STANISLAO CANNIZZARO
Liceo Scientifico - ROMA

ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

Nome Cognome	*Data*

Esperienza 1: le misure

L'esperienza di oggi è divisa in tre parti: la prima parte è dedicata alle misure di massa, la seconda parte alle misure di lunghezza e la terza parte a misure di tempo. L'ordine con le quali andrete a portare a termine queste esperienze non è importante.

In questo fascicolo viene presentata la descrizione dettagliata di ciascuna esperienza insieme con le tabelle da compilare con i dati che raccoglierete.

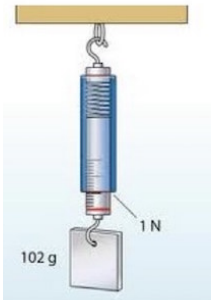
Misure di massa:

Materiali a disposizione:

un oggetto
una bilancia digitale (BD);
un dinamometro (DIN);
una bilancia analogica (BA);

Scopo dell'esperienza: acquisire familiarità con gli strumenti di misura, effettuando misure di massa con strumenti differenti cogliendone le differenze.

Il dinamometro:



Il dinamometro è uno strumento di misura che valuta la forza applicata (in *Newton*) al gancio dello strumento. Quando lo strumento non oscilla più, allora sta equilibrando la forza peso dovuta alla massa ivi appesa.

Il modulo della forza è dato da:

$$F = mg$$

La forza F si legge direttamente sulla scala graduata del dinamometro; la massa è data allora da:

$$m\,[Kg] = \frac{F\,[N]}{g\,[m/s^2]} = \frac{F\,[N]}{9.81\,[m/s^2]}$$

In pratica 1 N corrisponde alla forza peso esercitata da una massa di 102 g.

Esperienza:

Avete a disposizione un oggetto e tre diversi strumenti di misura che sono stati indicati con la dicitura BD, DIN e BA (vedere *Materiali a disposizione*): ogni membro del gruppo a turno dovrà andare ad effettuare la misura con il primo strumento. Completato il primo set di misura, utilizzerete il secondo strumento e quindi il terzo.

Riempite quindi la tabella sulle caratteristiche degli strumenti utilizzati indicandone sensibilità e portata. Di dinamometri ve ne sono stati dati molti: scegliete quello che ritenete più opportuno e spiegate il motivo della vostra scelta.

Completate quindi la tabella relativamente ai valori delle misure prese, inserendo il nome dello studente che l'ha effettuata, lo strumento utilizzato ed il risultato con l'incertezza associata e l'unità di misura. Calcolate infine valore medio e la relativa incertezza.

Tabella sugli strumenti:

Strumento	Portata	Sensibilità
BA		
BD		
DIN		

Domanda 1: *Quale dinamometro avete utilizzato?*

…...…….

Domanda 2: *Perché?*

…...…….

Tabella delle misure:

	Strumento di misura		
Nome e Cognome	BA	BD	DIN

Valore Medio			

Confronto tra le misure:

Abbiamo quindi tre set di misure ognuno dei quali ha un risultato espresso nei termini di un valor medio e di una deviazione standard della media. Di queste tre misure, una risulta più precisa delle altre: individuatela confrontando gli errori relativi di ciascuna e cercate di motivare perché è la più accurata:

La misura più precisa è la numero …… in quanto……..
……
Quindi il metodo che è risultato migliore per effettuare le misurazioni in quest'esperienza è quello in cui si è utilizzato come strumento di misura……

Misure di lunghezza:

Materiali a disposizione:

cannolicchi;

calibri.

Scopo dell'esperienza: acquisire familiarità con gli strumenti di misura; effettuare misure di lunghezza con un calibro.

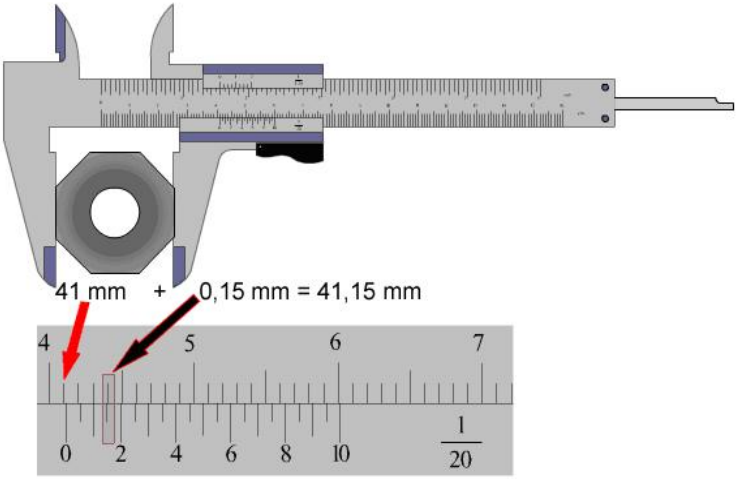
Il calibro:

Il calibro è costituito da un *regolo* (l'asta graduata centrale fissa) sul quale può scorrere un cursore detto *nonio*. Le misure si leggono sulla scala millimetra presente sul regolo in combinazione a quella incisa sul nonio: sul cursore è riportata una frazione $(1/20, 1/50)$ che indica la suddivisone del nonio:

- in un calibro ventesimale $(1/20)$ una tacca corrisponde a $1/20\ mm = 0.05\ mm$;
- in un calibro cinquantesimale $(1/50)$ una tacca corrisponde a $1/50\ mm = 0.02\ mm$.

Come si prendono le misure?

- sul regolo si legge il valore della misura in centimetri e decine di centimetri in corrispondenza della tacca (sul regolo) che precede lo zero del nonio;
- sul nonio si leggono i ventesimi (si va di 5 in 5 nel caso di un nonio ventesimale) o i cinquantesimi (si va di 2 in 2 nel caso di un nonio cinquantesimale) di millimetro in corrispondenza della prima tacca del nonio che meglio coincide con una del regolo.



In figura, ad esempio, la divisione del regolo che precede lo zero del nonio è quella che corrisponde a $4.1\ cm = 41\ mm$. Invece la prima tacca del nonio che meglio coincide con una tacca del regolo è la quarta che quindi corrisponde a $3 \cdot 0.05\ mm = 0.15\ mm$. Quindi l'oggetto è lungo $41.15\ mm$.

Esperienza:

Avete a disposizione un pacco di cannolicchi: ogni studente dovrà andare a misurare il diametro di 20 cannolicchi con il calibro a disposizione. Compilate la tabella relativamente agli strumenti di misura, dove riporterete la sensibilità e la portata di ogni strumento (anche se sono uguali). In altre tabelle invece, una per ciascun alunno, trascrivete i valori delle misure, inserendo il risultato con l'incertezza associata e l'unità di misura. Infine calcolate il valor medio con la relativa deviazione standard della media.

Tabella sugli strumenti:

Strumento	Portata	Sensibilità

Studente:……

	Valore medio		

Studente:……

	Valore medio		

Studente:……

	Valore medio		

Studente:……

	Valore medio		

Studente:……

	Valore medio		

Quale studente ha effettuato il miglior set di misure?

……

Perché?

……

Misure di tempo:

Materiali a disposizione:

un pendolo;

tre cronometri.

Scopo dell'esperienza: acquisire familiarità con gli strumenti di misura, effettuando misure di tempo con strumenti differenti cogliendone le differenze.

Esperienza:

In quest'attività avete a disposizione un pendolo costituito da un filo al quale è stato attaccato un pesetto. Dovrete andare a misurare il tempo che il pendolo impiega a compiere un'oscillazione completa, detto *periodo*, ovvero il tempo che il sistema adopera per tornare nella sua posizione iniziale dopo essere lasciato libero di oscillare da una certa altezza rispetto al suolo.

Per misurare il periodo avete a disposizione tre diversi cronometri. Con ognuno di questi strumenti ogni singolo membro del gruppo dovrà prendere tre diversi tipi di misure:

Misura 1: misura del periodo di una singola oscillazione;

Misura 2: misura del periodo di 9 oscillazioni;

Misura 3: misura del periodo di 16 oscillazioni.

Di conseguenza ogni singolo studente effettuerà 9 misure.

Vi può essere utile come suggerimento prendere le misure nello stesso tempo: tre studenti possono effettuare contemporaneamente una delle 3 misure con i tre strumenti differenti oppure se il primo studente esegue la Misura 3 un secondo studente può fare la 2 (contando meno oscillazioni).

Completate quindi la tabella sulle caratteristiche degli strumenti utilizzati inserendo una sigla che identifichi i tre diversi cronometri: questa stessa sigla la userete poi per distinguere le misure che avrete preso per ogni set.

Per ciascuno di questi riportate nella tabella i valori delle misure, inserendo il nome dello studente che l'ha effettuata ed il risultato con l'incertezza associata e l'unità di misura.

In ogni tabella, corrispondentemente alla colonna di ogni strumento, vi è un'ulteriore cella finale nella quale andrete a determinare i valori medi delle N misure che avete a disposizione per quella tipologia di strumento (dove N è il numero di studenti nel gruppo): di conseguenza se il gruppo è composto da 5 persone, per esempio nella tabella della Misura 1, per ogni singolo strumento, ci saranno 5 valori diversi del periodo di una singola oscillazione. Di questo set di dati calcolate il valore medio e la relativa incertezza. Procedete in maniera analoga per tutte le altre misure.

N.B. Per quanto riguarda la Misura 2 e la Misura 3 il valore medio che otterrete è rispettivamente sulle 9 e 16 oscillazioni. Il risultato che riporterete in tabella sarà quello del periodo di *una* singola oscillazione. Ricordatevi di dividere perciò il valore medio ottenuto per 9 e per 16. Anche l'incertezza dovrà essere divisa per la stessa quantità.

Tabella sugli strumenti:

Strumento	Portata	Sensibilità

Misura di una singola oscillazione:

	Strumento di misura		
Nome e Cognome			
Valore Medio			

Misura di 9 oscillazioni:

	Strumento di misura		
Nome e Cognome			
Valore Medio			

Misura di 16 oscillazioni:

	Strumento di misura		
Nome e Cognome			
Valore Medio			

Confronto tra le misure:

Per ognuno dei tre set di misure avete ricavato 3 diversi valori medi, ciascuno dei quali è riferito ad un particolare strumento di misura. In totale perciò ci sono 9 diversi valori medi.

Domanda 3: *Fissato quindi uno strumento di misura (un particolare cronometro), quale set di misure è risultato più preciso?*

…...…….

Domanda 4: *Provate a dare una spiegazione del perché:*

…...…….

Domanda 5: *Fissato invece uno dei tre set di misura (Misura 1, 2 o 3) quale strumento è il più adeguato?*

…...…….

Domanda 6: *Anche in questo caso provate a dare una spiegazione:*

…...…….