U N I V E R S I D A D E D E S Ã O P A U L O

Escola de Engenharia de Lorena – EEL

PROVA DE FÍSICA II

Primeiro Semestre de 2021 – (P2)

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Holanda

NOME: _____ Nº: _____

TURMA: ***noturna***

OBSERVAÇÕES:

- NENHUMA PERGUNTA SERÁ RESPONDIDA;
- FAZER A PROVA SEM RECLAMAÇÕES;
- RESPOSTAS A TINTA.

(2,0 pts) 1) As equações listadas na Tabela 2.2 fornecem a posição como função de tempo, velocidade como função de tempo e velocidade como função de posição para um corpo movendo-se em linha reta com aceleração constante. A quantidade v_{xi} aparece em todas as equações. (a) Algumas dessas equações são aplicáveis ao corpo movendo-se em linha reta com movimento harmônico simples (MHS)=(sim ou não e porque)? (b) Usando um formato semelhante, faça uma tabela de equações descrevendo o MHS. Inclua equações que fornecem aceleração como função de tempo e aceleração como função de posição. Mencione equações que sejam igualmente aplicáveis a um sistema bloco-mola, a um pêndulo e a outros sistemas vibratórios. (c) Que quantidade aparece em todas as equações=(porque)?

TABELA 2.2 | Equações cinemáticas para movimento de uma partícula sob aceleração constante

Número da equação	Equação	Informação dada pela equação
2.10	$v_{xf} = v_{xi} + a_x t$	Velocidade como função do tempo
2.12	$x_f = x_i + \frac{1}{2}(v_{xf} + v_{xi})t$	Posição como função da velocidade e do tempo
2.13	$x_f = x_i + v_{xi} t + \frac{1}{2} a_x t^2$	Posição como função do tempo
2.14	$v_{xf}^2 = v_{xi}^2 + 2a_x(x_f - x_i)$	Velocidade como função da posição

Observação: O movimento se dá ao longo do eixo x. Em $t = 0$, a posição da partícula é x_i e sua velocidade é v_{xi}.

(1,5 pts) 2) (2.1) - Dois flutuadores são postos em movimento em uma pista de ar. O flutuador 1 tem massa m_1 = 0,240 kg e se move para a direita com velocidade 0,740 m/s. Ele terá uma colisão traseira com o flutuador 2, de massa m_2 = 0,360 kg, que inicialmente se move para a direita com velocidade 0,120 m/s. Uma mola leve com constante de força 45,0 N/m é presa à traseira do flutuador 2, como mostra a Figura P8.48. Quando o flutuador 1 toca a mola, uma supercola faz com que ele adira instantânea e permanentemente a sua ponta da mola. (a) Encontre a velocidade comum que os dois flutuadores têm quando a mola tem compressão máxima. (b) Encontre a distância máxima de compressão da mola. O movimento depois que os flutuadores ficam ligados consiste em uma combinação de (1) o movimento com velocidade constante do centro de massa do sistema dos dois flutuadores encontrado na parte (a), e (2) o movimento harmônico simples dos flutuadores em relação ao centro de massa. (c) Encontre a energia do movimento do centro de massa. (d) Encontre a energia da oscilação.

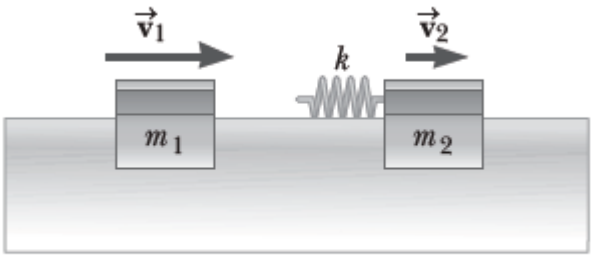

Figura P8.48

(2.2) - Uma partícula de massa 4,00 kg é presa a uma mola com constante de força de 100 N/m. Ela oscila em uma superfície horizontal, sem atrito, com amplitude de 2,00 m. Um corpo de 6,00 kg é solto verticalmente em cima de outro, de 4,00 kg, conforme ele passa por seu ponto de equilíbrio. Os dois corpos ficam juntos. (a) Qual é a nova amplitude do sistema vibratório depois da colisão? (b) Qual fator fez o período do sistema mudar? (c) Por quanto a energia do sistema muda como resultado da colisão? (d) Explique a mudança em energia.

(2,0 pts) 3) (a) Câmeras antigas com autofoco enviam um pulso de som e medem o intervalo de tempo necessário para o pulso alcançar um corpo, refletir-se nele, e voltar para ser detectado. A temperatura do ar pode afetar o foco da câmera=(sim ou não e porque)? Câmeras modernas usam um sistema mais confiável de infravermelho.

(b) Em 30 de junho de 1908, um meteoro queimou e explodiu na atmosfera sobre o vale do rio Tunguska, na Sibéria, derrubando árvores ao longo de milhares de quilômetros quadrados e iniciando um incêndio na floresta, mas sem produzir nenhuma cratera nem, aparentemente, causar vítimas humanas. Uma testemunha sentada à porta de sua casa, fora da zona de queda de árvores, recorda-se do evento na seguinte sequência. Ela viu uma luz se movendo no céu mais brilhante que o Sol e descendo em um ângulo pequeno em direção ao horizonte. Sentiu seu rosto ficar quente e o chão tremer. Um agente invisível a apanhou e ela caiu imediatamente, a cerca de um metro de onde estava sentada. Ela ouviu um barulho muito alto e prolongado. Sugira uma explicação (bem detalhada) para essas observações e para a ordem em que aconteceram.

(1,5 pts) 4) (a) A “ola” é um tipo particular de pulsação que pode se propagar através de uma grande multidão reunida em uma arena de esportes (Figura P13.54). Os elementos do meio são os espectadores, com a posição zero correspondente à sentada, e a máxima correspondente à em pé elevando os braços. Quando uma grande parte dos espectadores participa do movimento das ondas, uma forma de pulso com alguma estabilidade pode ser desenvolvida. A velocidade da onda depende do tempo de reação das pessoas, que normalmente é da ordem de 0,1 s. Estime a ordem de grandeza, em minutos, do intervalo de tempo necessário para tal pulso para fazer um circuito em torno de um estádio de esportes. Mencione as grandezas que você mede ou estima e seus valores.

Joe Klamar/AFP/Getty Images

Figura P13.54

(b) O leito do oceano é recoberto por uma camada de basalto que forma a crosta, camada mais externa da Terra nessa região. Abaixo desta crosta é encontrada rocha peridolítica mais densa, que forma o manto da Terra. A região fronteiriça destas duas camadas é chamada descontinuidade de Mohorovicic (“Moho”, de forma abreviada). Se uma carga explosiva for colocada na superfície do basalto, este gerará uma onda sísmica que será refletida de volta no Moho. Se a velocidade desta onda no basalto for 6,50 km/s e o tempo do percurso nos dois sentidos for de 1,85 s, qual é a espessura dessa crosta oceânica?

(2,0 pts) 5) Um diapasão, por si só, produz um som fraco. Explique (detalhadamente) como cada um dos métodos a seguir pode ser usado para dele obter um som mais alto. Explique também qualquer efeito no intervalo de tempo durante o qual o diapasão vibra audivelmente. (a) Segurar a borda de uma folha de papel contra um dente em vibração. (b) Apertar o cabo do diapasão contra um quadro de giz ou um tampo de mesa. (c) Segurar o diapasão em cima de uma coluna de ar de comprimento adequado. (d) Segurar o diapasão próximo de uma abertura cortada em uma folha de espuma ou papelão (com a abertura de tamanho e formato semelhantes àquele do dente do garfo e o movimento dos dentes perpendicular à folha).

(1,0 pts) 6) (6.1) - Para o arranjo mostrado na Figura P14.60, o plano inclinado e a pequena roldana não têm atrito; a corda suporta o corpo de massa M na base do plano; e a corda tem massa m. O sistema está em equilíbrio, e a parte vertical da corda tem comprimento h. Queremos estudar as ondas estacionárias estabelecidas na seção vertical da corda. (a) Que modelo de análise descreve o corpo de massa M? (b) Que modelo de análise descreve as ondas na parte vertical da corda? (c) Encontre a tensão na corda. (d) Modele o formato da corda como sendo um cateto e a hipotenusa de um triângulo retângulo. Encontre o comprimento total da corda. (e) Encontre a massa por unidade de comprimento da corda. (f) Encontre a velocidade das ondas na corda. (g) Encontre a frequência mais baixa para uma onda estacionária na seção vertical da corda. (h) Avalie esse resultado para M = 1,50 kg; m = 0,750 g; h = 0,500 m e $\theta = 30{,}0^{o}$. (i) Encontre o valor numérico para a frequência mais baixa para uma onda estacionária na seção inclinada da corda.

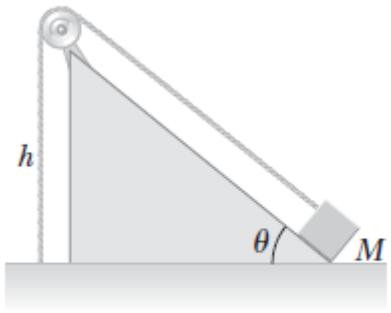

Figura P14.60

(6.2) - Um barbante fixo nas duas pontas e com massa de 4,80 g, comprimento de 2,00 m e tensão de 48,0 N vibra em seu segundo (n = 2) modo normal. (a) O comprimento de onda do som emitido por este barbante vibratório no ar é maior ou menor que o comprimento de onda no barbante? (b) Qual é a proporção do comprimento de onda do som emitido por este barbante vibratório no ar e o comprimento da onda no barbante?