

OLIMPIADAS NACIONAIS DE FÍSICA 2011

4 DE JUNHO DE 2011

DURAÇÃO DA PROVA: 1 h 25 min

PROVA EXPERIMENTAL

ESCALÃO A

O pai do Pascoal decidiu arranjar uma forma de poupar gás. Montou, no quintal, um enorme balde com uma torneira de lado. Antes de irem para a praia enchia-o de água, para que, no regresso, bastasse abrirem a torneira para terem água quentinha, e com ela retirarem da pele o sal da água do mar!

Ora, o Pascoal depressa percebeu que ao longo do banho o repuxo de água ia apontando cada vez para mais perto do balde e interrogou-se sobre que factor ou factores determinariam o alcance da água. Pensou: “Será a forma do balde? Talvez o repuxo proveniente de um recipiente cúbico seja diferente! Ou será do volume de água? Afinal, com o passar do tempo, há menos água no balde... Também poderá ser devido à altura da água no balde... pois também esta diminui ao longo do banho...”

Propomos-te que elabores uma actividade que possa responder às dúvidas do Pascoal.

Material

- Tabuleiro que sirva de repositório da água.
- Balde com 5 litros de capacidade.
- Garrafa de plástico, cilíndrica, de 1,5 l com um furo a cerca de 10 cm da base
- Garrafão de plástico, aproximadamente paralelepípedo, de 5 l com um furo a cerca de 10 cm da base
- Palitos de secção circular que sirvam de ‘torneira’
- Caneta marcadora
- Funil
- 1 Régua
- Reservatório de água com torneira (um para todas as equipas)
- Recipiente plástico tipo medidor (para transporte de água do reservatório para a mesa da equipa)
- Papel milimétrico

1. Medidas a efectuar

1.1 Alcance do jacto de água - d

1.2 Altura da água dentro dos recipientes - h

2. Procedimento experimental

Com a caneta marcadora, marca a altura de 4 cm acima do orifício feito tanto na garrafa, como no garrafão. Faz várias marcas a partir desta, de 3 em 3 cm até chegar à altura de 16 cm (nota: estas marcas poderão já estar feitas quando iniciares a tua prova). Usa dois palitos para tapar, respectivamente, o orifício da garrafa e o do garrafão. De seguida coloca o garrafão e a garrafa dentro do tabuleiro.

2.1 Com a ajuda do funil, verte água para o interior da garrafa até à primeira marca.

2.2 Repete este procedimento para o garrafão. Garante que, no momento da medida, o nível de água de ambos os recipientes é o mesmo.

2.3 Retira os palitos e, usando uma régua, mede o alcance dos dois jactos de água.

2.4 Repete os pontos de 2.1 a 2.3 para todas as marcas. Se for necessário, vai vertendo a água do tabuleiro para que não te molhes!

2.5 Constrói uma tabela na tua folha de prova semelhante à tabela dada, preenchendo-a com os teus dados.

Tabela 1 – Registo de Resultados				
h/cm	d_1/cm (garrafa)	d_2/cm (garrafão)	d_1^2/cm^2 (garrafa)	d_2^2/cm^2 (garrafão)

3. Questões

- 3.1 Para cada ensaio, estima o volume de água acima do orifício tanto no garrafão, como na garrafa. Admite que o garrafão tem forma paralelepípeda e a garrafa a forma cilíndrica. (Volume do paralelepípedo: lado x lado x lado, volume do cilindro: $\pi \times \text{raio}^2 \times \text{altura}$).
- 3.2 Com base nos teus resultados, indica que factor ou factores determinam o alcance do jacto de água. Justifica.
- 3.3 Em teoria, a relação entre a altura, h , e o alcance d , deverá cumprir: $d^2 = 4 l h$, sendo l a altura do orifício. Com base nesta informação, constrói um gráfico utilizando os teus dados experimentais de modo a confirmar a expressão que descreve o fenómeno.
- 3.4 Tapa os dois recipientes e retira os palitos. O que observas?
- 3.5 Responde agora a estas três questões finais:
- Antes de realizar a experiência o que esperavas que fosse acontecer?
 - Confrontando os teus resultados experimentais com as tuas expectativas iniciais, que podes concluir?
 - Dá uma explicação para o que o observaste em 3.4.