

LICEU DEPUTADO MURILO AGUIAR

DISCIPLINA: FÍSICA SÉRIE: 3º _____ NOITE

PROFº: RONIELLY FERNANDES ALVES

DATA: _____

CAMPO ELÉTRICO

CONCEITOS CAMPO ELÉTRICO

1) O vetor campo elétrico

O campo elétrico pode ser representado, em cada ponto do espaço, por um vetor, usualmente simbolizado por \vec{E} e que se denomina **vetor campo elétrico**. A seguir, encontram-se as características deste vetor.

1.1) Módulo do vetor - O módulo do vetor \vec{E} , em um dado ponto, costuma ser denominado **intensidade do campo elétrico** naquele ponto. Para definir este módulo, consideremos a carga Q , mostrada na fig.02, criando um campo elétrico no espaço em torno dela. Colocando-se uma carga de prova q em um ponto qualquer, como o ponto P_1 , por exemplo, uma força elétrica \vec{F} atuará sobre esta carga de prova. A intensidade do campo elétrico em P_1 será, por definição, dada pela expressão

$$E = F/q$$

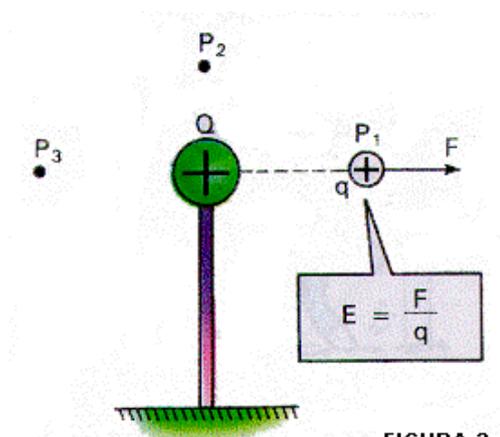


FIGURA 2

A expressão $E = F/q$ nos permite determinar a intensidade do campo elétrico em qualquer outro ponto, tal como P_2 , ou P_3 etc. De maneira geral, o valor de E será diferente para cada um desses pontos, a não ser em casos especiais. Observe que, de $E = F/q$ obtemos

$$F = |q| \cdot E$$

isto é, se conhecermos a intensidade, E , do campo elétrico em um ponto, poderemos calcular, usando a expressão anterior, o módulo da força que atua em uma carga qualquer, q , colocada naquele ponto.

1.2) Direção e sentido do vetor - a direção e o sentido do vetor campo elétrico em um ponto são, por definição, dados pela direção e sentido da força que atua em uma carga de prova positiva colocada no ponto.

Por exemplo: consideremos o ponto P_1 mostrado na fig.03. Se uma carga de prova positiva fosse colocada em P_1 ela seria, evidentemente, repelida por Q com uma força horizontal para a direita. Portanto, em virtude do

exposto, o vetor campo elétrico \vec{E}_1 , naquele ponto, seria também horizontal e dirigido para a direita. De modo análogo, podemos concluir

que em P_2 temos um vetor \vec{E}_2 dirigido verticalmente para cima; pois, se uma carga de prova positiva fosse colocada neste ponto, ela ficaria sob a ação de uma força com aquela direção e naquele sentido. Então,

podemos verificar que, em P_3 e P_4 , os vetores \vec{E}_3 e \vec{E}_4 têm as direções e os sentidos indicados na fig.03.

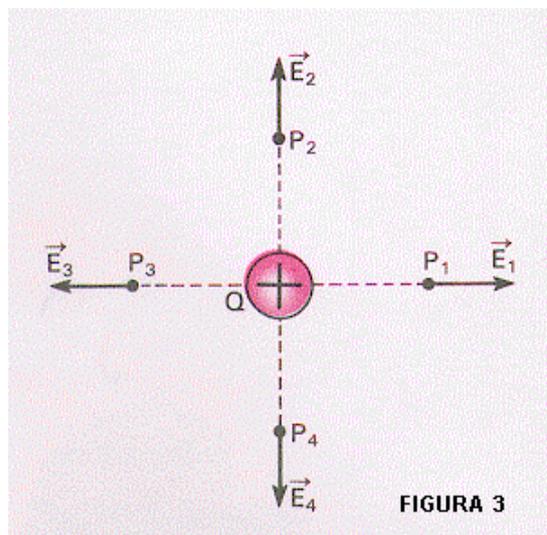


FIGURA 3

Suponha, agora, que a carga que cria o campo seja negativa, como mostra a fig. 04. Neste caso, se colocasse a carga de prova positiva em P_1 , ela seria atraída por Q com uma força para a esquerda. Portanto, o vetor campo elétrico estaria agora dirigido para a esquerda (sempre no mesmo sentido da força que atua na carga de prova positiva). Seguindo esta orientação, podemos concluir que em P_2 , P_3 e P_4 o vetor campo

elétrico será representado pelos vetores \vec{E}_2 , \vec{E}_3 e \vec{E}_4 mostrados na fig. 04.

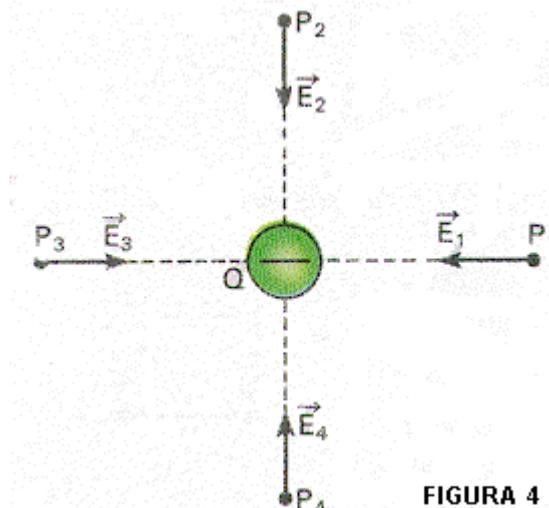


FIGURA 4

2) Movimento de cargas em um campo elétrico

Suponha que uma carga positiva q seja colocada no ponto P_1 da fig.03,

onde existe um campo elétrico \vec{E}_1 criado por Q . A carga q será repelida por Q com uma força dirigida para a direita e, conseqüentemente, ela

tenderá a se deslocar no sentido desta força. Já que o vetor \vec{E}_1 tem o mesmo sentido desta força, concluímos que a carga positiva q tende a se deslocar no sentido do campo elétrico. Se esta mesma carga positiva q for colocada no ponto P_1 da fig.04 (campo criado por carga negativa), ela será atraída pela carga Q e tenderá, também neste caso, a se deslocar

no sentido do campo elétrico \vec{E}_1 . De maneira geral podemos verificar que, em qualquer ponto que a carga positiva q for abandonada, ela tenderá a se deslocar no sentido do vetor do campo elétrico existente naquele ponto.

Imagine, agora, que coloquemos no ponto P_1 da fig.03 uma carga

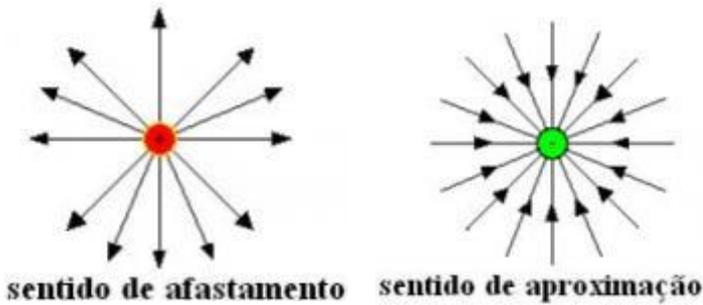
negativa q (lembramos que em P_1 , existe um campo elétrico \vec{E}_1 dirigido para a direita, produzido pela carga Q). Nestas condições, a carga q será atraída por Q e tenderá, então, a se deslocar em sentido

contrário ao campo \vec{E}_1 . Se deslocarmos a carga negativa q no ponto P_1 da fig.04, ela será repelida pela carga negativa Q e, da mesma maneira,

tenderá a se deslocar em sentido contrário ao do vetor \vec{E}_1 .

Quando o campo elétrico é criado em uma carga positiva ele, por convenção, terá um sentido de afastamento.

Quando o campo elétrico é criado em uma carga negativa ele, por convenção, terá um sentido de aproximação.



Que fique claro que o sentido do campo elétrico depende exclusivamente do sinal da carga elétrica.

Da definição de produto de um número real por um vetor, podemos concluir:

$F =$	$q \cdot E$
$q > 0$	$q < 0$
$(+) = (+) \cdot (+)$	$(+) = (-) \cdot (-)$
$(-) = (+) \cdot (-)$	$(-) = (-) \cdot (+)$
F e E têm mesmo sentido	F e E têm sentidos opostos

F e E tem sempre mesma direção.

F e E são grandezas físicas diferentes, ainda que sejam grandezas vetoriais: F é força e E é vetor **campo elétrico**. De $F = q \cdot E$ (notação vetorial) vem $F = |q| \cdot E$ (em módulo).

Consideramos uma carga Q fixa em uma determinada posição, como mostra a fig. 01. Se colocarmos uma outra carga q em um ponto P_1 , a

uma certa distância de Q , aparecerá uma força elétrica \vec{F} atuando sobre q . Suponha, agora, que a carga q fosse deslocada, em torno de Q , para outros pontos quaisquer, tais como P_2 , P_3 etc. Evidentemente, em cada uma destes pontos estaria também atuando sobre q uma força elétrica, exercida por Q . Para descrever este fato, dizemos que em qualquer ponto do espaço em torno de Q existe um **campo elétrico** criado por esta carga. Voltando à fig.01, devemos observar que o campo elétrico é criado nos pontos P_1 , P_2 , P_3 etc., pela carga Q a qual, naturalmente, poderá ser tanto positiva (como a da figura) quanto negativa. A carga q que é deslocada de um ponto a outro, para verificar se existe ou não, nestes pontos, um campo elétrico, é denominada carga de prova (ou carga de teste).

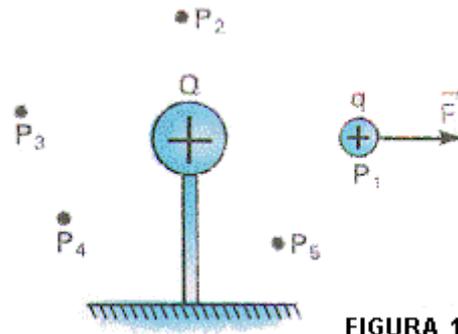
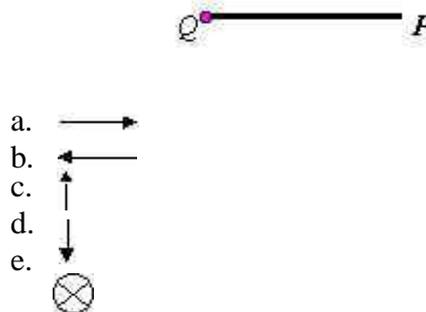


FIGURA 1

QUESTÕES:

01) A figura abaixo representa uma carga positiva Q e um ponto P do campo elétrico por ela criado, onde é colocada uma carga de prova q , negativa. Assinale a alternativa que melhor representa a direção e o sentido da força elétrica que atua sobre a carga de prova q .



02) Uma carga de prova de módulo igual a $2,0 \text{ pC}$ é colocada numa região do espaço onde existe um campo elétrico de intensidade $E=2,0 \text{ N/C}$, direção e sentido constante, como mostra a figura abaixo. Use $1 \text{ pC} = 10^{-12} \text{ C}$.

a) Determinar a direção, o sentido e a intensidade da força elétrica, sendo positiva a carga de prova.



b) Determinar a direção, o sentido e a intensidade da força elétrica, sendo negativa a carga de prova.