LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

Ingegneria meccanica

A.A. 2019-2020

Seconda esperienza

Misure dimensionali, di massa e densità

lasciare il tavolo di laboratorio in ordine e pulito;
ne siete responsabili (anche della strumentazione)

LaDiFi
laboratoriodidatticodifisica

RIORGANIZZAZIONE GRUPPI

a) descrizione della bilancia digitale
b) descrizione del calibro digitale
c) studio m *vs* d^3
d) studio log m *vs* log d
e) massa molare

BILANCIA (DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE)

Sensibilità (digit) al decimo di grammo (0,1 g) con portata di 500 grammi.

Unità di misura (mode):
- GR grammo
- CT carato (0,2 g)
- OZ oncia (28,35 g)
- dwt (1 pennyweigth = 1/20 di oncia = 1,555 g)

Funzione tara

Spegnimento automatico dopo 60 secondi di inattività

COME FUNZIONA?

BILANCIA (PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO)

***CATENA DI MISURA**: la forza esercitata sul piatto della bilancia provoca la deformazione di un **estensimetro** che la **TRASDUCE** in una variazione di **resistenza elettrica**.*

MASSA (chilogrammo)
FORZA (newton)
LUNGHEZZA (metro)
RESISTENZA (ohm)

$m \rightarrow mg$

$mg \rightarrow \Delta x$

$\Delta x \rightarrow \Delta R$

ΔR

Il sistema elettronico trasforma il valore della resistenza, proporzionale al peso del corpo, nella misura della massa

$m \propto mg$ (gravità) $\propto \Delta x$ (II legge di Ohm) $\propto \Delta R \rightarrow \Delta R \propto m$

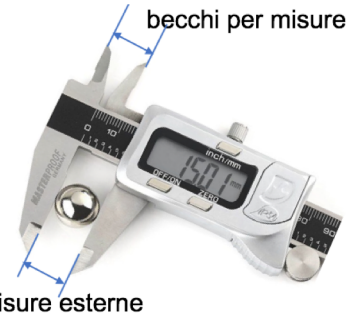
CALIBRO

Sensibilità al centesimo di millimetro (1/100 mm = 10 μm) con portata di 20 cm

Unità di misura:
- millimetro
- pollice (25,4 mm)

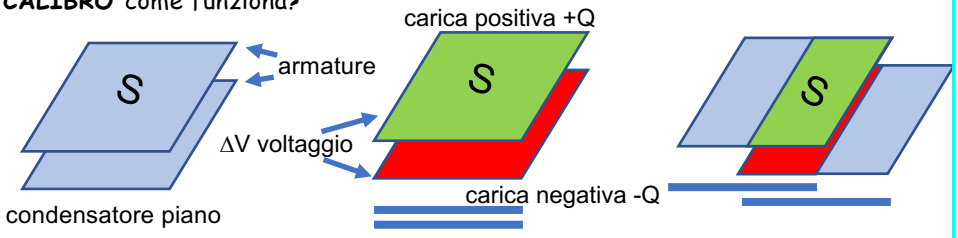
Funzione zero

come usarlo



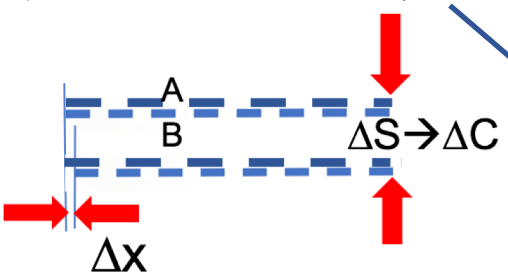
LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE - 2 -

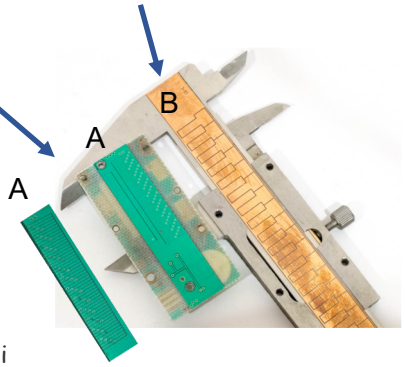
CALIBRO come funziona?



la capacità C di contenere cariche è proporzionale alla superficie in comune S

Encoder capacitivo: tra il cursore A e la scala del calibro B si stabilisce una **capacità elettrica** che varia con la posizione.





Il sistema elettronico trasforma il valore della capacità nella misura della distanza fra i becchi

Misurare in ordine **decrescente** masse e diametri e calcolare i volumi

# misura	Massa m [g]	Diametro d [cm]	Volume V [cm³]		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Impostare le colonne della tabella sul foglio e completarla con le misure

Queste due colonne serviranno dopo

$$V=\frac{4\pi}{3}R^3=\frac{\pi}{6}d^3$$

Graficando m vs V ci aspettiamo un andamento lineare, che l'intercetta sia nulla e che la pendenza...

1) Riportare sul foglio, a seconda dei casi, commenti del tipo:
"abbiamo ottenuto, come atteso, l'intercetta pari a ..."
"abbiamo ottenuto un'intercetta pari a ... mentre ci aspettavamo il valore ..."
"il valore dell'intercetta ottenuto è ... che si discosta di poco dal valore atteso ..."
2) Analogamente per la pendenza

riportare tutte le cifre fornite dagli strumenti digitali

1) **misure dirette**
2) **misure indirette**
3) **un grafico/gruppo**
4) **Excel**
5) **LabCalc**
6) **commenti**

Ma come si può verificare se il volume è proporzionale a d^3?

$$m = \rho V = \rho \pi/6\, d^3 \rightarrow \mathbf{log\ m} = \log(\rho \pi/6) + 3\ \mathbf{log\ d}$$

Quindi se graficassimo **log m** *vs* **log d** otterremmo una pendenza 3
→ Verificare completando le ultime due colonne della tabella con **log m** e **log d**

Studio della relazione lineare ...

Dall'intercetta si potrà ricavare il valore della densità ρ delle sfere che vale ...

>>> Commento ...

Se abbiamo ancora un poco di tempo possiamo misurare la densità di uno o più provini

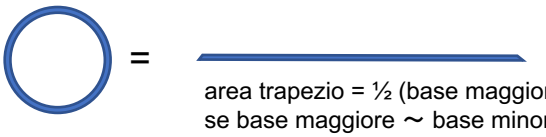
PROVINO	massa [g]	lato base L [cm]	altezza h [cm]	volume V [cm³]	densità ρ [g/cm³]
A					
B					
C					
B					

e confrontare le densità con i valori:

materiale	simbolo	densità [g/cm³]	massa molare [g]	PROVINO
alluminio	Al	2,75	27,0	?
zinco	Zn	7,14	65,4	?
ferro	Fe	7,87	55,8	?
rame	Cu	8,92	63,5	?

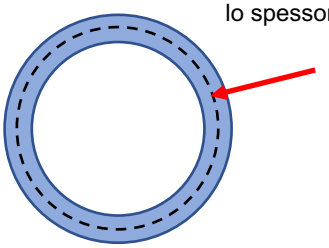
PASSATEMPO: RIFLESSONI GEOMETRICHE - VOLUME DI UN TUBO

diametro interno d = 1,8 cm
diametro esterno D = 22 mm
altezza h = 0,4 dm
volume V [m^3] = 5 10^{-6}



area trapezio = ½ (base maggiore + base minore) x altezza
se base maggiore ~ base minore ...

la circonfereenza 'media'...
lo spessore del tubo ...



giovedì 12 marzo stesso orario, stesso tavolo

P U N T U A L I T À