

## OLIMPIADAS NACIONAIS DE FÍSICA 2011

4 DE JUNHO DE 2011

DURAÇÃO DA PROVA: 1 h 25 min

### PROVA EXPERIMENTAL

### ESCALÃO B

A Electra é uma estudante de Física extremamente preocupada com as questões do consumo energético. Ela acredita que o desenvolvimento de células fotovoltaicas cada vez mais eficientes e mais baratas irá, um dia, resolver a escassez das reservas petrolíferas de que tanto se fala.

O irmão mais velho da Electra já tinha feito algumas experiências com um painel fotovoltaico. Para melhor compreender o funcionamento deste painel, a Electra resolveu aplicar o seu gosto pela Física, realizando algumas experiências complementares com o mesmo painel, e partindo da informação já reunida pelo irmão.

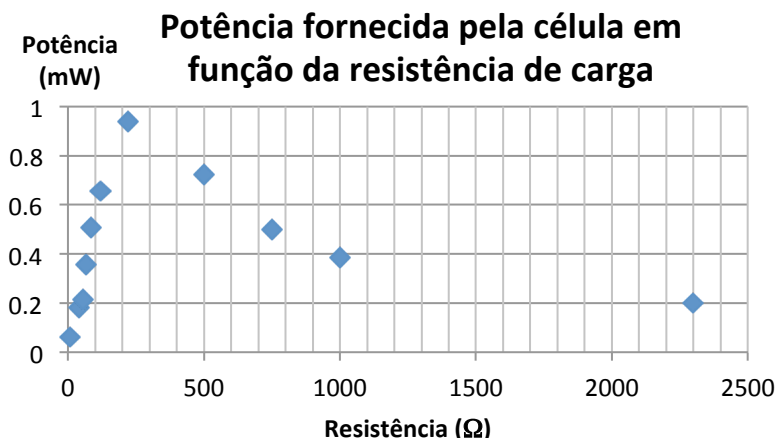
Ao teu dispor tens o material que a Electra juntou e os escritos do irmão. Utiliza-os para seguir os passos do estudo da Electra.

#### **Material**

- Um painel solar constituído por duas células fotovoltaicas de 0,5 mA e 1,0 V
- Dois multímetros
- Resistências eléctricas de vários valores
- Fios de ligação
- Papel vegetal
- Papel celofane transparentes e verdes
- Cartão escuro
- Um candeeiro de mesa

#### **1. Que resistência usar?**

O irmão da Electra deixou-lhe o gráfico da figura 1, com a seguinte nota: “Descobri que o painel em estudo é formado por duas células fotovoltaicas ligadas em série. Este é o gráfico que obtive quando tentava encontrar qual a resistência de carga que corresponde à potência eléctrica máxima fornecida pelas células”.



A Electra achou que esta informação era muito incompleta e começou por idealizar o circuito eléctrico que o irmão teria montado para conseguir estes dados.

- 1.1 Desenha um circuito eléctrico que permita obter os dados representados no gráfico da figura e indica como procederias para os obter.
- 1.2 Monta o circuito que idealizaste, utilizando, das resistências que tens ao teu dispor, aquela que maximiza a potência do painel. Indica o valor dessa resistência. Utiliza o candeeiro que te foi fornecido como fonte de luz.

## 2. Acasos...

Enquanto se interrogava sobre se as células fotovoltaicas funcionariam mesmo em dias nublados, a Electra deixou cair acidentalmente um cartão preto sobre uma das células, cobrindo-a completamente, enquanto mantinha o candeeiro aceso. Reparou, então, nos valores medidos pelos multímetros. Passados alguns instantes, tendo dado um piparote no cartão, notou que o mesmo passara a cobrir metade de cada uma das células e que as leituras dos multímetros eram bem diferentes!!! Dá uma explicação que permita compreender os teus resultados.

- 2.1 Repete esta experiência e regista os dados que obténs em cada uma das situações.
- 2.2 Imagina que tens montado um painel solar fotovoltaico em tua casa e que o fabricante te indicou que esse painel era constituído por três dezenas de células fotovoltaicas montadas da mesma forma que as do painel que te foi fornecido. Se uma delas se avariar, e com base nos resultados que obtiveste anteriormente, achas que o painel continuaria a ser eficiente? Justifica a tua resposta.

### 3. E quando o céu tem nuvens?

A Electra, a dada altura, queria explorar o que aconteceria se entre o Sol e os painéis fotovoltaicos existissem nuvens. Para explorar esta hipótese resolveu colocar entre o candeeiro e o painel que estava a estudar folhas com diferentes características.

- 3.1. Começa por colocar uma folha de papel vegetal em cima do painel e calcula a potência fornecida pelo mesmo. Que percentagem de potência foi perdida devido à introdução da folha?
- 3.2. Prevê a potência que esperas encontrar se colocares duas e três folhas de papel vegetal (admite que a percentagem de potência perdida é a mesma sempre que introduzes mais uma folha).
- 3.3. Determina agora experimentalmente essas mesmas potências.
- 3.4. Qual a incerteza relativa das tuas medidas?
- 3.5. Repete os pontos de 3.1 a 3.4 para folhas de papel celofane transparentes e verdes. Apresenta os resultados sob a forma de uma ou mais tabelas.
- 3.6. Comenta os resultados que obtiveste.
- 3.7. Indica uma forma de obteres uma lei de absorção de luz devido à interposição dos papéis.