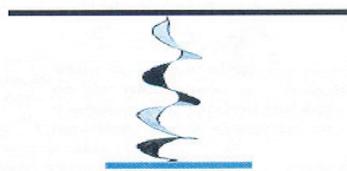


Física para Ciências Biológicas - 2016
Lista de Exercícios 2 C - Casa
Data: Março/Abril 2016

- 1 – Alguns ornamentos de festa são feitos de papel recortado em forma de mola, presos ao teto por uma extremidade, e colando folhas na outra extremidade. Construímos uma “mola” de papel com uma folha de papel colada, e a mola se estende 5cm .



- a) Desprezando a resistência do ar, e supondo que a “mola” está no regime linear, quantas folhas de papel teríamos que pendurar na mola para que oscilasse com frequência de $5/(2\pi)\text{Hz}$?
- b) As forças escolhidas para resolver o item anterior são suficientes para estudar o movimento real que seria observado?
- 2 – Um corpo de massa 5kg está suspenso por uma mola de constante elástica 600N/m . Um agente externo puxa o objeto até alongar a mola de 1cm e a solta. Determine:
- a) A função $s(t)$ que descreve o movimento do corpo,
- b) as funções $v(t)$ e $a(t)$,
- c) a deformação da mola no instante em que o objeto tem a máxima aceleração,
- d) e o período do movimento.
- 3 – Sobre uma mesa está uma caixa de massa 100g , ligada a uma mola de constante elástica 48N/m , inicialmente em sua posição de equilíbrio. Atiramos nesta caixa um projétil de massa 20g , com velocidade de 60m/s na direção de oscilação da mola, e este fica cravado na caixa.
- a) Qual a velocidade da caixa imediatamente após o impacto?
- b) Se a superfície da mesa fosse muito lisa, qual seria a amplitude da oscilação da caixa?
- c) O que aconteceria se o atrito da caixa com a superfície da mesa não fosse desprezível?

- 4 – Considere um fio infinito, uniformemente carregado com uma densidade linear de carga λ e disposto em $x = y = 0$ (eixo z).
- Utilize conceitos de simetria para determinar a direção do campo elétrico sentido por uma carga de prova em um ponto $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ qualquer do espaço, fora do eixo z ; utilize gráficos para esclarecer.
 - Utilize a lei de Gauss para determinar o valor do campo elétrico nesse ponto.
- 5 – Em uma certa membrana celular temos concentrações de ions positivos de sódio na parede externa e de ions proteicos negativos na parede interna, e é tão fina (espessura de $7.5nm$ entre paredes externa e interna) em relação à sua área que pode ser considerada um capacitor; sendo a capacitância de tal membrana $2\mu F/cm^2$, e o potencial de repouso entre suas paredes de $V_0 = -70mV$, e ainda considerando a permissividade elétrica da camada lipídica como dez vezes aquela do vácuo,
- qual a densidade superficial de ions de sódio? e de ions proteicos?
 - qual a intensidade do campo elétrico criado no interior da membrana? e no interior da célula?
 - Grafique o potencial (de repouso) criado.
- 6 – Medidas realizadas com um axônio mostraram a existência de um potencial de repouso $V_0 = -70mV$. A espessura da membrana desse axônio é $6nm$ e sua permissividade elétrica é $\varepsilon = 7\varepsilon_0$. Calcule:
- A intensidade do campo elétrico E na membrana;
 - A densidade superficial de cargas σ nas superfícies da membrana;
 - Considere x como uma coordenada na direção perpendicular à membrana; faça os gráficos de E , σ e V (potencial elétrico) em função de x , mostrando a variação dessas grandezas dentro e fora do axônio e na membrana.

Fonte: Física para Ciências Biológicas e Biomédicas - Okuno, Caldas e Chow - Ed. Harbra - 1982

Formulário:

$$\begin{array}{lll} \vec{F} = m\vec{a} & \vec{P} = m\vec{v} & \\ v_x = \frac{dx}{dt} & a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} & \\ v = \omega R = \frac{d\theta}{dt} R & \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x & \omega = \sqrt{k/m} \\ x(t) = A \cos(\omega t + \phi) + B & x(t) = A \sin(\omega t + \phi) + B & \\ \frac{df(g(x))}{dx} = \frac{df}{dg} \frac{dg}{dx} & \frac{d}{dx} \alpha x^n = \alpha n x^{n-1} & \\ \frac{d}{dx} \sin(ax + b) = a \cos(ax + b) & \frac{d}{dx} \cos(ax + b) = -a \sin(ax + b) & \\ \vec{F}_G = \frac{GMm}{r^2} \hat{e} & \vec{F}_E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{e} & \vec{p} = q\vec{d} \\ \vec{F}_E = q\vec{E} & \vec{E} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{r^3} & \Phi_{(\text{sup})} = \frac{Q_{(\text{int})}}{\epsilon_0} \\ W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} & W = \Delta K & W = -\Delta U \\ K = \frac{1}{2}mv^2 & U_g = mgh & U_x = \frac{1}{2}kx^2 \\ E_T = K + U & V = Ed & E = \sigma/\epsilon \\ C = Q/V & & \end{array}$$

Constantes Físicas Seleccionadas

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2 \quad \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2 \quad 1/(4\pi\epsilon_0) = 8,99 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2 \\ e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$$

Unidades

$$\begin{array}{lll} 1\text{ml} = 1\text{cm}^3 & 1\text{min} = 60\text{s} & 1\text{cm/s} = 0,036\text{km/h} \\ \text{Newton } 1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2 & \text{Joule } 1\text{J} = 1\text{N}\cdot\text{m} & \text{Watt } 1\text{W} = 1\text{J}/\text{s} \\ \text{Volt } 1\text{V} = 1\text{J}/\text{C} & \text{Farad } 1\text{F} = 1\text{C}/\text{V} & \text{Debye (não SI) } 1\text{D} \simeq 3,33 \times 10^{-30} \text{C}\cdot\text{m} \\ 1\text{nm} = 10^{-9}\text{m} & 1\text{mV} = 10^{-3}\text{V} & \end{array}$$