Tagliaferri Jordi e Alessio Calva 1ª C lsa

10/11/2020

Laboratorio di fisica 1

Verifica sperimentale della proporzionalità diretta tra grandezze fisiche

Verificare che il volume dei un cilindro sia direttamente proporzionale all'altezza dello stesso cilindro.

Materiale: cilindro graduato (portata di 250 ml, e sensibilità i 2 ml), supporto, asta millimetrata (portata 1 m, sensibilità 1 mm) (format da due bandierine di plastiche, anche se ne useremo soltanto una, un supporto), becker, 210 ml di acqua.

Esistono due tipi di errori: l'errore casuale e l'errore sistematico. Quello casuale varia ed è inevitabile. Invece, l'errore sistematico è l'errore fatto dallo sperimentatore e/o dallo strumento di misura.

Ma nel nostro caso abbiamo due errori, che sono:

1. l'errore di parallasse; quest'ultimo deriva dal punto di vista come ad esempio quando si misura la sostanza dall'alto si sottostima il valore reale, mentre se si prende la misura dal basso si sovrastima il valore reale. Per evitare questo bisognerebbe guardare il livello della sostanza perpendicolarmente.

2. l'errore del menisco concavo; quest'ultimo è dato dalla polarità dell'acqua (H_2O), cioè, l'ossigeno (O) tende ad attrarre le cariche negative a differenza dell'idrogeno (H) che tende ad attrarre le cariche positive, quindi l'acqua tende ad aderire alle pareti. Quindi l'acqua, alzandosi, forma una conca sulla superficie.

Invece l'errore è quello del menisco convesso in cui l'elemento, come il mercurio (Hg), contrariamente dall'ossigeno (H_2O), si stacca leggermente dalle pareti, perché come l'acqua, il mercurio è polare.

Quando si ha una somma o una differenza tra due o più grandezze, gli errori assoluti vanno sommati in entrambi i casi, mentre quando si fa un rapporto o una moltiplicazione, bisogna prima trovare l'errore relativo di ciascuna grandezza, per poi sommarli.

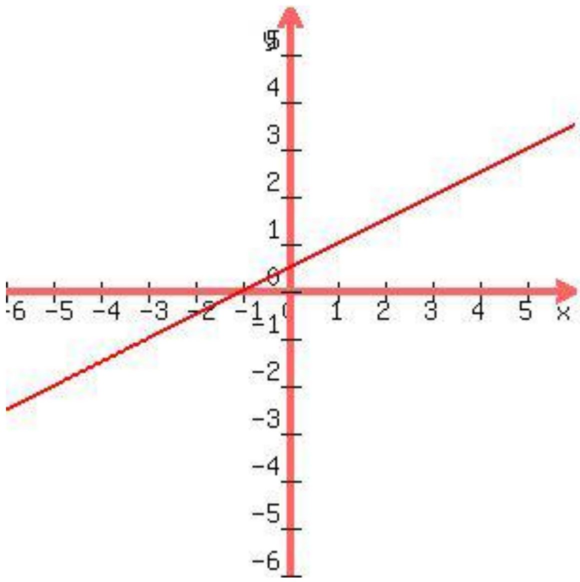
Per ricavare l'errore assoluto si usa la formula: $\varepsilon a = \varepsilon r \times X$

Invece per ricavare l'errore relativo si usa la formula: $\varepsilon r = \varepsilon a : X$

Data la formula y : x = k si può dire che (la y è la variabile dipendente, la x è la variabile dipendente e k è la costante, quindi y dipende da x, al variare della x la y cambia) due grandezze sono direttamente proporzionali se il loro rapporto è costante.

Da questo si capisce che y ed x sono, tra loro, direttamente proporzionale.

Se su un piano cartesiano, dove x (è segnato sull'asse delle ascisse) e y (è segnato sull'asse delle ordiate) sono direttamente proporzionale, si formerà una "semirette uscente dell'origine".



La "semiretta uscente dall'origine" è un particolare tipo di "relazione lineare", la "relazione lineare" è una retta/semiretta che può passare per l'origine degli assi.

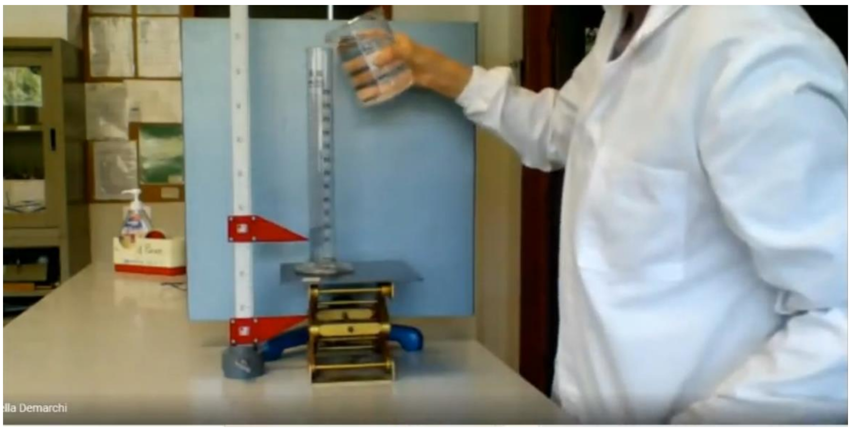
ho è una misura espressa in centimetri ed è data dall'altezza del supporto sommata all'altezza del fondo del cilindro graduato.

In questo caso, ho = 17,0 cm

h è l'altezza del supporto sommata all'altezza del fondo del cilindro graduato (ho) sommato all'altezza dell'acqua (nel cilindro graduato).

Δh è l'altezza dell'acqua nel cilindro graduato e si ricava con la formula: Δh = h-ho

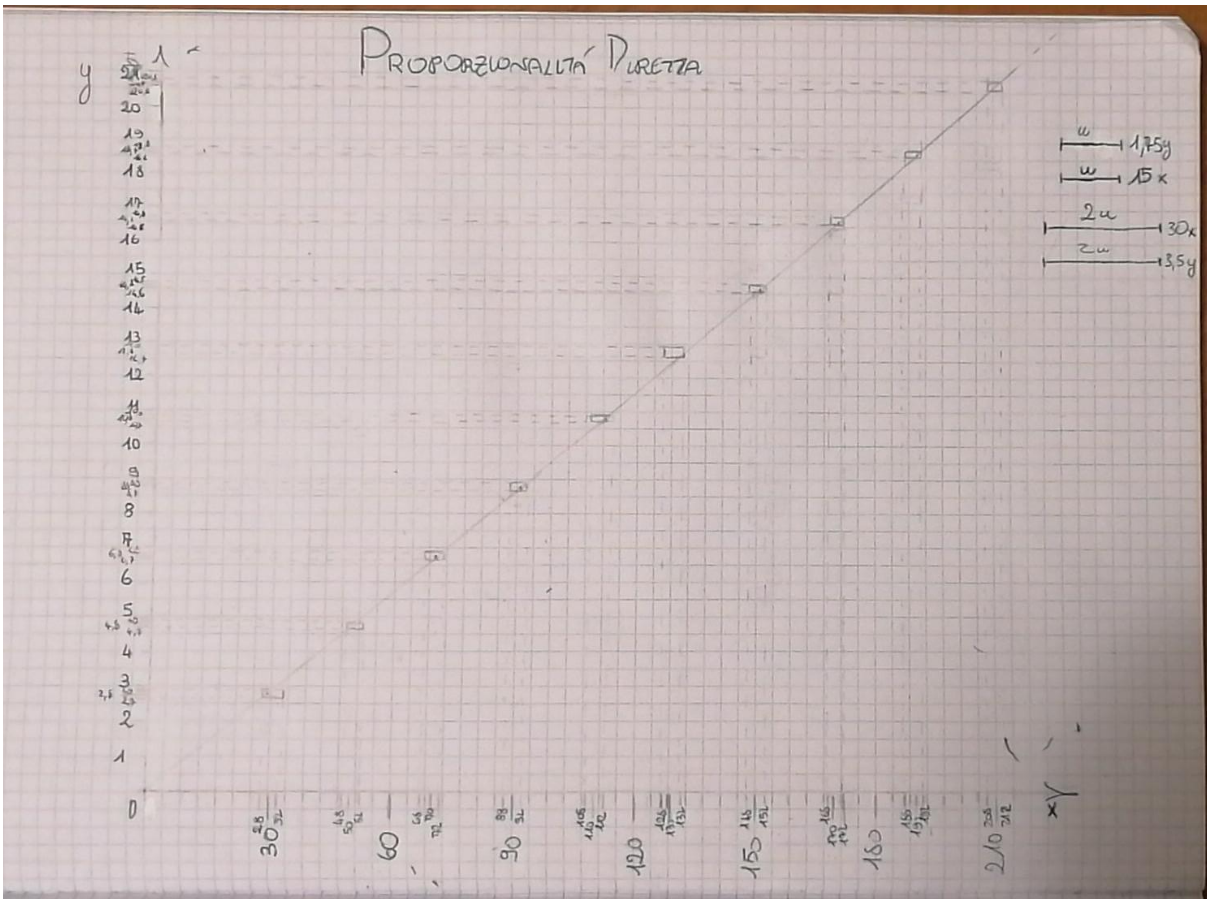
Abbiamo predisposto un'asta millimetrata (con due bandierine, anche se ne abbiamo usata solamente una), e di fianco all'asta abbiamo messo un supporto con sopra un cilindro graduato. Con un becker pieno d'acqua abbiamo versato delicatamente l'acqua a poco a poco nel cilindro graduato, per non effettuare un errore del menisco concavo. All'inizio abbiamo versato 30 ml di acqua, poi ne abbiamo versati altri 20 ml, e poi altri 20 ml, e abbiamo continuato a versare 20 ml fino ad arrivare a 210 ml di acqua totali. Ogni volta che versavamo l'acqua osservavamo perpendicolarmente il cilindro graduato (per non effettuare un errore di parallasse), e infine segnavamo sempre il volume e l'altezza (su una tabella, riportate sotto) ogni volta che versavamo l'acqua.



Dati:

Volume "V" (ml)	Altezza "h" (cm)	Δh (cm)
0	(17,0 ± 0,1)	0
(30 ± 2) → 28 ÷ 32	(19,8 ± 0,1)	(2,8 ± 0,2) → 2,6 ÷ 3
(50 ± 2) → 48 ÷ 52	(21,8 ± 0,1)	(4,8 ± 0,2) → 4,6 ÷ 5
(70 ± 2) → 68 ÷ 72	(23,8 ± 0,1)	(6,8 ± 0,2) → 6,6 ÷ 7
(90 ± 2) → 88 ÷ 92	(25,8 ± 0,1)	(8,8 ± 0,2) → 8,6 ÷ 9
(110 ± 2) → 108 ÷ 112	(27,8 ± 0,1)	(10,8 ± 0,2) → 10,6 ÷ 11
(130 ± 2) → 128 ÷ 132	(29,8 ± 0,1)	(12,8 ± 0,2) → 12,6 ÷ 13
(150 ± 2) → 148 ÷ 152	(31,7 ± 0,1)	(14,7 ± 0,2) → 14,5 ÷ 14,9
(170 ± 2) → 168 ÷ 172	(33,7 ± 0,1)	(16,7 ± 0,2) → 16,5 ÷ 16,9
(190 ± 2) → 188 ÷ 192	(35,7 ± 0,1)	(18,7 ± 0,2) → 18,5 ÷ 18,9
(210 ± 2) → 208 ÷ 212	(37,7 ± 0,1)	(20,7 ± 0,2) → 20,7 ÷ 20,9

Se esiste una "semiretta uscente dall'origine" che attraversa tutti gli intervalli degli errori, allora posso affermare che V e Δh sono direttamente proporzionali nell'ambito degli errori sperimentali.



In conclusione possiamo affermare che V e Δh sono direttamente proporzionali nell'ambito degli errori sperimentali, perché, come si può notare sul piano cartesiano, esiste una semiretta uscente dall'origine.

Abbiamo quindi verificato la seguente relazione: $V \propto \Delta h$

Quindi l'esperimento si può considerare riuscito.