

QUESTÕES CORRIGIDAS
POTENCIAL ELÉTRICO

ÍNDICE

CONCEITO DE POTENCIAL E DDP 1

SUPERFÍCIES EQUIPOTENCIAIS..... 14

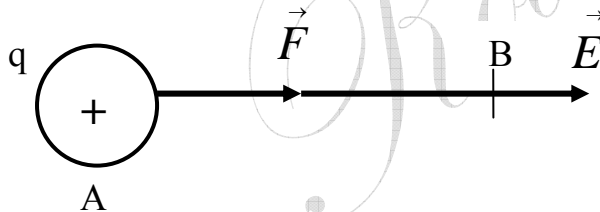
CONDUTOR ELETRIZADO 17

ENERGIA POTENCIAL ELÉTRICA..... 20

Conceito de Potencial e DDP

1. Uma carga positiva $q = 4 \mu C$ é transportada de um ponto A para um ponto B de um campo elétrico. Se o trabalho realizado pela força elétrica é $\Gamma_{AB} = 2,0 \cdot 10^{-4} J$, a diferença de potencial DDP (voltagem) entre os pontos A e B vale, em volts:

- a) 220.
- b) 50.
- c) 100.
- d) $2 \cdot 10^{-2}$.



CORREÇÃO

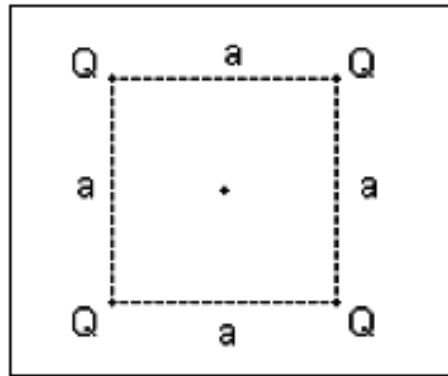
Aplicação direta de fórmula: $V_{AB} = \frac{\Gamma_{AB}}{q} \cdot E$, claro, $\mu = 10^{-6}$.

$V = 2 \cdot 10^{-4} / 4 \cdot 10^{-6} = 0,5 \cdot 10^2 = 50V$.

GABARITO: B

2. **UFOP – 2003**

Observe a figura.



O potencial elétrico no centro de simetria do quadrado é igual a:

- A) $4\sqrt{2} k_0 Q/a$
- B) $4 k_0 Q/a$
- C) $4 k_0 Q/\sqrt{2} a$
- D) zero

CORREÇÃO

Questão matematizada, típica do seu material inclusive. Aplicação de fórmula e conhecimentos matemáticos.

Potencial: $V = \frac{k_0 Q}{d}$, e como são 4 cargas idênticas, calcula-se para uma e multiplica-se o resultado por 4.

Cuidado com a distância da carga ao centro do quadrado: a diagonal de um quadrado vale $\ell \sqrt{2}$, e o centro está no **meio** da diagonal.

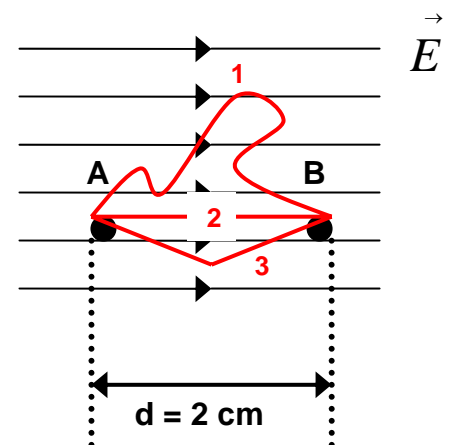
Operando:
$$V = \frac{4k_0 Q}{\frac{a\sqrt{2}}{2}} = \frac{4k_0 Q}{\frac{a}{\sqrt{2}}} = \frac{4\sqrt{2}k_0 Q}{a}$$
, com uma passagem sofisticada

matematicamente, devido à “des-racionalização” da raiz!

GABARITO: A

3. Dois pontos **A** e **B** estão separados por uma distância **d = 2 cm** no interior de um Campo Elétrico Uniforme, conforme mostra a figura abaixo.

- a) Sendo $E = 4.10^3 \text{ N/C}$, determine a diferença de potencial V_{AB} entre os dois pontos.
- b) Em qual das trajetórias 1,2 ou 3 mostradas na figura o **Trabalho** da Força Elétrica para transportar uma carga entre os pontos **A** e **B** será maior? **Justifique**.



CORREÇÃO

a) Aplicação direta de fórmula: $V_{AB} = E \cdot d$, $V_{AB} = 4 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 80 \text{ V}$.

b) **O Trabalho da força elétrica independe da trajetória!** É por isto que você pode dar um nó no fio da sua televisão que ela continua funcionando, perfeitamente. A diferença de potencial, DDP (Voltagem), é a mesma por qualquer caminho.

4. Dois pontos A e B estão separados por distâncias mostradas na figura e no interior de um campo elétrico conforme ilustrado a seguir.

As distâncias valem **4 cm** na direção vertical e **3 cm** na horizontal.

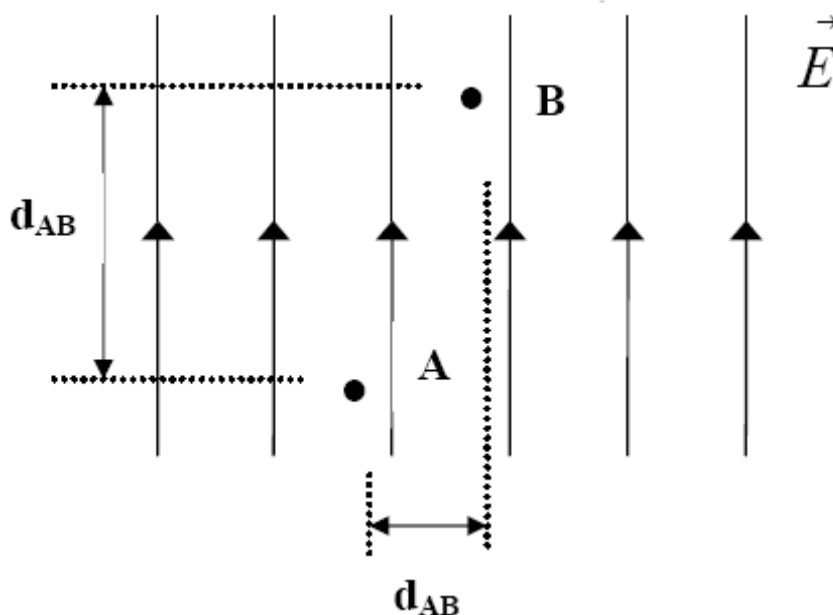
De acordo com os dados da questão, podemos afirmar que:

a) O trabalho realizado pelo campo para transportar uma carga de A até B não depende da trajetória e depende da distância horizontal.

b) O trabalho realizado pelo campo para transportar uma carga de A até B depende da trajetória e depende da distância horizontal.

c) O trabalho realizado pelo campo para transportar uma carga de A até B não depende da trajetória e depende da distância vertical.

d) O trabalho realizado pelo campo para transportar uma carga de A até B depende da trajetória e depende da distância vertical.

**CORREÇÃO**

Conforme vimos neste módulo, o trabalho não depende da trajetória, e é por isto que podemos dar um nó na fiação de uma tomada e, ainda assim, o aparelho continua em perfeito funcionamento, mas depende da distância medida **na direção do campo**, $T_{A-B} = q \cdot E \cdot d_{A-B}$, ou seja, na vertical, de acordo com a figura.

GABARITO: C

5. (CFO-2001) Muitas pessoas ficam intrigadas ao verem um pássaro pousado em fio de alta tensão, sem ser eletrocutado. Este fato é possível porque:

- a) ele sempre toca em dois fios simultaneamente, ficando submetido a uma pequena tensão.
- b) a voltagem nos dois pontos em que ele toca é muito grande, anulando a corrente elétrica que atravessa seu corpo.
- c) ele toca apenas um fio, em dois pontos muito próximos, ficando submetido a uma diferença de potencial muito pequena .
- d) as penas do pássaro funcionam como isolante elétrico, impedindo que ele fique submetido a uma tensão elétrica.

CORREÇÃO

A grande questão é que o pássaro **pousa em 1 fio, no mesmo potencial**, aproximadamente. **Não há Diferença De Potencial (VOLTAGEM)**! Agora, imagine se ele pousasse um pé em cada fio, em postes cuja voltagem chega a 13.800 V, por exemplo! Aí, dava “zebra”!

GABARITO: C

6. Uma carga **Q** igual a **1 μC** se encontra no vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$). Dois pontos **A** e **B** se encontram próximos à carga **Q** conforme a figura.



A distância do ponto **A** à esfera vale **3 cm** e do ponto **B** vale **9 cm**.

- a) Calcule o valor do **potencial** nos pontos **A** e **B**.
- b) Determine a Diferença de Potencial V_{AB} entre os dois pontos.

CORREÇÃO

- a) Aplicação de fórmula: $V = \frac{k_0 Q}{d}$

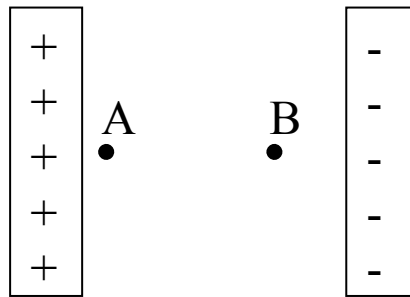
$$V_A = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^{-2}} = 3 \cdot 10^5 \text{ V}$$

$$V_B = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-2}} = 1 \cdot 10^5 \text{ V}$$

- b) $V_{AB} = V_A - V_B = (3-1) \cdot 10^5 = 2 \cdot 10^5 \text{ V}$

7. (PUC/BH-2006) A figura mostra duas placas planas e paralelas separadas por uma distância muito pequena. As placas estão igualmente carregadas com cargas opostas. Se os potenciais elétricos nos pontos **A** e **B** valem, respectivamente, $V_A = 400 \text{ V}$ e $V_B =$

100 V e a distância entre os pontos A e B é de 2,0 cm, então os valores do campo elétrico em A e B são, respectivamente, iguais a:



- a) $1,5 \times 10^4$ V/m e $1,5 \times 10^4$ V/m
- b) $4,0 \times 10^4$ V/m e $1,0 \times 10^4$ V/m
- c) 500 V/m e 100 V/m
- d) 0 e 300 V/m

CORREÇÃO

Bastaria ao aluno saber que entre as placas o campo é UNIFORME, ou seja, tem o mesmo valor!!!!!! Acertaria!

Aplicando a fórmula:

$V_{AB} = E.d$, onde $V_{AB} = \text{DDP(V)}$, $E = \text{campo elétrico}(\frac{\text{V}}{\text{m}})$ e $d = \text{distância(m)}$.

$$V_{AB} = E.d \Rightarrow E = \frac{V_{AB}}{d} = \frac{400 - 100}{2 \cdot 10^{-2}} = 1,5 \cdot 10^4 \text{ V}$$

OPÇÃO: A.

8. (PUC/MG Interior – 2006) Em um campo elétrico, 0,90 Joules de trabalho são necessários para mover uma carga elétrica de 0,45 Coulombs do ponto A para o ponto B. A diferença de potencial entre os pontos A e B vale, em Volts:

- a) 5,0
- b) 2,0
- c) 0,50
- d) 0,41

CORREÇÃO

A questão envolve o conceito de Trabalho, ou seja, Energia (elétrica) num Campo Elétrico Uniforme.

Precisamos de uma fórmula importante: a definição de Voltagem (DDP)!

$$V_{AB} = \frac{\text{energia}}{\text{carga}} = \frac{\tau_{AB}}{q}$$

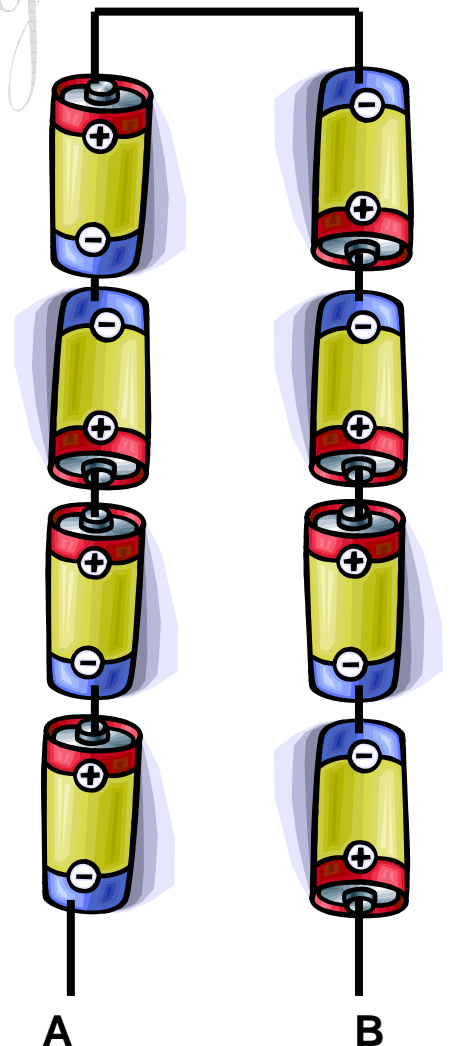
Calculando:

$$V_{AB} = \frac{\tau_{AB}}{q} = \frac{0,9}{0,45} = 2V$$

OPÇÃO: B.

9. Num aparelho de som portátil a energia necessária ao seu funcionamento vem de oito pilhas grandes, de Força Eletromotriz igual a 1,5 V cada uma. O usuário do aparelho colocou as pilhas no compartimento adequado conforme ilustrado na figura ao lado. Tentando ligar o aparelho, ele verificou que o mesmo não funcionava.

- a) De acordo com seus conhecimentos de Física, neste caso, qual o valor da DDP entre os pontos B e A, V_{BA} ?
- b) Há algo na ligação das pilhas que comprometa o funcionamento do aparelho? O quê? EXPLIQUE.
- c) Comente a afirmativa: “não importa o potencial, o que importa é a Diferença De Potencial”.



CORREÇÃO

a) O ponto A está ligado ao pólo negativo, cujo potencial podemos chamar de zero. Assim, acompanhando a polaridade das pilhas até o ponto B, temos 6 pilhas ligadas “corretamente” e duas “invertidas”:

dá $6 \times 1,5 - 2 \times 1,5 = 6V$.

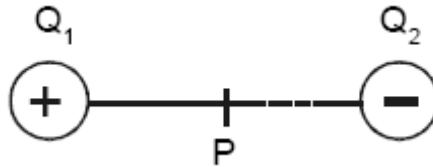
b) Sim, há: as pilhas ligadas com a polaridade invertida!

Ligando-se corretamente, o aparelho deveria funcionar, com 12V!

c) Realmente, da definição de DDP: $V_{AB} = \frac{\text{Energia}}{\text{Carga}}$,

vemos que a Energia, elétrica, no caso, que faz o aparelho funcionar, depende da Diferença, e não do Potencial de cada ponto!

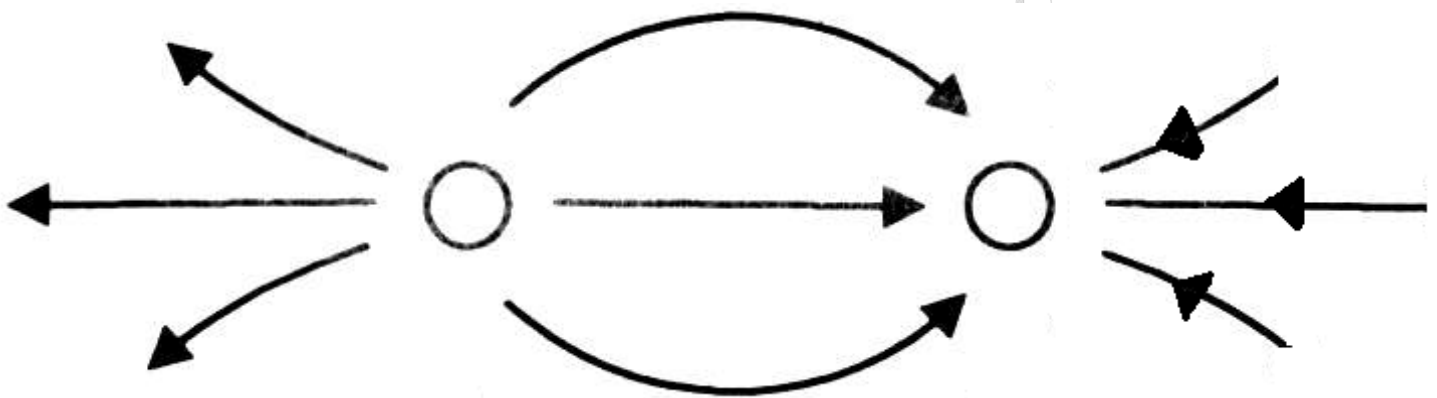
10. (CEFET/MG-2006-modificada) A figura mostra duas cargas pontuais de mesmo módulo e sinais contrários, mantidas em repouso, em pontos equidistantes do ponto P .



Analise o esquema e responda:

- O Campo Elétrico em P é > 0 , $= 0$ ou < 0 ? JUSTIFIQUE.
- O Potencial Elétrico em P é > 0 , $= 0$ ou < 0 ? JUSTIFIQUE.
- Sendo Q o módulo das cargas Q_1 e Q_2 , r a distância que as separa do ponto P e k a constante eletrostática do vácuo, CALCULE o Potencial do ponto P em relação a um ponto infinitamente distante.

CORREÇÃO



- Observe as linhas de força em P .

No centro, em P , há linhas, logo $\Rightarrow E \neq 0$, particularmente, $E > 0$. Quer dizer que EXISTE UM CAMPO ELÉTRICO EM P . Aliás, não existe $E < 0$! Para casa: por quê?

- $V = \frac{k_0 \cdot Q}{d}$, 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).

Para cargas de módulos iguais e sinais contrários, equidistantes de P , temos:

$$+V - V = 0!$$

- Já o fizemos, no item anterior: $V = 0$.

11. (UFOP-2005) A velocidade da luz no vácuo é uma constante universal com valor, aproximadamente, $c = 3 \times 10^8$ m/s. Considere uma carga elétrica pontual positiva $Q = 10C$. Dada a constante de Coulomb no vácuo $k_0 = 9 \times 10^9$ Nm²/C²:

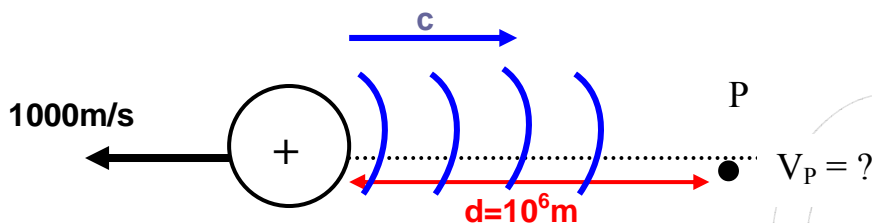
- Calcule o valor do potencial elétrico medido por um físico em um ponto a 10^6 m da carga elétrica Q .
- Se a carga elétrica Q for colocada repentinamente em movimento uniforme, segundo a reta definida pela carga e por esse físico, com velocidade $v_0 = 1000$ m/s, afastando-se do

físico, calcule depois de quanto tempo o aparelho de medida indicará que a carga Q entrou em movimento.

C) Deduza a expressão do potencial elétrico medido por esse físico, após a carga elétrica entrar em movimento.

CORREÇÃO

a) Para começar, é sempre muito bom fazer um esquema da questão.



Aplicação direta de fórmula: o Potencial em um ponto é dado por

$V_P = \frac{k_0 \cdot Q}{d}$, 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).

$$V_P = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10}{10^6} = 9,0 \cdot 10^4 \text{ V}$$

b) Temos aí um ponto interessante! No estudo da Física “Moderna” veremos que um dos postulados de Einstein é que a velocidade da luz c é a mesma para qualquer referencial inercial. Só que nesta questão não estamos medindo a velocidade da luz, mas **quanto tempo o Campo Elétrico, que viaja à velocidade da luz, gasta para chegar e ser detectado pelo físico que o aguarda no ponto P, sem saber ainda que a carga começou a se mover. É o campo, viajando no espaço, que trará a informação do movimento da carga!**

Convenhamos, mesmo que se trabalhe com o conceito de **Velocidade Relativa**, observando que **a carga vai para a esquerda e o campo para a direita**, a diferença entre 10^8 e 10^3 m/s é aproximadamente 10^8 !

Assim, do MRU, temos

$$t = \frac{d}{v} = \frac{10^6}{3 \cdot 10^8} \approx 0,3 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

Muito rápido!

c) Da equação do item a vimos que o potencial depende da distância, e esta vai variar em MRU. Escrevendo a função horária do MRU:

$P = P_0 + v \cdot t$, onde P é posição no instante “ t ” (m), P_0 a posição inicial (m), v velocidade (m/s) e t tempo (s).

Para o movimento em questão: $P = 10^6 + 1000t$, e

$$V_P = \frac{k_0 \cdot Q}{d} \Rightarrow V_P = \frac{9 \cdot 10^{10}}{10^6 + 1000t}$$

A equação nos dá o **valor do potencial em função das mudanças nas distância d** , a qualquer instante t a partir do início do movimento da carga.

12. UFMG 2ª Etapa 2002

Rigidez dielétrica de um meio isolante é o valor máximo do campo elétrico a que o meio pode ser submetido, sem se tornar um condutor.

Durante tempestades, um tipo comum de descarga elétrica acontece quando cargas negativas se concentram na parte mais baixa de uma nuvem, induzindo cargas positivas na região do solo abaixo dessa nuvem. A quantidade de carga na nuvem vai aumentando até que a rigidez dielétrica do ar é alcançada. Nesse momento, ocorre a descarga elétrica.

Considere que o campo elétrico entre a nuvem e o solo é uniforme.

Para a solução desta questão, utilize estes dados, que são típicos de descargas elétricas na atmosfera:

Rigidez dielétrica do ar	3,0 kV/mm
Distância média entre a nuvem e o solo	5,0 km
Potência média de uma descarga	$15 \times 10^{12} \text{ W}$
Duração média de uma descarga	30 ms

Com base nessas informações,

1. DETERMINE a diferença de potencial elétrico estabelecida entre a nuvem e o solo ao se iniciar a descarga.

CORREÇÃO

Gosto e começar fazendo um esquema da questão.



Veja no esquema da questão que, quando a nuvem acumula cargas, ela **induz** cargas positivas no chão, criando um campo elétrico entre ela e o solo. Ao atingir determinado valor, o ar, que é isolante, ajudado pela umidade, torna-se condutor. É quando **se rompe a chamada Rigidez Dielétrica**. Nesta hora, o raio surge.

Com os dados agora corretos da questão, simplesmente aplica-se fórmula. Aliás, peço desculpas porque a falta das unidades na apostila simplesmente me confundiu, e, claro, aí eu vacilei. Uma unidade comum de Campo Elétrico é **Volt / metro**. E o dado **Rigidez Dielétrica**, como já explica bem o enunciado, é **o valor do Campo Elétrico!** Talvez só de olhar para isto se resolve, mas faltou. O que não é desculpa, pois resolvo esta questão todo ano no curso de específicas.

Por fim, basta lembrar:

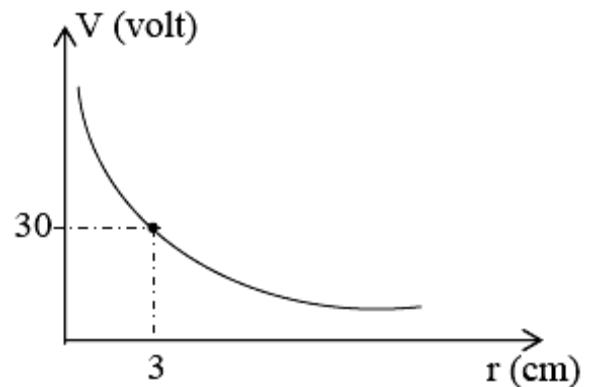
$V_{AB} = E \cdot d$! E cuidar das unidades, né! Para distância, metros.

$V_{AB} = E \cdot d \Rightarrow V_{AB} = 3 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^3 = 15 \cdot 10^6 = 15 \text{MV}$.

Tá aí!

- 13.** (UFLA/06) O diagrama potencial elétrico *versus* distância de uma carga elétrica puntiforme Q no vácuo é mostrado ao lado. Considere a constante eletrostática do vácuo $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ .N.m}^2/\text{C}^2$. Pode-se afirmar que o valor de Q é

- a) $+ 3,0 \cdot 10^{-12} \text{C}$
- b) $+ 0,1 \cdot 10^{-12} \text{C}$
- c) $+ 3,0 \cdot 10^{-9} \text{C}$
- d) $+ 0,1 \cdot 10^{-9} \text{C}$



CORREÇÃO

Gráfico do **Potencial Elétrico**, mas iremos precisar da fórmula. Atentar para a distância em **cm**, e precisaremos da unidade padrão, **m**. O potencial em um ponto P a uma distância de um carga puntiforme é $V_p = \frac{k_0 \cdot Q}{d}$, 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**).

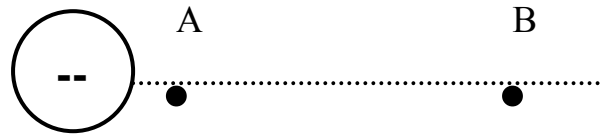
Tirando o valor do potencial e da distância do único ponto disponível no gráfico, resolvemos.

Temos:

$$V_p = \frac{k_0 \cdot Q}{d} \Rightarrow Q = \frac{V \cdot d}{k_0} = \frac{30 \cdot 3 \cdot 10^{-2}}{9 \cdot 10^9} = 1 \cdot 10^{-10} = 0,1 \cdot 10^{-9} \text{C}$$

OPÇÃO: D.

14. Uma carga puntiforme de $-1\mu\text{C}$ se encontra no vácuo ($k_0 = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$) a 3cm e 9cm de distância dos pontos A e B, respectivamente. Observe a figura.



- a) CALCULE A DDP entre A e B.
b) Esboce o gráfico do Potencial V criado pela carga em função da distância d até ela.

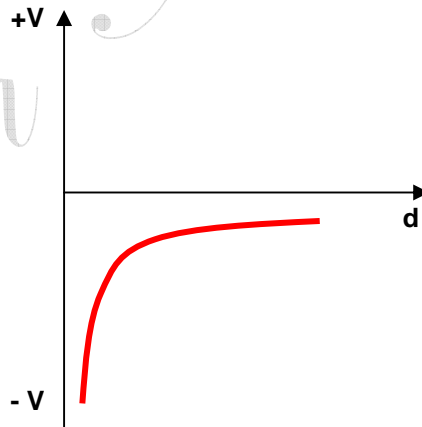
CORREÇÃO

a) Trata-se de aplicação direta de fórmulas: $V_{AB} = V_A - V_B$, e $V = \frac{k_0 \cdot Q}{d}$, 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).

$$V_{AB} = V_A - V_B = \frac{k_0 \cdot Q}{d_A} - \frac{k_0 \cdot Q}{d_B} = k_0 \cdot Q \left(\frac{1}{d_A} - \frac{1}{d_B} \right)$$

$$V_{AB} = 9 \cdot 10^9 \cdot (-1 \cdot 10^{-6}) \left(\frac{1}{(3 \cdot 10^{-2})} - \frac{1}{(9 \cdot 10^{-2})} \right) = -2 \cdot 10^5 \text{ V}$$

b) O gráfico é o tradicional, pela fórmula do potencial já se vê que ele diminui com a distância. Só que como **o Potencial é uma grandeza Escalar, tem sinal, e neste caso é negativo**. Veja a figura.



15. (UFVJM/2006) Ao abandonarmos, em repouso, uma partícula eletrizada, em uma região onde há um campo eletrostático isolado, pode-se esperar que essa partícula,

- I - se for positiva, deslocar-se-á para pontos de menor potencial.
- II - se for negativa, deslocar-se-á para pontos de maior potencial.
- III - durante o seu movimento espontâneo, a sua energia potencial diminuirá.
- IV - durante o seu movimento espontâneo, a sua energia cinética aumentará.

Sobre as afirmativas acima, é **CORRETO** concluir que

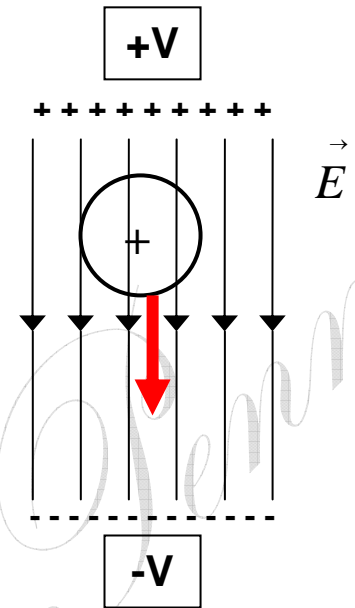
- A) apenas I e II são verdadeiras.
- B) apenas III e IV são verdadeiras.
- C) I, II, III e IV são verdadeiras.
- D) apenas II é verdadeira.

CORREÇÃO

O **Potencial Elétrico** nem cai na 1ª etapa da UFMG. Sábua decisão, pois é uma matéria chata e que exige um formalismo matemático acima da média e fora da necessidade do aluno comum. Vou tentar resolver por um método simples, visualizando a questão.

Eis um campo elétrico. Uma carga **positiva** tende a “**sair do mais e ir para o menos**”. Sai do maior e vai para o menor potencial. A **negativa faz o contrário**. Ao mesmo tempo, o movimento é acelerado. A **Força Elétrica é conservativa: perde energia potencial elétrica e ganha velocidade, ou seja, energia cinética.**

OPÇÃO: C.



16. (UFOP/1º 2008) Assinale a alternativa incorreta.

- A) A Lei de Coulomb caracteriza-se por afirmar que a força entre duas cargas pontuais é proporcional ao produto das cargas.
- B) A força magnética que age sobre uma partícula carregada, movimentando-se em um campo magnético, é proporcional ao campo magnético.
- C) A corrente elétrica que circula por um condutor ôhmico é diretamente proporcional à tensão aplicada a ele.
- D) O potencial elétrico de uma carga pontual varia com o inverso do quadrado da distância entre a carga e o ponto onde se calcula o potencial.

CORREÇÃO

Vários tópicos do **Eletromagnetismo.**

a) **CERTA.** Fácil, até: $F_{elét} = \frac{k_o Q_1 Q_2}{R^2}$. Eis o produto $Q_1 \cdot Q_2$.

b) **CERTA.** É a famosa “quem vê bem sem óculos”. $F_{mag} = qvBsen\theta$. O campo B está aí.

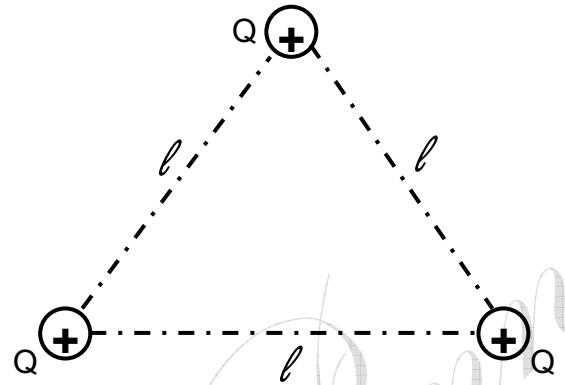
c) **CERTA.** Outra famosa: “você r ”. $V = r \cdot i$. Aumenta a **voltagem**, aumenta a corrente.

d) **ERRADA.** Nem gosto desta cobrança na primeira etapa. Potencial é dado por: $V_{ponto} = \frac{k_o Q}{R}$

. Varia com o **inverso da distância**, não do quadrado dela. Outra questãozinha mais xôxa!

OPÇÃO: D.

17. Três cargas elétricas, de mesmo módulo Q , encontram-se nos vértices de um triângulo equilátero de lado ℓ conforme mostra a figura ao lado. Sobre o campo elétrico E e o potencial elétrico V no centro geométrico do triângulo, é correto afirmar que:



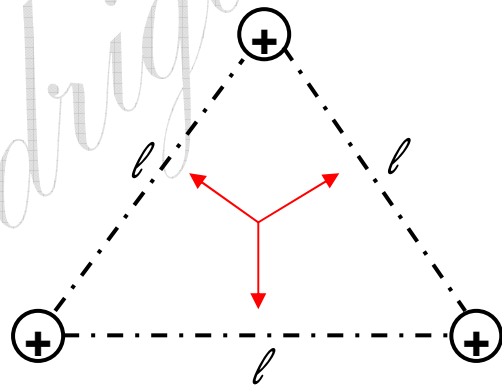
- a) $E = 0$ e $V = 0$
- b) $E = 0$ e $V \neq 0$
- c) $E \neq 0$ e $V = 0$
- d) $E \neq 0$ e $V \neq 0$

CORREÇÃO

O campo elétrico, no *decoreba*, sai do mais e chega no menos. Assim, no centro teremos 3 vetores como o desenho, que se anulam – **Tarefa: verificar**. Por outro lado, o potencial é uma grandeza escalar, calculado uma fórmula:

$$V_p = \frac{k_o Q}{d}$$

. 3 cargas criam 3 potenciais genéricos $+V$, que somados dão $3V \neq 0$.

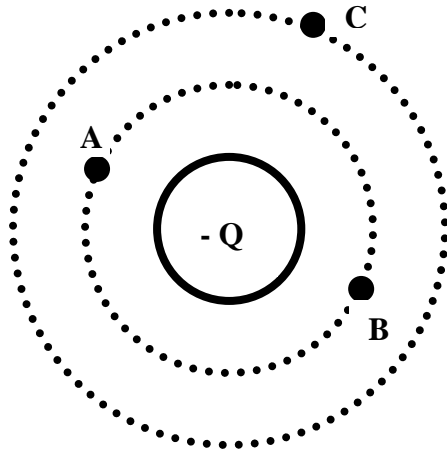


por

OPÇÃO: B.

Superfícies Equipotenciais

18. Uma carga $-Q$ cria superfícies equipotenciais em sua volta conforme o esquema a seguir.

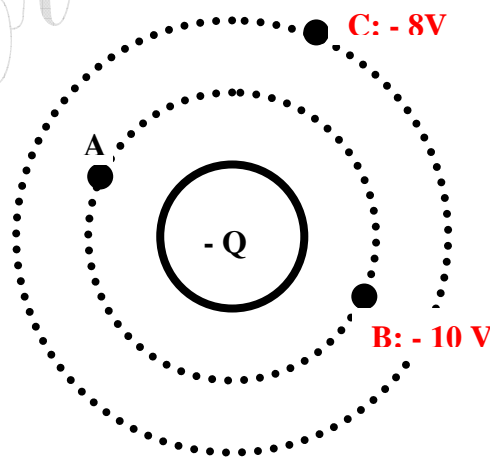


De acordo com a figura, marque a única alternativa correta.

- a) $V_{AC} = 0$.
- b) $V_A < V_C$.
- c) $V_B > V_C$.
- d) $V_{AC} > V_{BC}$.

CORREÇÃO

O potencial é uma grandeza **ESCALAR**, o que significa que cargas negativas criam potenciais negativos e vice-versa. Além disto, o mesmo potencial varia com o inverso da distância: $V = \frac{k_0 Q}{d}$. Observe na figura **VALORES PLAUSÍVEIS** para os potenciais das superfícies:

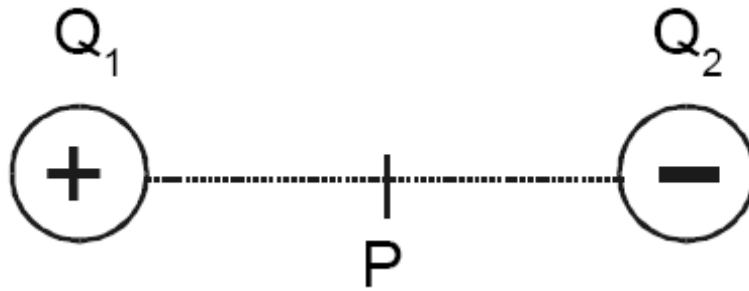


Finalmente, lembrando que diferença de potencial (voltagem) não é potencial e sim a subtração entre os potenciais de dois pontos, temos $V_A < V_C$ ($-10 < -8$!).

As outras alternativas estão erradas: $V_{AC} \neq 0$, $V_B < V_C$ e $V_{AC} = V_{BC}$.

GABARITO: B

19. (CEFET-MG/06) A figura mostra duas cargas pontuais de mesmo módulo e sinais contrários, mantidas em repouso, em pontos equidistantes do ponto P.



Analisando-se o esquema, pode-se concluir que:

I - no ponto P, é nulo o _____ elétrico;

II - as linhas de força do campo elétrico são sempre _____ às superfícies equipotenciais;

III - quanto mais _____ estiverem as linhas, maior é a intensidade do campo nessa região.

A alternativa que preenche, respectivamente, as lacunas, de forma correta, é

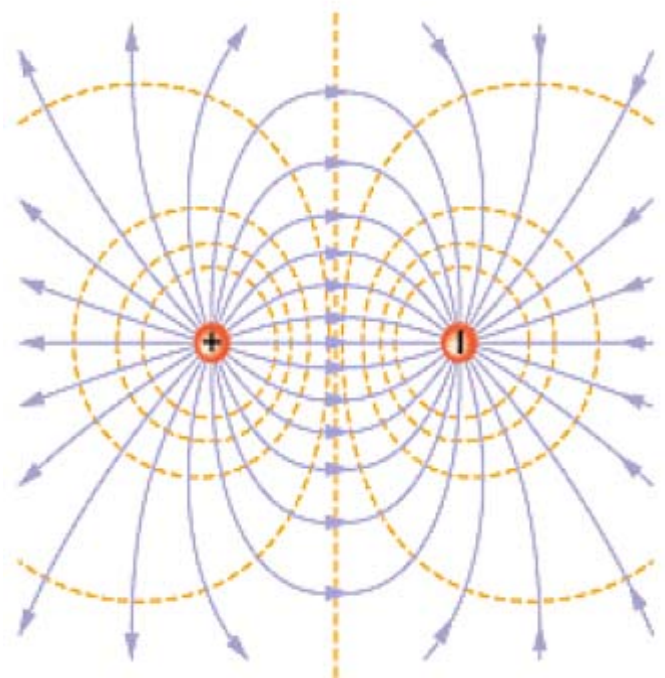
- a) campo, paralelas, afastadas.
- b) potencial, paralelas, próximas.
- c) campo, perpendiculares, próximas.
- d) potencial, perpendiculares, próximas.

CORREÇÃO

Questão sobre **Potencial Elétrico, Linhas de Força e Superfícies Equipotenciais, conceitual.**

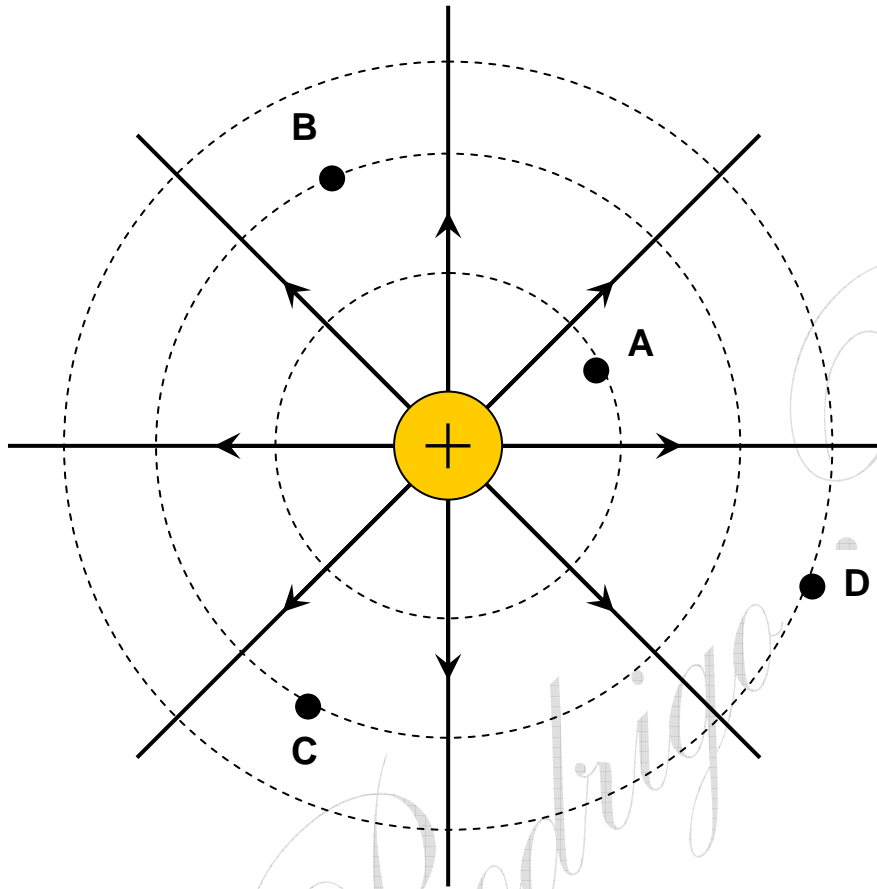
Vendo uma figura, teremos mais inspiração.

Temos a bela representação das **linhas de força** de um dipolo, em azul claro, e as **superfícies equipotenciais**, em tracejado alaranjado. No centro, como as cargas têm módulos iguais, o potencial vale zero. As linhas são perpendiculares às superfícies em cada ponto e quanto mais próximas as linhas maior o valor do campo elétrico.



OPÇÃO: D.

20. A figura abaixo representa o Campo Elétrico criado por uma carga puntual positiva e algumas *Superfícies Equipotenciais*.



Sobre os Potenciais e as DDPs entre os pontos destacados é correto afirmar que:

- a) $V_A < V_B$.
- b) $V_B = V_D$.
- c) $V_{AB} = V_{AC}$.
- d) $V_{BC} > 0$.

CORREÇÃO

Equi significa **igual**, no caso, **IGUAL POTENCIAL!**

Já DDP é **Diferença de Potencial**, $V_{AB} = V_A - V_B$.

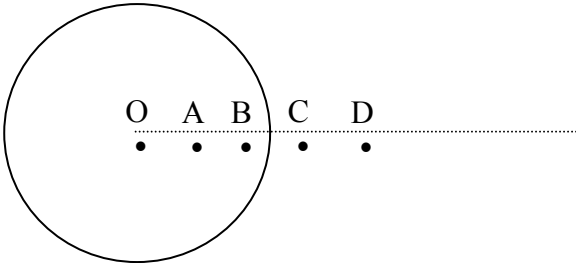
Por fim, lembrando que o **Potencial é inversamente proporcional à distância** até a carga, quanto mais perto da carga, maior o potencial.

B e C têm o mesmo potencial, pois estão na mesma superfície.

OPÇÃO: C.

Condutor Eletrizado

- 21.** **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 para os potenciais elétricos, numa mesma unidade, nos pontos **A**, **B**, **C** e **D**, **NESSA ORDEM**:

- A) 4,0; 3,0; 2,0; 1,0
 B) 4,8; 4,8; 4,0; 3,0
 C) zero; zero; 4,0; 3,0
 D) 4,8; 4,8; 4,8; 4,8

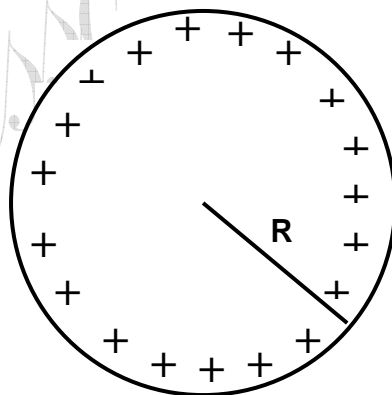
CORREÇÃO

No interior do condutor em equilíbrio, todos os pontos estão no mesmo potencial, que é o mesmo da superfície e pode ser calculado fazendo $d = R$. Para pontos externos, o potencial cai com o

inverso da distância: $V = \frac{k_0 Q}{d}$.

GABARITO: B.

- 22.** Uma esfera condutora eletrizada, de raio **R = 3 cm**, encontra-se carregada com uma **Q** igual a **5 μ C**.



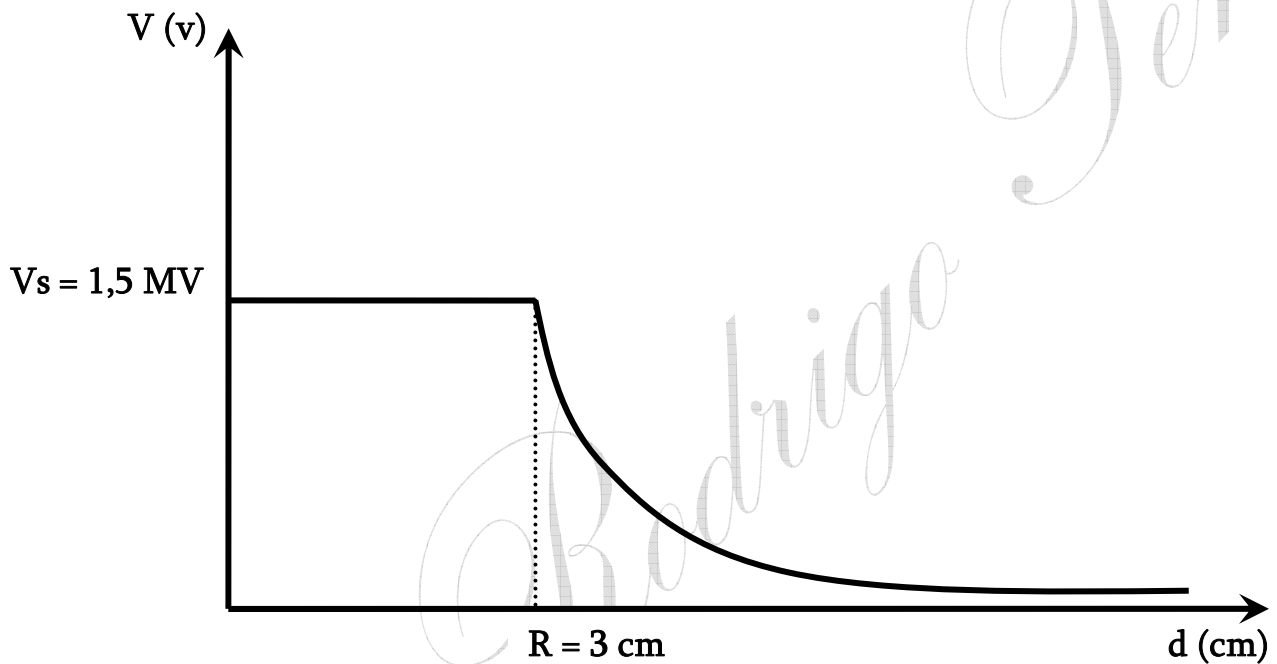
- a) Determine o valor do potencial elétrico **V** no interior da esfera.
- a) **Esboce o gráfico** do potencial **V** em função da distância **d** medida em relação ao centro da esfera.

a) Para a superfície, $d = R$ e $V = \frac{k_0 Q}{d}$.

$$V_s = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^{-2}} = 15 \cdot 10^5 V = 1,5 \cdot 10^6 = 1,5 MV$$

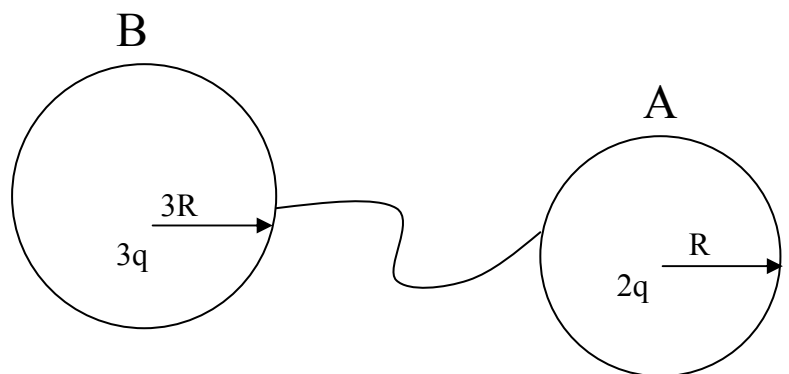
O potencial de qualquer ponto no interior da esfera é o mesmo da superfície.

b) Todos os pontos no interior de um condutor em equilíbrio eletrostático se encontram no mesmo potencial. A partir daí, conforme a fórmula, o potencial cai com o inverso da distância.



23. (PUC-BH/06) Duas esferas condutoras A e B, de raios R e $3R$, estão inicialmente carregadas com cargas positivas $2q$ e $3q$, respectivamente. As esferas são então interligadas por um fio condutor.

Assinale a opção CORRETA.



- a) Toda a carga da esfera A passará para a esfera B.
- b) Não haverá passagem de elétrons de uma esfera para outra.
- c) Haverá passagem de cargas positivas da esfera A para a esfera B.
- d) Passarão elétrons da esfera B para a esfera A.

CORREÇÃO

$$\frac{Q_1}{R_1} = \frac{Q_2}{R_2}$$

A partir da fórmula do **Potencial**, é fácil demonstrar que $\frac{Q_1}{R_1} = \frac{Q_2}{R_2}$. Há troca de cargas

até que os potenciais se igualem, $V_1 = V_2$. Uma noção de proporcionalidade mostra que no início os potenciais não são iguais, e vai haver troca de cargas. Por sinal, **próton, positivo, não anda nestas estórias. A carga total é $3Q + 2Q = 5Q$.**

Calculando o equilíbrio: $\frac{x}{3R} = \frac{5Q - x}{R}$, $x = \frac{15Q}{4} = 3,75Q$ e a outra esfera (menor, A,

de carga $5Q - x$) fica com $1,25Q$. Ambas **POSITIVAS!**

Comparando a carga inicial de cada uma, a carga da maior, B, aumenta e a carga da outra, A, diminui. Para isto, **elétrons migram de B para A.**

Duas opções se eliminam pelo bom senso e conhecimento básico demais: A e C. Uma noção de proporção elimina outra, B, e leva à resposta correta, sem conta, sem trabalhadeira, sem nada...

OPÇÃO: D.

Energia Potencial Elétrica

Professor Rodrigo Penna