

Mecânica e Campo Electromagnético - Segundo Exame

1 de Fevereiro de 2013

Universidade de Aveiro

Duração: 3 horas

Problema 1

Uma partícula tem uma aceleração $\mathbf{a} = -2\mathbf{u}_y$. A velocidade inicial é $5\mathbf{u}_x$ na posição $(0, 0)$. Indique a expressão da sua trajectória.

Problema 2

Uma bola A de massa M e uma velocidade V embate noutra bola B de massa $M/2$ e velocidade $V/2$ (com o mesmo sentido). Após a colisão as bolas ficam com velocidades iguais. Indique as velocidades e sentidos finais de cada bola e diga se o choque foi elástico ou inelástico.

Problema 3

Considere uma roldana fixa, suspensa no tecto, por onde passa um fio inextensível de massa desprezável. Este fio tem uma massa m_1 suspensa numa extremidade e uma massa m_2 suspensa na outra extremidade. Considere que a roldana tem massa M , raio R e momento de inércia $\frac{1}{2}MR^2$. Calcule a aceleração do sistema em termos das massas e da aceleração gravitacional g .

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 $|F_a| = 2v$ em que v é o módulo da velocidade instantânea. O movimento do oscilador é sub-amortecido.

1. Escreva a expressão de $x(t)$.
2. O tempo entre duas passagens sucessivas pela origem é $\pi/8$ s. Calcule a constante de força k .
3. Calcule a relação entre dois máximos consecutivos. Ao fim de 3 ciclos de quanto diminui a amplitude máxima?
4. A partir do resultado anterior obtenha uma expressão para a variação da energia num ciclo (em percentagem). De quanto diminuiu a energia ao fim dos mesmos 3 ciclos?

Problema 5

Usando a Lei de Gauss determine o campo eléctrico para um cilindro condutor infinito, de raio a com densidade superficial de carga σ .

Problema 6

Qual o campo magnético no plano formado por duas linhas de corrente, paralelas - afastadas de 10 cm - e com correntes no mesmo sentido?

Problema 7

Considere que se fecha um circuito onde existe uma força electromotriz ϵ , devido a uma bateria, uma resistência R , e uma auto-indutância L . Use a lei de Ohm e a expressão para a força electromotriz auto-induzida para mostrar que a intensidade de corrente no circuito obedece a

$$I(t) = \frac{\epsilon}{R} \left(1 - e^{-Rt/L} \right) .$$

Problema 8

O coeficiente de indução mútua entre dois circuitos é 10 mH . Qual a tensão induzida no circuito secundário sabendo que a corrente que percorre o circuito primário é $I_2 = 10 \sin(\omega t)$?