

QUESTÕES CORRIGIDAS

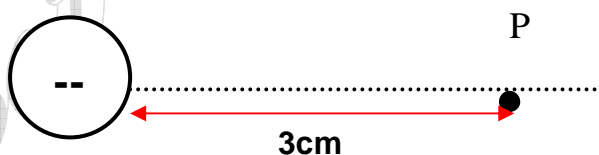
CAMPO ELÉTRICO

ÍNDICE

MÓDULO.....	1
VETOR.....	8
LINHAS DE FORÇA.....	12
CAMPO UNIFORME: CAPACITOR.....	16
MOVIMENTO DE CARGAS NUM CAMPO ELÉTRICO.....	17
COMPORTAMENTO DE UM CONDUTOR ELETRIZADO.....	24

Módulo

1. Uma carga elétrica *negativa* de $-2\mu\text{C}$ cria um campo elétrico em torno de si num ponto P, a 3cm de distância desta carga, conforme a figura abaixo.

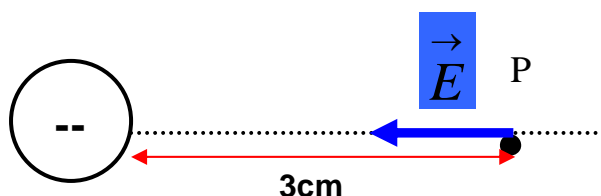


a) Represente o *Vetor Campo Elétrico* no ponto P.

b) Calcule o módulo do campo elétrico em P. Dado: $k_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$

CORREÇÃO

a) Desenhar o vetor é simples, lembrando que ele “chega” na carga negativa.



b) O cálculo é aplicação de fórmula:

$E = \frac{k_0 \cdot Q}{d^2}$, onde k_0 é a constante eletrostática do vácuo, $9 \cdot 10^9$ (S.I.), Q_1 é a carga(C) e d a distância(m).

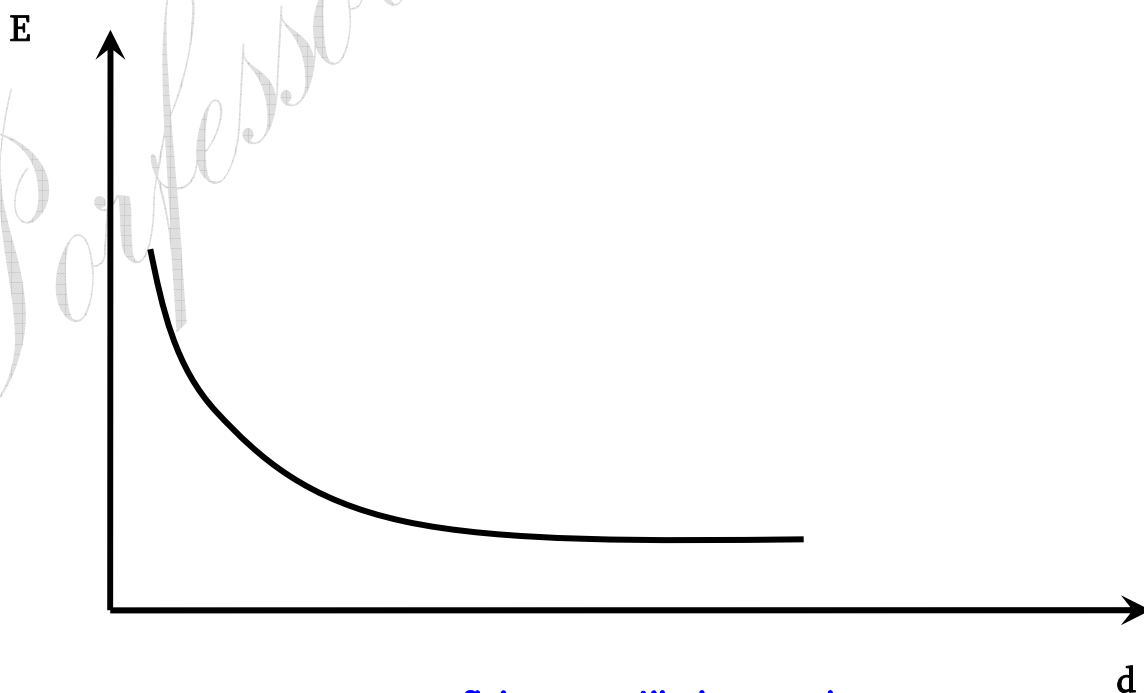
$$E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 2 \cdot 10^7 \frac{N}{C}$$

2. a) Esboce (desenhe) o gráfico do *módulo* do Campo Elétrico em função da distância para uma carga positiva.
b) Quais alterações ocorreriam no gráfico se a carga fosse negativa.

CORREÇÃO

- a) Este gráfico está em destaque na apostila e foi feito no quadro. Na verdade, como o Campo é proporcional ao inverso do quadrado da distância, temos uma função do tipo $y = \frac{1}{x^2}$. Veja o gráfico.

	x	y
1/4	0,25	16
1/3	0,333	9
1/2	0,5	4
	1	1
	2	0,2500
	3	0,1111
	4	0,0625



b) Nenhuma, afinal, módulo não tem sinal!

3. (UFSJ – 2ª – 2006) Duas cargas elétricas positivas puntuais, $Q_I = 4q$ e $Q_{II} = q$, acham-se separadas por uma distância d . O ponto no qual o campo elétrico se anula dista

- A) $2d/3$ de Q_I e está entre Q_I e Q_{II}
- B) $2d/3$ de Q_I e é exterior a Q_I e Q_{II}
- C) $d/3$ de Q_I e está entre Q_I e Q_{II}
- D) $d/3$ de Q_I e é exterior a Q_I e Q_{II}

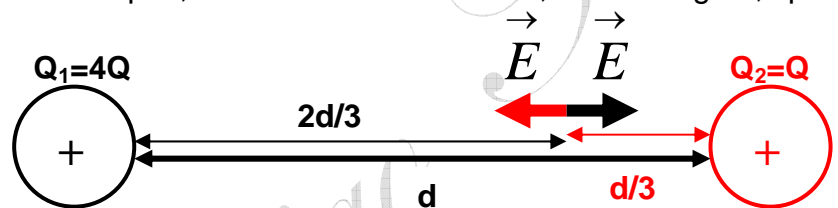
CORREÇÃO

Típico, também sempre resolvo em sala. Procuo discutir principalmente a variação com o quadrado, tanto para as forças quanto para os campos, Gravitacional e Elétrico, e sua origem, que está na área de uma esfera!

Desenhando:

Veja, o campo elétrico E é dado

por $E = \frac{k_0 \cdot Q}{d^2}$, onde k_0 é a constante



eletrostática do vácuo, 9.10^9 , Q_1 é a carga (**C**) e d a distância (**m**).

Se uma carga tem o quádruplo do módulo da outra, e ambas devem criar campos de mesmo valor, para se anularem, isto tem que ser compensado na distância. Dobrando a distância, a tendência, já que o campo varia com o inverso do quadrado, é o campo ficar dividido por quatro, aí

compensa a carga ser maior. Veja na "fórmula": $E = \frac{k_0 \cdot 4Q}{2^2 d^2} = \frac{k_0 \cdot Q}{d^2}$. Resta partir a distância d em

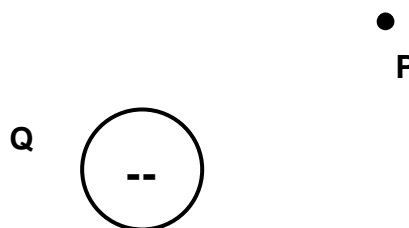
dois pedaços, tal que um seja o dobro do outro: dá $2/3$ e $1/3$. Pronto...

PARA CASA: resolva algebricamente, fórmula e conta. Vai cair em uma equação do segundo grau com duas soluções. Discuta o significado físico da raiz que não serve para este problema.

OPÇÃO: A.

4. Uma carga negativa $Q = -1 \text{ nC}$ cria em torno de si um campo elétrico.

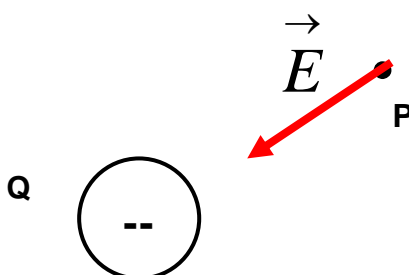
a) **REPRESENTE** (desenhe) o **VETOR CAMPO ELÉTRICO** no ponto **P**, mostrado na figura.



- b) Sabendo que o ponto **P** está a 1cm de distância da carga, **CALCULE** o valor do campo elétrico neste ponto. **Dado:** $k_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$.

CORREÇÃO

- a) O campo elétrico, convencionalmente, é um **vetor que aponta para onde aponta a força que atuaria sobre uma carga de teste POSITIVA**. Sendo assim...

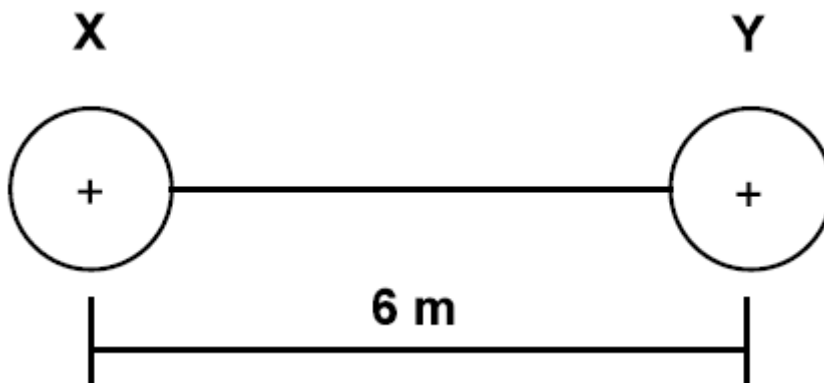


- b) Aí, já é aplicação de fórmula...

$$E = \frac{k_0 \cdot Q}{d^2}, \text{ atentando para as unidades, pois a distância está em cm e para o prefixo n} \\ = 10^{-9}!$$

$$E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-9}}{(1 \cdot 10^{-2})^2} = 9 \cdot 10^4 \frac{N}{C}$$

5. (UFVJM/2007) Observe a figura abaixo, que representa os pontos X e Y de uma reta, separados por uma distância de 6 m. Nesses pontos são colocadas cargas elétricas de mesmo sinal, sendo a carga do ponto X quatro vezes maior que a carga do ponto Y.



Nessas condições, é **CORRETO** afirmar que o ponto em que o campo elétrico é nulo está situado a

- A) 4 metros à direita de X.
- B) 3 metros à direita de X.
- C) 2 metros à direita de X.
- D) 1 metro à direita de X.

CORREÇÃO

Agora a **Eletrostática**, sobre o módulo do **Campo Elétrico**. Poderia resolver aplicando diretamente a fórmula, montando uma equação e resolvendo. Porém, seguindo as habilidades e competências, espera-se que ao final do Ensino Médio o aluno saiba compreender a relação entre Grandezas na Física.

O Campo Elétrico é dado por: $E = \frac{k_0 \cdot Q}{d^2}$, onde k_0 é a constante eletrostática do vácuo, $9 \cdot 10^9$

S.I., Q é a carga (**C**) e d a distância (**m**). Vemos que o **Campo é proporcional à Carga e ao inverso do quadrado da distância**.

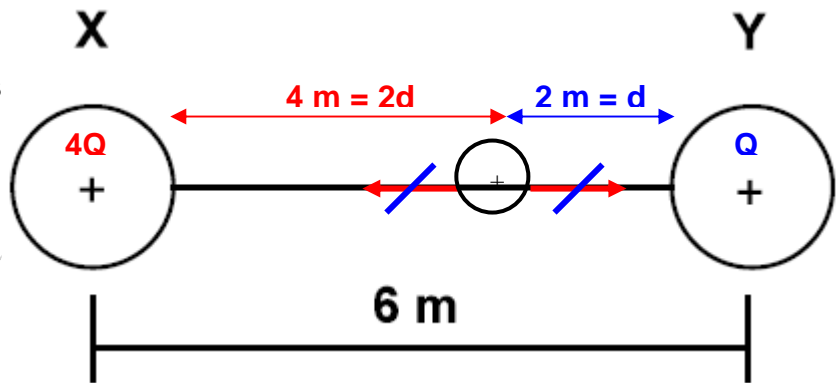
Além disto, o **sentido** do Campo é o **mesmo de uma força que atua em uma carga de prova positiva**.

Ilustrando na figura:

Existe um ponto entre as cargas em que a distância compensa o fato de uma carga ser maior. Como uma carga é igual ao **quádruplo da outra**, a **distância deve ser duas vezes maior**.

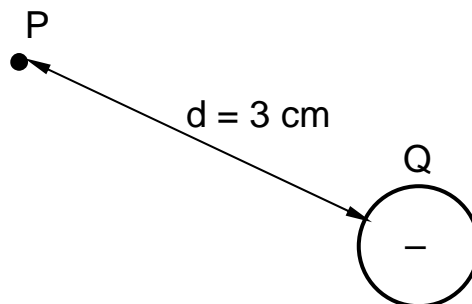
$$E \propto \frac{4Q}{d^2}$$

O equilíbrio se dá a 4 m de X.



OPÇÃO: A.

6. Uma carga Q puntiforme de -2nC , no vácuo, cria um campo elétrico a um ponto P situado a 3 cm de distância, conforme a figura abaixo.



- a) Considerando $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, **CALCULE O MÓDULO** do campo elétrico criado por Q em P .

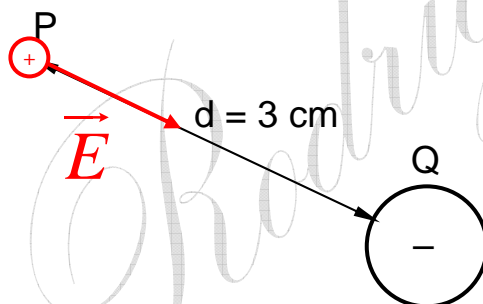
b) **REPRESENTE**, na figura, o vetor campo elétrico \vec{E} em P.

CORREÇÃO

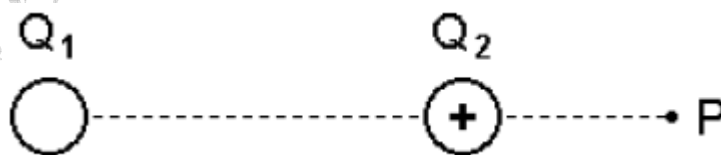
a) O módulo do campo é dado por: $E = \frac{k_o Q}{d^2}$. Lembre-se de que “nano” vale 10^{-9} e que $\text{cm} = 10^{-2} \text{ m}$. Então:

$$E = \frac{k_o Q}{d^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-9}}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = 2 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

b) O vetor campo elétrico, por definição, aponta para onde aponta a força que atua sobre uma carga de prova positiva. Assim, lembrando a **atração**:



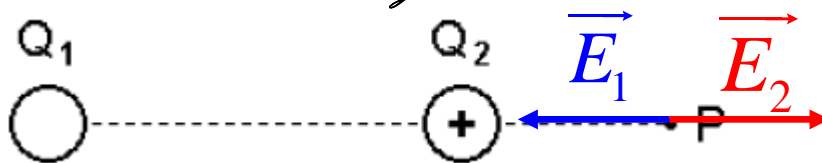
7. (UDESC/96) A figura a seguir mostra duas cargas pontuais, Q_1 e Q_2 . Elas estão fixas nas suas posições e a uma distância de 1,00 m entre si. No ponto P, que está a uma distância de 0,50 m da carga Q_2 , o campo elétrico é nulo. Sendo $Q_2 = + 1,0 \times 10^{-7} \text{ C}$, **CALCULE** o valor da carga Q_1 (em Coulombs).



- a) $- 9 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- b) $+ 9 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- c) $- 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$
- d) $+ 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

CORREÇÃO

Para anular o campo em P, Q_1 precisa ser negativa (o campo sai do mais e chega no menos). Além disto, ela estará a 1,5 m de P, ou seja, **3x mais longe** do que Q_2 . Como sabemos a proporcionalidade do campo:



$$E \propto \frac{Q}{d^2} \Rightarrow E \propto \frac{\cancel{Q}}{\cancel{3^2} d^2}, \text{ para compensar o fato de estar 3x mais longe a carga}$$

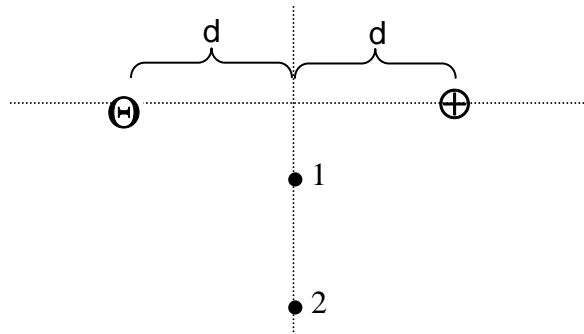
precisa ser 9 vezes maior!

OPÇÃO: **A.**

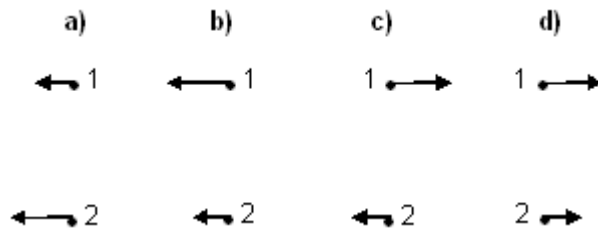
Vetor

8. UFV – 2004 (MODIFICADA)

Duas cargas, de sinais opostos e de mesmo módulo, estão dispostas próximas uma da outra, conforme representado na figura abaixo.

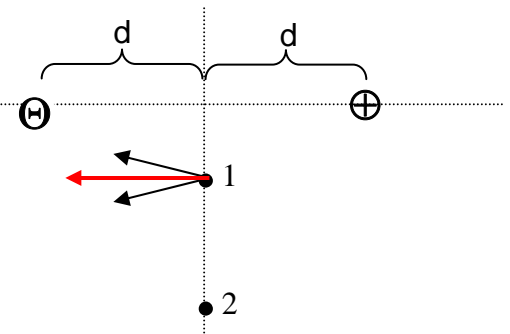


O par de vetores que representa o campo elétrico resultante nos pontos 1 e 2 é:



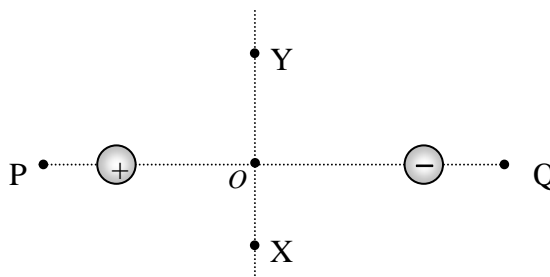
CORREÇÃO

O Campo Elétrico “sai do positivo e chega no negativo”.
No ponto 1, o **campo resultante** é o vermelho.
Em 2, **menor**, pois está **mais distante**.



GABARITO: B

9. (UFMG-2000) A figura mostra duas esferas carregadas com cargas de mesmo módulo e de sinais contrários, mantidas fixas em pontos equidistantes do ponto O.

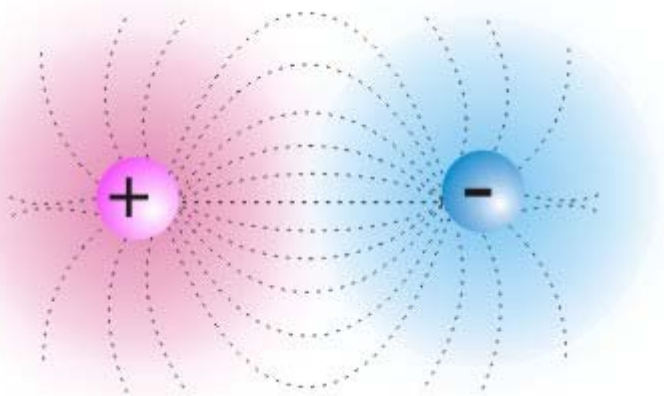


Considerando essa situação, é CORRETO afirmar que o campo elétrico produzido pelas duas cargas.

- a) Pode ser nulo somente no ponto O.
- b) Não pode ser nulo em nenhum dos pontos marcados.
- c) Pode ser nulo em todos os pontos da linha XY.
- d) Pode ser nulo nos pontos P e Q.

CORREÇÃO

Há várias maneiras de se corrigir este problema. Escolhendo, prefiro pelas chamadas **Linhas de Força**. Conforme vimos, elas representam o campo e este **vale mais onde tem mais linhas, vale menos onde tem menos linhas e é nulo onde não tem nenhuma linha**. Veja na figura as linhas de força para esta situação específica:



Créditos: NovaFísica.NET, link _____

Observe que em todos os pontos passa alguma linha de força, logo o campo não é nulo em nenhum deles!

OPÇÃO: B.

- 10.** Sabe-se que a incidência de raios no Brasil está aumentando. Existe suspeita que o fenômeno, de alguma forma, esteja ligado ao aquecimento global. Na verdade, a Terra já possui um campo elétrico. Ele é devido a um excesso de cargas negativas presentes em nosso planeta. Observe abaixo a representação da Terra e um ponto P qualquer no espaço.



Entre os vetores abaixo, qual o que melhor representa o campo elétrico \vec{E} criado pela Terra no ponto P?

- a) \longrightarrow
- b) \longleftarrow
- c) \uparrow
- d) \downarrow

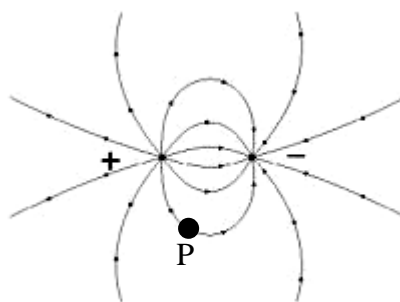
CORREÇÃO

A questão fala em **excesso de cargas negativas** na Terra. Ora, cargas negativas criam **campos convergentes**, como o campo gravitacional...



OPÇÃO: B.

11. Observe no esquema abaixo um campo elétrico representado por suas linhas de força. O sinal das cargas está mostrado na figura.

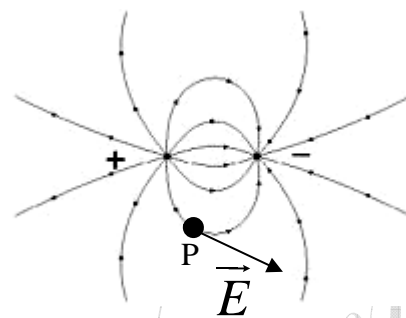


- a) Represente corretamente o vetor campo elétrico \vec{E} no ponto P.
- b) Diga onde o campo elétrico é mais intenso: no centro da figura ou nas extremidades?

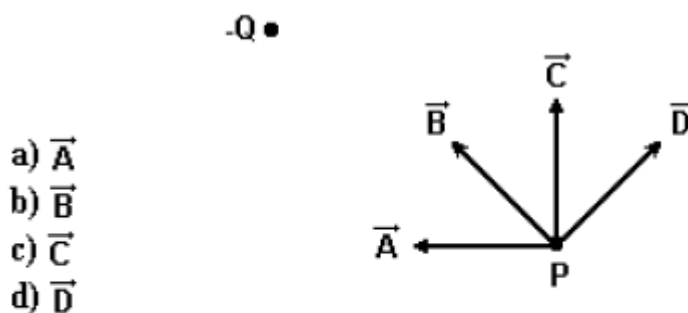
SOLUÇÃO

a) O campo é **tangente** às linhas de força. Portanto, em P.

O campo é mais intenso no centro, onde a **densidade de linhas é maior**.



12. (UNESP/92) Na figura adiante, o ponto P está equidistante das cargas fixas + Q e - Q. Qual dos vetores indica a direção e o sentido do campo elétrico em P, devido a essas cargas?

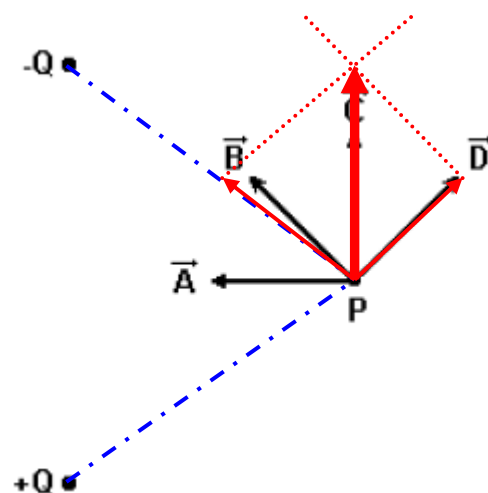


- a) \vec{A}
- b) \vec{B}
- c) \vec{C}
- d) \vec{D}

CORREÇÃO

Há várias formas de resolver. Prefiro desenhar dois vetores: “o campo sai do + e chega no -”. Logo:

Traçamos o campo criado por cada carga e o **Campo Resultante foi traçado pela regra do paralelogramo**.



OPÇÃO: C.

Linhas de Força

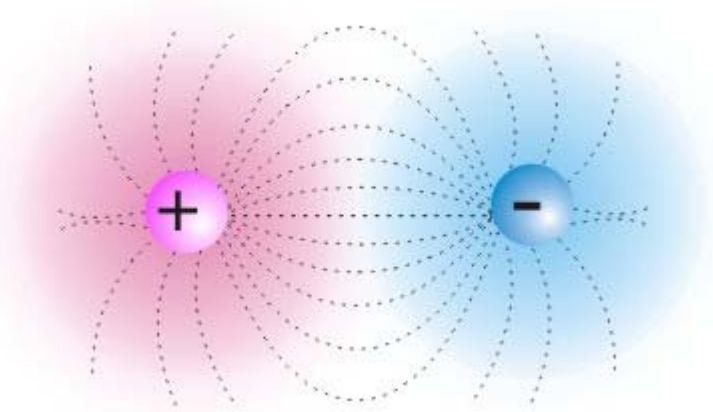
13. Observe a distribuição de cargas elétricas abaixo.



- a) Represente (desenhe, e com capricho) as linhas de força que representam o campo elétrico para esta distribuição.
 b) JUSTIFIQUE o SENTIDO das linhas.

CORREÇÃO

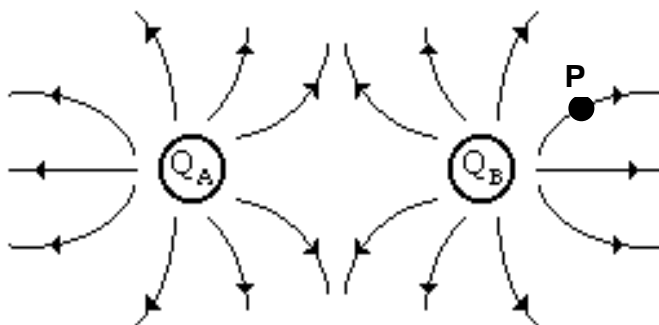
- a) Desenho tradicional de campo.



Créditos: NovaFísica.NET, link [.....](#)

- b) O campo elétrico aponta para onde aponta a Força Elétrica que atua sobre uma carga de teste positiva.

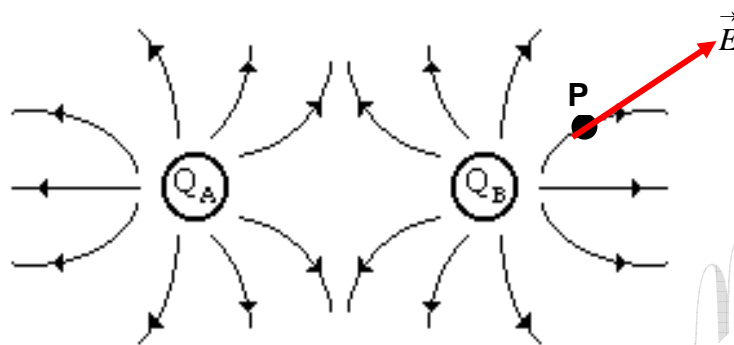
14. Observe abaixo duas cargas elétricas, Q_A e Q_B , cujo campo Elétrico \vec{E} está representado.



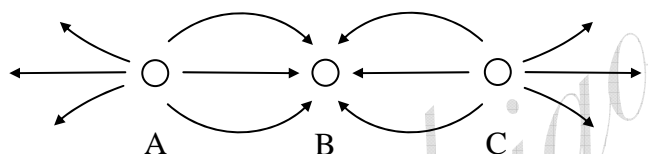
- a) Diga qual o sinal das cargas e JUSTIFIQUE.
 b) Qual o MÓDULO do campo elétrico no centro, entre as duas cargas e JUSTIFIQUE.
 c) Represente o VETOR CAMPO ELÉTRICO no ponto P.

CORREÇÃO

- a) Decoreba: o campo elétrico “sai” das cargas positivas. As cargas são +.
- b) O campo vale mais onde tem mais linhas, menos onde tem menos e nada onde não tem nenhuma. No centro, o campo vale zero...
- c) O Vetor Campo Elétrico é tangente às linhas de força, em cada ponto. Veja a figura.



- 15. (UFV)** A figura abaixo representa a configuração de linhas de campo elétrico produzida por três cargas pontuais, todas com o mesmo módulo Q . Os sinais das cargas A, B e C são, respectivamente:



- a) negativo, positivo e negativo.
- b) positivo, negativo e positivo.
- c) positivo, positivo e positivo.
- d) negativo, negativo e negativo.

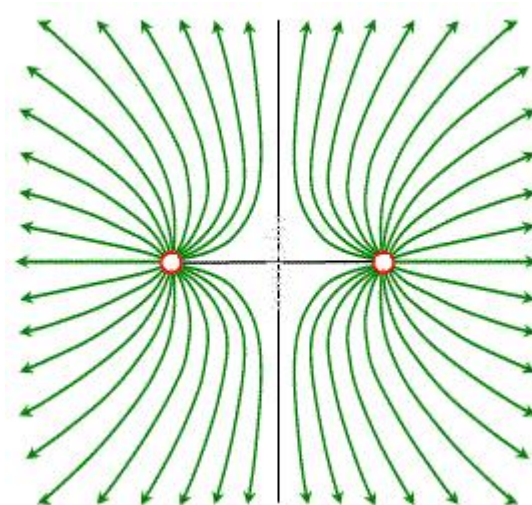
CORREÇÃO

Tranqüila, sai no melhor estilo *decoreba*: o campo elétrico sai do + e chega no - . Pronto, **A é +, B é - e C é +.**

OPÇÃO: B.

- 16.** Abaixo está representado um campo elétrico criado por duas cargas puntiformes, através de suas linhas de força. Observando atentamente a figura, marque a única opção correta.

- a) As duas cargas são negativas.
- b) Uma carga é negativa e a outra é positiva .
- c) No centro entre as duas cargas o campo elétrico é nulo.
- d) A intensidade do campo elétrico é constante em toda a região mostrada.



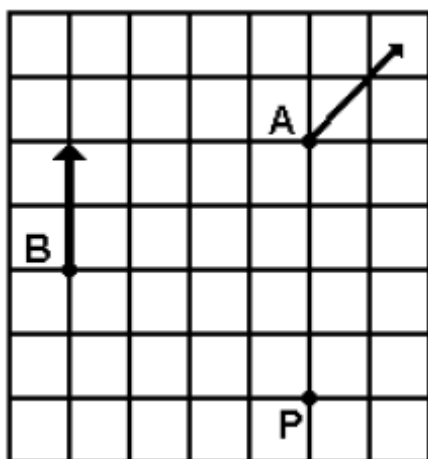
SOLUÇÃO

Como as linhas são divergentes, o campo é criado por duas cargas positivas. E, no centro, onde não há linhas, o campo é nulo.

Opção: C.

- 17.** (FUVEST/95) O campo elétrico de uma carga puntiforme em repouso tem, nos pontos A e B, as direções e sentidos indicados pelas flechas na figura a seguir. O módulo do campo elétrico no ponto B vale 24 V/m. O módulo do campo elétrico no ponto P da figura vale, em volt por metro:

- a) 3.
- b) 4.
- c) 6.
- d) 12.



CORREÇÃO

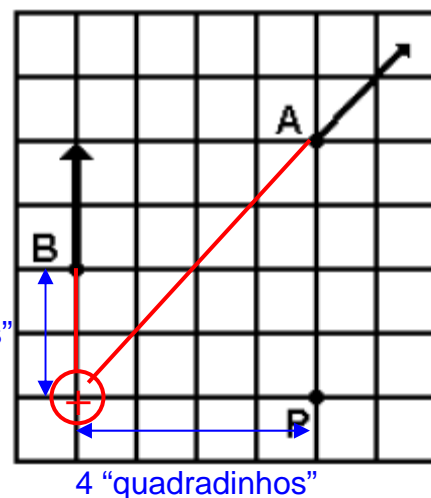
Um dos problemas de Campo Elétrico mais criativos que eu já vi, sem dúvida! Muito bom! Observe que lembrando da convenção “o campo sai do + e chega no -” temos como saber onde está a carga. Veja:

A carga é positiva e está localizada onde mostramos na figura. Veja que a distância até B são 2 quadradinhos e até P são 4,

logo, o dobro. Como $E \propto \frac{1}{d^2}$, se a distância dobra o campo fica $2^2 = 4$ vezes menor. Se valia 24,

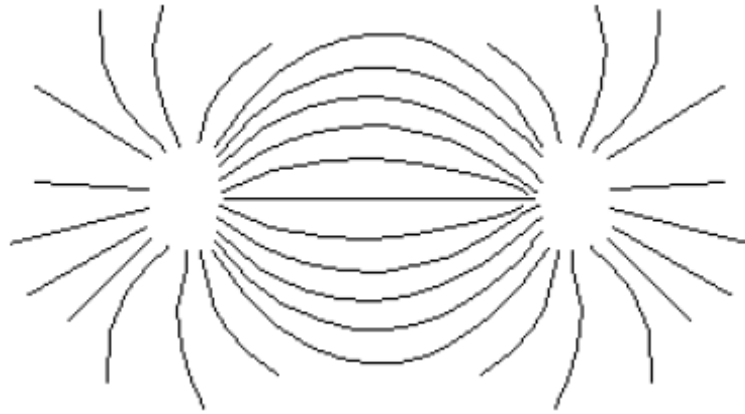
$24 \div 4 = 6 \text{ V/m.}$

2 “quadradinhos”



OPÇÃO: C.

- 18.** (UFMG/97-modificado) Um professor apresenta a figura adiante aos seus alunos e pede que eles digam o que ela representa.



Andréa diz que a figura pode representar as linhas de campo elétrico de duas cargas elétricas idênticas;

Beatriz diz que a figura pode representar as linhas de campo elétrico de duas cargas elétricas de sinais contrários.

A estudante que fez um comentário correto foi:

- a) Andréa.
- b) Beatriz.
- c) as duas.
- d) nenhuma das duas.

CORREÇÃO

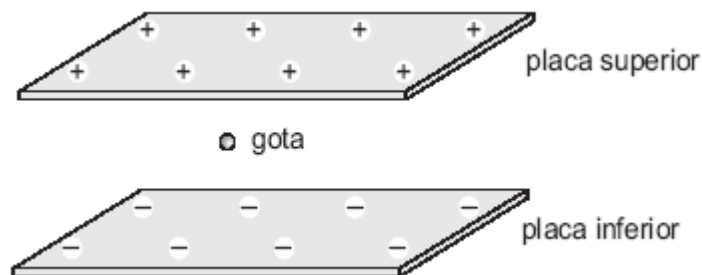
O desenho já mostra as linhas *se atraindo*. Logo, as cargas devem ter sinal contrário!

OPÇÃO: **B**.

Campo Uniforme: capacitor

19. UFMG – 2004

Em um experimento, o Professor Ladeira observa o movimento de uma gota de óleo, eletricamente carregada, entre duas placas metálicas paralelas, posicionadas horizontalmente. A placa superior tem carga positiva e a inferior, negativa, como representado nesta figura:



Considere que o campo elétrico entre as placas é uniforme e que a gota está apenas sob a ação desse campo e da gravidade.

Para um certo valor do campo elétrico, o Professor Ladeira observa que a gota cai com velocidade constante.

Com base nessa situação, é **CORRETO** afirmar que a carga da gota é

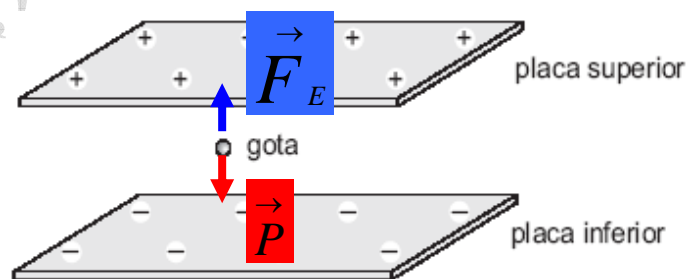
- A) negativa e a resultante das forças sobre a gota não é nula.
- B) positiva e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- C) negativa e a resultante das forças sobre a gota é nula.
- D) positiva e a resultante das forças sobre a gota não é nula.

CORREÇÃO

Questão representativa do vestibular, pois envolve os conceitos de campo elétrico uniforme e Leis de Newton, conteúdo do primeiro ano.

Para cair com velocidade constante, a gota precisa ter carga negativa, de forma que a força elétrica anule seu peso. Veja:

Além disto, lembrando da primeira Lei de Newton, a da Inércia, este é um movimento retilíneo e uniforme e a Força Resultante deve ser **Nula**.



GABARITO: C

Movimento de cargas num campo elétrico

20. (CEFET/MG-modificada)

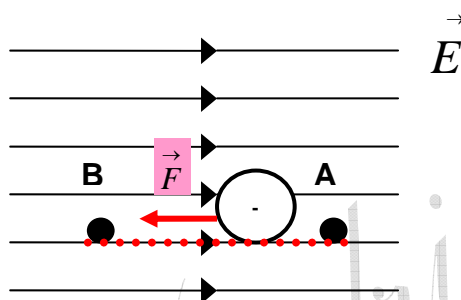
Um elétron (peso desprezível) é liberado em uma região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme. Devido, exclusivamente, à ação do campo, esse elétron se move de um ponto A para um ponto B.

- Represente esquematicamente (DESENHE) a situação descrita na questão.
- Represente o vetor Força Elétrica que atua sobre o elétron na situação descrita.
- Diga qual tipo de movimento o elétron irá adquirir nesta situação.

CORREÇÃO

Alguns conceitos básicos é fundamental guardar, ou não tem jeito!

- Veja a figura: um campo, um elétron, os pontos. Tá ótimo!

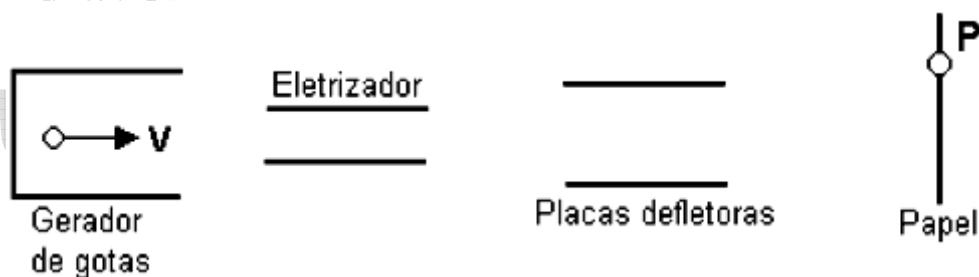


- A força sobre o elétron é contrária ao campo!
- Uniforme quer dizer módulo do campo constante!

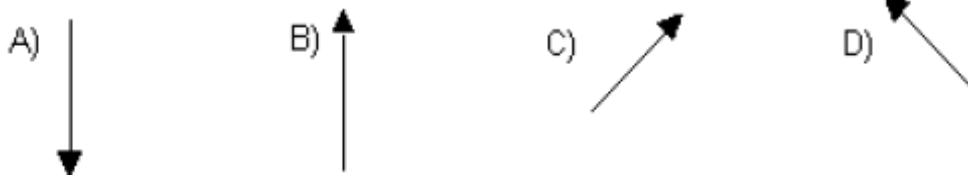
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}, E = k \Rightarrow \vec{F} = kq, F = ma \Rightarrow a = k!$$

Aceleração constante significa MRUA.

21. (UFMG – 97) A figura mostra, esquematicamente, as partes principais de uma impressora a jato de tinta.

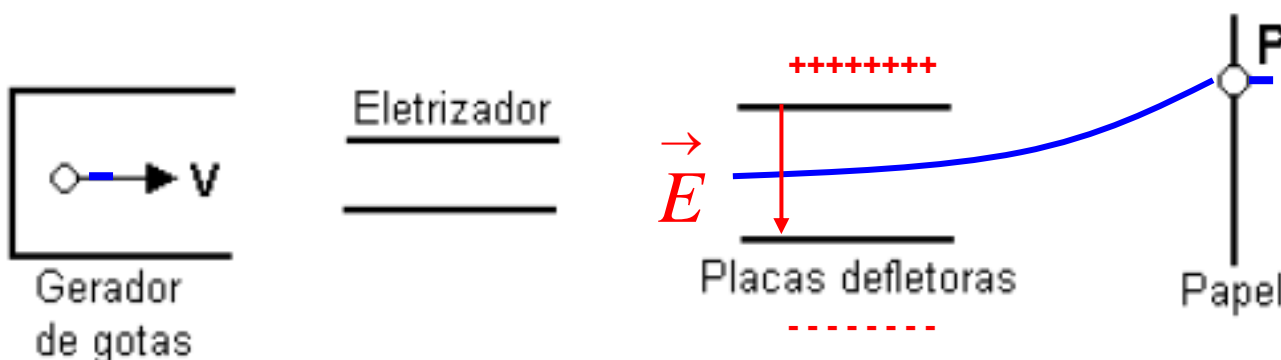


Durante o processo de impressão, um campo elétrico é aplicado nas placas defletoras de modo a desviar as gotas eletrizadas. Dessa maneira as gotas incidem exatamente no lugar programado da folha de papel onde se formará, por exemplo, parte de uma letra. Considere que as gotas são eletrizadas negativamente. Para que elas atinjam o ponto P da figura, o vetor campo elétrico entre as placas defletoras é melhor representado por



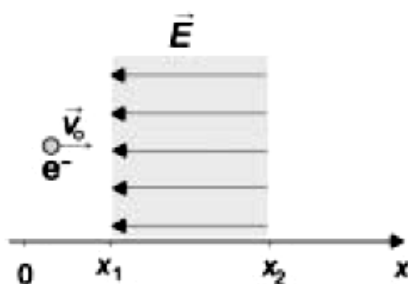
CORREÇÃO

De acordo com a questão, cada gota fica **negativamente eletrizada**. Além disto, visualmente a gota se desvia **para cima**. **Defletir significa desviar**. Podemos imaginar as placas **defletoras como um Capacitor carregado**, conforme o esquema. E, para desviar para cima uma carga negativa, a placa de cima **deve ser positiva e a de baixo, negativa**. Como o Campo Elétrico **sai do + e chega no -**, ele deve ser **vertical para baixo**.

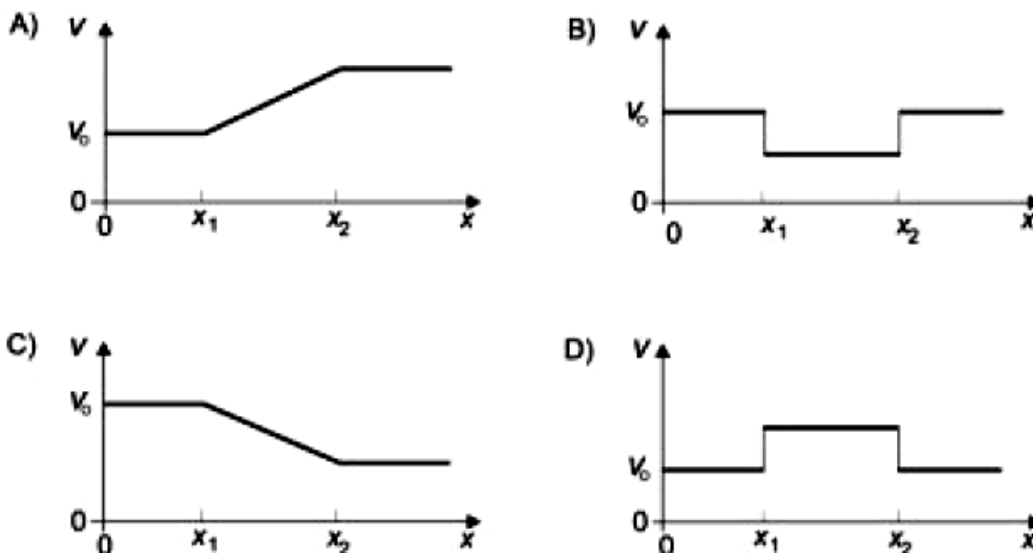


OPÇÃO: A.

- 22.** (UFMG/99) Na figura, um elétron desloca-se na direção x , com velocidade inicial \vec{V}_0 . Entre os pontos x_1 e x_2 , existe um campo elétrico uniforme, cujas linhas de força também estão representadas na figura.



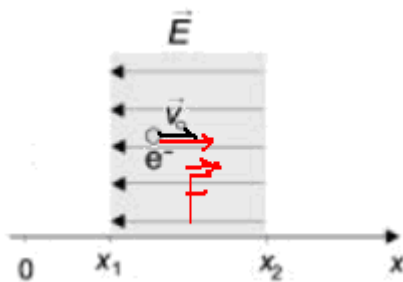
Despreze o peso do elétron nessa situação. Considerando a situação descrita, assinale a alternativa cujo gráfico melhor descreve o módulo da velocidade do elétron em função de sua posição x



CORREÇÃO

É raro o ano que não faço esta questão como exemplo, e devo ter feito este ano também. É uma ótima questão sobre **Campo Elétrico**.

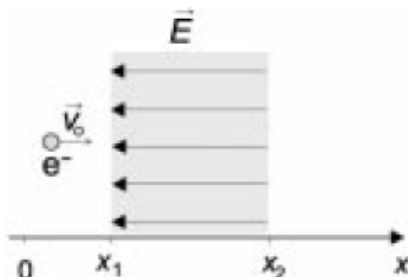
Alguns conhecimentos são necessários, de cor e salteado: **elétrons gostam de andar contra o campo elétrico. Sofrem força contrária ao campo!** Figura:



Ao penetrar no campo, o elétron sofre uma força a favor do seu movimento, que o acelera. Quando sai, sua velocidade aumentou e ele continua, por Inércia, com velocidade constante.

OPÇÃO: A.

- 23.** (UFMG/99 - modificada) Na figura, um elétron desloca-se na direção x , com velocidade inicial \vec{V}_0 . Entre os pontos x_1 e x_2 , existe um campo elétrico uniforme, cujas linhas de força também estão representadas na figura.



Despreze o peso do elétron nessa situação.

- a) Represente a Força Elétrica que irá atuar sobre o elétron ao penetrar no campo.
 b) Diga qual tipo de movimento o elétron terá ao passar entre os pontos x_1 e x_2 .

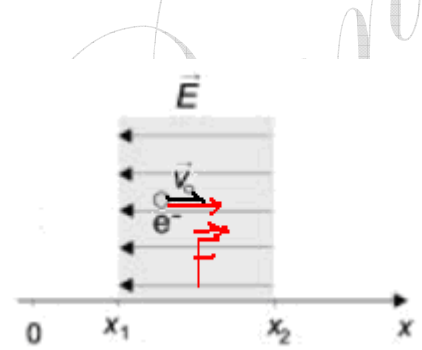
CORREÇÃO

É raro o ano que não faço esta questão como exemplo, e devo ter feito este ano também. É uma ótima questão sobre **Campo Elétrico**.

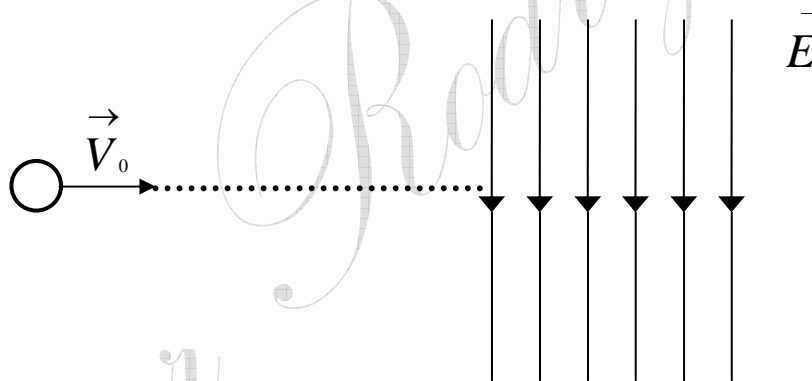
Alguns conhecimentos são necessários, de cor e salteado: **elétrons gostam de andar contra o campo elétrico. Sofrem força contrária ao campo!** Figura:

a) **Ao penetrar no campo, o elétron sofre uma força a favor do seu movimento, que o acelera.** Quando sai, sua velocidade aumentou e ele continua, por Inércia, com velocidade constante.

b) Como este **campo é UNIFORME**, **força** que atua sobre o elétron é **constante**, levando-o a ter um **Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado**.



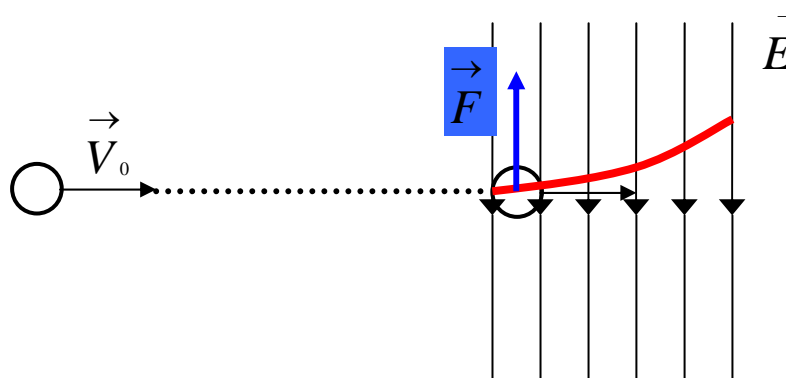
- 24.** Um elétron com velocidade inicial \vec{V}_0 se move de encontro a um Campo Elétrico Uniforme, conforme a figura.



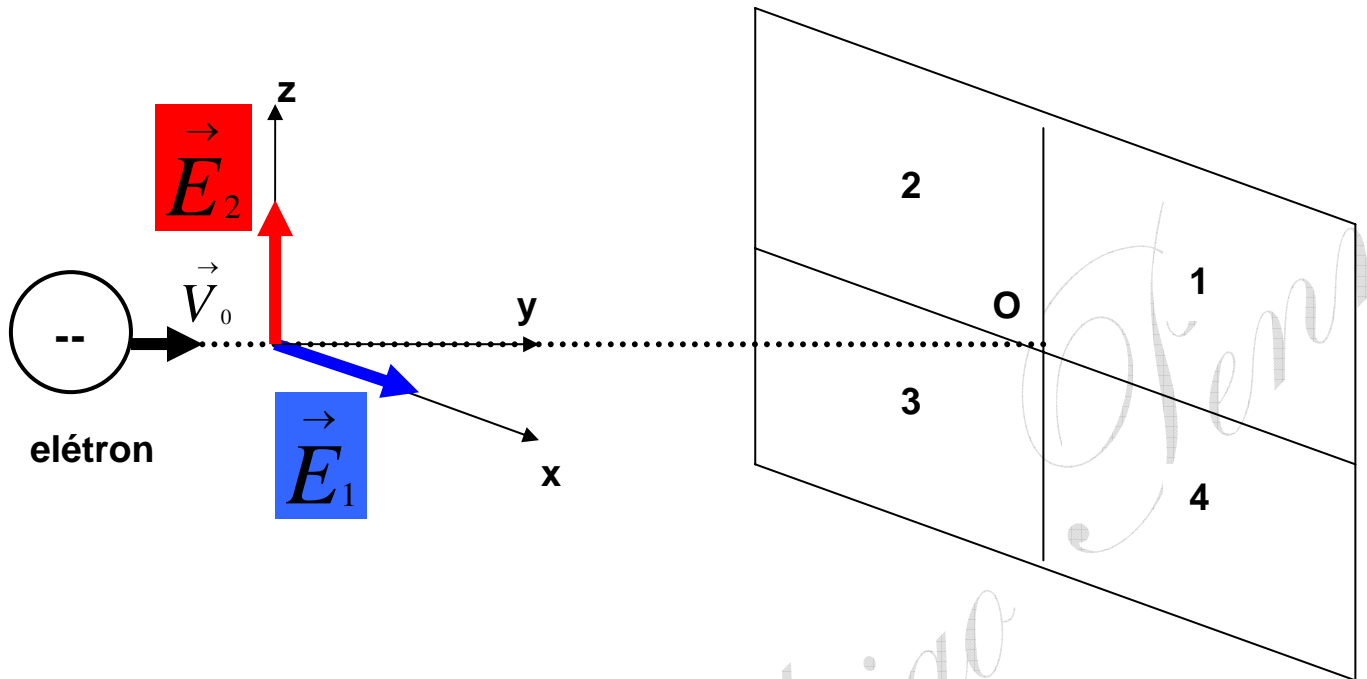
- a) **REPRESENTE** a trajetória do elétron ao entrar no campo.
 b) **JUSTIFIQUE**.

CORREÇÃO

Como o **Campo “aponta” para onde vão as cargas POSITIVAS**, o elétron (-) sofre uma **força contrária ao campo**, e se desvia na direção desta força.



25. Um elétron é lançado com velocidade \vec{V}_0 em direção a uma região do espaço onde existem dois campos elétricos perpendiculares entre si, conforme a figura.



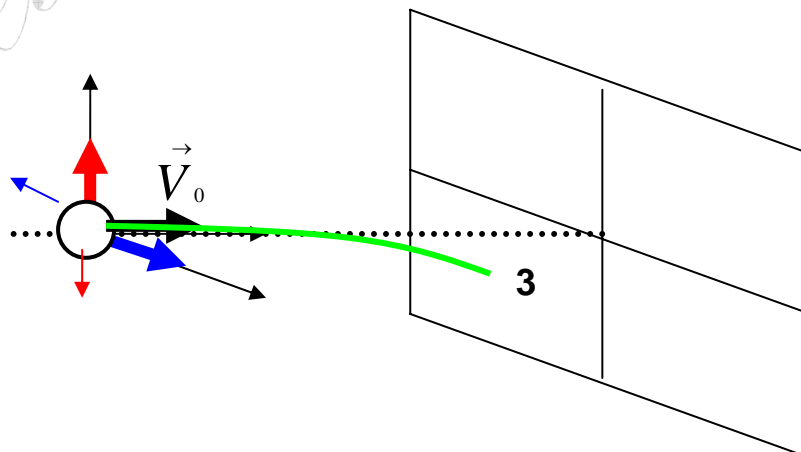
A velocidade do elétron é na direção do eixo Y, enquanto os campos elétricos 1 e 2 estão nos eixos X e Z, respectivamente. Sem a presença dos campos, o elétron iria atingir a região central O do detector à direita.

- a) Diga qual região do detector, 1, 2, 3 ou 4 o elétron deverá atingir devido à ação dos campos elétricos.
b) JUSTIFIQUE.

CORREÇÃO

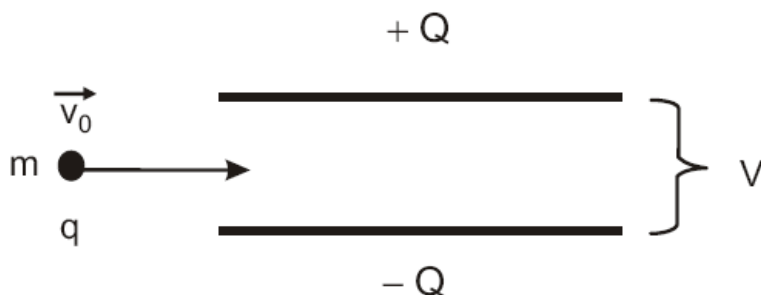
b) Acho melhor começar pela letra B. No **estilo decoreba**, mesmo, **elétrons** “gostam” de andar contra o campo elétrico. **Sofrem força contrária ao campo!**

a) Assim, o **campo 2 desvia o elétron para baixo e o campo 1 “para dentro”**. Para baixo e para dentro leva à região 3. Veja a figura.



26. (UFSJ/2008)

Um capacitor de placas paralelas está carregado com carga Q , havendo, portanto, uma diferença de potencial entre suas placas. Uma partícula de massa m e carga q , positiva, penetra na região entre as placas, conforme ilustra a figura abaixo, com velocidade constante \vec{v}_0 .



Enquanto a partícula estiver na região entre as placas, sua aceleração vetorial

- A) será sempre paralela a \vec{v}_0 .
- B) variará de ponto para ponto.
- C) terá componente paralela às placas.
- D) independe de \vec{v}_0 .

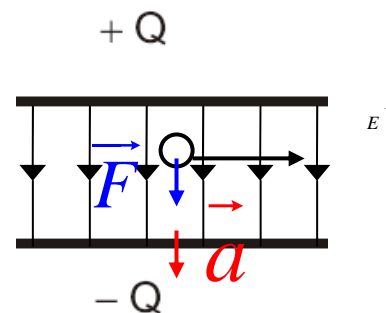
CORREÇÃO

Embora cite o Capacitor, a questão é de **Eletrostática**. Nível médio.

O aluno deve se lembrar que dentro do Capacitor **o campo elétrico é Uniforme!** Quer dizer, mantém um **valor constante**.

Enquanto a partícula passa pelo campo entre as placas, ela mantém sua **carga e massa constantes**. Assim:

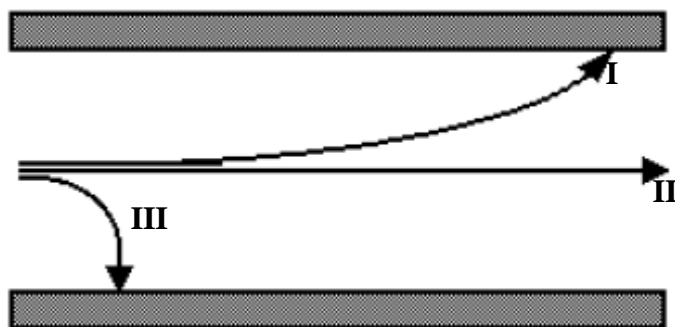
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}, E = k, q = k \Rightarrow \vec{F} = k, \text{ mas } \vec{F} = m\vec{a}, m = k \Rightarrow \vec{a} = \text{constante}$$



A partícula sofre uma aceleração constante, perpendicular à sua velocidade e às placas, no desenho, para baixo. Pode-se usar o conceito simples de atração e repulsão para apontar a aceleração, lembrando que a carga é positiva. E, a aceleração não depende de velocidade! Fica como **tarefa responder qual a trajetória da partícula no interior do campo**.

OPÇÃO: D

27. (UNICAMP/94) Partículas α (núcleo de um átomo de Hélio), partículas β (elétrons) e radiação γ (onda eletromagnética) penetram, com velocidades comparáveis, perpendicularmente a um campo elétrico uniforme existente numa região do espaço,



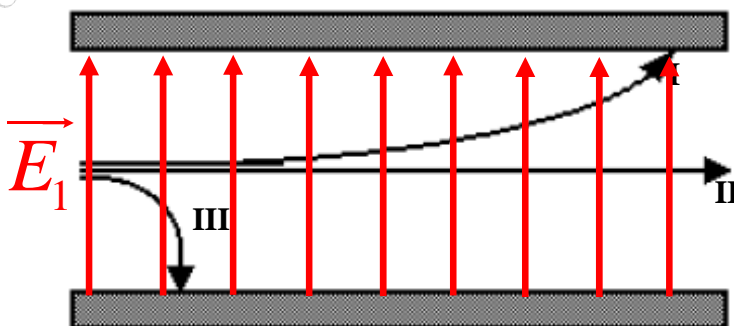
descrevendo as trajetórias I, II e III esquematizadas na figura a seguir.

Estas trajetórias correspondem, **respectivamente**, às partículas: α , β e γ

- a) γ , β e α
- b) α , γ e β
- c) β , γ e α
- d) α , γ e β

CORREÇÃO

A radiação γ não tem carga, passa direto no campo, II. α é mais pesada e curva menos sob o campo, I. A β é mais leve e curva mais, III. Aliás, o campo deve ser **para cima**.

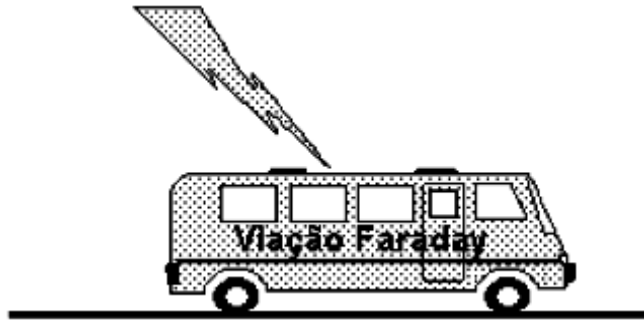


OPÇÃO: **B**.

Comportamento de um condutor eletrizado

28. UFV

Durante uma tempestade, um raio atinge um ônibus que trafega por uma rodovia.



Pode-se afirmar que os passageiros:

- a) não sofrerão dano físico em decorrência deste fato, pois os pneus de borracha asseguram o isolamento elétrico do ônibus.
- b) serão atingidos pela descarga elétrica, em virtude da carroceria metálica ser boa condutora de eletricidade.
- c) serão parcialmente atingidos, pois a carga será homogeneamente distribuída na superfície interna do ônibus.
- d) não sofrerão dano físico em decorrência deste fato, pois a carroceria metálica do ônibus atua como blindagem.

CORREÇÃO

Conforme vimos, **sempre no interior de um condutor eletrizado o Campo Elétrico é nulo**. O que quer dizer, na prática, que lá dentro não se observa fenômenos elétricos como choques. A carga se distribui pela superfície externa do condutor e tal fenômeno físico ganha o nome de **BLINDAGEM**. O ônibus é um condutor, pois é feito de metal! A carga trazida pelo raio que caiu flui pela carroceria do lado de fora do ônibus, e os passageiros podem ficar tranquilos! Este problema foi marcado como tarefa e consta no seu material.

GABARITO: D

29. Uma esfera condutora eletrizada, de raio $R = 3 \text{ cm}$, encontra-se carregada com uma Q igual a $1 \mu\text{C}$.

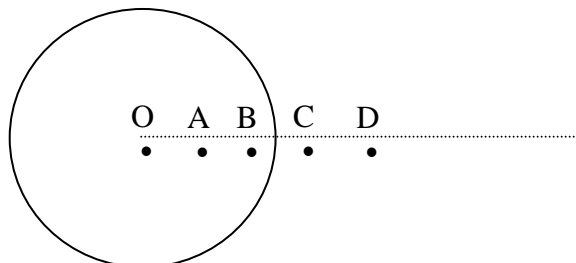
- a) Determine o valor do campo elétrico **E** no interior da esfera.
- b) **Cite uma aplicação** prática do fenômeno físico relacionado a esta esfera eletrizada.

CORREÇÃO

- a) No interior de qualquer condutor eletrizado o campo elétrico é nulo ($E = 0!$) e este é um importante fenômeno físico: a **BLINDAGEM**.

- b) Forno de microondas, cabo coaxial, repressão do uso de telefones celulares em presídios brasileiros, etc...

30. Enunciado: A figura abaixo, representando a seção reta de uma esfera condutora, de raio igual a 2,5 cm, carregada positivamente, será utilizada nas questões 1 e 2. A partir do centro O da esfera, acham-se situados os pontos A , B , C e D , tais que $OA = AB = BC = CD = 1,0$ cm.



(PUC) Escolha a opção que contenha valores coerentes, numa mesma unidade, para os campos elétricos nos pontos A , B , C e D , **NESSA ORDEM**:

- A) 4,0; 3,0; 2,0; 1,0
- B) 16,0; 9,0; 4,0; 1,0
- C) zero; zero; 3,0; 4,0
- D) zero; zero; 16,0; 9,0

CORREÇÃO

Conforme vimos, a blindagem eletrostática faz com que o Campo Elétrico seja nulo (= zero) no interior de qualquer condutor em equilíbrio eletrostático. É o caso dos pontos A e B ! A partir da superfície, ele cai com o inverso do quadrado da distância, nos pontos externos ao condutor:

$E = \frac{k_0 Q}{d^2}$. Como o ponto D está mais distante, seu Campo Elétrico deve ser assim menor.

GABARITO: D.

31. Abaixo se encontra ilustrado um *cabo coaxial*, muito usado em conexões de TV a cabo e redes de computadores.



Observando a foto da direita para a esquerda, vemos a camada metálica central, uma capa plástica, uma malha metálica trançada e a cobertura isolante preta. Este cabo é mais caro que um fio de cobre comum. Sua utilidade é que:

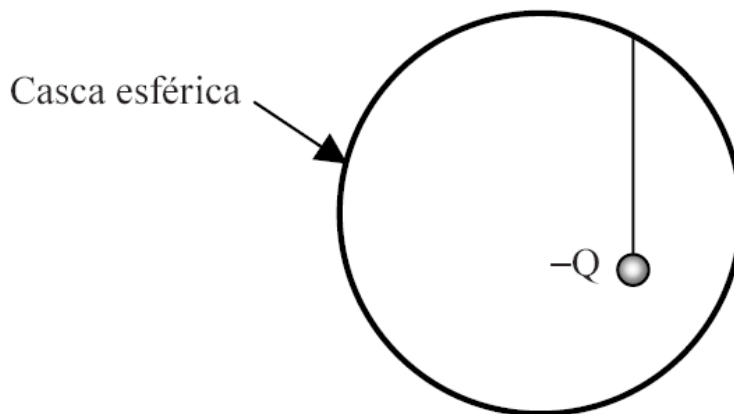
- a) por ter várias camadas, é mais difícil arrebentar, proporcionando maior segurança e durabilidade.
- b) ele proporciona um ótimo isolamento térmico evitando curto-circuito devido ao aquecimento dos fios.
- c) como as fibras óticas, sua capacidade de transmissão de dados é muito grande em comparação com um fio de cobre.
- d) a malha metálica externa proporciona uma blindagem eletrostática, evitando interferências elétricas externas na informação que viaja no fio interno.

Cabos coaxiais proporcionam blindagem! A camada de malha metálica externa garante que mesmo sobre influências externas, no interior da malha o Campo Elétrico será nulo. Ou, na prática, o sinal viaja sem interferências.

OPÇÃO: D.

32. (UFU/05)

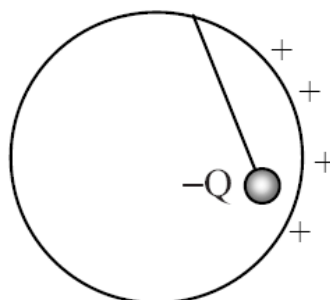
Uma pequena bolinha de metal, carregada com uma carga elétrica $-Q$, encontra-se presa por um fio no interior de uma fina casca esférica condutora neutra, conforme figura abaixo.



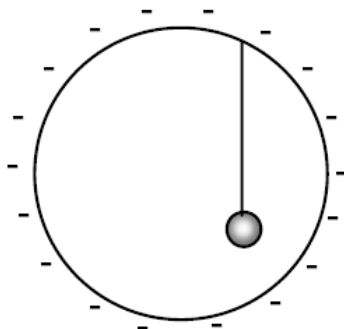
A bolinha encontra-se em uma posição não concêntrica com a casca esférica.

Com base nessas informações, assinale a alternativa que corresponde a uma situação física verdadeira.

- A) Se o fio for de material isolante, a bolinha não trocará cargas elétricas com a casca esférica condutora, porém induzirá uma carga total $+Q$ na casca, a qual ficará distribuída sobre a parte externa da casca, assumindo uma configuração conforme representação abaixo.



- B) Se o fio for de material condutor, a bolinha trocará cargas elétricas com a casca esférica, tornando-se neutra e produzindo uma carga total $-Q$ na casca esférica, a qual ficará distribuída uniformemente sobre a parte externa da casca, conforme representação abaixo.



- C) Se o fio for de material isolante, haverá campo elétrico na região interna da casca esférica devido à carga $-Q$ da bolinha, porém não haverá campo elétrico na região externa à casca esférica neutra.
- D) Se o fio for de material condutor, haverá campo elétrico nas regiões interna e externa da casca esférica, devido às trocas de cargas entre a bolinha e a casca esférica.

CORREÇÃO

Se o **fio é condutor**, então **a carga $-Q$** não fica na bolinha, **sobe para a esfera**. A **esfera é metálica!** Existe um fenômeno conhecido para **condutores** quando são **eletrizados: a blindagem!** A **carga toda se distribui na superfície externa do metal eletrizado e, em seu interior, o Campo Elétrico vai para zero.**

OPÇÃO: B.