

### 1. Indução Eletromagnética

A produção de corrente elétrica requer o consumo de uma forma qualquer de energia. Até à época de Faraday somente a energia química era transformada em energia elétrica, de modo aproveitável, através de pilhas ou de baterias. Mas este processo não é adequado para produzir grandes quantidades de energia elétrica, como as que são necessárias para a iluminação das nossas populações e indústrias.

Em 1831, Faraday descobriu o fenómeno da indução eletromagnética: um campo magnético pode produzir corrente elétrica num condutor, em determinadas circunstâncias. É por este fenómeno que é produzida a corrente elétrica alternada que utilizamos no dia-a-dia.

Uma corrente elétrica induzida pode ser obtida por um movimento relativo entre um condutor e a fonte de um campo magnético, ou por uma variação, com o tempo, de um campo magnético nas vizinhanças de um condutor, sem qualquer movimento relativo.

1.1. Na figura 1 está representado o esquema de um circuito elétrico constituído pela bobine **b** e um amperímetro **A**, muito sensível e de zero ao meio da escala.

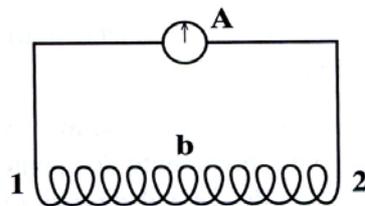


Fig. 1

Aproxima-se da extremidade 1 da bobine **b**, o pólo norte de um íman, o íman penetra na bobine, imobiliza-se e depois é retirado afastando-se da extremidade 1.

1.1.1. Descreva o que se modifica no amperímetro. Justifique.

1.1.2. Entre a bobine e o íman indique qual deles é o indutor e qual é o induzido.

1.2. Admita que se coloca junto à extremidade 2, da bobine **b**, a extremidade 3, de uma outra bobine, ligada a um gerador **G** e a uma resistência variável **R** (figura 2). Considere as duas situações:

- I. A resistência **R** mantém-se,
- II. A resistência **R** varia rapidamente.

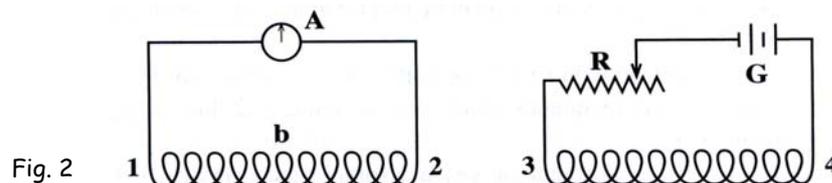


Fig. 2

1.2.1. Em qual das situações I ou II o ponteiro do amperímetro A se desvia. Justifique

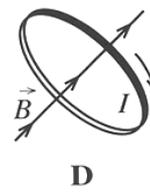
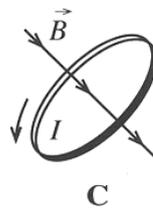
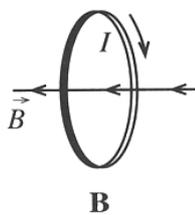
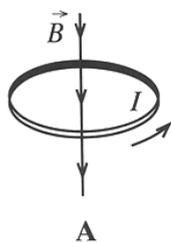
1.2.2. Indique qual é o indutor e o induzido.

1.3. Identifique os fatores de que depende a intensidade da corrente elétrica induzida.

2. Justifique a seguinte afirmação verdadeira: "Um weber é equivalente a  $1 \text{ T} \cdot \text{m}^2$  e a  $1 \text{ V} \cdot \text{s}$ ."

3. Uma espira é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade  $I$ , no sentido indicado nas figuras. Em consequência, pelo centro da espira passa uma linha de campo magnético  $\vec{B}$ , perpendicular ao plano da espira (a parte clara da espira é a mais próxima do observador).

Selecione a opção correta:



4. Uma bobina, constituída por  $N$  espiras de área  $20 \text{ cm}^2$ , é atravessada por um fluxo magnético de  $3,0 \times 10^{-5} \text{ Wb}$ , quando o seu eixo define um ângulo de  $60^\circ$  com a direção do campo magnético uniforme, de intensidade  $3,0 \times 10^{-3} \text{ T}$ , onde se encontra.

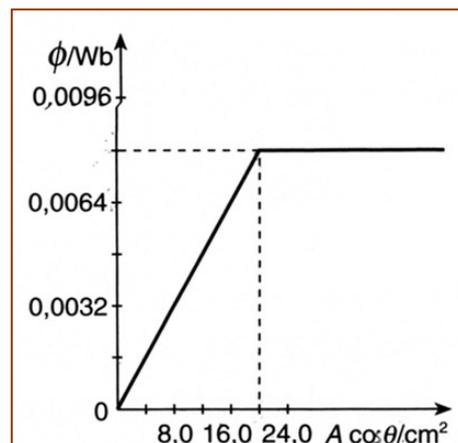
Determine o n.º de espiras da bobine. (R: 10 espiras)

5. Uma espira condutora que delimita uma superfície de área  $A$  encontra-se num campo magnético uniforme. Durante 0,50 s alterou-se, a uma velocidade constante, a sua posição em relação às linhas de campo magnético.

Na figura ao lado está representada a variação do fluxo magnético que atravessa a espira em função da sua posição da sua posição relativa,  $A \cos \theta$ .

- 5.1. Indique, fundamentando a sua resposta, qual a área da superfície delimitada pela espira.

(R: 20,0 cm<sup>2</sup>)



- 5.2. Determine a intensidade do campo magnético onde a espira se encontra. (R: 4,0 T)

- 5.3. Calcule o módulo da força eletromotriz induzida na espira no intervalo de 0,50 s.

(R: 1,6x10<sup>-2</sup> V)

6. Um som puro foi captado por um microfone, ligado a um dos canais de um osciloscópio, cuja base de tempo, ao ser regulada para 0,5 ms/divisão, permitiu visualizar uma figura em que 5 períodos do sinal correspondem a 9,4 divisões.

- 6.1. Indique que tipo de função que melhor representa o sinal elétrico observado no osciloscópio.

- 6.2. Determine o período do sinal e a incerteza experimental que lhe está associada.

(R: 0,94±0,05 ms).

- 6.3. Calcule a frequência do sinal. (R: 1,06x10<sup>3</sup> Hz)