

Nome: \_\_\_\_\_ Pólo: \_\_\_\_\_

**Observação:** Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas.

**1ª Questão**

(1,5 pontos) Duas pequenas bolinhas, 1 e 2, de massas  $m_1$  e  $m_2$ , estão carregadas com cargas elétricas  $q_1$  e  $q_2$  respectivamente. Sabe-se que  $m_1$  é um pouco maior que  $m_2$ , enquanto  $q_1$  é menor que  $q_2$ . As duas bolinhas estão penduradas de um mesmo ponto no teto por dois fios iguais e de massas desprezíveis. Qual das configurações a seguir pode representar a posição de equilíbrio das bolinhas? (a linha tracejada tem a direção vertical). Explique a sua conclusão, e faça um diagrama das forças que agem sobre as bolinhas. O que mudaria se  $q_1$  fosse igual a  $q_2$ ?

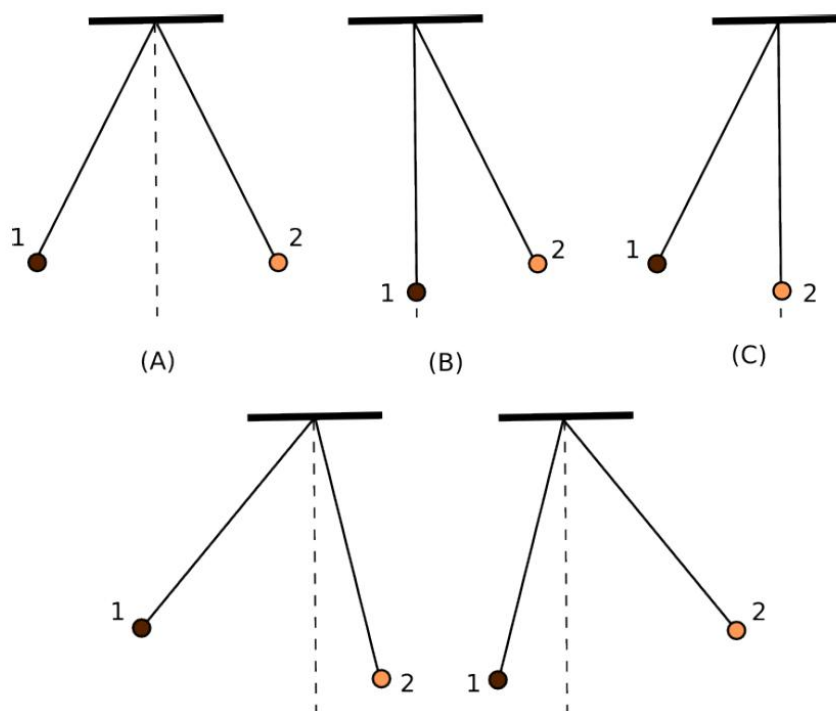


Figura 1

**2ª Questão**

(1,0 ponto) Duas barras metálicas “A” e “B” possuem a mesma resistência. A barra A tem comprimento de  $L_A$  e diâmetro  $D_A$ . A barra B tem comprimento de  $L_B$  e diâmetro  $D_B$ . Além disso, observa-se que  $L_B = 2L_A$  e  $D_B = 2D_A$ . Determinar a relação entre suas resistividades.

### 3ª Questão

Considere um chuveiro que funciona com corrente contínua, com três resistores idênticos dispostos em paralelo para aquecer a água que passa por ele.

- (a) (1,0 ponto) O que ocorre com a temperatura da água se a vazão for aumentada em 50%?
- (b) (1,0 ponto) Se um dos resistores internos se romper, o que ocorre com a temperatura da água após passar pelo chuveiro, considerando que a vazão permaneça constante? Explique qualitativamente como manter a temperatura da água, neste caso.
- (c) (1,0 ponto) Desenhe o esquema do circuito antes e depois de queimar a resistência e mostre as fórmulas que justificam suas respostas.

### 4ª Questão

Uma espira metálica em forma de elipse é movimentada em translação retilínea, da posição A à posição E, em duas situações distintas. Na primeira, o eixo maior da espira, que é o triplo do eixo menor, está alinhado com a direção AE; na segunda o eixo menor é que está alinhado com a direção do movimento. Em ambos os casos a velocidade de translação é a mesma e a espira encontra uma região de campo magnético uniforme, perpendicular ao plano do papel e saindo dele conforme a figura:

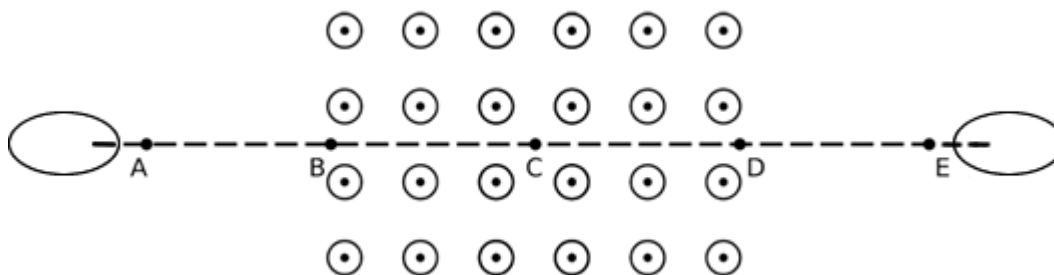


Figura 2

- (a) (0,5 ponto) Em que partes do percurso aparece uma corrente elétrica na espira? Explique.
- (b) (1,0 ponto) Qual é o sentido da corrente nessas partes? Justifique.
- (c) (1,0 ponto) Compare os gráficos de corrente elétrica em função do tempo para as duas translações e explique as eventuais diferenças.

### 5ª Questão

(2,0 pontos) Uma carga elétrica  $q = 10^{-4} \text{ C}$  é lançada com uma velocidade  $v = 5 \times 10^3 \text{ m/s}$  em uma região tridimensional em que o campo magnético é uniforme, e cujo valor é  $B = 8 \times 10^{-6} \text{ T}$ . Determine a força magnética que a carga experimenta.

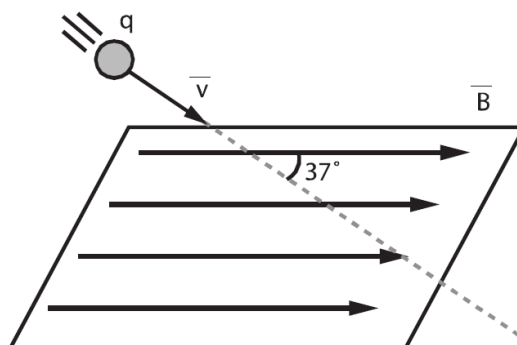


Figura 3