

### 1. Objetivos

- Medir o volume  $V$  de um tubo de ar em função da pressão  $p$  a temperatura constante  $T$ .
- Verificar a lei de Boyle.

### 2. Introdução

Se um gás sofrer uma transformação isotérmica tem-se

$$pV = cte \quad (1)$$

Esta relação de proporcionalidade inversa entre a pressão ( $p$ ) e o volume ( $V$ ) nas transformações isotérmicas é conhecida como lei de Boyle.

Esta lei é confirmada experimentalmente utilizando o dispositivo experimental representado na figura 1. O sistema consiste em medir a pressão e o volume de ar que se encontra dentro do tubo de vidro aprisionado pela esfera.

O volume  $V$  de ar é determinado através da secção  $A$  e do comprimento  $x$  :

$$V = Ax = \frac{\pi d^2}{4} x \quad (2)$$

em que  $d = (10,0 \pm 0,5)$  mm é o diâmetro interno do tubo.

A pressão total  $p$  no interior do tubo resulta da pressão atmosférica  $p_0 = 1 \text{ Bar}$  e da pressão exterior  $\Delta p$  :

$$p = p_0 + \Delta p \quad (3)$$

A pressão  $\Delta p$  será produzida por compressão.

### 3. Material e Montagem experimental

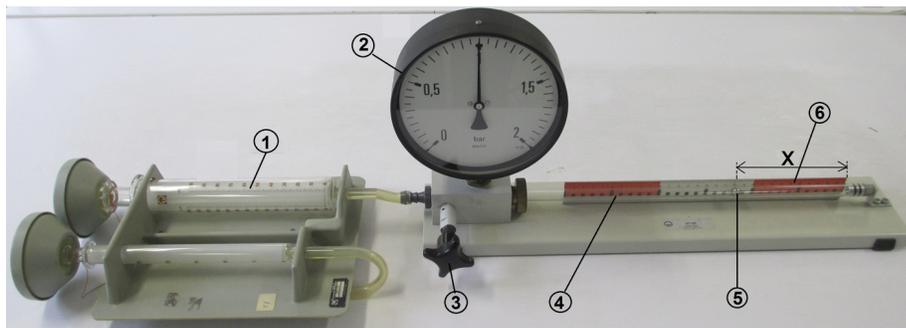


Figura 1 - Dispositivo experimental: 1 – seringa; 2 – manómetro; 3 – parafuso de controlo da válvula de doseamento (entrada/saída de ar); 4 – tubo de vidro; 5 – esfera; 6 – régua.

#### 4. Procedimento

1. Rode o parafuso de controlo (figura 1 – (3) ) no sentido anti-horário cerca de  $\frac{1}{4}$  de volta (posição aberto).
2. Recue a seringa até o traço do embolo ficar alinhado com 100 ml.
3. Rode o parafuso de controlo (figura 1 – (3) ) no sentido horário apertando ligeiramente (posição fechado).
4. Leia o par de grandezas: pressão (  $p \pm \Delta p$  ) e comprimento (  $x \pm \Delta x$  ).
5. Empurre o embolo lentamente até comprimir o ar cerca de 10 ml e segure-o para realizar as leituras das grandezas: (  $p \pm \Delta p$  ,  $x \pm \Delta x$  ).
6. Repita o procedimento dos itens 1., 2., 3., 5., o número de vezes necessário para aumentar o volume comprimido em cada par de medidas.

#### 5. Tratamento de dados experimentais

1. Calcule o valor do  $V \pm \Delta V$  .
2. Faça o produto e calcule o respetivo erro:  $pV \pm \Delta pV$  .
3. Diga se os resultados permitem verificar a lei de Boyle.
4. Apresente graficamente  $P$  em função de  $V$  . Interprete a relação existente entre as grandezas.

Legenda:

$$p_0 = 1013,25 \text{ hPa}$$

$$1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pa}$$