

**Estratégia didática para uso do *e-book*:  
ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA**

**LUIZ FABIANO LUCAS ARAUJO**

Produto Educacional apresentado em Dissertação de Mestrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) no curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:

**Melquisedec Lourenço da Silva, D.Sc.**

Natal, RN  
Setembro/2017

O material apresentado neste documento pode ser reproduzido livremente desde que citada a sua fonte. As imagens apresentadas são de propriedade dos respectivos autores ou produção própria e utilizadas para fins didáticos. Caso sinta que houve violação de seus direitos autorais, por favor, contate os autores para solução imediata do problema. Este documento é veiculado gratuitamente, sem nenhum tipo de retorno comercial a nenhum dos autores, e visa apenas a divulgação do conhecimento científico.

## **Sumário**

Apresentação .....	4
Uso do Kahoot .....	5
Uso do Google Forms .....	6
Sequência didática.....	7
4.1 Primeira aula.....	7
4.2 Segunda aula.....	9
4.3 Terceira aula .....	11
4.4 Quarta aula .....	13
Referências Bibliográficas.....	14
APÊNDICE A .....	16

## **Apresentação**

Essa estratégia didática consiste num produto educacional fomentado numa sugestão de metodologia para uso do *e-book* **ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA**.

O *e-book* corresponde a um produto educacional criado e desenvolvido pelos autores do presente trabalho, com o objetivo de tratar a introdução dos conceitos de eletricidade a partir do uso das Novas TIC's, adequando o ensino de física ao atual perfil dos alunos.

O download do *e-book* pode ser realizado a partir do link: <http://docente.ifrn.edu.br/melquisedecsilva/producao/eletrostatica/eletricidade-animada-e-interativa/view>.

Para utilizar o *e-book* num dispositivo, basta a instalação de um aplicativo leitor de EPUB. Após testar vários aplicativos, o livro apresentou um excelente ajuste aos leitores Kotobee Reader e Supreader, ambos disponíveis na Play Store do Google.

Diante das possibilidades de interação que o *e-book* oferece e seguindo a mesma linha de utilização das TIC's, a metodologia não segue uma perspectiva diferente. Além de recursos do Google *Forms* presentes no *e-book*, também é feito o uso do software *Kahoot*. Nele, estão adaptados e inseridos os conteúdos e animações abordados no *e-book*.

## Uso do Kahoot

O *Kahoot* é um aplicativo *on-line* destinado a atividades educacionais. Entre outras funcionalidades é possível através da projeção de uma pergunta de múltipla escolha realizada a partir do computador do professor, os alunos explorarem suas respostas, utilizando um dispositivo de acesso à internet (*smartphone*, *tablete* ou computador). Nessa função, o número de alunos que escolheram uma determinada alternativa aparece em forma de gráficos. Esse recurso permite verificar em tempo real o nível de aprendizado dos alunos.

Ele aponta a necessidade de revisar alguns conceitos ou a viabilidade de dar sequência ao ensino de outros.

Após a finalização das atividades é possível obter relatórios eletrônicos com os índices de desempenho da turma e individual dos alunos.

Apesar do *kahoot* ser uma ferramenta que se adequa muito bem aos laboratórios de informática, o professor também pode utilizá-lo, facilmente, em sala de aula com o auxílio do uso dos dispositivos de acesso à internet dos alunos.

Para utilização do *Kahoot*, são necessários: conexão com a internet, um computador, um projetor multimídia, equipamento de som e dispositivos de acesso à internet a serem utilizados pelos alunos. O professor pode utilizar o *kahoot*, criando uma conta no endereço <https://create.kahoot.it/login>. A partir do acesso, é possível criar atividades educacionais interativas ou buscar atividades disponibilizadas por outros professores.

Para ter acesso aos conteúdos do *e-book* no *Kahoot*, após criar uma conta no aplicativo e efetuar login. O Professor pode utilizar a opção *Find Kahoots* e efetuar uma busca por ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA.

## Uso do Google Forms

A ferramenta *Google Forms*, foi utilizada como metodologia das avaliações do aprendizado dos conteúdos do *e-book* a partir do acesso gerado por *links* a questionários digitais.

No *Google Forms* existe a opção TESTE, que conta com uma ferramenta de autocorreção, onde também é possível atribuir uma pontuação específica a cada questão e inserir comentários pertinentes por questão, após a finalização da resolução e submissão de respostas. Logo, quando o aluno finaliza a resolução e envia as respostas, ele pode ver sua nota imediatamente na tela de seu dispositivo.

Após os alunos responderem, também é possível encerrar o recebimento de respostas. Desse modo, não é possível enviar respostas fora do intervalo de tempo estipulado. As respostas enviadas aparecem em ordem cronológica de recebimento.

É possível reiniciar o recebimento de respostas a qualquer momento, bem como modificar o questionário continuamente, caracterizando-o como um questionário dinâmico e atualizado.

A medida que os alunos respondem as questões do formulário e as enviam, as respostas se consolidam numa planilha, permitindo o professor acompanhar em tempo real os índices de acertos e erros associados a cada uma delas.

Apesar dos *links* de acesso disponíveis no *e-book* levarem a questionários cujas análises e modificações são exclusivas aos autores do *e-book*, no apêndice A estão disponíveis as questões utilizadas durante os processos avaliativos. Isso permite a outros professores utilizá-las em formulários possivelmente criados pelos próprios. E disponibilizados a seus alunos através de *links* de acesso.

O processo de criação de questionários e avaliações no *Google Forms* é muito intuitivo e fácil. Ele não exige grandes habilidades do usuário.

Para ter acesso ao *Google Forms* é necessário a criação de uma conta do *Google*, que pode ser realizada a partir do *link* <https://accounts.google.com/SignUp?hl=pt-BR>. Nesse endereço eletrônico também estão disponíveis informações sobre seus recursos. Após criar a conta e efetuar login em <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/> é possível criar questionários, avaliações, enquetes, entre várias outras funcionalidades.

## **Sequência didática**

Essa sequência didática é composta por quatro aulas de 1h e 40 min. Sendo descrita a sugestão de atividades a serem realizadas em momentos específicos de cada aula.

### **4.1 Primeira aula**

**Tema:** Choques elétricos causados por correntes elétricas radiais a descargas elétricas no solo (tensão de passo).

#### **Objetivos conceituais:**

- elaborar hipóteses sobre a compreensão dos fenômenos dos choques elétricos causados por descargas elétricas no solo, chamando a atenção para os elementos gráficos utilizados para caracterizar a existência do campo elétrico, despertando a curiosidade dos alunos sobre o significado dessas representações.

#### **Objetivos procedimentais:**

- compartilhar o *e-book* ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA; discutir o texto que trata sobre acidentes envolvendo animais, relacionados a incidência de raios (*link* de acesso no *e-book*);
- formar hipóteses sobre as causas dos fenômenos tratados nas duas primeiras animações do *e-book*; discutir e incentivar os alunos a exposição de hipóteses associadas aos fenômenos relacionados a acidentes envolvendo pessoas e animais, causados por incidência de raios no solo; ensinar a partir da elaboração de hipóteses( Predizer), observação de animações que representam fenômenos físicos ou conceitos de eletricidade e elaboração de definições a partir de recursos interativos.
- compreender a importância da apropriação dos conceitos físicos associados aos fenômenos discutidos, afim de prevenir acidentes causados por descargas elétricas no solo. E entender a natureza dos fenômenos.

#### **Objetivos atitudinais:**

- encorajar a aquisição do aprendizado em busca da compreensão de um problema de forma autônoma ou em grupo;
- traçar uma estratégia que minimize o risco de fracasso dos alunos.

#### **Etapas previstas:**

- 1º Momento ( 40 min.): Através de uma rede social, Compartilhar o link: <http://docente.ifrn.edu.br/melquisedecsilva/producao/eletrostatica/eletricidade-animada-e-interativa/view> solicitando aos alunos que o acessem e realizem download do *e-book* ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA, bem como a instalação de um leitor de arquivos *EPUB*. Recomendamos os aplicativos *Supreader* e *Kotobee Reader*, por apresentarem uma ótima compatibilidade com o *e-book*.



- 2º Momento (50 min.): Solicitar aos alunos que façam a leitura do texto disponível no site da Embrapa (através do *link* de acesso presente na introdução do livro) e levantem hipóteses associadas a explicação do evento descrito e dos fenômenos representados nas duas primeiras animações do livro.



Figura 1: Primeiras animações do *e-book* ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA *na interface do aplicativo Kotobee*.

- 3º momento (10 min.): Solicitar aos alunos que no prazo de uma semana (intervalo entre as aulas de física), seja realizado o estudo dos conteúdos compreendidos entre as páginas 4 e 15 do *e-book*.

**Metodologia:** Leitura de texto; observação de animações; levantamento de hipóteses sobre a compreensão dos fenômenos discutidos.

**Recursos:** *Smartphones*; *e-book* (Eletricidade animada e interativa); *Notebook*; Projetor multimídia; Acesso à internet via *wi-fi*.

## 4.2 Segunda aula

**Tema:** Compreendendo o campo elétrico

**Objetivos conceituais:** Compreender as características dos campos elétricos uniformes e não uniformes.

**Objetivos procedimentais:**

- explicar os conceitos expostos nas animações do *e-book* a partir de discussões interativas promovidas com o auxílio do aplicativo kahoot;
- promover resolução acompanhada de exercícios de fixação dos conteúdos.

**Objetivos atitudinais:**

- encorajar a aquisição do aprendizado em busca da compreensão de um problema de forma autônoma ou em grupo;
- traçar uma estratégia que minimize o risco de fracasso dos alunos;
- aumentar o nível de participação dos alunos nas discussões desenvolvidas em sala de aula.

**Etapas previstas:**

1º Momento (40 min.): Através do aplicativo kahoot, os alunos, a partir de um dispositivo conectado à internet (*smartphone* etc.), lançam suas respostas em tempo real, resultando em gráficos de erros e acertos, gerando um *feedback* imediato ao professor, a respeito da compreensão dos conceitos presentes nas animações do *e-book*. Favorecendo assim a discussão desses conceitos em sala de aula.

- 2º Momento (60 min.): Solicitar e acompanhar a resolução de exercícios de fixação referentes aos conteúdos do estudo solicitado na aula anterior.

**Metodologia:** Observação de animações; obtenção de definições conceituais a partir do preenchimento de lacunas e discussões promovidas com o auxílio do aplicativo *Kahoot*; resolução de exercícios de fixação.

**Recursos:** *Smartphones; e-book* (Eletricidade animada e interativa); *Notebook*; Projetor multimídia; Acesso à internet via *wi-fi*; aplicativo *Kahoot*.

### 4.3 Terceira aula

**Tema:** Compreendendo o movimento de partículas causados por gradientes de potenciais em campos gravitacionais e elétricos.

**Objetivos conceituais:**

- compreender os conceitos de potencial e diferença de potencial; Compreender o movimento de cargas elétricas causados por Diferenças de Potenciais.

**Objetivos procedimentais:**

- realizar atividade avaliativa dos conteúdos estudados na segunda aula, com o auxílio da ferramenta *Google Forms*; Através da estratégia didática P.O.E. explicar os conceitos expostos nas animações do *e-book* a partir de discussões interativas do *e-book*.

**Objetivos atitudinais:**

- encorajar a aquisição do aprendizado em busca da compreensão de um problema de forma autônoma ou em grupo;
- traçar uma estratégia que minimize o risco de fracasso dos alunos; aumentar o nível de participação dos alunos nas discussões desenvolvidas em sala de aula.

**Etapas previstas:**

1º Momento (1h): Como estratégia de avaliação, solicitar aos alunos a resolução individual de questões expostas questionário online, elaborado através do *Google Forms*. Como a resolução dessas avaliações exige conexão com a internet, a realização dessa atividade se adequa muito bem ao laboratório de informática.

Após os alunos responderem, o recebimento de respostas deve ser encerrado. Desse modo, não é possível enviar respostas fora do intervalo de tempo estimado. As respostas enviadas aparecem em ordem cronológica de recebimento. Após o término dos envios, é possível organizá-las em ordem alfabética.

- 2º Momento (30 min.): Utilizando o feedback dos índices de acertos e erros fornecido em tempo real pelo *Google Forms* ao professor, discutir os conceitos abordados nas questões de maior índice de erro.
- 3º Momento (10 min): Solicitar o estudo dos conteúdos do *e-book*, compreendidos entre as páginas 17 e 38, no prazo de uma semana (intervalo entre as aulas de física).

**Metodologia:** Uso do *Google Formes*; observação de animações; obtenção de definições conceituais a partir da interatividade do *e-book*.

**Recursos:** *Smartphones*; *e-book* (Eletricidade animada e interativa); *Notebook*; Projetor multimídia; Acesso à internet via *wi-fi*; *Google Forms*.

#### 4.4 Quarta aula

**Objetivos conceituais:** compreender o choque elétrico causado por submissão a uma diferença de potencial dentro de um gradiente de potenciais.

**Objetivos procedimentais:**

- realizar atividade avaliativa através da ferramenta *Google Forms* ; Através da estratégia didática P.O.E.
- explicar os conceitos expostos nas animações do *e-book* a partir de discussões interativas do *e-book*.

**Objetivos atitudinais:**

- encorajar a aquisição do aprendizado em busca da compreensão de um problema de forma autônoma ou em grupo;
- traçar uma estratégia que minimize o risco de fracasso dos alunos;
- aumentar o nível de participação dos alunos nas discussões desenvolvidas em sala de aula.

**Etapas previstas:**

1º Momento (1h e 20 min.): Projeção das páginas solicitadas como estudo nas aulas anteriores e realização de discussão desses conteúdos.

2º Momento (60 min.): Realização de atividade avaliativa produzida no *Google Forms*

**Metodologia:** Uso do *Google Forms*; observação de animações; obtenção de definições conceituais a partir da interatividade do *e-book*.

**Recursos:** *Smartphones; e-book* (Eletricidade animada e interativa); *Notebook*; Projetor multimídia; Acesso à internet via *wi-fi*; *Google Forms*.

### Referências Bibliográficas

GRIFFITHS, D. J. Eletrodinâmica. Tradução: Heloísa Coimbra de Souza; revisão técnica Antônio Manoel Mansanares. 3. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

MOREIRA, M.A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, CJ de H. Teorias de aprendizagem. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

PRÄSS, A. R. Teorias de Aprendizagem. ScriniaLibris.com, 2012.

WHITE, R. G; GUNSTONE, R. Prediction-observation-explanation. Probing understanding, v. 4, NY,1992.

AGÊNCIA DE INFORMAÇÃO EMBRAPA. Proteção Contra Raios. [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_260\\_217200392410.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_260_217200392410.html)

EMBRAPA. Proteção contra raios no meio rural. [http://www.cnpqi.embrapa.br/totem/conteudo/Outros\\_assuntos/Pasta\\_do\\_Produtor/46\\_Protecao\\_contra\\_raios\\_no\\_meio\\_rural.pdf](http://www.cnpqi.embrapa.br/totem/conteudo/Outros_assuntos/Pasta_do_Produtor/46_Protecao_contra_raios_no_meio_rural.pdf)

GRIFFITHS, D. J. Eletrodinâmica. Tradução: Heloísa Coimbra de Souza; revisão técnica Antônio Manoel Mansanares. 3. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS.  
Origem. <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/relamp/relampagos/origem.php>

NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica – Vol. 3 Eletromagnetismo. São Paulo, Edgard Blücher, 1997,1998

PANTOJA ENGINEERING & CONSULTANT. Acidentes - Raios. <http://www.pantojaindustrial.com/exibir.php?id=216>

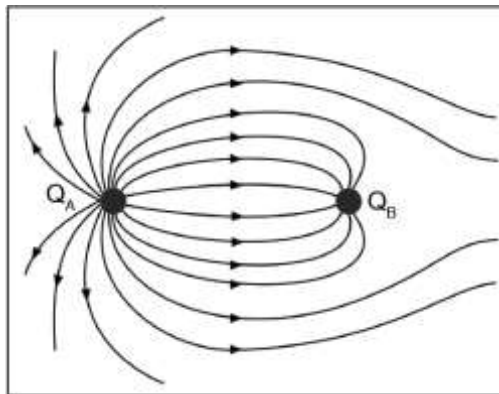
RAMALHO JUNIOR, Francisco, FERRARO, Nicolau Gilberto, SOARES, Paulo Antônio de Toledo. Os Fundamentos da Física - Vol. 3. Eletricidade, Introdução a física moderna e Análise dimensional. - 10. ed. - São Paulo: Moderna, 2009.

## APÊNDICE A

Exercícios sugeridos para uso associado ao conteúdo do *e-book* ELETRICIDADE ANIMADA E INTERATIVA.

### Questão 01 - (PUC RS/2016)

Considere a figura abaixo, que representa as linhas de força do campo elétrico gerado por duas cargas pontuais  $Q_A$  e  $Q_B$ .



A soma  $Q_A + Q_B$  é, necessariamente, um número

- a) par.
- b) ímpar.
- c) inteiro.
- d) positivo.



e) negativo.

**Gab: D**

**Questão 02 - (UECE/2016)**

Precipitador eletrostático é um equipamento que pode ser utilizado para remoção de pequenas partículas presentes nos gases de exaustão em chaminés industriais. O princípio básico de funcionamento do equipamento é a ionização dessas partículas, seguida de remoção pelo uso de um campo elétrico na região de passagem delas. Suponha que uma delas tenha massa  $m$ , adquira uma carga de valor  $q$  e fique submetida a um campo elétrico de módulo  $E$ . A força elétrica sobre essa partícula é dada por

- a)  $mqE$ .
- b)  $mE/q$ .
- c)  $q/E$ .
- d)  $qE$ .

**Gab: D**

**Questão 03 - (IFGO/2015)**

Um cátion com carga de  $6,0 \mu\text{C}$  é posto a se deslocar em uma região onde detectamos a presença de um campo elétrico uniforme e horizontal de intensidade  $500 \text{ V/m}$ . Sobre essa situação, é **correto** afirmar que

- a) se esse cátion se deslocar da esquerda para a direita, certamente sua energia potencial elétrica aumentará.
- b) se esse cátion se deslocar da direita para a esquerda, certamente sua energia potencial elétrica sofrerá redução.
- c) o trabalho realizado pela força elétrica com o deslocamento desse cátion será sempre positivo.
- d) a força elétrica que atua sobre o cátion terá módulo de 3,0 kN.
- e) o módulo do trabalho realizado pela força elétrica será de  $1,5 \times 10^{-3}$  J para um deslocamento de 50 cm na direção horizontal.

**Gab:** E

#### **Questão 04 - (Mackenzie SP/2015)**

Considere as seguintes afirmações, admitindo que em uma região do espaço está presente uma carga geradora de campo elétrico ( $Q$ ) e uma carga de prova ( $q$ ) nas suas proximidades.

- I. Quando a carga de prova tem sinal negativo ( $q < 0$ ), os vetores força e campo elétrico têm mesma direção, mas sentidos opostos.
- II. Quando a carga de prova tem sinal positivo ( $q > 0$ ), os vetores força e campo elétrico têm mesma direção e sentido.
- III. Quando a carga geradora do campo tem sinal positivo ( $Q > 0$ ), o vetor campo elétrico tem sentido de afastamento da carga geradora e quando tem sinal negativo ( $Q < 0$ ), tem sentido de aproximação, independente do sinal que possua a carga de prova.

Assinale

- a) se todas as afirmações são verdadeiras.

- b) se apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- c) se apenas a afirmação III é verdadeira.
- d) se apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- e) se todas as afirmações são falsas.

**Gab:** A

### **Questão 05 - (UCS RS/2015)**

Um engenheiro de parque de diversões prepara para o trem fantasma um cenário onde as pessoas ficarão de frente com uma caveira de plástico que, ao abrir a boca, além de soltar uma gargalhada estridente, produzirá descargas elétricas entre a arcada dentária superior e a inferior. Para conseguir esse efeito, o engenheiro teve de colocar entre a arcada superior e a inferior um sistema capaz de gerar uma diferença de potencial elétrico estática entre elas, o que significa a

- a) ação de um campo magnético estático na distância entre as duas arcadas.
- b) presença de monopolos magnéticos do tipo norte estáticos nas duas arcadas.
- c) ação de um campo elétrico estático ao longo da distância entre as duas arcadas.
- d) ação de duas forças magnéticas diferentes e opostas entre as arcadas.
- e) presença de monopolos magnéticos do tipo sul estáticos nas duas arcadas.

**Gab:** C

**Questão 06 - (UECE/2014)**

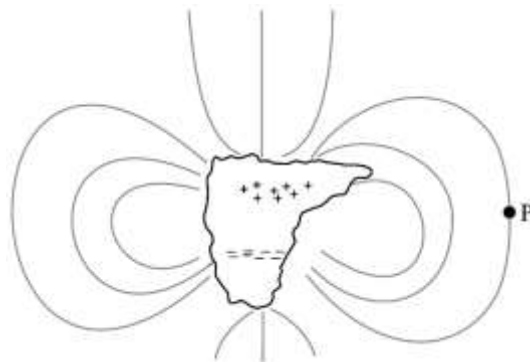
Considere o campo elétrico gerado por duas cargas elétricas puntiformes, de valores iguais e sinais contrários, separadas por uma distância  $d$ . Sobre esse vetor campo elétrico nos pontos equidistantes das cargas, é correto afirmar que

- a) tem a direção perpendicular à linha que une as duas cargas e o mesmo sentido em todos esses pontos.
- b) tem a mesma direção da linha que une as duas cargas, mas varia de sentido para cada ponto analisado.
- c) tem a direção perpendicular à linha que une as duas cargas, mas varia de sentido para cada ponto analisado.
- d) tem a mesma direção da linha que une as duas cargas e o mesmo sentido em todos esses pontos.

**Gab: D**

**Questão 07 - (Unicastelo SP/2013)**

O esquema representa a distribuição das cargas elétricas no interior de uma nuvem de tempestade e as linhas de seu campo elétrico.



(Osmar Pinto Jr. e Iara de Almeida Pinto. *Relâmpagos*, 1996.)

No esquema, o vetor campo elétrico no ponto P é representado pelo vetor

- a)  $\rightarrow$
- b)  $\downarrow$
- c)  $\uparrow$
- d)  $\leftarrow$
- e)  $\nearrow$

**Gab:** B

### **Questão 08 - (UFGD/2012)**

Leia o texto a seguir.

"Suponha inicialmente o espaço vazio, livre de qualquer influência elétrica. Se transportarmos uma carga elétrica para uma região desse espaço, cada ponto do mesmo adquirirá propriedades que antes não tinha (é como se o espaço deixasse de ser 'neutro'). Dizemos então que a carga perturbou o espaço a sua volta, e a essa perturbação, a estas novas propriedades associadas a cada ponto do espaço, a esta 'atmosfera elétrica' existente em torno da carga, chamamos campo elétrico.

Note que a partícula carregada cria um campo em torno de si, independente de existirem (ou não) outras cargas por perto que possam 'sentir' esse campo. Para verificar a ação do campo, precisamos, entretanto, de outra carga. Ao exercer a ação em outra carga, o campo desempenha o papel de transmissor da interação entre elas. Em Física, um campo só é definido quando se pode atribuir um valor numérico à sua intensidade em cada ponto."

ROCHA, J. F. M. Origem e evolução do eletromagnetismo.  
In: \_\_\_\_\_. (Org.). *Origens e Evolução das Ideias da Física*.  
Salvador: EDUFBA, 2002. p. 250.

Com base nesse texto de Rocha, assinale a alternativa correta.

- a) O valor numérico da intensidade do campo elétrico nas vizinhanças de uma carga puntiforme é diretamente proporcional à magnitude da carga e à distância entre o ponto e a carga.
- b) O conceito de campo elétrico foi introduzido por Michael Faraday em substituição ao conceito de ação à distância que prevalecia na eletricidade, no magnetismo e na gravitação.
- c) Ao colocarmos uma carga negativa em um campo elétrico, sobre ela será exercida uma força no mesmo sentido do campo.
- d) A intensidade do campo elétrico gerado por uma carga puntiforme a uma distância de 2 m é 6 vezes maior do que a intensidade a uma distância de 4 m.
- e) As linhas de campo elétrico são originadas nas partículas com carga positiva e terminam nas partículas de carga neutra.

**Gab: B**

#### **Questão 09 - (UCS RS/2010)**

Em uma sala de espera na qual as pessoas ali estão há um bom tempo, um senhor, não aguentando os sapatos apertados, tira-os, ficando só de meias, que, além de furadas, não eram lavadas há mais de uma semana. Logo tomou conta de todo o ambiente uma espécie de “campo de mau-cheiro”, que permaneceu inalterável devido às más condições das meias. Um físico que estava ao lado do senhor se afasta desesperadamente. Percebe, no entanto, pelo odor, que a intensidade do mau-cheiro com relação à sua fonte (as meias fedorentas) apresenta um comportamento semelhante à

intensidade do campo elétrico de uma carga puntiforme. Isso significa que, à medida que se afasta da fonte, a intensidade do campo de mau-cheiro

- a) diminui linearmente com a distância.
- b) diminui com o quadrado da distância.
- c) diminui com o cubo da distância.
- d) aumenta linearmente com a distância.
- e) aumenta com o quadrado da distância.

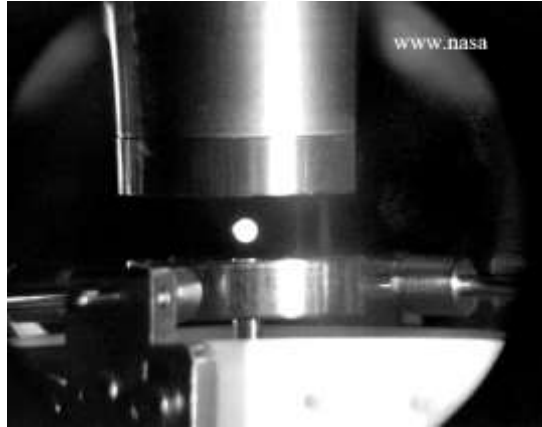
**Gab:** B

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 10**

$g=10 \text{ m/s}^2$
Velocidade da luz no vácuo: $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
Constante de Planck: $7,0 \times 10^{-34} \text{ Js}$ .
1 elétron-volt (eV): $1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$
$1\text{Å} = 10^{-10} \text{ m}$

**Questão 10 - (UFCG PB/2009)**

Durante o processo de produção de minúsculas esferas de metal desenvolvido num laboratório da NASA, uma esfera de alumínio de 20 mg, com carga positiva de 0,24 nC, é mantida em repouso, por levitação, entre duas grandes placas paralelas carregadas (comparadas às dimensões da esfera) numa câmara de vácuo, a 3,0 mm da placa inferior (na figura, a esfera de Al aparece brilhante entre as placas).



Nessas condições, pode-se afirmar que

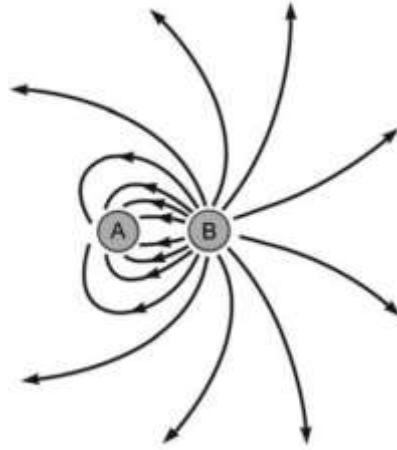
- a) o campo elétrico entre as placas está dirigido de baixo para cima e tem módulo igual a  $8,3 \times 10^5$  N/C.
- b) se a esfera não estiver carregada, o fenômeno da indução elétrica garante a observação do mesmo fenômeno.
- c) a diferença de potencial elétrico entre a placa inferior e a posição da esfera vale  $5,0 \times 10^3$  V.
- d) realizando-se o experimento num local muito afastado da Terra e de outros corpos celestes, o novo valor do campo elétrico deverá ser de  $1,2 \times 10^5$  V/m.
- e) o campo elétrico entre as placas está dirigido de cima para baixo e tem módulo igual a  $8,3 \times 10^5$  N/C.

**Gab:** A

### **Questão 11 - (UEG GO/2008)**

A figura abaixo representa as linhas de campo elétrico de duas cargas puntiformes.





Com base na análise da figura, responda aos itens a seguir.

- Quais são os sinais das cargas A e B? Justifique.
- Crie uma relação entre os módulos das cargas A e B. Justifique.
- Seria possível às linhas de campo elétrico se cruzarem? Justifique.

**Gab:**

- Cargas positivas são fontes de  $\vec{E}$  enquanto que cargas negativas são sorvedouros. Pela análise da figura, como as linhas de campo elétrico saem de B e chegam em A, conclui-se que A é negativa e B é positiva.
- Da figura, percebemos que da carga B saem o dobro de linhas de campo que chegam na carga A, portanto:  $|Q_B| = 2|Q_A|$ .
- Não. Pois caso fosse possível, haveria diferentes vetores,  $\vec{E}$ , em cada ponto de cruzamento das linhas de campo.

### Questão 12 - (UESPI/2008)

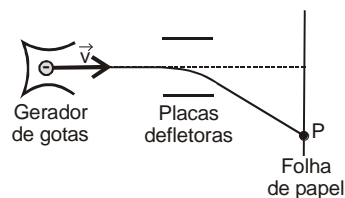
Uma carga elétrica puntiforme, localizada no vácuo, cria, num ponto P situado a 0,2 m da mesma, um campo elétrico de intensidade igual a 700 V/m. Neste caso, considerando o potencial elétrico nulo no infinito, o potencial elétrico no ponto P devido a tal carga vale:

- a) 70 V
- b) 140 V
- c) 350 V
- d) 700 V
- e) 1400 V

**Gab: B**

**Questão 13 - (UDESC/2005)**

A primeira impressora a jato de tinta surgiu em 1964, quando um certo Richard G. Sweet registrou a patente do Fluid Droplet, capaz de desviar a direção da tinta tanto para a página como para um reservatório. Basicamente, durante a impressão, as gotas são lançadas por um dispositivo gerador com uma certa velocidade e eletrizadas com uma carga elétrica. Ao passar por um campo elétrico, produzido por placas defletoras, as gotas eletrizadas são desviadas, de forma que atinjam exatamente um ponto pré-determinado na folha de papel. No esquema abaixo, onde estão representadas as partes principais de uma impressora jato de tinta, uma gota negativamente carregada é lançada horizontalmente com uma velocidade,  $\vec{v}$ , atingindo o ponto P na folha de papel.



Nessa situação, a orientação do vetor campo elétrico na região das placas defletoras é:

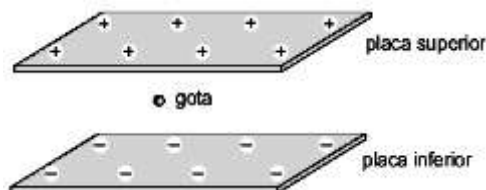
- a) ←

- b) ↓
- c) ↑
- d) →
- e) ↘

**Gab: C**

**Questão 14 - (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.

**Gab: C**

**Questão 15 - (UFRN/2004)**

A reprodução de muitas plantas depende de insetos, abelhas por exemplo, que levam pólen de uma flor para a outra. As abelhas ficam positivamente carregadas ao voar, tornando-se capazes de coletar eletricamente o pólen, que é levemente condutor. A antera (em que fica o pólen) indicada na figura é eletricamente isolada. Quando uma abelha se aproxima da antera, um grão de pólen é atraído e faz contato com seu corpo.



Ilustração de uma flor, destacando a antera.

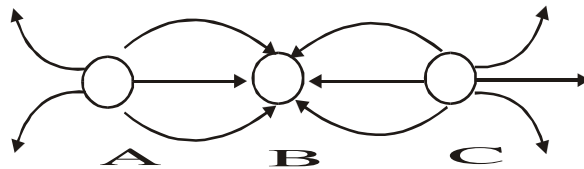
Usando essas informações, pode-se afirmar que o campo elétrico produzido pela abelha e a variação de carga sofrida pelo grão de pólen após entrar em contato com o corpo do inseto são, respectivamente,

- a) não uniforme e nula.
- b) não uniforme e não-nula.
- c) uniforme e não-nula.
- d) uniforme e nula.

**Gab: B**

**Questão 16 - (UFV MG/2001)**

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:

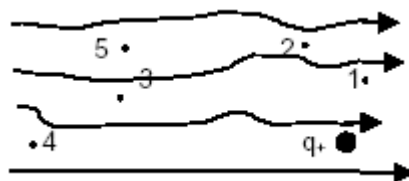


- a) negativo, positivo e negativo.
- b) positivo, negativo e positivo.
- c) positivo, positivo e positivo.
- d) negativo, negativo e negativo.
- e) negativo, negativo e positivo.

**Gab: B**

**Questão 17 - (PUC RS/1999)**

A figura abaixo representa um campo elétrico não uniforme, uma carga de prova  $q_+$  e cinco pontos quaisquer no interior do campo.



O campo elétrico é mais intenso no ponto

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**Gab: B**

Propriedades do Campo Elétrico / Linhas de Forças/Superfície Equip/Mov. de Cargas

**Questão 18 - (UEA AM/2016)**

Frequentemente observamos pássaros pousarem sobre os fios de alta tensão sem que sejam eletrocutados ou que sofram qualquer outro dano físico.



(<http://diariodebiologia.com>)

Isso ocorre porque

- a) os pássaros são aves perfeitamente isolantes.
- b) os pássaros identificam fios de baixa potência elétrica para pousarem.
- c) os pés dos pássaros não proporcionam resistência à corrente elétrica.
- d) a diferença de potencial produzida entre os pés dos pássaros é baixa.
- e) os pássaros, ao tocarem os pés no fio, tornam-se resistores ôhmicos.

**Gab: D**

**Questão 19 - (UCS RS/2014)**

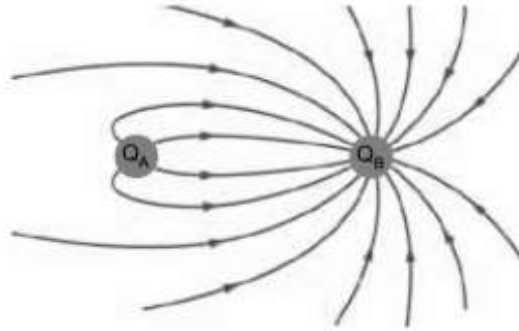
Um dos sistemas de proteção residencial mais usados hoje são as cercas de alta tensão. O modelo urbano comum é constituído basicamente de fios condutores paralelos e sem contato condutor entre si, dispostos ao longo da parte superior de um muro. Suponha, por simplicidade, um sistema com 3 fios equipotenciais. O fio inferior representa uma linha equipotencial de 0 V, o fio do meio uma linha equipotencial de 110 V, e o fio de cima uma linha equipotencial de 2.000 V. Nessas condições, uma pessoa que, graças à sua vestimenta e procedimentos, está em isolamento perfeito com a terra, ao tentar atravessar o muro tomará choque quando encostar

- a) somente uma das mãos no fio de 0 V.
- b) somente uma das mãos no fio de 2.000 V.
- c) as duas mãos no fio de 110 V.
- d) as duas mãos no fio de 2.000 V.
- e) simultaneamente em quaisquer de dois fios.

**Gab: E**

**Questão 20 - (UEA AM/2014)**

A figura mostra as linhas de força de um campo elétrico gerado por duas partículas eletrizadas com cargas de valores  $Q_A$  e  $Q_B$ .



(<http://cnx.org>. Adaptado.)

Com relação às cargas mostradas na figura, é correto afirmar que

- a)  $Q_A$  é positiva,  $Q_B$  é negativa e  $|Q_A| > |Q_B|$ .
- b)  $Q_A$  é positiva,  $Q_B$  é negativa e  $|Q_A| < |Q_B|$ .
- c)  $Q_A$  é positiva,  $Q_B$  é negativa e  $|Q_A| = |Q_B|$ .
- d)  $Q_A$  é negativa,  $Q_B$  é positiva e  $|Q_A| > |Q_B|$ .
- e)  $Q_A$  é negativa,  $Q_B$  é positiva e  $|Q_A| < |Q_B|$ .

**Gab:** B

### Questão 21 - (UFAC/2010)

As células são as unidades básicas da vida. O entendimento do funcionamento delas é muito importante dos pontos de vista físico e químico, a fim de saber como funcionam os seres vivos e como eles reagem frente a diversos estímulos externos. Um dos avanços do ponto de vista físico foi a descoberta da existência de excesso de íons positivos, na parede externa, e excesso de íons negativos na parede interna da membrana celular. Essa descoberta indica que a membrana celular, se comporta, efetivamente, como um capacitor elétrico, que podemos chamar “capacitor celular”. Sabe-se, também, que a diferença de potencial elétrico entre as paredes da membrana de uma célula nervosa varia entre 55 mV e 100 mV, para animais de sangue quente. Suponha que o capacitor celular pode ser aproximado por um



capacitor de placas paralelas e que a espessura da membrana celular é de 7 nm ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ).

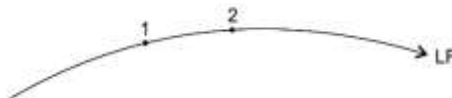
Escolha o item correto:

- a) O sentido do campo elétrico no interior da membrana é de dentro para fora.
- b) Os valores do campo elétrico no interior da membrana encontram-se entre  $7,86 \times 10^6 \text{ V/m}$  e  $1,43 \times 10^7 \text{ V/m}$ .
- c) O campo elétrico no interior da membrana celular é nulo.
- d) O potencial elétrico na parede externa da membrana é menor do que o potencial elétrico na parede interna.
- e) O potencial elétrico é constante no interior da membrana celular, ou seja, na região limitada entre a parede interna e a parede externa.

**Gab:** B

### Questão 22 - (UEFS BA/2010)

A figura representa uma linha de força, LF, de um campo eletrostático gerado por cargas elétricas em repouso.



Durante o deslocamento de uma partícula eletrizada com carga positiva  $q$  do ponto 1 para o ponto 2, é correto afirmar:

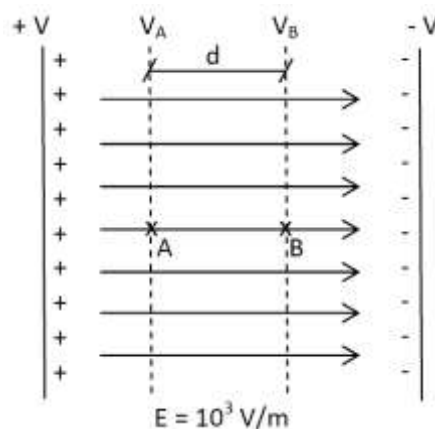
- a) O potencial elétrico é decrescente no sentido da linha de força.

- b) A força elétrica resultante  $F$ , em cada ponto da trajetória, que age sobre  $q$ , tem direção perpendicular à linha.
- c) A força resultante sobre a carga é nula.
- d) As linhas de força de um campo elétrico, gerado por cargas elétricas em repouso, podem ser linhas fechadas.
- e) O trabalho da força elétrica durante o deslocamento da carga  $q$  sobre uma superfície equipotencial é sempre positivo.

**Gab:** A

**Questão 23 - (UFLA MG/2009)**

Duas placas paralelas estão eletrizadas e geram em seu interior um campo elétrico uniforme de intensidade  $E = 10^3 \text{ V/m}$  (figura abaixo). Um ponto  $A$  desse campo tem potencial elétrico  $V_A = 100 \text{ V}$ , então, um ponto  $B$  distante  $20 \text{ cm}$  de  $A$  tem potencial elétrico  $V_B$  de:

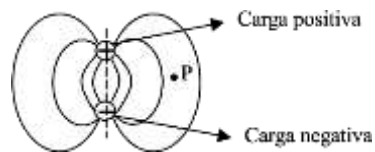


- a)  $-80 \text{ V}$
- b)  $-100 \text{ V}$
- c)  $0 \text{ V}$
- d)  $-20000 \text{ V}$

**Gab: B**

**Questão 24 - (UNIMONTES MG/2009)**

As linhas de campo elétrico em torno de um dipolo elétrico estão representadas na figura a seguir.



A seta que melhor representa o campo elétrico no ponto P é

- a) ↓
- b) ↙
- c) ↗
- d) ↘

**Gab: A**

**Questão 25 - (PUC RJ/2008)**

Uma carga positiva puntiforme é liberada a partir do repouso em uma região do espaço onde o campo elétrico é uniforme e constante.

Se a partícula se move na mesma direção e sentido do campo elétrico, a energia potencial eletrostática do sistema

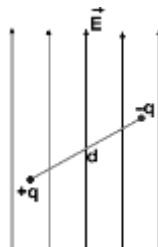
- a) aumenta e a energia cinética da partícula aumenta.
- b) diminui e a energia cinética da partícula diminui.
- c) e a energia cinética da partícula permanecem constantes.
- d) aumenta e a energia cinética da partícula diminui.
- e) diminui e a energia cinética da partícula aumenta.

**Gab:** E

#### Questão 26 - (UFF RJ/2008)

O funcionamento do forno de micro-ondas é baseado na excitação de moléculas polares (tais como de água e gorduras) por um campo elétrico variável no tempo. Em um modelo simplificado essas moléculas podem ser descritas como sendo constituídas por duas cargas elétricas pontuais (+q) e (-q) separadas por uma distância fixa d.

Considere uma molécula polar, inicialmente em repouso, na presença de um campo elétrico,  $\vec{E}$ , uniforme como representado na figura.



Nessas condições podemos afirmar que esta molécula:

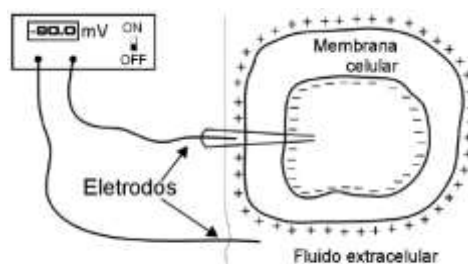
- a) terá movimento de rotação no sentido horário e de translação no sentido do campo elétrico;

- b) terá movimento de rotação no sentido anti-horário e não terá movimento de translação;
- c) terá movimento de rotação no sentido horário e não terá movimento de translação;
- d) terá movimento de rotação no sentido anti-horário e de translação no sentido oposto ao do campo elétrico;
- e) não terá movimento nem de rotação nem de translação porque as cargas se anulam.

**Gab: C**

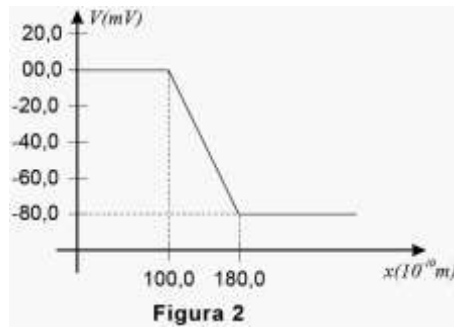
**Questão 27 - (UFRN/2008)**

Uma célula de fibra nervosa exibe uma diferença de potencial entre o líquido de seu interior e o fluido extracelular. Essa diferença de potencial, denominada potencial de repouso, pode ser medida por meio de microeletrodos localizados no líquido interior e no fluido extracelular, ligados aos terminais de um milivoltímetro, conforme a Figura 1.



**Figura 1**

Num experimento de medida do potencial de repouso de uma célula de fibra nervosa, obteve-se o gráfico desse potencial em função da posição dos eletrodos, conforme a Figura 2.



Considere que o módulo do vetor campo elétrico é dado por:

$$E = \left| \frac{\Delta V}{\Delta x} \right|$$

sendo  $\Delta V$  a diferença de potencial elétrico entre as superfícies externa e interna da membrana celular e  $\Delta x$  a espessura.

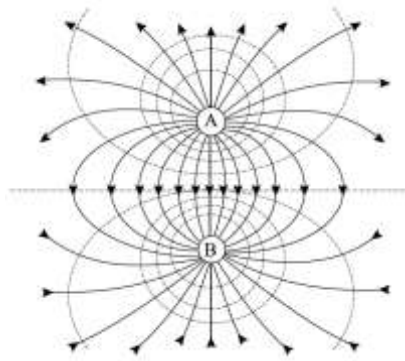
A partir dessas informações, pode-se afirmar que o vetor campo elétrico, no interior da membrana celular, tem módulo igual a

- a)  $8,0 \times 10^{-2}$  V/m e sentido de dentro para fora.
- b)  $1,0 \times 10^7$  V/m e sentido de dentro para fora.
- c)  $1,0 \times 10^7$  V/m e sentido de fora para dentro.
- d)  $8,0 \times 10^{-2}$  V/m e sentido de fora para dentro.

**Gab: C**

### Questão 28 - (UNIFESP SP/2008)

A figura representa a configuração de um campo elétrico gerado por duas partículas carregadas, A e B.



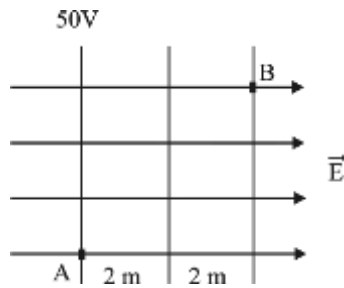
Assinale a linha da tabela que apresenta as indicações corretas para as convenções gráficas que ainda não estão apresentadas nessa figura (círculos A e B) e para explicar as que já estão apresentadas (linhas cheias e tracejadas).

	carga da partícula A	carga da partícula B	linhas cheias com setas	linhas tracejadas
a)	(+)	(+)	linha de força	superfície equipotencial
b)	(+)	(-)	superfície equipotencial	linha de força
c)	(-)	(-)	linha de força	superfície equipotencial
d)	(-)	(+)	superfície equipotencial	linha de força
e)	(+)	(-)	linha de força	superfície equipotencial

**Gab: E**

### Questão 29 - (UPE/2008)

Na figura a seguir, observa-se uma distribuição de linhas de força e superfícies equipotenciais. Considere o campo elétrico uniforme de intensidade  $5 \text{ V/m}$ . O trabalho necessário para se deslocar uma carga elétrica  $q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  do ponto A ao ponto B vale, em joules,



- a)  $8 \cdot 10^{-5}$
- b)  $7 \cdot 10^{-5}$
- c)  $6 \cdot 10^{-5}$
- d)  $2 \cdot 10^{-5}$
- e)  $4 \cdot 10^{-5}$

**Gab:** E

**Questão 30 - (UNICEMP PR/2002)**

O campo elétrico é uma região do espaço em torno de uma carga ou superfície carregada ( $Q$ ), onde qualquer corpo eletrizado fica sujeito à ação de uma força de origem elétrica. Representamos o campo elétrico por linhas de forças, que são linha imaginárias, tangentes aos vetores campo elétrico em cada ponto e no mesmo sentido dos vetores campo elétrico.

Ao tentar ler o parágrafo que trata das propriedades das linhas de força de um campo elétrico, Paulo verificou que seu livro de Física apresentava algumas falhas de impressão (lacunas). O parágrafo mencionado com as respectivas lacunas era o seguinte:

As linhas de forças saem de cargas   A  ,   B   se cruzam e quanto mais   C   maior é a intensidade do campo elétrico nessa região.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas A, B e C:

- a) positivas; nunca; próximas
- b) positivas; nunca; afastadas

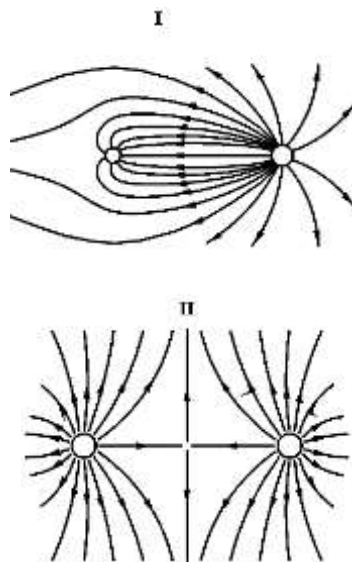


- c) negativas; sempre; próximas
- d) negativas; sempre; afastadas
- e) negativas; nunca; próximas

**Gab:** A

**Questão 31 - (EFEI/2002)**

As figuras abaixo mostram as linhas de força do campo eletrostático criado por um sistema de duas cargas puntiformes.



Quais das respostas abaixo é verdadeira?

- a) Em II temos duas cargas negativas de mesmo módulo e em I temos duas cargas positivas de mesmo módulo.
- b) Em II e em I as duas cargas apresentam sinais opostos. Nada podemos dizer sobre os módulos das cargas.
- c) Em II temos duas cargas positivas de mesmo módulo e em I temos duas cargas de módulos diferentes e sinais opostos.

- d) As cargas em I e II apresentam módulos diferentes. Nada podemos dizer sobre o sinal das cargas.
- e) Todas as respostas estão erradas.

**Gab: C**

**Questão 32 - (PUC PR/2001)**

As linhas de força foram idealizadas pelo físico inglês Michael Faraday com o objetivo de visualizar o campo elétrico numa região do espaço. Em cada ponto de uma linha de força, a direção do campo elétrico é tangente à linha. Qual das afirmações abaixo NÃO corresponde a uma propriedade das linhas de força?

- a) As linhas de força de um campo elétrico uniforme são paralelas e equidistantes entre si.
- b) Para uma carga puntiforme positiva, as linhas de força apontam “para fora” da carga.
- c) As linhas de força “convergem” para cargas puntiformes negativas.
- d) Nas vizinhanças da superfície de um condutor isolado e carregado, as linhas de força são perpendiculares à superfície.
- e) As linhas de força do campo elétrico são sempre fechadas.

**Gab: E**

**Questão 33 - (UFRN/2001)**

O professor Físis explicou em sala de aula como funcionam os monitores de computador que respondem por toque de dedo do usuário na própria tela. Quando o assunto foi abordado, alguns alunos se lembraram de ter

encontrado tais sistemas em shopping-centers e locais turísticos. Físis decidiu discutir apenas um dos tipos de tecnologia, a “tecnologia capacitiva”.

O professor esclareceu que, nesse caso, a tela é formada por um “sanduíche” de vidro especial. Entre as placas de vidro, há um sensor com determinada configuração de cargas elétricas a qual fica inalterada enquanto a tela não é tocada. Quando alguém encosta o dedo num ponto da tela, essa configuração se altera em torno daquele ponto. Existem placas de circuitos dentro do computador que identificam o ponto do toque e ativam a função selecionada.

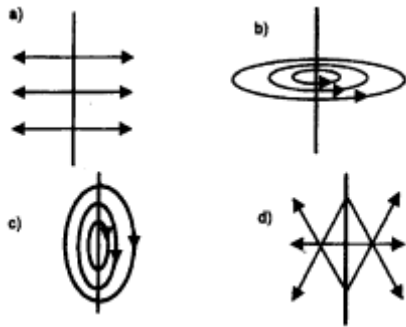
Diante da explicação acima, é possível concluir-se que o computador reconhece o ponto do toque devido à(ao)

- a) diminuição do potencial elétrico naquele ponto, permanecendo ali o campo elétrico constante.
- b) alteração do campo elétrico naquele ponto, ocorrendo ali cruzamento das linhas de força.
- c) aumento da densidade de linhas de força naquele ponto, diminuindo, no entorno, o campo elétrico.
- d) mudança do potencial elétrico naquele ponto, alterando, no entorno, a distribuição das curvas equipotenciais.

**Gab: D**

#### **Questão 34 - (UFJF MG/2000)**

Um fio metálico, retilíneo e infinito, é carregado com uma determinada carga. Qual das figuras abaixo poderia representar as linhas de força do campo elétrico produzido pelo fio?



**Gab: A**

**Questão 35 - (CICE/1997)**

As linhas de força do campo elétrico criado por duas esferas eletrizadas com cargas de sinais contrários:

- a) começam na esfera negativa;
- b) são normais à superfície da esfera nos pontos de onde partem;
- c) são sempre retilíneas;
- d) são linhas descontínuas;
- e) todas as respostas acima estão erradas.

**Gab: B**

**Questão 36 - (PUC SP/1995)**

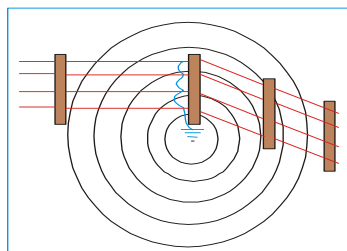
Um campo elétrico é criado por uma carga puntiforme. As superfícies equipotenciais só superfícies concêntricas, com centro a carga. Considerando superfícies equipotenciais cujos correspondentes valores do potencial diferem por uma constante (por ex. 20, 18, 16, 14, ...) podemos afirmar que estas superfícies se apresentam:

- a) igualmente espaçadas;
- b) cada vez mais espaçadas a medida que a distância à carga aumenta;
- c) cada vez mais juntas a medida que a distância à carga aumenta;
- d) mais afastadas ou mais juntas dependendo do valor da carga que cria o campo.

**Gab: B**

**Questão 37 - (UFG GO/1992)**

Um raio elétrico atinge uma cerca aterrada, e parados próximos a esta estão um fazendeiro descalço e uma vaca em contato direto com o solo. O raio se “espalha” pelo solo próximo da cerca em todas as direções, conforme a figura abaixo, formando superfícies equipotenciais concêntricas radiais e decrescentes linearmente a partir da cerca. Nestas condições, pode-se esperar que:



- 01. a vaca terá para qualquer posição uma corrente atravessando o seu corpo;
- 02. o homem será eletrocutado (receberá um “choque”) se estiver com os dois pés próximos e perpendiculares ao sentido de propagação;
- 04. a vaca será eletrocutada se estiver perpendicular ao sentido da propagação;

08. se o homem estiver sobre uma mesma superfície equipotencial (os dois pés), ele não será eletrocutado pois duas superfícies equipotenciais nunca se cruzam;

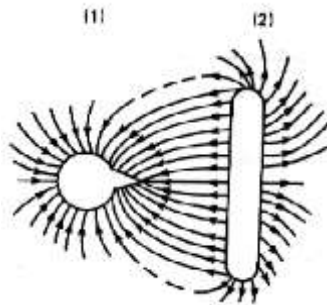
16. o homem será eletrocutado pois está num potencial diferente do da terra;

32. haverá sempre uma d.d.p. entre o calcanhar e os dedos dos pés do homem.

**Gab:** VVVVFF

**Questão 38 - (USP SP/1990)**

Do esquema de campo elétrico entre dois corpos mostrados na figura, pode-se concluir que os corpos (1) e (2) apresentam-se, respectivamente:

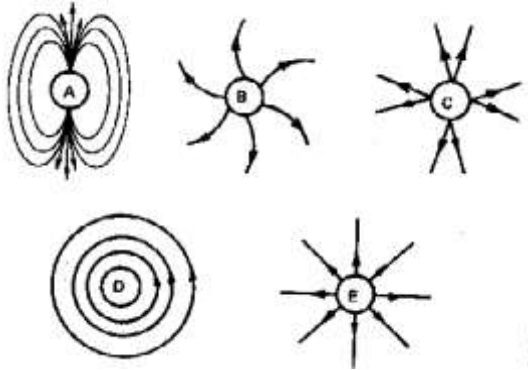


- a) com cargas positiva e negativa.
- b) com carga negativa e positiva.
- c) com cargas positiva e positiva.
- d) com carga negativa e descarregado.
- e) descarregado e com carga positiva.

**Gab:** B

**Questão 39 - (UEL PR)**

Qual das seguintes figuras melhor representa as linhas de força do campo elétrico de uma esfera metálica positivamente carregada?



**Gab: E**

**Questão 40 - (UNIP SP)**

Um ponto material eletrizado é colocado em repouso sob a ação exclusiva de um campo eletrostático uniforme (a única força atuante no ponto material será a força eletrostática).

Podemos afirmar que o ponto material vai se deslocar:

- a) de modo a diminuir sua energia potencial elétrica;
- b) de modo a diminuir o potencial elétrico;
- c) no mesmo sentido da linha de força do campo;
- d) um movimento retilíneo e uniforme.

**Gab: A**

### Questão 41 - (CICE)

Suponha que uma carga elétrica livre, por exemplo, um elétron, é abandonada sem velocidade inicial em um campo eletrostático. Quanto à trajetória da partícula podemos afirmar que:

- a) será sempre circular;
- b) será sempre retilínea;
- c) coincidirá sempre com uma linha de força do campo;
- d) somente coincidirá com uma linha de força se o campo for uniforme.
- e) nenhuma das afirmações precedentes é verdadeira.

**Gab:** E

### Questão 42 - (UECE/2016)

Os aparelhos de televisão que antecederam a tecnologia atual, de LED e LCD, utilizavam um tubo de raios catódicos para produção da imagem. De modo simplificado, esse dispositivo produz uma diferença de potencial da ordem de 25 kV entre pontos distantes de 50 cm um do outro. Essa diferença de potencial gera um campo elétrico que acelera elétrons até que se choquem com a frente do monitor, produzindo os pontos luminosos que compõem a imagem. Com a simplificação acima, pode-se estimar corretamente que o campo elétrico por onde passa esse feixe de elétrons é

- a) 0,5 kV/m.
- b) 25 kV.
- c) 50.000 V/m.

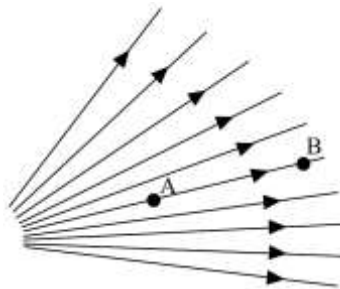


d)  $1.250 \text{ kV} \cdot \text{cm}$ .

**Gab: C**

**Questão 43 - (UNISA SP/2012)**

Considere uma região de campo elétrico representada pela configuração das linhas de força e dois pontos A e B situados, respectivamente, a distâncias  $d$  e  $2d$  da carga geradora de campo.



Assinale alternativa correta.

- a) O campo elétrico é mais intenso no ponto B da figura.
- b) Ao abandonar um elétron no ponto A, este irá se dirigir ao ponto B.
- c) O valor do potencial elétrico no ponto A é metade daquele no ponto B.
- d) A carga geradora desse campo tem sinal negativo.
- e) O trabalho realizado sobre um próton para levá-lo de B para A é resistente.

**Gab: E**

**Questão 44 - (UEM PR/2011)**

Com relação aos conceitos de campo e potencial elétrico, assinale o que for **correto**.

01. Quando uma partícula positivamente carregada se move na mesma direção e no mesmo sentido do campo elétrico, o campo elétrico realiza um trabalho positivo sobre a partícula que faz diminuir sua energia potencial elétrica.
02. Quando uma partícula negativamente carregada é liberada em uma região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme, ela se move na mesma direção e no mesmo sentido do campo elétrico, que realiza um trabalho negativo sobre a partícula.
04. Quando todas as cargas de um condutor elétrico metálico estão em repouso, o campo elétrico próximo à superfície externa desse condutor é perpendicular à superfície.
08. As linhas de campo elétrico e as superfícies equipotenciais são sempre perpendiculares entre si.
16. Considerando que  $V_A$  e  $V_B$  são, respectivamente, os potenciais elétricos nos pontos colineares A e B, onde  $V_A > V_B$ , a diferença de potencial elétrico entre A e B é igual ao negativo do trabalho realizado pela força elétrica que age em uma partícula carregada positivamente para deslocá-la do ponto A até o ponto B.

**Gab:** 13

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 45**

**INSTRUÇÃO:** As questões dizem respeito ao principal componente de um computador, o processador.

A física quântica está intimamente ligada ao princípio de operação dos processadores, que contém milhões de transistores (dispositivos eletrônicos que possibilitam a conversão da linguagem de programação em diferentes voltagens elétricas e, conseqüentemente, o processamento de dados em nível eletrônico). Os transistores são feitos a partir de materiais semicondutores, caracterizados, principalmente, por apresentar a última banda de energia proibida para os elétrons neles confinados menor do que nos materiais isolantes, o que permite que os semicondutores se transformem de isolantes a condutores a partir de uma determinada temperatura. Essa transformação é um fenômeno puramente quântico.

**Questão 45 - (UCS RS/2006)**

Quando se fala que o processador é o componente responsável pela conversão da linguagem de programação para diferentes voltagens elétricas, fala-se em armazenamento e processamento de informações através de diferenças de potencial.

Uma diferença de potencial elétrico pode ser identificada por

- a) um campo elétrico presente ao longo de um caminho.
- b) um campo magnético estático presente ao longo de um caminho.
- c) uma resistência elétrica nula presente ao longo de um condutor.
- d) um capacitor descarregado presente em um circuito elétrico aberto, sem fonte.
- e) um capacitor descarregado e uma resistência elétrica nula presentes em um circuito elétrico aberto, sem fonte.

**Gab:** A