

Mecânica e Campo Electromagnético - Primeiro Exame/Teste 2

16 de Janeiro de 2013

Universidade de Aveiro

Duração: 3 horas (Exame - Problemas 1-8)/1.5 horas (Teste - Problemas 5-8)

Problema 1

Uma partícula tem uma aceleração $\mathbf{a} = \mathbf{u}_v$, em que \mathbf{u}_v é o versor com a direcção da velocidade. Diga de que tipo de movimento se trata e qual a sua velocidade em função do tempo sabendo que esta é inicialmente $\mathbf{v}(0) = 5\mathbf{i}$, num sistema Cartesiano.

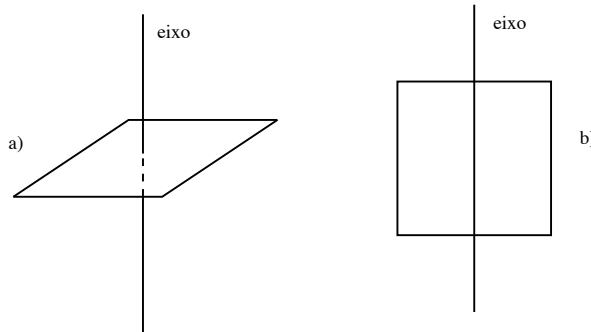
Problema 2

Um pêndulo de comprimento L e massa M lançado de uma altura h . Na sua posição de equilíbrio choca com outro pêndulo em equilíbrio de comprimento L e massa $2M$. O primeiro pêndulo perde toda a sua energia cinética. Determine a altura final que o segundo pêndulo atinge.

Problema 3

Calcule o momento de inércia de um quadrado homogeneo de lado L e massa M :

- a) relativamente a um eixo perpendicular ao plano do quadrado e que passa pelo seu centro geométrico.
- b) relativamente a um eixo no plano do quadrado que o divide em dois rectângulos iguais.



Problema 4

Um corpo de massa 1 kg move-se em linha recta sob a influência combinada de uma força restauradora e duma força resistiva. Mediu-se a força restauradora e verificou-se que em módulo é 10 vezes a distância à origem (força e distância em unidades SI). Por seu lado a força de amortecimento é proporcional ao módulo da velocidade instantânea, sendo de 2 N quando a velocidade era de 1 ms^{-1} .

- a) Indique se o oscilador é subamortecido, amortecido criticamente ou sobreamortecido.
- b) Determine a frequência de oscilação deste sistema.
- c) Classifique as seguintes afirmações como verdadeiras ou falsas:
 - i) O oscilador pára ao fim de algum tempo.
 - ii) A posição do oscilador tende para a origem ($x = 0$).
 - iii) A velocidade tende para um valor limite não nulo.
- d) Assuma que o oscilador é accionado por uma força sinusoidal de valor máximo 1 N de frequência angular ω tal que o sistema oscila em ressonância.
 - i) Qual é a frequência da força sinusoidal?
 - ii) Determine a amplitude das vibrações na ressonância.

Problemas do Teste 2**Problema 5**

Usando a Lei de Gauss determine o campo eléctrico para um plano infinito com densidade superficial de carga σ .

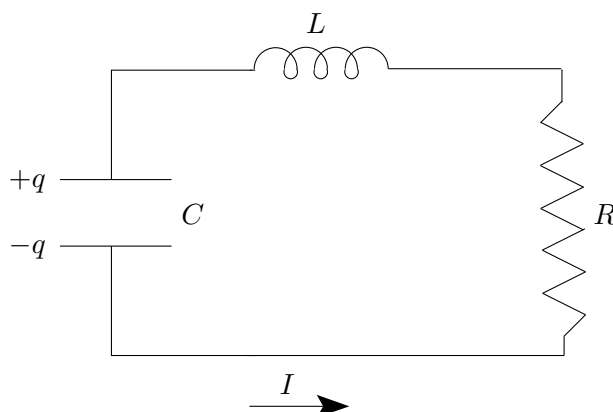
Problema 6

Deduz a expressão do campo magnético para uma bobine toroidal com raio menor r_1 e raio maior r_2 .

Problema 7

Considere o circuito RLC representado na Figura. Determine que a corrente que percorre o circuito é dada por

$$I(t) = I_0 e^{-\frac{R}{2L}t} \cos \left(\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}t + \phi_0 \right) . \quad (1)$$

**Problema 8**

Qual a tensão induzida numa bobine circular de N espiras e raio r que está num campo magnético uniforme de intensidade varivel no tempo, $B = 25t$ T e que tem uma direcção que faz um ângulo de 30° com o plano da bobine.