

## Legge di Boyle-Mariotte

### MISURAZIONE IN ARIA A TEMPERATURA AMBIENTE.

- Misurazione punto per punto della pressione  $p$  dell'aria racchiusa a temperatura ambiente in funzione della posizione  $s$  del pistone.
- Rappresentazione dei valori misurati per tre diverse quantità di materiale in un diagramma  $pV$ .
- Conferma della legge di Boyle-Mariotte.

UE2040100

04/16 JS

### BASI GENERALI

**Il volume di una quantità di gas dipende dalla pressione a cui si trova il gas e dalla sua temperatura. A temperatura costante, spesso il prodotto del volume e della pressione è costante. Questa legge scoperta da Robert Boyle ed Edme Mariotte vale per qualsiasi gas allo stato ideale, vale a dire quando la temperatura del gas si trova molto al di sopra della cosiddetta temperatura critica.**

La legge scoperta da Boyle e Mariotte

$$(1) \quad p \cdot V = \text{const.}$$

è un caso speciale della legge generale dei gas valida per tutti i gas ideali, che descrive la relazione tra la pressione  $p$ , il volume  $V$  la temperatura  $T$  riferita al punto zero assoluto e la quantità di materiale  $n$  di un gas:

$$(2) \quad p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} : \text{costante dei gas universale}$$

Dall'equazione (2) di validità generale è possibile derivare il caso speciale (1) supponendo che la temperatura  $T$  e la quantità di materiale contenuta  $n$  non cambino.

Nell'esperimento si dimostra la validità della legge di Boyle-Mariotte a temperatura ambiente utilizzando l'aria come gas ideale. A tale scopo, il volume  $V$  all'interno di un contenitore cilindrico viene variato con lo spostamento di un pistone e contemporaneamente viene misurata la pressione  $p$  dell'aria in esso racchiusa. La quantità di materiale contenuta  $n$  dipende dal volume iniziale  $V_0$  nel quale, prima dell'inizio dell'esperimento, l'aria è penetrata dall'ambiente con la valvola aperta.

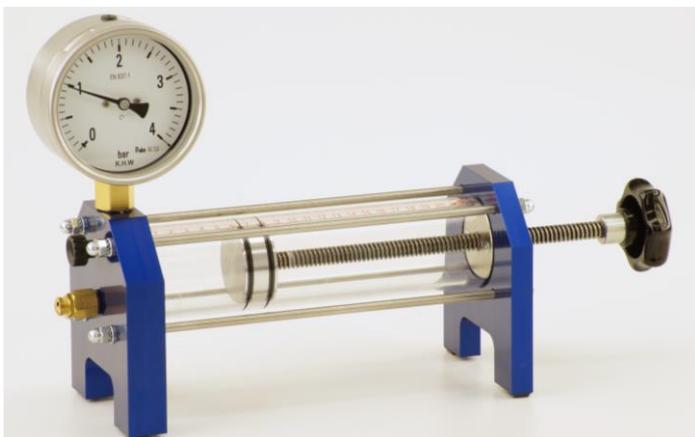


Fig. 1: Struttura di misura

## ELENCO DEGLI STRUMENTI

- 1 Apparecchio per la legge di Boyle-Mariotte  
1017366 (U172101)

## ESECUZIONE

- Collocare il pistone alla posizione  $s_0 = 24$  cm, aprire la valvola e richiuderla.
- Leggere e annotare la pressione.
- Variare la posizione del pistone in stadi di 1 cm e ogni volta leggere e annotare la pressione.
- Collocare il pistone alla posizione  $s_0 = 12$  cm, aprire la valvola e richiuderla.
- A partire da  $s_0 = 24$  cm variare la posizione del pistone in stadi di 1 cm e ogni volta leggere e annotare la pressione.
- Collocare il pistone alla posizione  $s = 6$  cm, aprire la valvola e richiuderla.
- A partire da  $s = 24$  cm variare la posizione del pistone in stadi di 1 cm e ogni volta leggere e annotare la pressione.

## ESEMPIO DI MISURAZIONE E ANALISI

Diametro del pistone: 4 cm

Tabella 1: Tabella di misurazione

$s / \text{cm}$	$V_{\text{korr}} / \text{cm}^3$	$s_0 = 24 \text{ cm}$ $p / \text{bar}$	$s_0 = 12 \text{ cm}$ $p / \text{bar}$	$s_0 = 6 \text{ cm}$ $p / \text{bar}$
24	309,3	1,02	0,52	0,28
23	296,7	1,07	0,55	0,29
22	284,1	1,11	0,58	0,30
21	271,6	1,16	0,62	0,31
20	259,0	1,22	0,63	0,32
19	246,4	1,28	0,68	0,33
18	233,9	1,34	0,71	0,35
17	221,3	1,42	0,76	0,37
16	208,7	1,50	0,78	0,39
15	196,2	1,60	0,82	0,42
14	183,6	1,72	0,88	0,45
13	171,0	1,83	0,96	0,49
12	158,5	1,99	1,02	0,51
11	145,9	2,18	1,08	0,58
10	133,3	2,38	1,18	0,62
9	120,8	2,62	1,33	0,69
8	108,2	2,96	1,46	0,78
7	95,6	3,34	1,68	0,87
6	83,1	3,90	1,97	1,00
5	70,5		2,33	1,18
4	57,9		2,90	1,45

Poiché la sezione trasversale  $A$  del pistone è costante, il volume  $V$  dell'aria racchiusa è facilmente calcolabile dalla corsa di spostamento  $s$  del pistone. Per un'analisi accurata dei dati deve essere considerato anche l'inevitabile volume morto  $V_1$  dell'aria nel manometro.

Quindi si ha

$$V_{\text{korr}} = s \cdot \pi \cdot 4 \text{ cm}^2 + V_1$$

Per la determinazione di  $V_1$  si cerca il valore per il quale il prodotto  $p \cdot V_{\text{korr}}$  è il più possibile costante. Da questi dati si ottiene  $V_1 = 7,7 \text{ cm}^3$ .

Il numero delle moli incluse può quindi essere calcolato secondo (2)

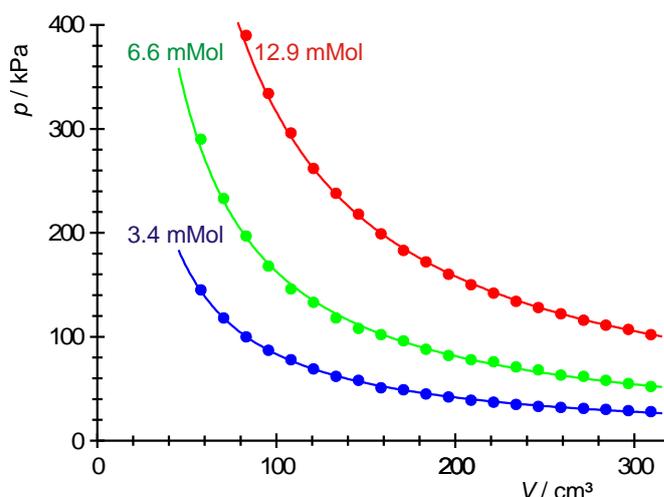


Fig. 2: Diagramma pressione-volume dell'aria a temperatura ambiente con tre diverse quantità di materiale.