

Física 1 - FEP0111

Lista 8 (diurno): 24/10/03

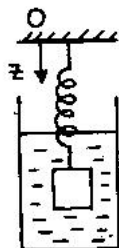
Parte 1 (em classe)

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.
 - (a) Qual é o valor de v_0 ?
 - (b) Se o oscilador tivesse um deslocamento inicial $x_0 = 2$ m, com a mesma velocidade inicial v_0 , qual seria o valor de x no instante t ?
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. (HMN2 04-03) Seja r a razão entre dois máximos consecutivos do deslocamento de um oscilador livre fracamente amortecido ($\gamma \ll \omega_0$). O parâmetro $\delta = |\ln(r)|$ chama-se *decremento logarítmico*.
 - (a) Relacione δ com a constante de amortecimento γ e com o período τ do oscilador.
 - (b) Se n é o número de períodos necessário para que a amplitude de oscilação caia à metade do valor inicial, ache δ .
2. (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 Seq. 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*.
3. (HMN2 04-09) Um bloco cúbico de 10 cm de aresta e densidade 8 g/cm³ está suspenso do teto por uma mola de constante elástica 40 N/m e comprimento relaxado de 0,5 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.



4. (HMN2 04-12) Um bloco de 1 kg , ligado a uma parede vertical por uma mola de massa desprezível e constante elástica 100 N/m , inicialmente relaxada, pode deslocar-se sobre uma superfície horizontal, com coeficiente de atrito (estático e cinético) $\mu = 0,25$. No instante $t = 0$, o bloco é deslocado de $24,5 \text{ cm}$ para a direita e solto a partir do repouso. Descreva o movimento subsequente. Observação: como a força de atrito tem sinal oposto ao da velocidade, é preciso tratar separadamente cada semi-período de oscilação.

