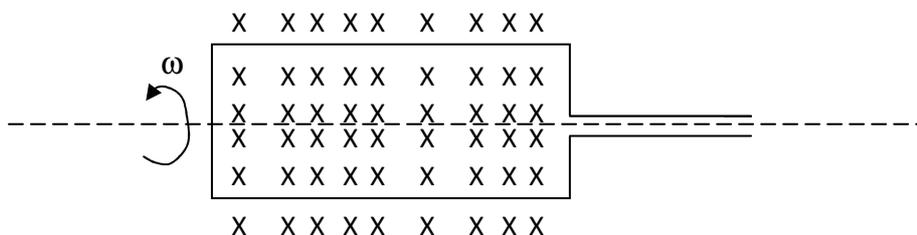
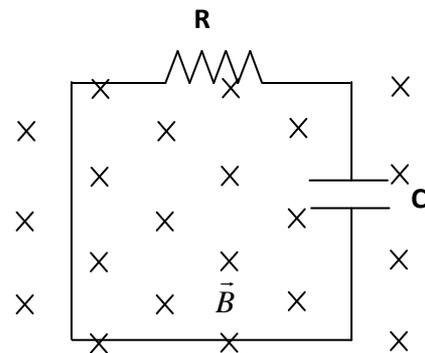


- 1) Uma carga  $-q$  está distribuída uniformemente na superfície de uma esfera metálica oca e isolada, de raio  $a$ . Determine, justificando todas as suas respostas com cálculos e argumentos:
- a) (0,5) i) O módulo do Campo elétrico  $E(r)$  para pontos no interior da esfera ( $r < a$ ).  
 (0,5) ii) O módulo do campo elétrico  $E(r)$  para pontos no exterior da esfera ( $r > a$ ).
- b) Se uma carga puntiforme  $+q$  for posta no centro desta esfera, determine justificando:
- (0,5) i) O módulo do campo elétrico  $E(r)$  para pontos no interior da esfera ( $r < a$ ).  
 (0,5) ii) O módulo do campo elétrico  $E(r)$  para pontos no exterior da esfera ( $r > a$ ).
- c) (0,5) Se agora deslocarmos a carga  $+q$  do centro da esfera até uma distância  $d < a$ , o módulo do campo elétrico para  $r > a$  sofreria alguma modificação?
- 2) A figura mostra uma bobina retangular de dimensões  $a$  e  $b$ , com  $N$  espiras, cujos terminais estão ligados a dois anéis coletores. A bobina gira com uma velocidade angular  $\omega$  em um campo magnético uniforme  $B$ .
- a) (0,5) Obtenha a expressão para o fluxo do campo magnético ( $\Phi_B$ ) em uma das espiras em função do tempo.
- b) (1,0) Obtenha a expressão para a fem induzida na bobina de  $N$  espiras. O que se pode falar sobre o sentido da fem induzida?
- c) (1,0) Se  $a=1,0$  cm,  $b=2,0$  cm,  $N=1000$  e  $B=2,0$  T, com que frequência angular  $\omega$  a bobina deve girar para gerar uma tensão de valor máximo 110 V?



3) Na figura abaixo o campo magnético varia com o tempo, da forma  $B=B_0\text{sen}\omega t$ . Uma espira quadrada de lado  $a$  está colocada em um plano perpendicular ao campo magnético. A espira contém uma resistência  $R$  e um capacitor  $C$ , esquematizados abaixo.

- (1,0) Calcule a força eletromotriz induzida na espira em função do tempo.
- (0,7) Determine a corrente induzida em função do tempo.
- (0,8) Qual das placas do capacitor esta com o maior potencial em  $t=0$ ? Justifique.



4) Considere o circuito abaixo. Sob condições estacionárias (isto é, nenhuma corrente variando com o tempo), determine:

- (1,5) as correntes indicadas no circuito;
- (1,0) a carga no capacitor.

