ARTI DEVI AHLUWALIA - CARMELO DE MARIA → omeime

PRETEST 3 DOMANDE + ORALE (ESERCIZI) [APRILE + NOVEMBRE]

BEGHINI. LEZIONI ED ESERCITAZIONI DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI MECCANICHE (ONLINE)

www.centropiaggio.unipi.it/course/ecm62020 tmb2021

RICEVIMENTI → APPUNTAMENTO

arti.ahluwalia@unipi.it carmelo.demaria@unipi.it

LEZIONE 1 (omeime) 02/03/21

UNITÀ DI MISURA

Le unità di misura sono ARBITRARIE, ma è importante che siamo presenti!

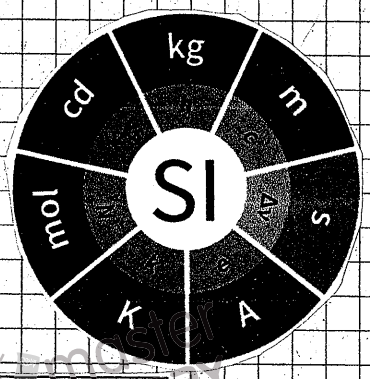
Le unità base sono le unità di misura da cui deriviamo tutte le altre unità di misura.

Anch'esse sono arbitrarie, ma dal 16 Novembre 2018 sono state derivate dalle costanti fisiche (Planck, c, ...)

Le unità base fanno parte del SISTEMA INTERNAZIONALE (SI)

$1\ [kg] = 1\ [L] = 10^{-3}\ [m^3]$

$1\ [cm^3] = 1\ [g]$





International System of Quantities base quantities				
Quantity		SI unit		
Name(s)	(Common) symbol(s)	Name	Symbol	Dimension symbol
Length, width, height, depth, distance	*a, b, c, d, h, l, r, s, w, x, y, z*	metre	m	L
Time	*t*, τ	second	s	T
Mass	*m*	kilogram	kg	M
Absolute temperature	*T*, ϑ	kelvin	K	Θ
Amount of substance	*n*	mole	mol	N
Electric current	*i, I*	ampere	A	I
Luminous intensity	I_v	candela	cd	J
Plane angle	*α, β, γ, ϑ, φ, χ*	radian	rad	*None*
Solid angle	*ω*, Ω	steradian	sr	*None*

È importante poter esprimere le unità di misura nelle dimensioni base (NON È UNA QUANTITÀ!)

DIMENSIONI BASE ≠ UNITÀ DI MISURA

grandezza DEFINITA

Quantity	Defining equation/law	Dimension	Dimensional Symbol	Name
area	$A=\int dxdy$	L^2	m^2	---
volume	$V=\int dxdydz$	L^3	m^3	---
frequency	$f=1/\tau$	t^{-1}	s^{-1}	hertz (Hz)
velocity	$v=dx/dt$	Lt^{-1}	ms^{-1}	---
acceleration	$a=d^2x/dt^2$	Lt^{-2}	ms^{-2}	---
density	$\rho=M/V$	ML^{-3}	$kg\ m^{-3}$	---
force	$F=Ma$	MLt^{-2}	$kg\ m\ s^{-2}$	newton (N)
stress/pressure	$p=F/A$	$ML^{-1}\ t^{-2}$	$N\ m^{-2}=kg\ m^{-1}s^{-2}$	pascal (Pa)
work/energy	$W=\int Fdx$	ML^2t^{-2}	$N\ m = kg\ m^2s^{-2}$	joule (J)
torque	$T=Fl$	ML^2t^{-2}	$N\ m = kg\ m^2s^{-2}$	---
power	dW/dt	ML^2t^{-3}	$J\ s^{-1} = kg\ m^2s^{-3}$	watt (W)
charge	$Q=\int Idt$	It	A s	coulomb (C)

Nelle dimensioni base, se abbiamo una divisione tale dimensione viene espressa come ESPONENTE NEGATIVO

THE DEFINING CONSTANTS OF THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS

Defining constant	Symbol	Numerical value	Unit
hyperfine transition frequency of Cs	$\Delta\nu_{Cs}$	9 192 631 770	Hz
speed of light in vacuum	c	299 792 458	$m\ s^{-1}$
Planck constant*	h	$6.626\,070\,15 \times 10^{-34}$	$J\ Hz^{-1}$
elementary charge*	e	$1.602\,176\,634 \times 10^{-19}$	C
Boltzmann constant*	k	$1.380\,649 \times 10^{-23}$	$J\ K^{-1}$
Avogadro constant*	N_A	$6.022\,140\,76 \times 10^{23}$	mol^{-1}
luminous efficacy	K_{cd}	683	$lm\ W^{-1}$

*These numbers are from the CODATA 2017 special adjustment. They were calculated from data available before the 1st of July 2017.

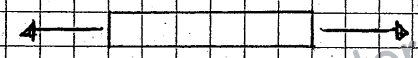


PROPRIETÀ MECCANICHE DEI MATERIALI

FORZA = (vettore che ha modulo e direzione)

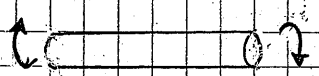
DEFORMAZIONE → scalare e adimensionale

- FORZA DI TENSIONE



Il sistema si allunga e i punti si distanziano in modo uniforme (cioè tutti i punti si distanziano allo stesso modo)

- FORZA DI TORSIONE

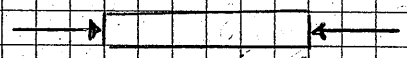


I punti non si spostano (NON cambia la distanza tra essi), ma cambia la posizione relativa tra essi (cioè cambia no la loro orientazione)

Il sistema quindi cambia forma

⇒ In base al modo in cui applico la forza, cioè della direzione in cui la applico, cambia il modo in cui il sistema si deforma

- FORZA DI COMPRESSIONE



I punti si avvicinano e il materiale si accorcia

In genere consideriamo che si comportano in maniera analoga sia in compressione che in tensione e torsione, a parità di forza

In realtà non è così, soprattutto per compressione e tensione
Anche se la forza è sempre perpendicolare ai lati, l'effetto è diverso

Quando andiamo a studiare i materiali, essi vengono studiati in tensione.

Cambiando forma al materiale cambiamo le sue proprietà meccaniche.

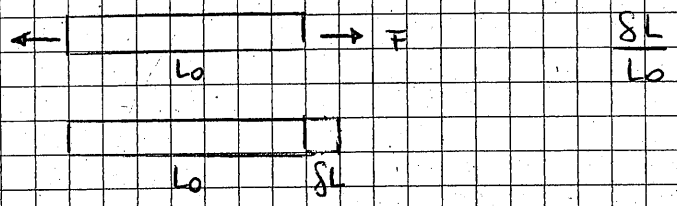
Il cilindro è la forma più resistente alla compressione

BUCKLING = fenomeno di collasso sotto compressione

⇒ Nell'ambito di PICCOLE DEFORMAZIONI possiamo dire che un materiale si comporta similmente per compressione e tensione

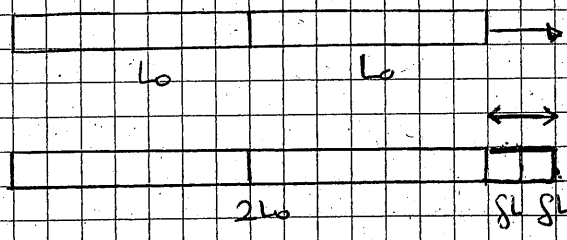
A noi interessa studiare i materiali in tensione

DEFORMAZIONE (STRAIN)



$$\frac{\delta L}{L_0}$$

Affiancando due materiali uguali e applicando la stessa forza ho un allungamento di $2\delta L$



$$\frac{2\delta L}{2L_0} = \frac{\delta L}{L_0}$$

La cosa importante non è la lunghezza o l'allungamento ma la cosa importante che rimane invariante è l'allungamento rispetto alla lunghezza iniziale, che prende le nome di DEFORMAZIONE

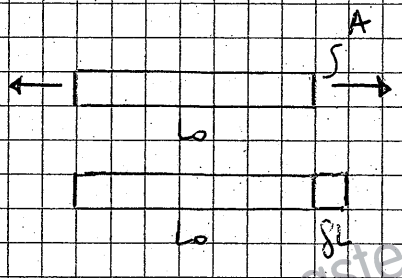
$$\varepsilon = \frac{\delta L}{L_0} = \frac{L_F - L_i}{L_0}$$ DEFORMAZIONE (adimensionale)

↓

SE ALLUNGAMENTO SOTTO TENSIONE

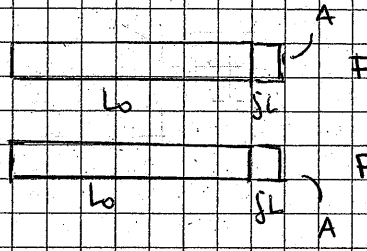
Spesso la deformazione è espressa in %.

SFORZO (STRESS)



$\Rightarrow$ agisce sull'area A $\quad \frac{F}{A}$

Se metto due materiali identici in parallelo è come se disponessi i due materiali nella seguente configurazione:



$\rightarrow$ agisce sull'area A

$\rightarrow$ agisce sull'area A

$$\frac{2F}{2A} = \frac{F}{A}$$

Quindi quando ci metto insieme Ro una forza doppia che agisce su un'area doppia

Rimane quindi costante, indipendentemente dalla geometria del materiale, ie rapporto tra forza applicata e area su cui è applicata la forza. Tale rapporto prende il nome di SFORZO

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad [N/m^2] = [Pa]$$ FORZA PER UNITÀ DI AREA

$\Rightarrow$ Esistono anche sforzo e deformazione in compressione e tensione

$\Rightarrow$ Sforzo e deformazione sono quantità che ci permettono di NORMALIZZARE l'effetto geometrico del materiale