

Física 1 - FEP0111

Lista 13 (noturno): 17/11/03

Parte 1 (em classe)

1. (HMN2 04-04) Um oscilador criticamente amortecido, partindo da posição de equilíbrio, recebe um impulso que lhe comunica uma velocidade inicial v_0 . Verifica-se que ele passa por seu deslocamento máximo, igual a 3,68 m, após 1 segundo. Qual é o valor de v_0 ?
2. (HMN2 04-05) Uma partícula de massa m move-se na direção z no interior de um fluido, cuja resistência de atrito é da forma $-\rho\dot{z}$, ou seja, é proporcional à velocidade ($\rho > 0$). A força-peso é desprezível em confronto com a resistência de atrito durante o intervalo de tempo considerado. Dadas a posição inicial z_0 e a velocidade inicial v_0 , ache $z(t)$.

Parte 2 (para casa)

1. Calcule o módulo dos números: $z_1 = 4,0 + 3,0 i$, $z_2 = 15 e^{i\phi}$ e $z_3 = 20 [i \cos 30^\circ + \sin 60^\circ]$.
2. Coloque os números $z_1 = 10 + 8,67 i$ e $z_2 = 20 [\sin 240^\circ + i \cos 210^\circ]$ na representação de Euler.
3. Um oscilador amortecido, definido pelos parâmetros $\omega_0 = 1,00 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$ e $\gamma = 5,00 \text{ s}^{-1}$ oscila livremente.
 - (a) Que fração de sua energia o oscilador perde em cada ciclo?
 - (b) Em quantos ciclos o oscilador perde metade de sua energia inicial?
 - (c) Qual é o fator de qualidade do oscilador?
4. Um corpo de 2 kg, preso a uma mola de constante $k = 400 \text{ N/m}$, oscila com uma amplitude inicial de 3 cm.
 - (a) Calcule o período e a energia total inicial.
 - (b) Se a energia diminui de 1% por período, calcule a constante de amortecimento ρ que caracteriza a força de resistência viscosa e o fator de qualidade Q .
5. (HMN2 04-06) Para pequenas partículas em queda livre na atmosfera, a resistência do ar é proporcional à velocidade, ou seja, orientando-se o eixo z verticalmente para baixo é da forma $-\rho\dot{z}$ ($\rho > 0$). Considere a queda livre de uma tal partícula a partir de uma posição inicial z_0 e velocidade inicial v_0 , levando em conta a força peso (ao contrário do Prob. 5). Ache $z(t)$. Sugestão: usando o método da Seç. 4.3 (a), procure uma solução particular da equação diferencial de movimento, que é inhomogênea. Para isto, leve em conta que, para tempos grandes, a partícula tende a cair com velocidade constante (por que?), que se chama *velocidade terminal*.

6. (HMN2 04-09) Um bloco cúbico de 10 cm de aresta e densidade 8 g/cm^3 está suspenso do teto por uma mola de constante elástica 40 N/m e comprimento relaxado de $0,5 \text{ m}$, e mergulhado dentro de um fluido viscoso de densidade $1,25 \text{ g/cm}^3$. Na situação considerada, a resistência do fluido é proporcional à velocidade, com coeficiente de proporcionalidade $\rho = 2 \text{ N}\cdot\text{s/m}$. Inicialmente em equilíbrio, o bloco é deslocado de 1 cm para baixo e solto a partir do repouso. Com origem no teto e eixo z vertical orientado para baixo (fig.), determine a coordenada z da extremidade superior do bloco em função do tempo.

