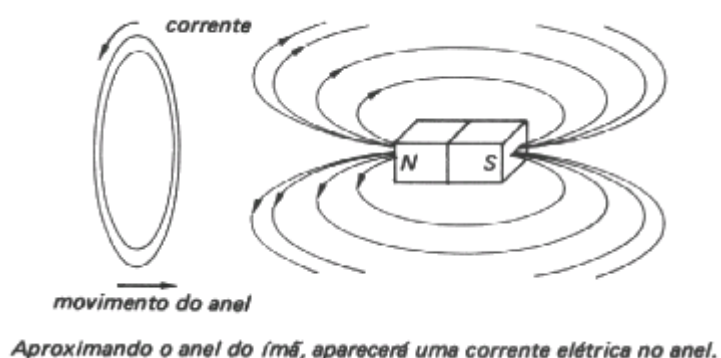


1ª Questão

- a) (1,5 pontos) Explique o que se pode fazer para mostrar que “um campo magnético variável produz um campo elétrico”.

Solução:

- (a) Imagine um ímã e um anel:

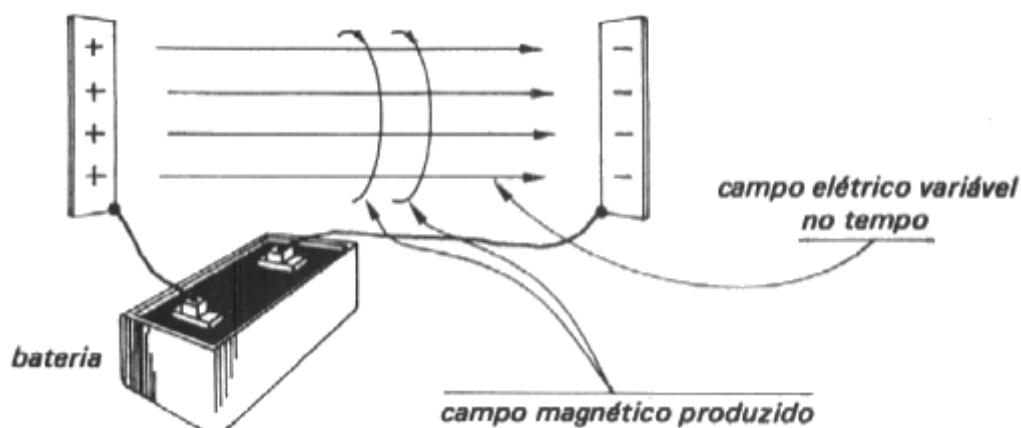


Considere o ímã perpendicular ao plano do anel. Movendo-se ou o ímã ou o anel, aparecerá uma corrente no anel, causado por um campo elétrico criado devido à variação do fluxo magnético no anel.

- b) (1,5 pontos) Explique como se pode mostrar que “um campo elétrico variável produz um campo magnético”.

Solução

- (b) Agora imagine duas placas paralelas sendo carregadas progressivamente:



Ao crescerem as cargas das placas, o campo elétrico aumenta, produzindo um campo magnético (devido à variação do campo elétrico).

2ª Questão

(2,0 pontos) Duas lâmpadas, uma de resistência R_1 e a outra de resistência R_2 , $R_1 > R_2$, estão ligadas a uma bateria (a) em paralelo e (b) em série. Que lâmpada brilha mais (dissipa mais energia) em cada caso?

Solução

(a) em paralelo

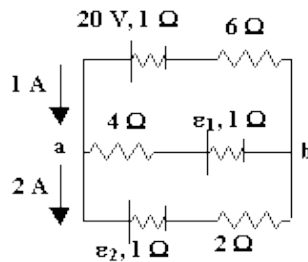
Seja ε a fem da bateria. Quando as lâmpadas são conectadas em paralelo a diferença de potencial através delas é a mesma e é a mesma que a fem da bateria. A potência dissipada pela lâmpada 1 é $P_1 = \frac{\varepsilon^2}{R_1}$ e a potencia dissipada pela lâmpada 2 é $P_2 = \frac{\varepsilon^2}{R_2}$. Como R_1 é maior que R_2 , a lâmpada 2 dissipa energia a uma taxa maior do que a lâmpada 1, sendo portanto a mais brilhante.

(b) em série

Quando as lâmpadas são conectadas em série a corrente nelas é a mesma. A potência dissipa pela lâmpada 1 é agora $P_1 = i_1^2 R_1$ e a potência dissipada pela lâmpada 2 é $P_2 = i_2^2 R_2$. Como R_1 é maior do que R_2 , mais potência é dissipada pela lâmpada 1 do que pela lâmpada 2 sendo agora a lâmpada 1 a mais brilhante.

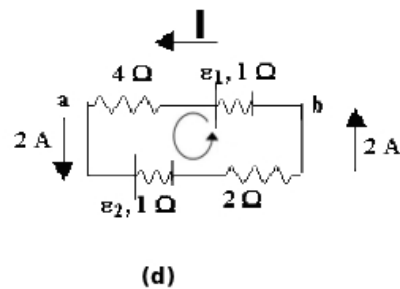
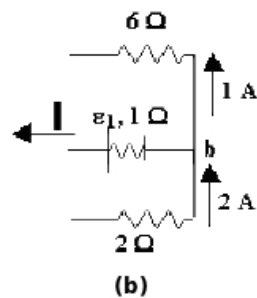
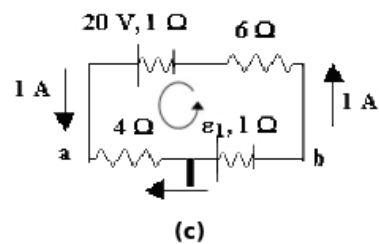
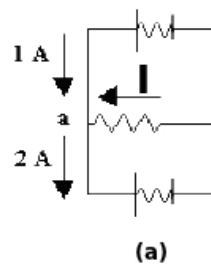
3ª Questão

(2,5 pontos) Determine as fem ε_1 e ε_2 no circuito mostrado na figura e a ddp entre 'a' e 'b'.



Solução

Para este caso vamos aplicar a lei das Malhas e a lei dos Nós. O circuito foi subdividido para facilitar a compreensão da solução. Observe as figuras abaixo:



A análise das figuras (a) e (b) nos permite encontrar pela lei dos Nós: $I = 2A - 1A = 1A$

Agora analisando a figura (c) e aplicando a lei das Malhas do nó b até o nó a obtemos:

$$6\Omega * (+1A) - 20V + 1\Omega * (+1A) + 4\Omega * (-1A) + \varepsilon_1 + 1\Omega * (-1A) = 0$$

$$6 - 20 + 1 - 4 + \varepsilon_1 - 1 = 0$$

$$\varepsilon_1 = 18V$$

Analisando a figura (d) e aplicando a lei das Malhas do nó a até o nó b obtemos:

$$1\Omega * (+2A) + \varepsilon_2 + 2\Omega * (+2A) + 1\Omega * (+1A) - \varepsilon_1 + 4\Omega * (+1A) = 0$$

$$2 + \varepsilon_2 + 2 * 2 + 1 - 18 + 4 = 0$$

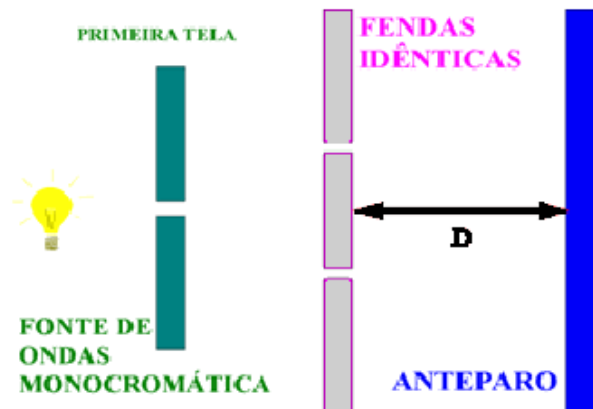
$$\varepsilon_2 = 7V$$

4ª Questão

(2,5 pontos) Esboce o aparelho utilizado no experimento de Young, em que radiação eletromagnética coerente proveniente de duas fendas chega a um anteparo. Explique qualitativa e quantitativamente o fenômeno.

Solução:

Uma fonte de luz monocromática é colocada atrás de uma tela opaca contendo uma estreita fenda da ordem de um micron. Logo em seguida aparece uma segunda tela, provida de duas fendas idênticas. Caso a luz fosse um feixe de partículas andando em linha reta, não se observaria nada no anteparo, pois toda a luz seria barrada na segunda tela. No entanto, são obtidas várias franjas claras e escuras que correspondem às interferências construtivas e destrutivas respectivamente. As interferências ocorrem pela diferença de caminho entre os dois feixes de onda que saem das duas fendas situadas na segunda tela. Se esta diferença for um múltiplo inteiro de um comprimento de onda " λ ", ocorrerá interferência construtiva, aparecendo à franja clara. Do mesmo modo, se a diferença de caminho for um número ímpar de meio comprimento de onda ($\lambda/2$), acontecerá à interferência destrutiva, aparecendo à franja escura.



Formulário:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\sum_{k=1}^N i_k = 0 \quad \sum_{k=1}^N U_k = 0$$