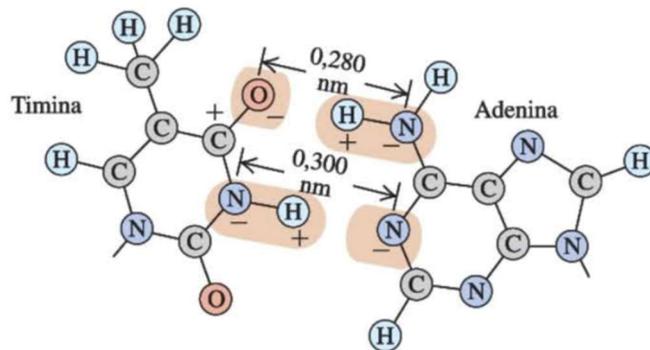


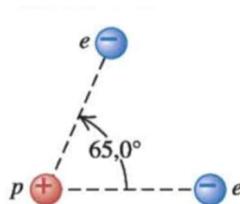
Eletromagnetismo para licenciatura em física

Lista 01 – Revisão de eletricidade e magnetismo

1. Calcule a distância entre dois prótons (pesquise o valor da massa e carga elétrica do próton) para que o módulo da força elétrica de repulsão entre eles seja igual ao peso de um próton localizado na superfície terrestre.
2. Duas cargas livres e puntiformes $+q$ e $+4q$ estão separadas por uma distância L . Uma terceira carga é colocada de tal modo que o sistema formado pelas três cargas fica em equilíbrio. Determine a posição, o módulo e o sinal da terceira carga. O equilíbrio é estável?
3. Pareamento de bases no DNA, I. Os dois lados da dupla hélice de DNA são ligados por pares de bases (adenina, timina, citosina e guanina). Em razão da forma geométrica dessas moléculas, a adenina se liga à timina e a citosina se liga à guanina. A Figura abaixo mostra a ligação de timina e adenina. Cada carga na figura é $\pm e$, e a distância H - N é de 0,110 nm. (a) Calcule a força resultante que a timina exerce sobre a adenina. É uma força de atração ou repulsão? Para manter os cálculos simples, porém razoáveis, considere apenas as forças decorrentes das combinações de O-H-N e N-H-N, supondo que estas duas combinações sejam paralelas entre si. Lembre-se, no entanto, de que, no conjunto O - H - N, o- exerce uma força tanto sobre H+ quanto N-, e de forma análoga o mesmo acontece no conjunto N -H -N . (b) Calcule a força sobre o elétron no átomo de hidrogênio, que fica a 0,0529 nm de distância do próton. Em seguida, compare a intensidade da força de ligação do elétron no hidrogênio com a força de ligação das moléculas de adenina-timina.



4. Se dois elétrons estão cada um a uma distância igual a $1,50 \times 10^{-10}$ m de um próton (ver figura abaixo), encontre o módulo, a direção e o sentido da força elétrica resultante que eles irão exercer sobre o próton.



5. Calcule o fluxo elétrico de um campo elétrico uniforme de módulo E através de uma semiesfera de raio R , cujo eixo é paralelo ao campo.

6. Um cilindro oco muito comprido, de raio interno a e raio externo b , tem uma densidade volumétrica de carga dada por:

$$\rho = \begin{cases} 0 & \text{se } r < a \\ \rho_0 & \text{se } a < r < b \\ 0 & \text{se } r > b \end{cases}$$

Calcule o campo elétrico em qualquer ponto do espaço.

7. Este problema está resolvido em qualquer livro texto. Mas antes de partir para a resposta, tente pensar no problema e formular suas hipóteses. Um condutor elétrico é um material no qual as cargas elétricas podem se movimentar livremente. Com base nisso, mostre, usando a lei de Gauss, que o campo elétrico na superfície de um condutor qualquer é o dobro do campo elétrico de um plano infinito carregado com mesma densidade superficial de carga elétrica.

8. Uma carga puntiforme $q_1 = +2,40 \mu\text{C}$ é mantida em repouso na origem. Uma segunda carga puntiforme $q_2 = -4,30 \mu\text{C}$ se desloca do ponto $x = 0,150 \text{ m}$, $y = 0$ até o ponto $x = 0,250 \text{ m}$, $y = 0,250 \text{ m}$. Qual é o trabalho realizado pela força elétrica sobre a carga q_2 ?

9. Obtenha o potencial elétrico em função da distância para uma esfera não condutora de raio R onde há uma quantidade de carga elétrica Q distribuída uniformemente em seu volume. Faça um gráfico do potencial elétrico em função da distância ao centro da esfera. Discuta o resultado.

10. Repita o problema anterior considerando agora que a esfera é feita de material condutor, ou seja, toda a carga elétrica está concentrada na superfície da esfera. Compare os dois resultados.

11. O elétron-Volt (eV) é uma unidade de energia muito utilizada em física microscópica e é definido como sendo a energia cinética que um elétron adquire quando ele é acelerado por um campo elétrico gerado a partir da diferença de potencial de 1V. Com base nisso, obtenha:

- a. O valor de 1 eV em Joules
- b. Uma estimativa para a energia cinética, em eV ou seus múltiplos, de um mosquito voando. Compare este valor à energia cinética de um próton acelerado no LHC, no CERN, que pode chegar à 7 TeV (tera-eV)
- c. A energia cinética de um próton se movimentando com 5% da velocidade da luz

12. Em certa região do espaço, o potencial elétrico é dado por $V(x, y, z) = Axy - Bx^2 + Cy$, em que A , B e C são constantes positivas.

- a. Calcule as componentes x , y e z do campo elétrico
- b. Em que pontos o campo elétrico é igual a zero?

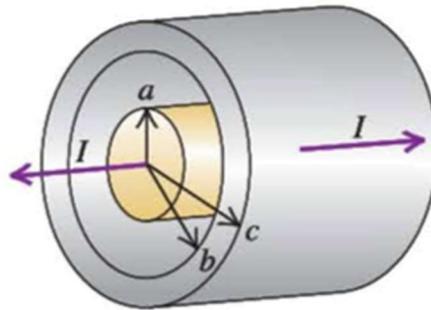
13. Determine a força magnética em um próton se movendo na direção $+x$ com velocidade de $0,446 \times 10^6 \text{ m/s}$ em um campo uniforme de 1,75 T na direção $+z$

14. Calcule o campo magnético no centro de uma espira quadrada de lado L com uma corrente elétrica I . Calcule o valor numérico quando $L = 1 \text{ m}$ e $I = 1 \text{ A}$.

15. Um condutor sólido com raio a é suportado por discos isolantes no centro de um tubo condutor com raio interno b e raio externo c (ver figura). O condutor central e o tubo conduzem

correntes com o mesmo módulo, mas com sentidos contrários. As correntes são distribuídas uniformemente ao longo da seção reta de cada condutor. Deduza uma expressão para o módulo do campo magnético

- a. nos pontos no exterior do condutor sólido central, porém no interior do tubo ($a < r < b$);
- b. nos pontos no exterior do tubo ($r > e$).



16. Um campo magnético de 1,2 T é perpendicular ao plano de uma bobina quadrada de 14 voltas com lados de 5,0 cm de comprimento.

- a. Determine o fluxo magnético através da bobina
- b. Determine o fluxo magnético através da bobina se o campo magnético faz um ângulo de 60° com a normal ao plano da bobina.

17. Uma bobina retangular com 80 voltas de espiras próximas possui dimensões de 25,0 cm por 40,0 cm. O plano da bobina sofre rotação de uma posição onde forma um ângulo de 37° com o campo magnético de 1,70 T até uma posição perpendicular ao campo. A rotação leva 0,0600 s. Qual é a fem induzida média na bobina?