



SOCIEDADE PORTUGUESA DE FÍSICA

Olimpíadas de Física 2011

Seleccção para as provas internacionais

Prova Experimental A

21/Maio/2011

O escafandro de Alexandre

Duração da prova: 2 h

1 Material

- tubo de plástico com água
- tubo de ensaio
- suporte universal
- garra
- régua
- termómetro
- papel milimétrico

2 Descrição

Consta que o primeiro escafandro terá sido utilizado por Alexandre Magno no ano de 332 A.C., a partir de uma sugestão do seu professor Aristóteles que descreve um escafandro rudimentar na sua obra *Problemata*. Este escafandro não era mais do que um recipiente em forma de sino que, imerso na água, aprisionava uma quantidade de ar suficiente para um mergulho de curta duração, uma vez que o ar não era renovado.

O objectivo desta experiência é determinar a aceleração da gravidade a partir da medição da variação com a profundidade da pressão do ar no interior de um mini-escafandro improvisado, um tubo de ensaio imerso em água.

A montagem experimental está descrita na fig. 1).

Depois de executar a experiência e antes de analisar os dados, deverá responder à questão prévia à análise dos dados.

Nota: o valor da pressão atmosférica na sala onde decorre a experiência será fornecido no início da prova.

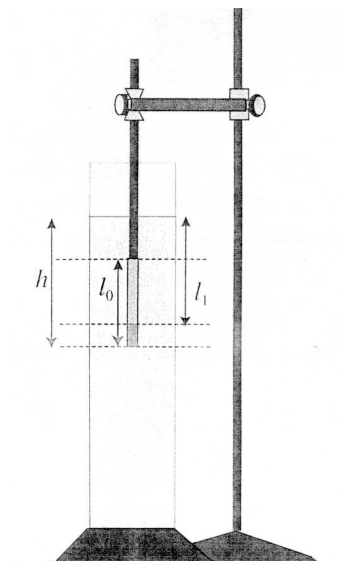


Figura 1: Montagem experimental.

3 Execução

- Meça com o termómetro a temperatura do ar na sala, T_a , e a temperatura da água, T_w , que se encontra dentro do vaso cilíndrico. Registe os valores na folha de prova.
- Meça o comprimento do tubo de ensaio, ℓ_0 , e registe-o na folha de prova.
- Insira cuidadosamente, na vertical, o tubo de ensaio dentro do vaso com água. Para várias profundidades, meça o nível do ar no tubo em relação à superfície da água, ℓ_1 , em função da profundidade do tubo, h , e registe os pares de valores (h, ℓ_1) .

4 Questão prévia à análise dos dados

Supondo que o ar aprisionado no tubo de ensaio se comporta como um gás ideal, mostre que a pressão do ar no tubo para o nível ℓ_1 é

$$p_1 = \frac{T_w}{T_a} \frac{\ell_0}{[\ell_0 - (h - \ell_1)]} p_0 \quad (1)$$

e, partindo desta equação, obtenha uma relação entre os dados que mediu e a aceleração da gravidade, g .

5 Análise dos dados

- Represente num gráfico em papel milimétrico $p_1 - p_0$ em função de ℓ_1 .
- A partir dos dados do gráfico, determine a aceleração da gravidade, g , e estime a incerteza no valor que obteve.