

Esperimento di laboratorio: legge di Boyle

OBIETTIVO DELL'ESPERIENZA

L'obiettivo dell'esperienza è verificare la legge di Boyle. Quindi osservare l'inversa proporzionalità che esiste tra volume e pressione di un gas a temperatura costante.

BASI TEORICHE

La legge di Boyle è una legge riguardante i gas che stabilisce che il volume occupato da un gas, mantenuto a temperatura costante, è inversamente proporzionale alla pressione alla quale il gas è sottoposto.

$$PV = K$$

Ciò vuol dire che, mantenendo costante la temperatura e raddoppiando, triplicando o quadruplicando la pressione esercitata sul gas, il suo volume diventa rispettivamente un mezzo, un terzo, un quarto.

Considerando come volume e pressione di una prima misurazione V_1 e P_1 e come volume e pressione di una seconda misurazione V_2 e P_2 allora $P_1V_1 = P_2V_2$

MATERIALE E STRUMENTI

Siringa da 60 cm³, base di polistirolo o materiale facilmente perforabile, pongo o das, colla artiglio o qualsiasi materiale fissante, calibro, diversi pesetti che variano da 0,5kg a 5kg.

DESCRIZIONE DELL'ESPERIENZA

Prendere la siringa e, dopo aver tolto lo stantuffo, misurarne il diametro, da cui si ricava la superficie del piano della siringa. Per prima cosa bloccare la fuoriuscita dell'aria grazie a un materiale compatto come das, pongo, ecc... Successivamente è necessario fissarla ad una base di polistirolo (o di qualsiasi materiale perforabile), rendendola stabile. A questo punto, misurare il volume dell'aria sotto il solo l'effetto della pressione atmosferica che, poiché varia, la si può trovare su internet o grazie a diverse applicazioni per cellulare. Poi porre sullo stantuffo tutti i pesetti e, tenendo energicamente la siringa in modo da non farli cadere, misurare il volume dell'aria all'interno della siringa. Pian piano togliere un pesetto alla volta e ogni volta misurare il volume, finché non saranno più rimasti pesetti sulla siringa.

E' necessario inoltre calcolare la pressione, come peso su superficie, per ogni diverso valore della massa sulla siringa e poi sommarla con la pressione atmosferica precedentemente misurata.

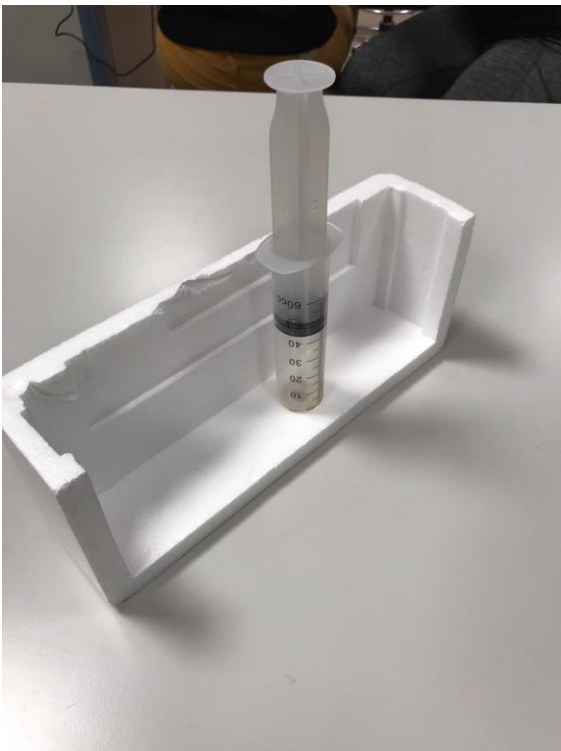
Al termine dell'esperienza calcolare la costante k , come PV , per ogni singola misurazione del volume e della pressione, e determinare anche il suo errore.

Calcolo degli errori:

$$\Delta S = \frac{2\Delta r}{r} * S \quad (S \text{ è la superficie su cui viene esercitata la pressione dei pesi})$$

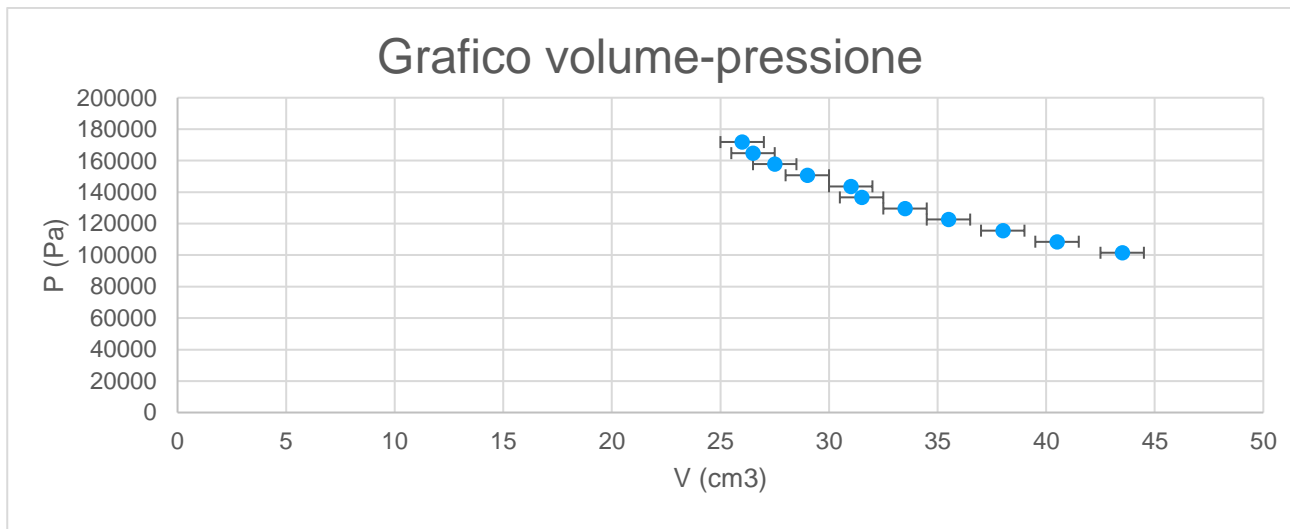
$$\Delta P = \frac{\Delta S}{S} * P \quad \text{dove } P \text{ è la pressione dei pesi. L'errore sulla massa è trascurabile.}$$

$$\Delta(PV) = \left(\frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta V}{V} \right) PV$$



RACCOLTA E ANALISI DATI

pressione atmosferica p_0 (Pa)	diametro d(m)	Superficie S(m ²)	raggio r(m)	Δr (m)	ΔS (m)					
101500	0,0298	0,000697	0,01490	0,00005	0,000005					
m(kg)	pressione pesi p(Pa)	p_{tot} (Pa)= p+ p0	Δp (Pa)	V(cm ³)	ΔV (cm ³)	V(m ³)	ΔV (m ³)	K(Pa*m ³)	Δk (Pa*m ³)	
0,0	0	101500	0	43,5	0,5	0,0000435	0,0000005	4,42	0,05	
0,5	7032,61	108533	47	40,5	0,5	0,0000405	0,0000005	4,40	0,06	
1,0	14065,22	115565	94	38,0	0,5	0,0000380	0,0000005	4,39	0,06	
1,5	21097,83	122598	142	35,5	0,5	0,0000355	0,0000005	4,35	0,07	
2,0	28130,44	129630	189	33,5	0,5	0,0000335	0,0000005	4,34	0,07	
2,5	35163,06	136663	236	31,5	0,5	0,0000315	0,0000005	4,30	0,08	
3,0	42195,67	143696	283	31,0	0,5	0,0000310	0,0000005	4,45	0,08	
3,5	49228,28	150728	330	29,0	0,5	0,0000290	0,0000005	4,37	0,08	
4,0	56260,89	157761	378	27,5	0,5	0,0000275	0,0000005	4,34	0,09	
4,5	63293,50	164793	425	26,5	0,5	0,0000265	0,0000005	4,37	0,09	
5,0	70326,11	171826	472	26,0	0,5	0,0000260	0,0000005	4,47	0,10	



CONCLUSIONI

Tracciando il grafico e mettendo i valori del volume in ascissa e quelli della pressione in ordinata si ottiene un ramo di iperbole e quindi si comprende che volume e pressione sono inversamente proporzionali. Abbiamo così verificato la legge di Boyle.