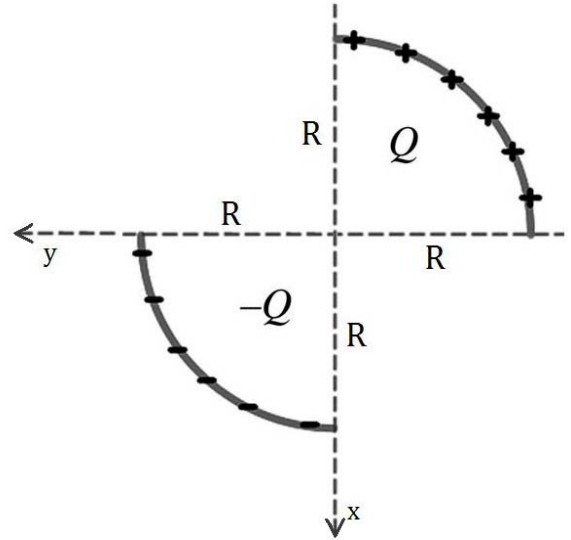
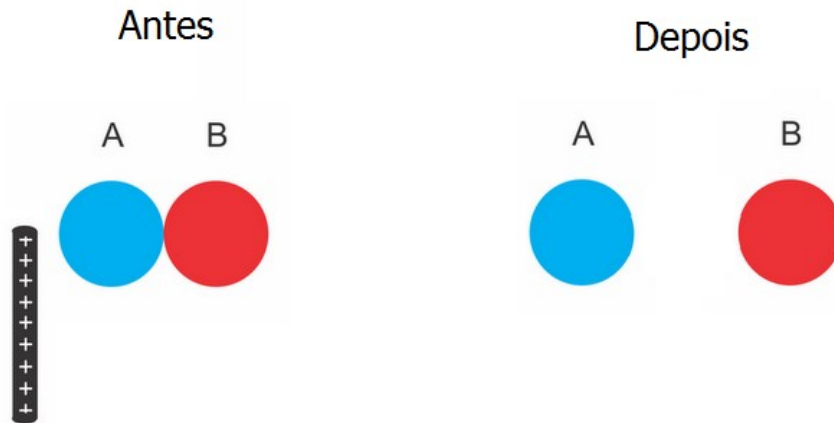


**04)** A figura mostra dois arcos de um círculo em que as cargas  $+Q$  e  $-Q$  foram distribuídas uniformemente. Qual a intensidade, a direção e o sentido do campo elétrico no centro do círculo?



**05)** As esferas metálicas A e B abaixo, estão inicialmente neutras e encostadas uma a outra. Um bastão carregado positivamente é aproximado de A, mas não a toca. Com o bastão próximo a esfera A, afastamos a esfera B e, assim, removemos o contato entre elas. Logo depois afastamos o bastão para longe das duas esferas. Descreva o comportamento da carga durante todo o processo e identifique se as esferas ficaram carregadas positivamente, negativamente ou permaneceram neutras.

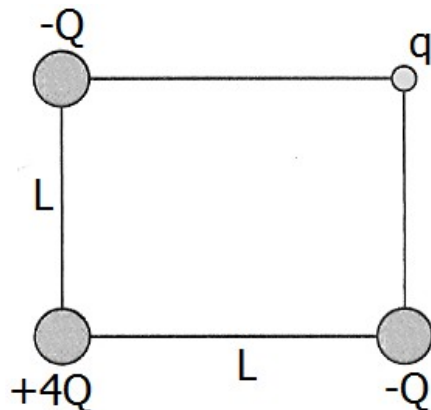


**06)** Um bastão de plástico é carregado com  $12\text{nC}$  por meio de atrito. **a)** Elétrons foram removidos do bastão ou prótons foram adicionados aos mesmos? Explique. **b)** Quantos elétrons foram removidos ou quantos prótons foram adicionados?

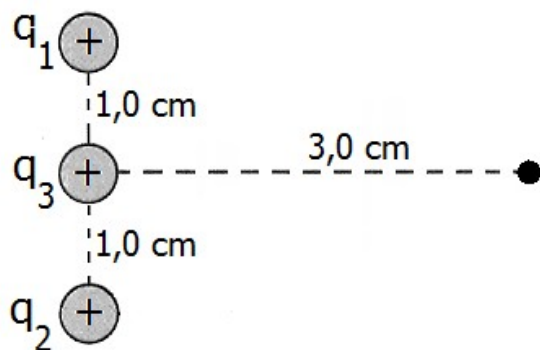
**07)** O campo elétrico em certo ponto do espaço é  $\mathbf{E} = (200\mathbf{i} + 400\mathbf{j}) \text{ N/C}$ .

- Qual é a força elétrica sobre um próton posicionado neste ponto?
- Qual é a força elétrica sobre um elétron posicionado neste ponto?
- Qual é o vetor da aceleração do próton?
- Qual é o vetor da aceleração do elétron?

**08)** A figura abaixo mostra quatro cargas nos vértices de um quadrado de lado  $L$ . Qual é o módulo a direção e o sentido da força resultante sobre  $q$ ? Descreva os passos que você utilizou para calcular esta força.



**09)** Três cargas de  $1,0\text{nC}$  estão dispostas como mostra a figura. Cada uma das cargas cria um campo elétrico  $E$  em um ponto diretamente à frente da carga central e a  $3,0\text{cm}$  da mesma.



**a)** Quais são os três campos  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$  criados, respectivamente, pelas três cargas? Escreva sua resposta para cada um dos campos como um vetor em função dos componentes correspondentes.

**b)** O campo elétrico satisfaz o princípio da superposição, logo, existe um “campo resultante” neste ponto dado por  $E_{res} = E_1 + E_2 + E_3$ . Calcule o valor deste campo.

**10)** Um pequeno segmento de fio contém  $10\text{nC}$  de carga. **a)** O segmento é reduzido a um terço do comprimento original. Qual é a razão  $\lambda_f/\lambda_i$ , onde  $\lambda_i$  e  $\lambda_f$  são as densidades de carga inicial e final, respectivamente? **b)** Um próton está muito afastado do fio. Qual é a razão  $F_f/F_i$  entre a intensidade da força elétrica sobre o próton após o segmento ter sido reduzido a um terço do comprimento original e a intensidade da força sobre o próton antes do segmento ter sido reduzido? **c)** Suponha que o comprimento original do segmento de fio seja aumentado em 10 vezes. Que quantidade de carga deve ser adicionada ao fio para que a densidade linear de carga do mesmo não seja alterado?

**11)** A densidade superficial de carga em um plano infinito carregado é de  $-2,0 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$ . Um próton é arremessado diretamente para fora do plano com velocidade inicial de  $2,0 \times 10^6 \text{ m/s}$ . Qual distância o próton percorrerá até atingir o ponto de retorno?