

Campo elétrico

Aula 3 / Pg. 698 / Octa 1 – frente 2

- SL 02 – Teoria
- SL 11 – Exercícios do Caio

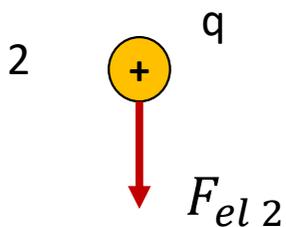
Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

Campo elétrico

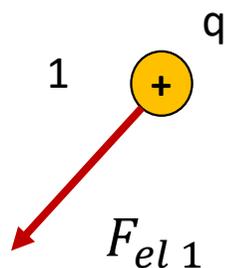
- Indica a região do espaço onde a carga geratriz pode atuar (exercer força).
- É uma grandeza vetorial (intensidade, direção e sentido).
- Indica uma possibilidade de força elétrica exercida (\vec{F}_{el}).
- Indica a força elétrica (\vec{F}_{el}) que pode ser exercida pela carga geratriz sobre cada unidade de carga de prova ($|q|$) imersa no campo elétrico (\vec{E}).

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_{el}}{|q|}$$

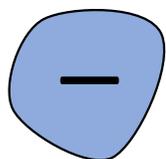
Campo elétrico



$$E_2 = \frac{10N}{2C} = \frac{20N}{4C} = \frac{30N}{6C} = 5 \frac{N}{C} = cte'$$



$$E_1 = \frac{20N}{2C} = \frac{40N}{4C} = \frac{60N}{6C} = 10 \frac{N}{C} = cte$$



Q
(geratriz)

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_{el}}{|q|} \quad \text{SI} \quad \frac{N}{C}$$

Exemplo:

$$E = 10 \frac{N}{1C}$$

1C ----- 10N
2C ----- 20N

$$F_{el} = |q| \cdot E$$

SI: N C $\frac{N}{C}$

Carga **geratriz** (Q)

Carga de **prova** (q)

Gera / causa o campo elétrico

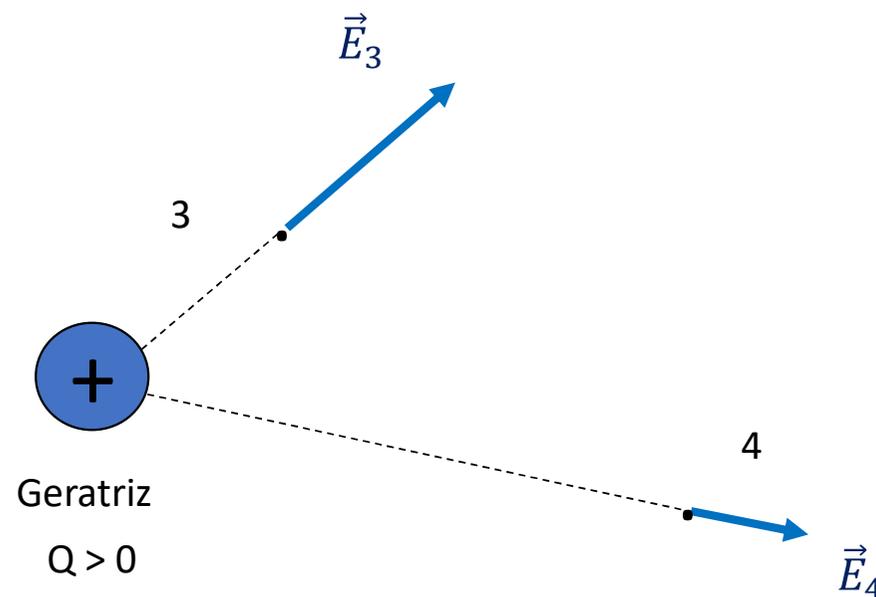
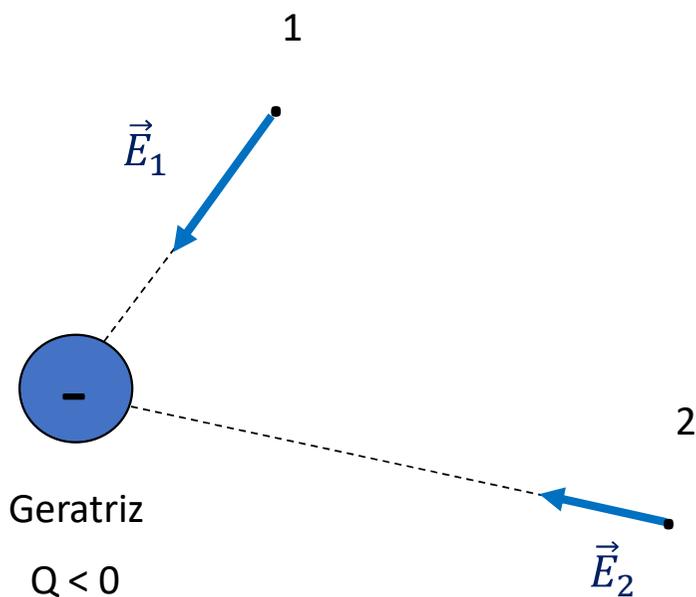
Prova a existência do campo elétrico

como? \rightarrow

Sofre a ação da força elétrica

Campo gerado por uma carga puntiforme

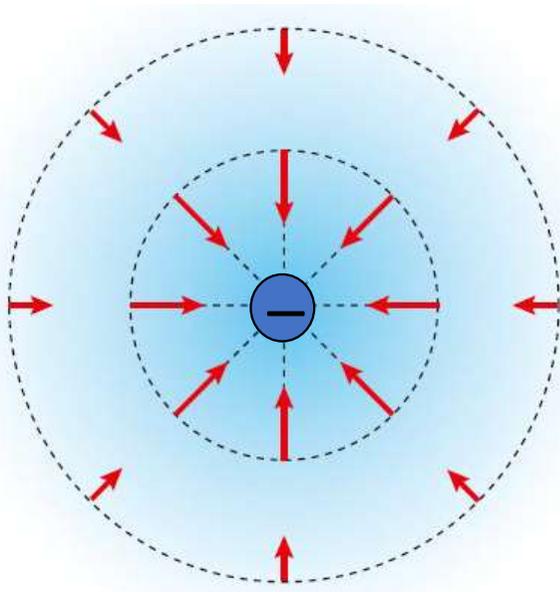
- \vec{E} {
- Direção: a mesma da linha que liga o centro da carga geratriz ao ponto no espaço (radial).
 - Sentido: $Q > 0$: “saindo” da carga geratriz (Q)
 $Q < 0$: “entrando” da carga geratriz (Q)



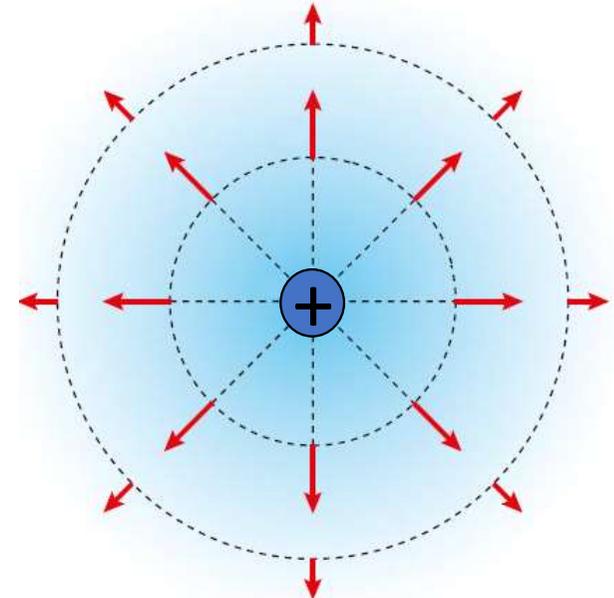
Campo gerado por uma carga puntiforme

- \vec{E}
- Intensidade, módulo ou magnitude: $E = k \cdot \frac{|Q|}{d^2}$
 - Direção: a mesma da linha que liga o centro da carga geratriz ao ponto no espaço (radial).
 - Sentido: $Q > 0$: “saindo” da carga geratriz Q .
 $Q < 0$: “entrando” na carga geratriz Q .

Carga geratriz
($Q < 0$)

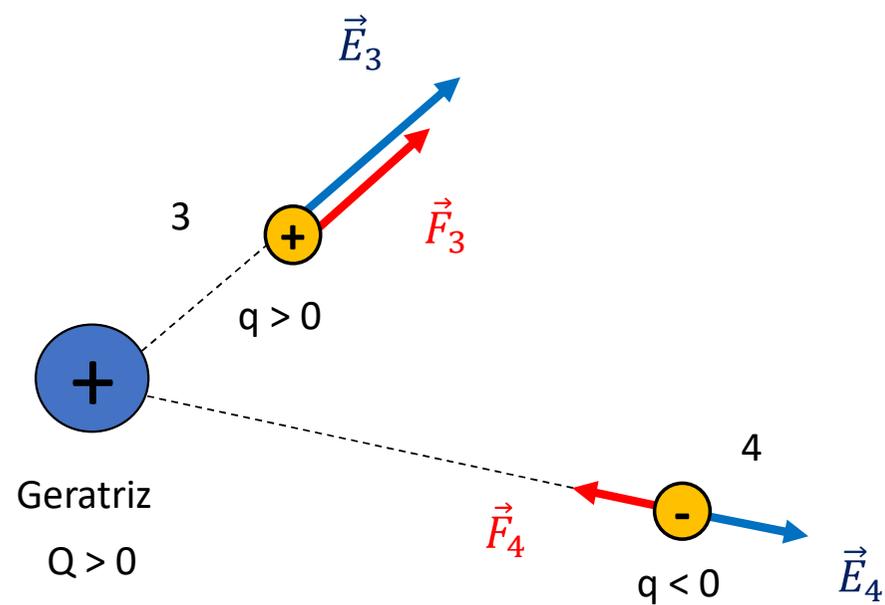
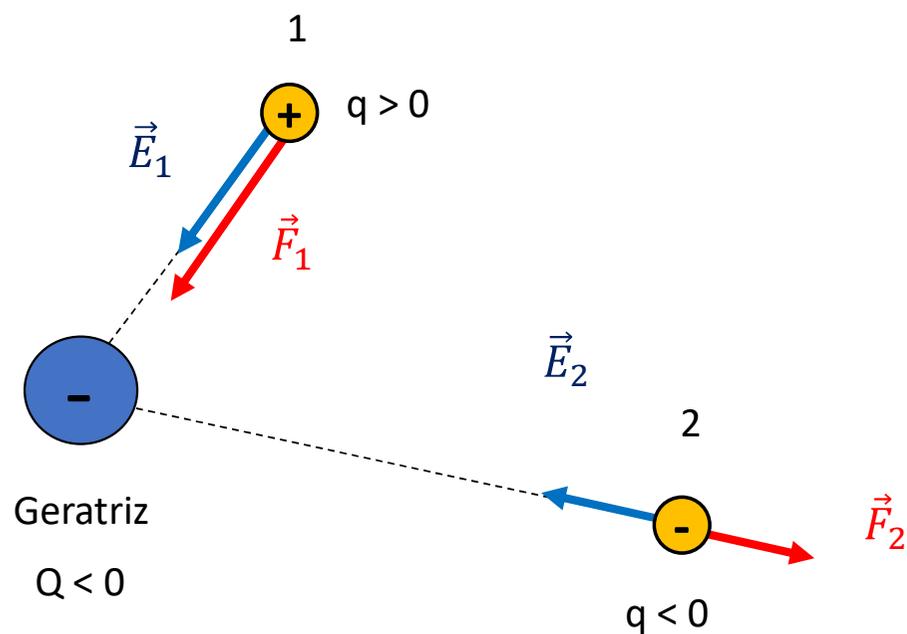


Carga geratriz
($Q > 0$)



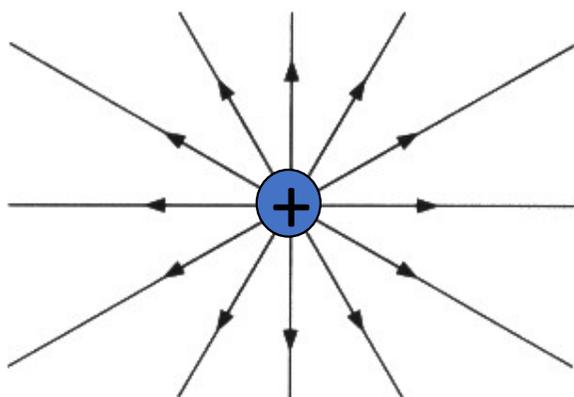
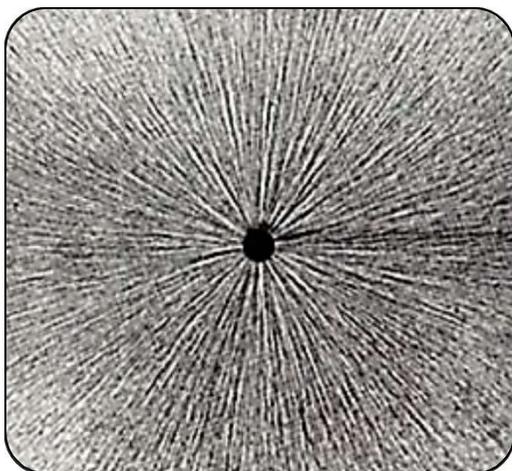
Carga geratriz e carga de prova puntiformes

- $q > 0$: \vec{E} e \vec{F} têm mesmo sentido.
- $q < 0$: \vec{E} e \vec{F} têm sentidos opostos.

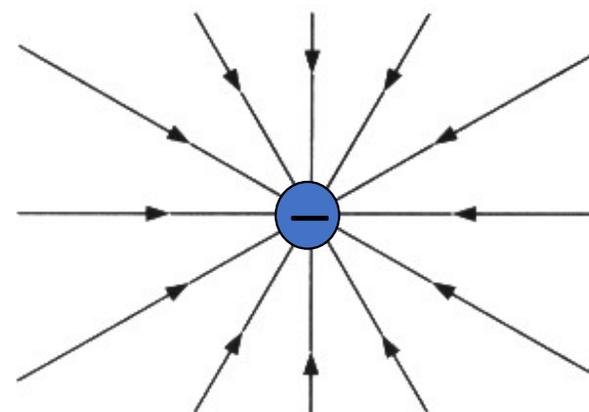
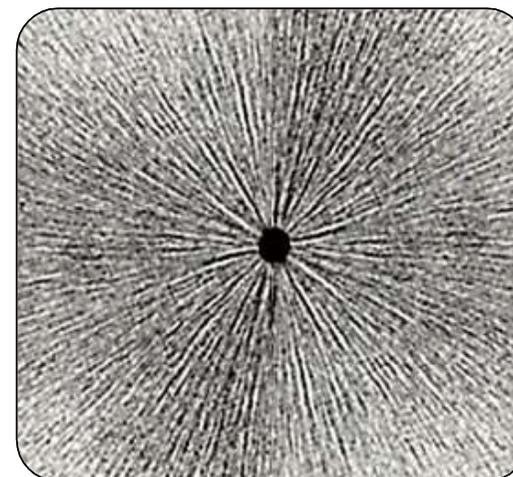


Carga puntiforme: linhas de campo

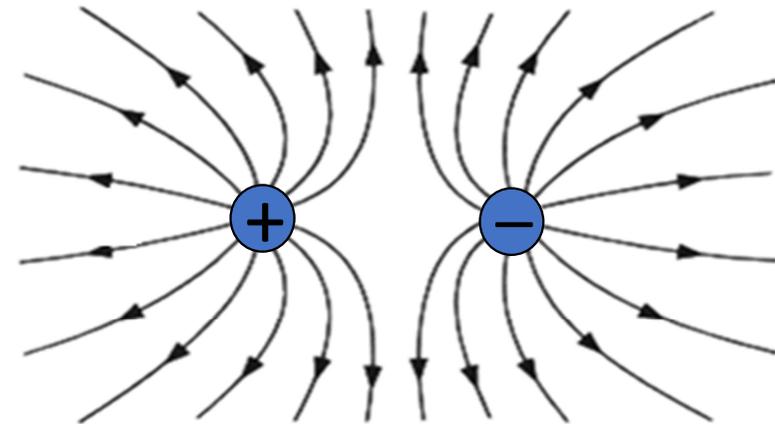
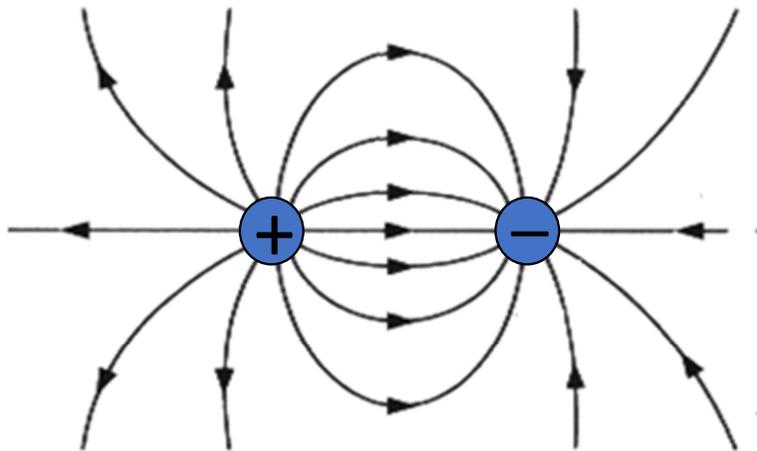
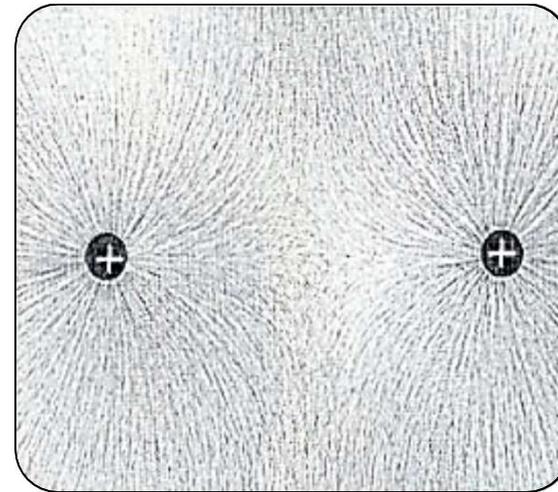
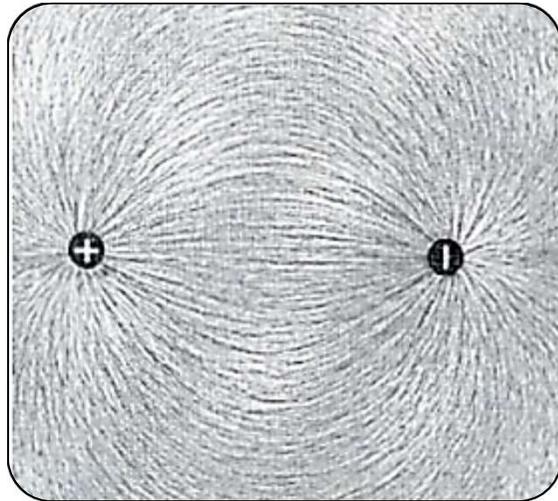
Carga geratriz ($Q > 0$)



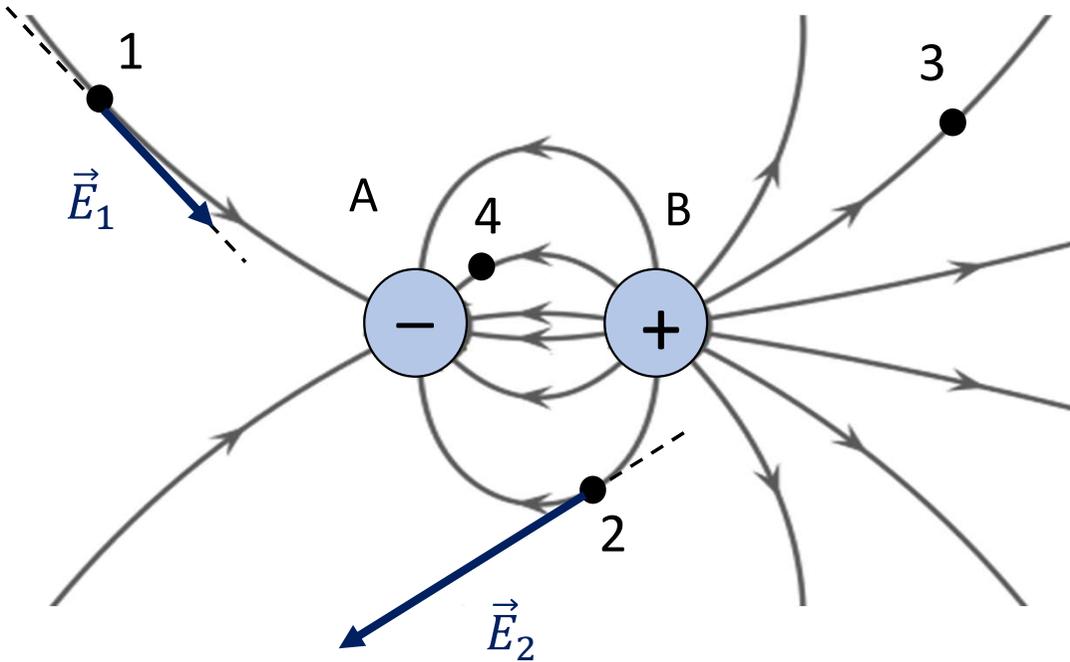
Carga geratriz ($Q < 0$)



Carga puntiforme: linhas de campo



Carga puntiforme: linhas de campo



1. Indique o sinal de cada carga.

$Q_A < 0$ (linhas entrando) e $Q_B > 0$ (linhas saindo)

2. Calcule a relação entre as intensidades das cargas.

$$\begin{array}{l} \text{Carga B: 12 linhas} \\ \text{Carga A: 8 linhas} \end{array} \quad \frac{|Q_B|}{|Q_A|} = \frac{12}{8} = 1,5$$

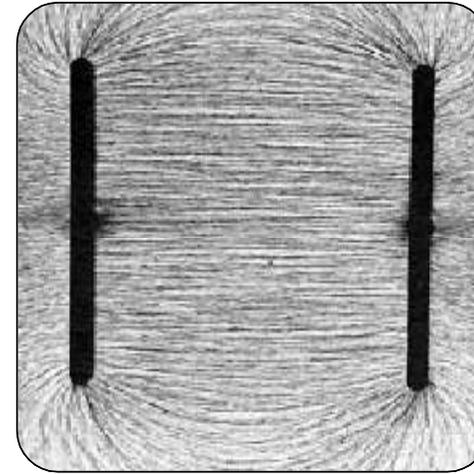
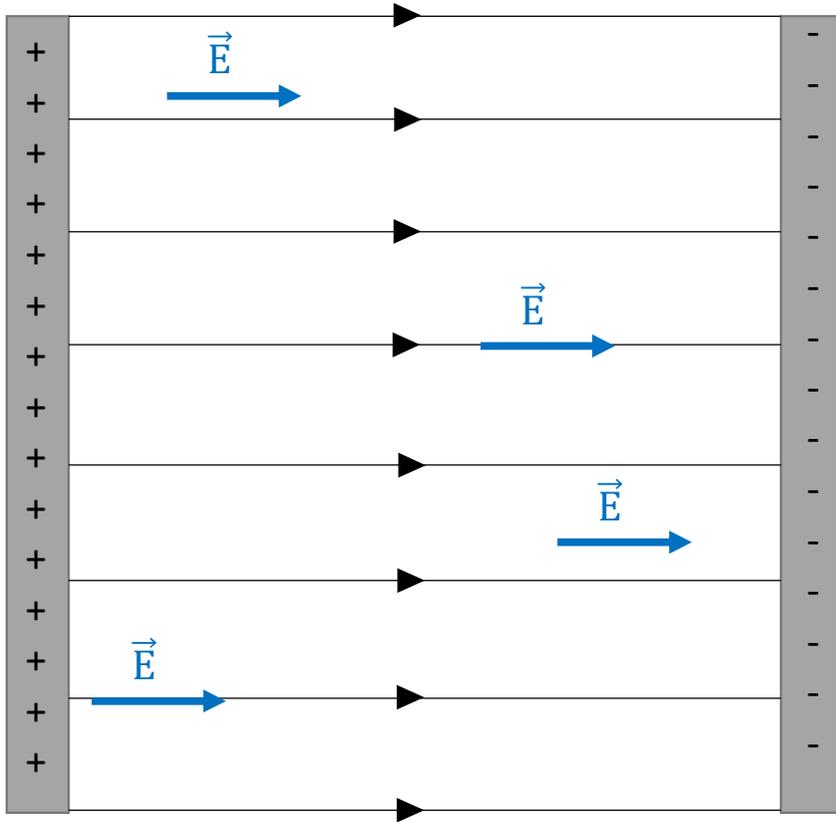
3. Represente o vetor campo elétrico nos pontos 1 e 2.

4. Em qual ponto (3 ou 4) o campo elétrico é mais intenso

A intensidade é maior no ponto 4, pois lá existe maior densidade de linhas.

- O vetor campo elétrico é tangente à linha e tem o mesmo sentido da linha.
- A intensidade da carga elétrica é proporcional à quantidade de linhas “coladas” nela.
- A intensidade do campo elétrico em uma região é proporcional à densidade de linhas naquela região.

Campo elétrico uniforme (CEU)



\vec{E} é constante

- Intensidade
- direção
- sentido

$$\vec{F}_{el} = |q| \cdot \vec{E}$$

constante constante constante

Exemplos: placas paralelas e próxima, capacitadores e membrana celulares.

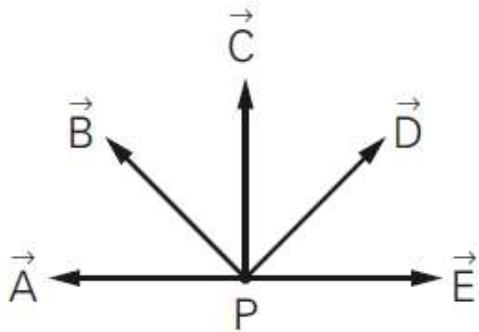


Exercícios do Caio (folhinha)

1. Um corpo encontra-se eletrizado com carga $Q = 8 \mu\text{C}$ no vácuo. Considerando $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2}$, pede-se:
 - a) a intensidade do vetor campo elétrico em um ponto A distante 2 m da carga;
 - b) a intensidade da força elétrica aplicada em uma carga de prova com carga $q = 2 \text{ mC}$ colocada no ponto A.

2. (Vunesp) Na figura adiante, o ponto P está equidistante das cargas fixas +Q e -Q. Qual dos vetores indica a direção e sentido do campo elétrico em P, devido a essas cargas?

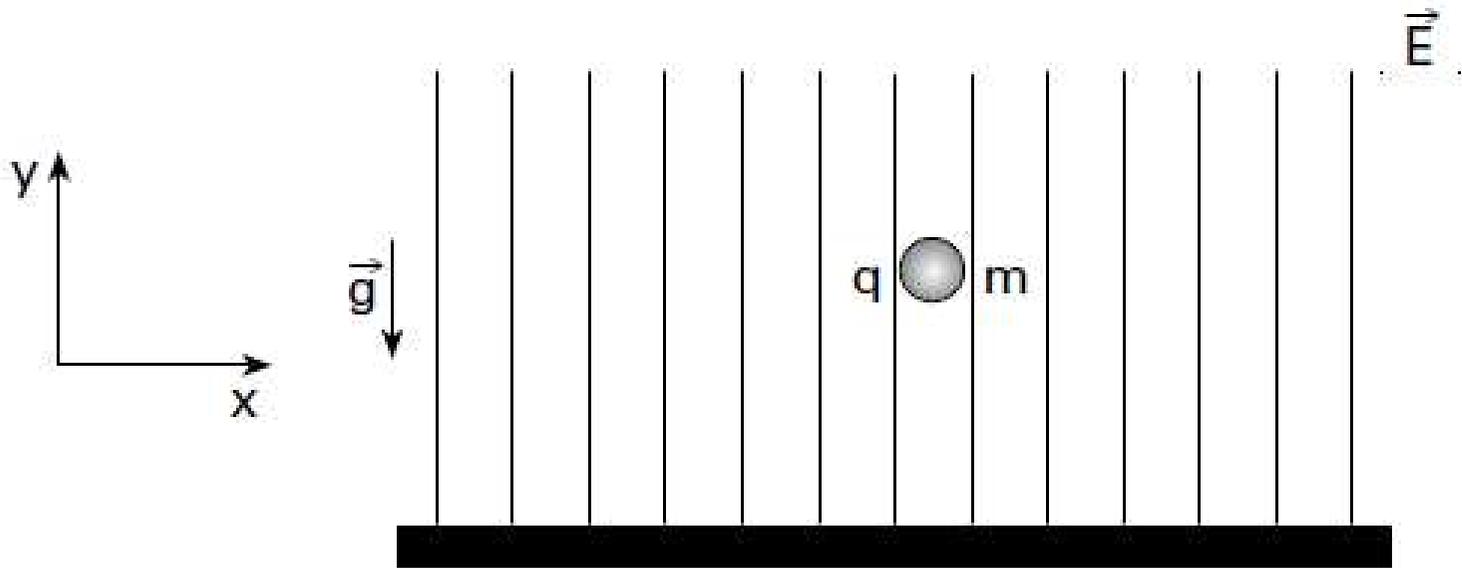
-Q •



+Q •

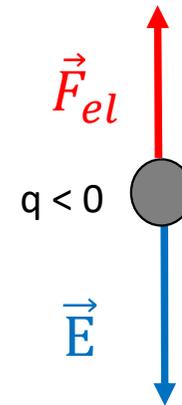
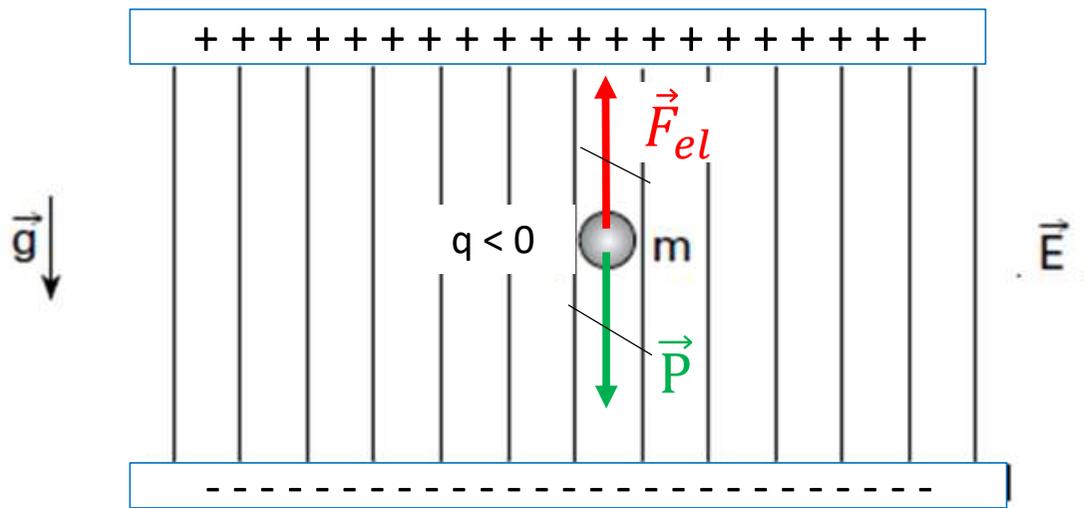
- a) \vec{A} b) \vec{B} c) \vec{C} d) \vec{D} e) \vec{E}

3. (UFJF-MG) Junto ao solo, a céu aberto, o campo elétrico da Terra é $E = 150 \text{ N/C}$, como mostra a figura. Adotando a aceleração da gravidade como sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$. Considere uma esfera de carga $q = -4\mu\text{C}$ em repouso, próxima à superfície da Terra.



- Qual o sentido do campo elétrico E (para cima ou para baixo) de modo que a esfera permaneça em repouso.
- Desprezando a resistência do ar, qual a massa m de esfera, em quilogramas, para que ela fique em equilíbrio no campo gravitacional da Terra.

3. (UFJF-MG) Junto ao solo, a céu aberto, o campo elétrico da Terra é $E = 150 \text{ N/C}$, como mostra a figura. Adotando a aceleração da gravidade como sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$. Considere uma esfera de carga $q = -4\mu\text{C}$ em repouso, próxima à superfície da Terra.



Corpo em repouso $\rightarrow R = 0$

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

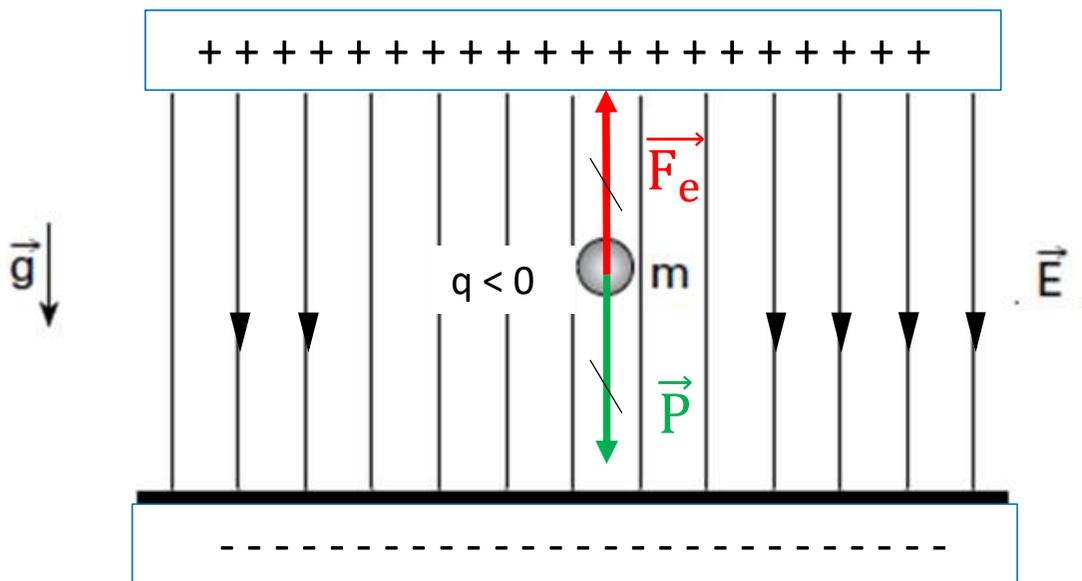
$$\vec{F}_{el} = (-) \cdot \vec{E}$$

\vec{E} e \vec{F}_{el} têm sentidos opostos

O campo elétrico aponta para baixo.

a) Qual o sentido do campo elétrico E (para cima ou para baixo) de modo que a esfera permaneça em repouso.

3. (UFJF-MG) Junto ao solo, a céu aberto, o campo elétrico da Terra é $E = 150 \text{ N/C}$, como mostra a figura. Adotando a aceleração da gravidade como sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$. Considere uma esfera de carga $q = -4\mu\text{C}$ em repouso, próxima à superfície da Terra.



Corpo em repouso
($R = 0$)

$$P = F_e$$

$$m \cdot g = |q| \cdot E$$

$$m = \frac{|q| \cdot E}{g}$$

$$m = \frac{150 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{10}$$

$$m = 600 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-1}$$

$$m = 6 \cdot 10^2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-1}$$

$$m = 6 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

b) Desprezando a resistência do ar, qual a massa m de esfera, em quilogramas, para que ela fique em equilíbrio no campo gravitacional da Terra.