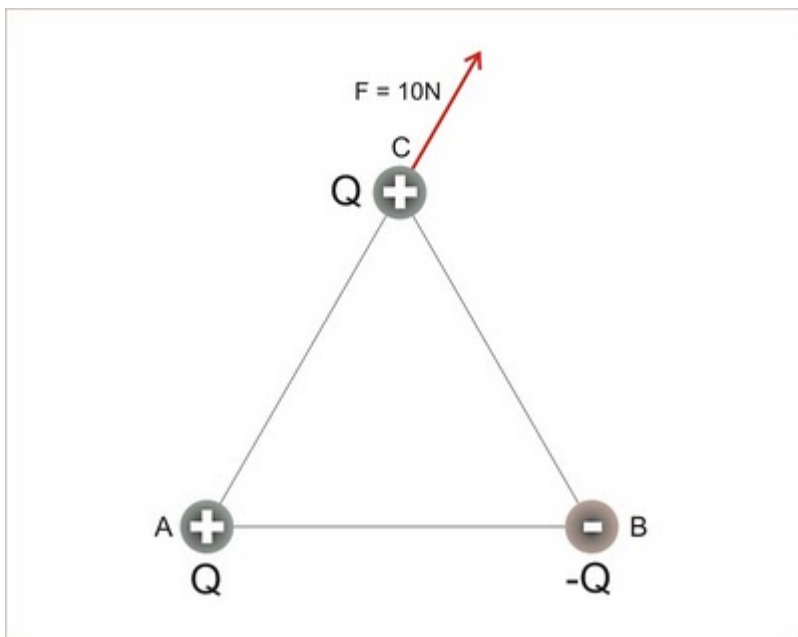


## Interação entre cargas elétricas

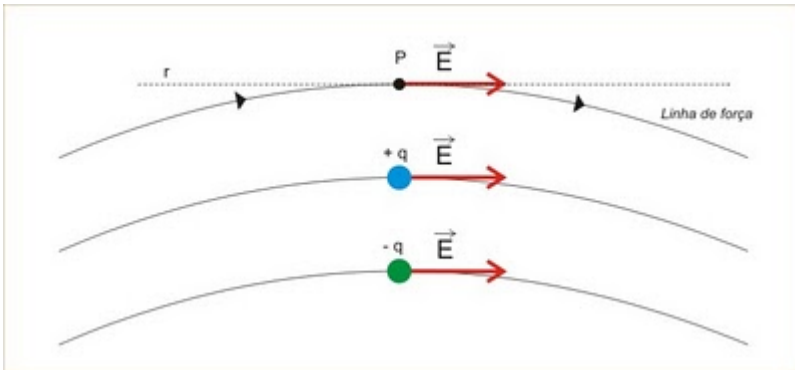
Cargas elétricas de mesmo sinal repelem-se. Cargas elétricas de sinais contrários atraem-se. A força de interação tem a direção da reta que une as cargas, depende do meio onde elas se encontram e é diretamente proporcional ao produto dos valores absolutos das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.



Na figura acima temos três cargas elétricas dispostas nos vértices A, B e C de um triângulo equilátero, todas de mesmo valor absoluto. As cargas em A e C são positivas e a carga em B é negativa.

Sabendo-se que a força de interação eletrostática entre as cargas situadas em A e C tem intensidade 10N, conforme indicado na figura, qual é a intensidade da força resultante na carga em C. E qual é a direção dessa força?

## Força atuando em uma carga de prova



No quadro acima temos um campo elétrico representado por linhas de força, que são linhas orientadas que partem de cargas positivas e chegam em cargas negativas. Essas linhas nunca se cruzam. Num ponto P qualquer de uma linha de força, o vetor campo elétrico tem a direção da reta tangente à linha e sentido coincidente com a orientação desta.

Colocando-se uma carga de prova q num ponto do campo, agirá sobre ela uma força de natureza eletrostática, tal que:

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

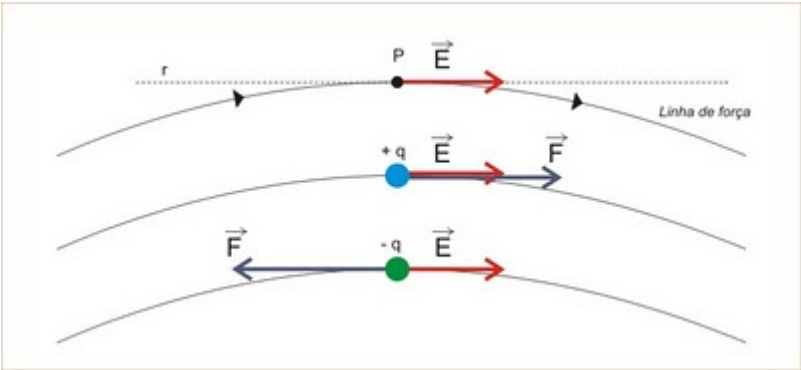
No quadro abaixo vemos inicialmente a força atuando sobre uma carga de prova positiva colocada no campo elétrico. A direção e o sentido da força eletrostática coincidem com a direção e o sentido do vetor campo.

Quando a carga de prova é negativa, a força tem a direção do vetor campo e sentido oposto ao dele.

No sistema Internacional (SI) a intensidade da força é medida em newton (N), a carga elétrica em coulomb (C) e a intensidade do vetor campo em N/C.

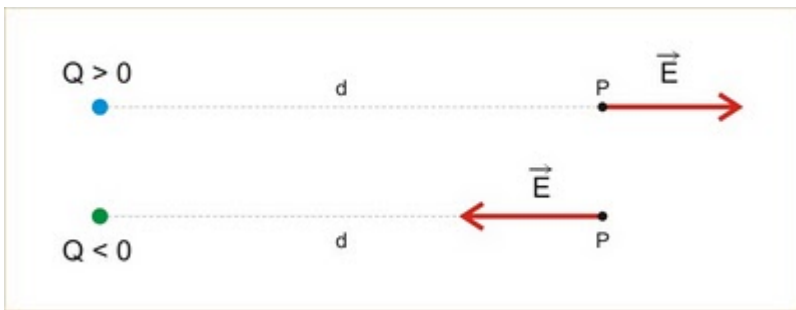
# Linhas de força

A cada ponto P de um campo elétrico associamos um único vetor campo elétrico. Com base neste fato, explique por que duas linhas de força nunca se cruzam.



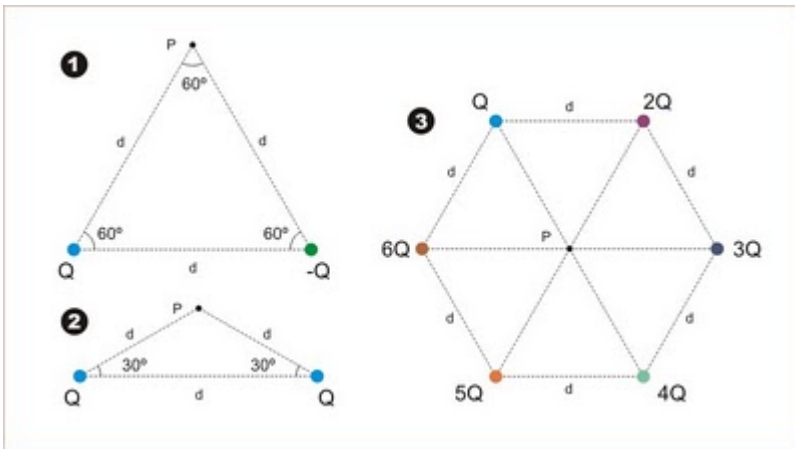
## Vetor Campo Elétrico

No campo elétrico de uma carga elétrica puntiforme fixa  $Q$ , o vetor campo elétrico num ponto  $P$ , situado a uma distância  $d$  da carga, tem intensidade  $E$ . A intensidade depende do meio onde a carga se encontra, é diretamente proporcional ao valor absoluto da carga e inversamente proporcional ao quadrado da distância do ponto à carga. Se  $Q$  for positiva o vetor campo elétrico é de afastamento. Se  $Q$  for negativa, o vetor campo elétrico é de aproximação. No caso do campo gerado por duas ou mais cargas elétricas puntiformes, cada uma originará, num ponto  $P$ , um vetor campo elétrico. O vetor campo resultante será obtido por meio da adição vetorial dos diversos vetores campos individuais no ponto  $P$ .



# Campo Elétrico

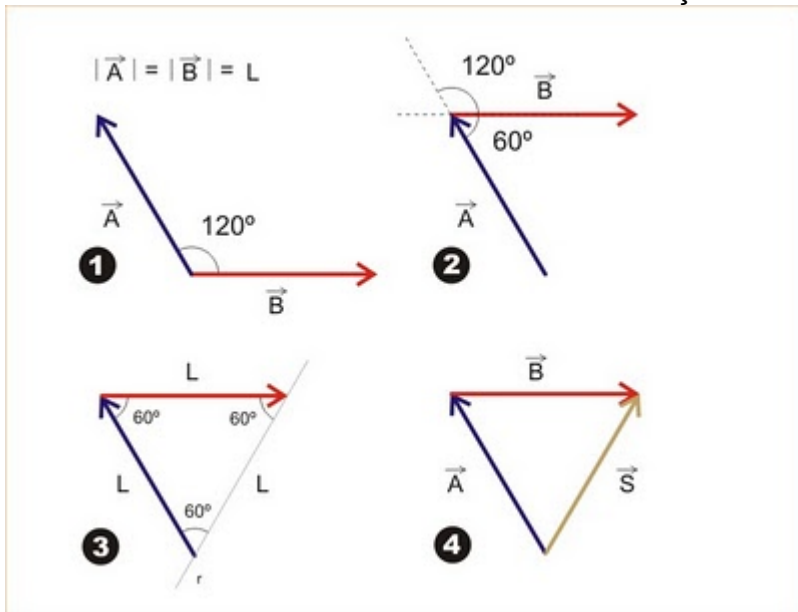
Vamos considerar o campo elétrico gerado por várias cargas elétricas puntiformes fixas. Qual é a intensidade do vetor campo elétrico resultante no ponto P do campo, nos casos indicados acima? Considere a carga Q positiva. Dê a resposta em função de E, intensidade do vetor campo elétrico no ponto P gerado por uma carga puntiforme Q individualmente.



## Adição de vetores

### Caso (importante) particular

Em Física é comum a necessidade de se obter a soma de dois vetores - *vetor resultante* - de mesmo módulo e de direções formando ângulo de  $120^\circ$ .



No desenho acima temos na figura 1 dois vetores de módulo  $L$ .

Para obter o vetor resultante devemos colocar os segmentos orientados que representam os vetores, de forma consecutiva, como na figura 2.

O vetor resultante tem a direção da reta  $r$  que fecha o triângulo (figura 3). Sua origem coincide com a origem do segmento orientado que representa o primeiro vetor e, sua extremidade, com a extremidade do segundo (figura 4).

**Da geometria concluímos que o módulo do vetor resultante é igual ao módulo dos vetores dados.**

Portanto, somar dois vetores de mesmo módulo, formando ângulo de  $120^\circ$ , não deve tomar seu precioso tempo em uma prova. Não se esqueça.

Fonte:

[http://osfundamentosdafisica.blogspot.com/2010\\_07\\_01\\_archive.html](http://osfundamentosdafisica.blogspot.com/2010_07_01_archive.html)

Autor:

Nicolau Gilberto Ferraro. Licenciado em Física pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Engenheiro metalurgista pela escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Professor de Física em cursos pré-vestibulares e em escolas de ensino médio e superior.