

Comentários sobre os exercícios da lista das aulas 2 e 3

1. Leve em consideração forças dissipativas

2. a) dois campos elétricos: um criado pela tensão e que é responsável pela corrente elétrica no fio, sendo que a tensão elétrica pode ser obtida através da transformação de energia mecânica em elétrica, intermediada pelo campo magnético (como nas usinas hidrelétricas), ou ainda, por meio de separação de cargas (pilhas e baterias). O outro campo elétrico é aquele criado pela variação temporal do campo magnético, criado pela corrente alternada do fio em todo o espaço que varia com o tempo.

b) e c) apenas um campo elétrico criado pela tensão estabelecida no condutor (fio ou bobina) e responsável pela corrente elétrica no interior do condutor.

d) dois campos elétricos: um criado pela tensão estabelecida na bobina e que é responsável pela corrente elétrica. O outro é criado pelo movimento da bobina.

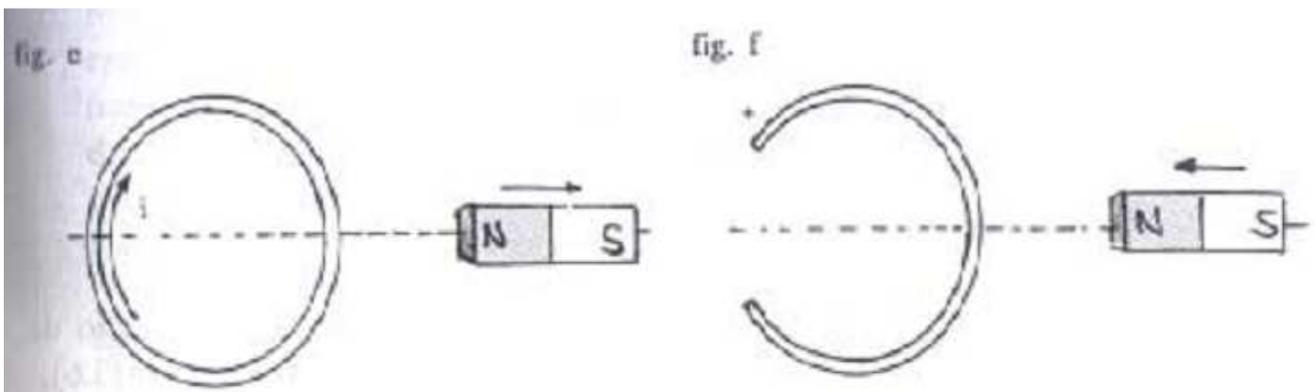
e) e f) apenas um campo elétrico criado pela variação temporal do campo magnético

3. a).

Quando o ímã se aproxima da espira, o campo magnético em cada ponto do espaço varia com o tempo, inclusive na região em que se encontra a espira. Esta variação temporal do campo magnético cria um campo elétrico, que pode ser representado por linhas de campo circulares com centro no eixo do ímã, neste caso coincidente com o eixo da espira. O campo elétrico criado é o responsável pela corrente induzida na espira.

Se a corrente na espira estiver orientada no sentido da figura (c), a face da espira voltada para o ímã será equivalente ao "pólo" sul e isto fará com que o ímã seja atraído. Então, bastaria um pequeno deslocamento do ímã para iniciar um processo onde a sua velocidade cresceria cada vez mais.

Quanto maior a velocidade do ímã, maior a variação temporal do campo magnético e, portanto, mais intenso é o campo elétrico criado por essa variação. Sendo mais intensa a corrente induzida, a força de atração será maior. Esse processo indica que estamos obtendo energia do nada e, portanto, isso não deve ocorrer.



b. Se cortarmos a espira, como na figura (b), não haverá corrente induzida, nem energia térmica na espira cortada, ou força resistente sobre o ímã. Mas, ainda assim, teremos uma força eletromotriz induzida. Vamos analisar com um pouco mais de cuidado a produção dessa força eletromotriz.

O movimento do ímã produz a variação temporal do campo magnético, que por sua vez cria um campo elétrico que faz os elétrons livres da espira cortada se deslocarem para os seus extremos, como indica a figura (f). Haverá deslocamento dos elétrons livres até o momento em que o campo elétrico criado pelo movimento do ímã seja igual e de sentido oposto ao campo criado pelas cargas acumuladas nos extremos da espira. Enquanto existir deslocamento de elétrons e portanto corrente elétrica, é necessário realizar trabalho, pois haverá energia térmica sendo dissipada na espira cortada.

Ao atingir a situação estacionária (sem deslocamento de elétrons), a corrente torna-se nula e não temos energia térmica na espira cortada. Nesta situação não existe força resistente sobre o ímã e podemos deslocá-lo sem realizar trabalho.

4. será resolvido em sala