^3 = (10^3 \text{ m})^3 = 10^9 \text{ m}^3 = \text{un miliardo di metri cubi !!}$

A quanti metri cubi è equivalente un dm^3 ?

- $1 \text{ dm}^3 = 1 \times (0.1 \text{ m})^3 = (10^{-1} \text{ m})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = \text{un millesimo di un metro cubo}$

Derivate dalla lunghezza: Volume (II)

A scopi pratici, per il volume di liquidi e gas si usa talvolta il LITRO (anche se non fa parte del S.I.)

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$



$$1 \text{ L} \equiv 1 \text{ dm}^3$$



$$1 \text{ dm}^3 = 1 \cdot (10^{-1} \text{ m})^3 = \underline{10^{-3} \text{ m}^3} \equiv 1 \text{ L}$$

$$\frac{10^{-3} \text{ m}^3}{10^{-3}} \equiv \frac{1 \text{ L}}{10^{-3}} \Rightarrow 1 \text{ m}^3 = 1 \text{ L} \cdot 10^3$$

Derivate dalla lunghezza: Volume (II)

A scopi pratici, per il volume di liquidi e gas si usa talvolta il LITRO (anche se non fa parte del S.I.)

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} \equiv 1 \text{ dm}^3$$

QUESITO:

- Esprimere in unità del sistema internazionale il volume di un oggetto che occupa 545 mL (millilitri)

545 mL =

Derivate dalla lunghezza: Volume (II)

A scopi pratici, per il volume di liquidi e gas si usa talvolta il LITRO (anche se non fa parte del S.I.)

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} \equiv 1 \text{ dm}^3$$

QUESITO:

- Esprimere in unità del sistema internazionale il volume di un oggetto che occupa 545 mL (millilitri)

$$545 \text{ mL} = 545 \times 10^{-3} \text{ L} = 545 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 545 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 5.45 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

Intervalli di tempo e masse

Tabella 1.4 Misura di alcuni intervalli di tempo

Intervallo di tempo	Secondi
Tempo stimato per la vita di un protone	$3 \cdot 10^{40}$
Età dell'Universo	$5 \cdot 10^{17}$
Età della piramide di Cheope	$1 \cdot 10^{11}$
Durata media della vita umana	$2 \cdot 10^9$
Durata di un giorno	$9 \cdot 10^4$
Intervallo fra due battiti cardiaci umani	$8 \cdot 10^{-1}$
Vita media del muone	$2 \cdot 10^{-6}$
Il più breve impulso luminoso prodotto e misurato in laboratorio (1989)	$6 \cdot 10^{-15}$
Vita media della particella più instabile	$1 \cdot 10^{-23}$
Il tempo di Planck ^a	$1 \cdot 10^{-43}$

^a Il più breve intervallo di tempo trascorso dal *Big Bang*, oltre il quale si possono applicare le leggi della fisica come noi le conosciamo.

Tabella 1.5 Alcune misure di massa

Oggetto	Massa in kilogrammi	Oggetto	Massa in kilogrammi
L'Universo conosciuto	$1 \cdot 10^{53}$	Un elefante	$5 \cdot 10^3$
La nostra galassia	$2 \cdot 10^{41}$	Un acino d'uva	$3 \cdot 10^{-3}$
Il Sole	$2 \cdot 10^{30}$	Un granello di polvere	$7 \cdot 10^{-10}$
La Luna	$7 \cdot 10^{22}$	Una molecola di penicillina	$5 \cdot 10^{-17}$
L'asteroide Eros	$5 \cdot 10^{15}$	L'atomo di uranio	$4 \cdot 10^{-25}$
Piccola montagna	$1 \cdot 10^{12}$	Il protone	$2 \cdot 10^{-27}$
Un transatlantico	$7 \cdot 10^7$	L'elettrone	$9 \cdot 10^{-31}$

Multipli e sottomultipli del secondo

Nome dell'unità di misura	Simbolo	Secondi equivalenti
giorno	d	86 400 s
ora	h	3600 s
minuto	min	60 s
millisecondo	ms	0,001 s = 10^{-3} s
microsecondo	μ s	0,000 001 s = 10^{-6} s
nanosecondo	ns	0,000 000 001 s = 10^{-9} s

Ricapitolazione unità di misura fondamentali e derivate

Grandezza fisica	Simbolo	Unità di misura
lunghezza	L	m
tempo	t	s
massa	m	kg
area	A	m ²
volume	V	m ³

<https://htwins.net/scale/>
(oppure <https://htwins.net/scale2/>)

Grandezze derivate: la densità e la velocità

Densità: $\rho = \text{massa}/\text{volume} = m / V$

- rapporto tra una grandezza fondamentale (massa) ed una derivata (volume)
- Unità di misura della densità:

$$[\rho] = [\text{massa}]/[\text{volume}] = \text{kg m}^{-3} (= \text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\frac{1}{\text{m}^3} = \text{m}^{-3}$$

Velocità: $v = \text{spazio}/\text{tempo} = s / t$

- rapporto tra due grandezze fondamentali
- Unità di misura della velocità:

$$[v] = [\text{spazio}]/[\text{tempo}] = \text{m s}^{-1} (= \text{m}/\text{s})$$

- Velocità media: spazio percorso in un determinato intervallo di tempo (indipendente dal tipo di moto)

Cambiamento di unità di misura

Cambiamento di unità di misura tramite il metodo della **conversione a catena**: si moltiplica la misura originaria per un fattore di conversione che permette di passare dall'unità di misura iniziale a quella finale

- Da km/h a m/s:

$$1 \frac{km}{h} = \frac{1000 m}{h} = \frac{1000 m}{3600 s} = \frac{1 \times 10^3 m}{3,6 \times 10^3 s} = \frac{1 m}{3,6 s} = 0,278 \frac{m}{s}$$

$$1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$$

$x 3,6$		$/ 3,6$
m/s	→ km / h;	km/h → m / s

- 125 km/h = 125 / 3,6 m/s = 34,7 m/s
- 100 m/s = 100 * 3,6 km/h = 360 km/h

Esempi domande test di ingresso

Un campo di calcio è all'incirca lungo 115m e largo 85m. Quant'è la sua area in cm^2 ?

- a) 9775 cm^2
- b) 977500 cm^2
- c) 97750000 cm^2

$$115 \cdot 10^2 \text{ cm} \cdot 85 \cdot 10^2 \text{ cm} =$$

Il limite di velocità in autostrada è di 13 km/h. A quanto equivale in m/s?

- a) 36
- b) 3.6
- c) 0.36

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s} \rightarrow 1 \text{ s} = \frac{1 \text{ min}}{60}$$

La velocità di 1 m/s a quanto equivale in cm/min ?

- a) 6000
- b) 3600
- c) 1000

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{1 \cdot 100 \text{ cm}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 6000 \frac{\text{cm}}{\text{min}}$$

Esercizi

- Un'auto percorre 180 km in 2 ore, quale velocità media ha tenuto?
- 0.5 m^3 di ferro hanno una massa di 3935 kg, quanto vale la densità del ferro?
- Un volume pari a 1 dm^3 di polistirolo espanso ha una massa pari a 50 g. Quanto vale la sua densità?
- Calcolare il volume di 100 g di oro, sapendo che la sua densità è 19300 kg/m^3 .
- Quanto vale la massa di 1 L di olio d'oliva, sapendo che la sua densità è 920 kg/m^3

Esercizi

- Un'auto percorre 180 km in 2 ore, quale velocità media ha tenuto?

$$V = s / t = 180 \text{ km} / 2\text{h} = 90 \text{ km/h}$$

- 0.5 m³ di ferro hanno una massa di 3935 kg, quanto vale la densità del ferro?

$$\rho = m / V = 3935 \text{ kg} / 0.5 \text{ m}^3 = 7870 \text{ kg/m}^3$$

- Un volume pari a 1 dm³ (= 1 L) di polistirolo espanso ha una massa pari a 50 g. Quanto vale la sua densità?

$$\rho = \frac{m}{V} =$$

Esercizi

- Un'auto percorre 180 km in 2 ore, quale velocità media ha tenuto?

$$V = s / t = 180 \text{ km} / 2\text{h} = 90 \text{ km/h}$$

- 0.5 m³ di ferro hanno una massa di 3935 kg, quanto vale la densità del ferro?

$$\rho = m / V = 3935 \text{ kg} / 0.5 \text{ m}^3 = 7870 \text{ kg/m}^3$$

- Un volume pari a 1 dm³ (= 1 L) di polistirolo espanso ha una massa pari a 50 g. Quanto vale la sua densità?

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{50 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Esercizi

- Calcolare il volume di 100 g di oro, sapendo che la sua densità è 19300 kg/m³

$$V = \frac{m}{\rho} =$$

Esercizi

- Calcolare il volume di 100 g di oro, sapendo che la sua densità è 19300 kg/m³

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100 \text{ g}}{19300 \text{ kg/m}^3} = \frac{10^2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{19300 \text{ kg/m}^3} = \frac{10^{-1} \text{ kg}}{1.93 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3}$$

$$= \frac{10^{-1} \cdot 10^{-4} \text{ kg}}{1.93 \text{ kg/m}^3} = \frac{10^{-5} \text{ kg}}{1.93 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.52 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\left(\frac{1}{\text{m}^3}\right)}$$

$$= 0.52 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 0.52 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 = 0.52 \cdot 10^1 \text{ cm}^3$$

$$= 5.2 \text{ cm}^3$$

Esercizi

- Quanto vale la massa di 1 L di olio d'oliva, sapendo che la sua densità è 920 kg/m^3

$$m = \rho V = 920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1 \text{ L} = 920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10^{-3} \text{m}^3 = 0.920 \text{ kg} = 920 \text{ g}$$

Densità dell'acqua: $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ kg / L}$

Esempi domande test di ingresso

La densità dell'acqua è 1000 kg/m^3 . Quanto vale in g/cm^3 ?

- a) 1000 g/cm^3
- b) 10 g/cm^3
- c) 1 g/cm^3

Se tutti gli esseri umani si mettessero uno sulla testa dell'altro, a che altezza arriverebbero approssimativamente?

- a) 10^6 m
- b) 10^{20} m
- c) 10^{10} m

Un anno equivale a circa

- a) 24,2 milioni di secondi
- b) 31,5 milioni di secondi
- c) 25,4 migliaia di secondi

Esempi domande test di ingresso

Una generazione equivale a circa trent'anni. Quante generazioni si hanno in un millennio?

- a) 33.3
- b) 50.2
- c) 65.4

Essere pronti per il corso di Fisica

- Cosa serve sapere per affrontare il corso di Fisica al II semestre ?

Di fisica, pochissimo. In ogni caso i concetti di grandezza fisica, unità di misura, conversione unità di misura saranno affrontati nel corso.

E' invece fondamentale la conoscenza della matematica elementare: equazioni di primo e secondo grado, frazioni, potenze, grafico di una funzione. Trigonometria e geometria elementare.

In particolare, abituarsi al calcolo simbolico, cioè sostituire i numeri in una formula solo alla fine, dopo aver effettuato tutti i passaggi matematici necessari a ricavare l'incognita.

Se dopo questi precorsi vi rendete conto di avere lacune di matematica approfittate del I semestre per ripassare !!

Essere pronti per il corso di Fisica

Il problema delle formule inverse è un problema matematico, non fisico.
Consideriamo la seguente legge fisica che lega tre quantità, a , x_1 , x_2 ,

$$a = 1 - \frac{x_1}{x_2} \quad (\text{rendimento macchina termica } \eta = 1 - \frac{T_1}{T_2})$$

Date due delle tre quantità possiamo ricavare la terza. Immaginiamo di conoscere $a = 0.3$ ed $x_1 = 100$ e voler ricavare x_2

$$a = 1 - \frac{x_1}{x_2}$$

$$ax_2 = x_2 - x_1$$

$$ax_2 - x_2 = -x_1$$

$$x_2(a - 1) = -x_1$$

$$x_2 = \frac{-x_1}{a - 1} = \frac{x_1}{1 - a} = \frac{100}{0.7} = 142.9$$

Ulteriore materiale

Altro esempio in termodinamica

Trasformazione termodinamica di un gas perfetto «adiabatica», formula che lega la pressione e il volume del gas:

$$PV^\beta = a$$

Vogliamo ricavare il volume V , note P , β ed a .

$$PV^\beta = a$$

$$V^\beta = \frac{a}{P}$$

$$(V^\beta)^{1/\beta} = \left(\frac{a}{P}\right)^{1/\beta}$$

$$(V)^{\beta/\beta} = V = \left(\frac{a}{P}\right)^{1/\beta}$$