

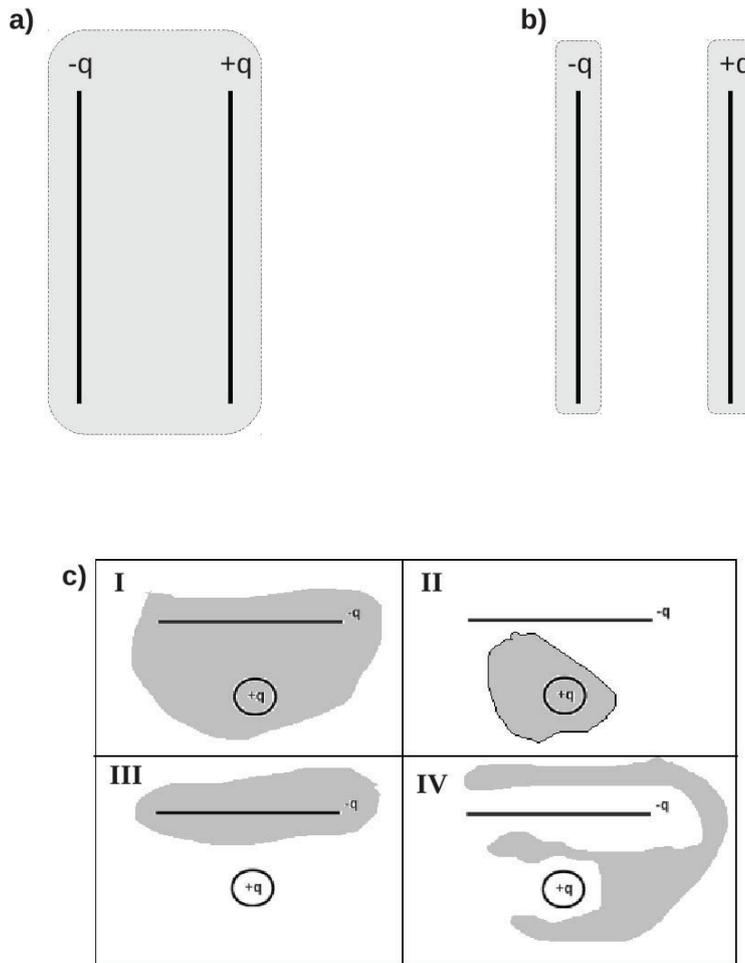
Física para Ciências Biológicas - 2017
Lista de Exercícios 2 B - Casa
Data: Abril 2017

- 1 – 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:
 - a) Os dois se movem um em direção ao outro, com velocidades iniciais de 18km/h , e terminam o passo abraçados.
 - b) Estão ambos patinando juntos a uma velocidade de 18 km/h quando se separam formando um ângulo de 90° entre eles, ficando a mulher com velocidade de $21,6\text{km/h}$.

- 2 – 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.

- 3 – Como primeira aproximação, o fluxo de sangue no complexo sistema de circulação de um mamífero pode ser considerado, trecho a trecho, segundo a visão simples de fluxo ideal Φ em um tubo. Assim teríamos $\Phi = v A$ em que v é a velocidade média das moléculas, na direção paralela ao tubo, e A a área da secção reta do tubo. Considere sangue circulando por uma artéria de coração de $2,0\text{mm}$ de raio:
 - a) Estime a velocidade do sangue, considerado fluxo de $\Phi = 80\text{ml/min}$;
 - b) Na ocorrência de arteriosclerose, o raio da artéria naquele trecho é reduzido; supondo que o fluxo seja mantido, estime o raio da artéria se a velocidade, nesse caso, vale aproximadamente $v = 18\text{cm/s}$.

- 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 – 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 1.

- 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.

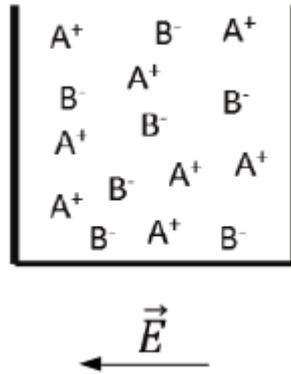


Figura 1: Íons dissolvidos em solução aquosa

Formulário:

$\vec{F} = m\vec{a}$	$\vec{P} = m\vec{v}$	
$v_x = \frac{dx}{dt}$	$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$	
$v = \omega R = \frac{d\theta}{dt} R$	$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x$	$\omega = \sqrt{k/m}$
$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) + B$	$x(t) = A \sin(\omega t + \phi) + B$	
$\frac{df(g(x))}{dx} = \frac{df}{dg} \frac{dg}{dx}$	$\frac{d}{dx} \alpha x^n = \alpha n x^{n-1}$	
$\frac{d}{dx} \sin(ax + b) = a \cos(ax + b)$	$\frac{d}{dx} \cos(ax + b) = -a \sin(ax + b)$	
$\vec{F}_G = \frac{GMm}{r^2} \hat{e}$	$\vec{F}_E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{e}$	$\vec{p} = q\vec{d}$
$\vec{F}_E = q\vec{E}$	$\vec{E} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{r^3}$	$\Phi_{(\text{sup})} = \frac{Q_{(\text{int})}}{\epsilon_0}$

Constantes Físicas Seleccionadas

$$G = 6,67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2 \quad \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2 \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 Nm^2/C^2$$

$$e = 1,6 \times 10^{-19} C$$

Unidades

$$1ml = 1cm^3 \quad 1min = 60s \quad 1cm/s = 0,036km/h$$