

Física para Ciências Biológicas - 2015
 Lista de Exercícios 2 B - Casa
 Data: Março 2015

- 1 – Para alturas inferiores a $5km$, a variação da gravidade é da ordem de grandeza de 10^{-3} em virtude da razão entre a altura $h < 5km$ e o raio da Terra $R = 6371km$ ser da ordem de 10^{-5} . Nesse intervalo de alturas podemos considerar o valor da gravidade constante para fenômenos de queda livre. Um avião de carga que transporta suprimentos, viaja a uma velocidade de $180km/h$ a uma altura de $300m$, tendo que lançar a carga a um acampamento de refugiados localizado a uma certa distância x . O acampamento é protegido por uma muralha quadrada de lados $l = 30m$ e altura $z = 5m$. Desprezando a resistência do ar,
- Determine o intervalo de distâncias ($x \pm \Delta x$) para que a carga caia dentro do acampamento.
 - Qual é a forma do vetor velocidade da carga em função do tempo? E o módulo da velocidade quando a carga alcança o chão?
 - Encontre a posição (horizontal) da carga e do avião coincidirão quando esta alcança o chão?
- 2 – Um casal de patinadores realiza uma dança no gelo. O homem tem massa de $70kg$ e a mulher $50kg$. Para cada um dos passos descritos abaixo, escreva o vetor velocidade final de cada um:
- Os dois se movem um em direção ao outro, com velocidades iniciais de $18km/h$, e terminam o passo abraçados.
 - Estão ambos patinando juntos a uma velocidade de $18 km/h$ quando se separam formando um ângulo de 90° entre eles de acordo com o desenho na figura **(1a)**, ficando a mulher com velocidade de $21,6km/h$.
 - Patinam um em direção ao outro, dão uma pirueta e depois se afastam, conforme a figura **(1b)**. Antes da pirueta, as velocidades do homem e da mulher são, respectivamente, de $12\sqrt{2}$ e $14km/h$, e o módulo da velocidade de saída do homem é $2km/h$.

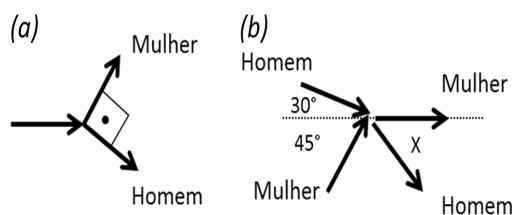
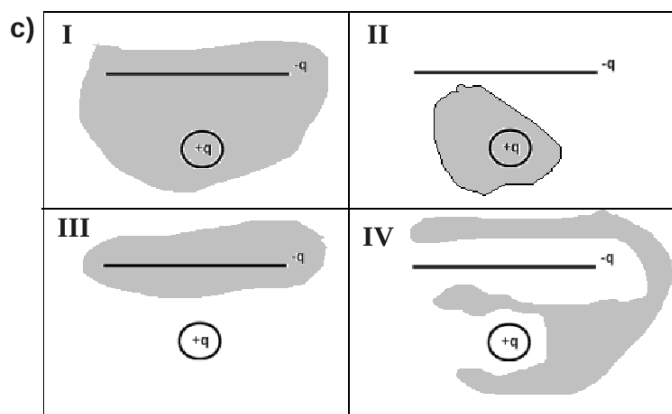
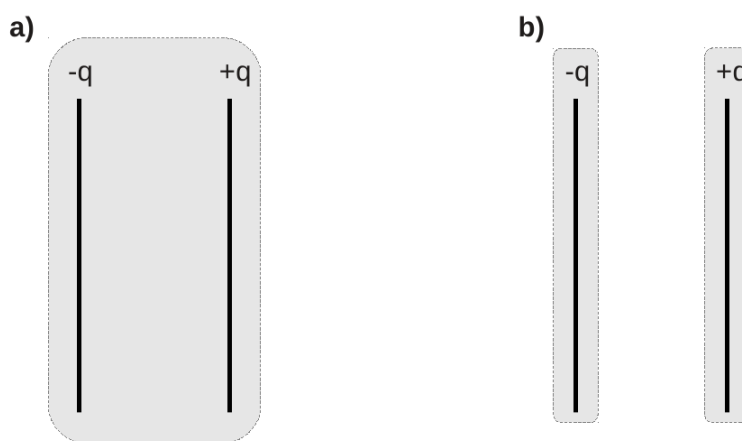


Figura 1: Dança no gelo, indicando os versores das velocidades dos patinadores

- 3 – Uma nave interplanetária parte da Terra e dirige-se à Lua numa trajetória retilínea determinada por um segmento que une o centro da Terra ao centro da Lua. Sabendo-se que a massa da Terra M_T é aproximadamente igual a 81 vezes a massa da Lua M_L , determine o ponto no qual é nula a intensidade da força gravitacional devida simultaneamente à atração sofrida pela nave em relação à Terra e à Lua. Dê sua resposta em função da distância d entre a Terra e a Lua, a partir da Terra.
- 4 – Neste exercício vamos estudar os fluxos de campo elétrico em algumas situações apresentadas na figura abaixo:



- a) Calcule o fluxo do campo elétrico na superfície (em cinza), representada nas diferentes configurações (a) e (b) para duas placas paralelas.
- b) Considere as linhas de campo elétrico produzidas por uma carga pontual $+q$ e uma placa carregada com $-q$. Qual é o fluxo através de cada uma das superfícies fechadas cujos cortes transversais estão representados na figura (c)?

- 5 – Na demonstração em aula utilizamos um aparato bem simples para estimar a força elétrica atuando entre 2 canudos. Nesse aparato, um dos canudos é preso a uma haste, podendo mover-se livremente em um eixo, como um pêndulo. O outro canudo é carregado eletrostaticamente por atrito e posicionado próximo ao aparato até que ambos os canudos fiquem na posição horizontal em relação à haste.
- Explique o fenômeno observado, descrevendo as forças atuando sobre o canudo preso à haste.
 - Assumindo a massa do canudo preso à haste em 12 g, determine a força elétrica necessária para mantê-lo na posição horizontal.
- 6 – Imagine uma situação hipotética em que dois tipos de proteínas (A^+ e B^-) estão em um recipiente cúbico neutro, diluídas em água em concentrações iguais $N_A = N_B = 1,0 \times 10^{20}$ proteínas/ m^3 e carregadas respectivamente positiva e negativamente. Um biólogo deseja separar essas proteínas e para isso aplica um campo elétrico de intensidade igual a $10^6 N/C$ na direção horizontal, conforme esquematizado na figura 2.
- Em qual parede (esquerda ou direita) as proteínas do tipo A irão se acumular? E as do tipo B ?
 - Calcule a força que cada proteína do tipo A irá sofrer com a aplicação do campo elétrico. Faça o mesmo para proteína tipo B.

Considere $\epsilon = 35 \times 10^{-12} C^2/Nm^2$ a permissividade elétrica da solução.

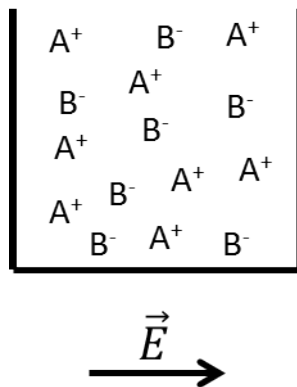


Figura 2: Ions dissolvidos em solução aquosa

- 7 – Em uma molécula de CO é medida uma intensidade do momento de dipolo elétrico de $0,11D$. Considere o comprimento de ligação entre os átomos de CO de $0,11\text{ nm}$.
- Nesse caso, atribua a carga elétrica a cada átomo na molécula de CO .
 - Qual seria o momento de dipolo de uma molécula de CO_2 ? Justifique sua resposta.
 - Estime a força da molécula de CO sobre um ion de Na^+ a uma distância de 1 nm entre eles.
 - Num recipiente onde há várias moléculas de CO , o que aconteceria com essas moléculas se um campo elétrico apontando na direção \hat{x} fosse aplicado? Haveria algum alinhamento preferencial das moléculas? E se a invés tivéssemos moléculas de CO_2 ?



Fontes: http://pt.wikipedia.org/wiki/Monóxido_de_carbono
http://pt.wikipedia.org/wiki/Dióxido_de_carbono

Figura 3: Em (a) uma molécula de CO e em (b) uma molécula de CO_2 .

- 8 – Como primeira aproximação, o fluxo no sistema de circulação coronária pode ser modelado segundo a taxa de fluxo ϕ em um tubo, dado por $\phi = vA$, em que v é a velocidade média de fluxo de sangue e A a área de seção transversal do tubo. Considere o sangue circulando em uma artéria do coração humano de $2,5\text{ mm}$ de raio.
- Seja o fluxo na artéria $\phi = 250\text{ ml/min}$, estime a velocidade do sangue.
 - A arteriosclerose provoca o engrossamento das paredes da artéria, reduzindo seu raio. Considerando o fluxo sanguíneo constante, estime o raio da artéria sabendo que a velocidade do sangue, neste caso, vale $v = 0,6\text{ cm/s}$.