

MECÂNICA GERAL - 1/2019

Prova 3

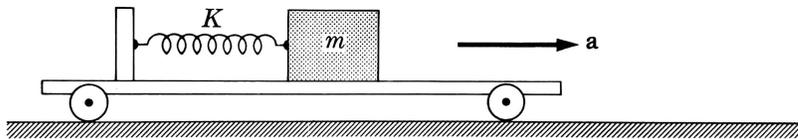
Esta prova contém 4 questões distribuídas em 2 páginas.

1. Um sistema massa-mola tem uma extremidade presa à parede de um vagão que pode se mover sobre um trilho. A massa m e a mola de constante elástica K que a prende só podem se mover na direção do trilho - é um problema unidimensional. Despreze o atrito entre a massa m e o chão do vagão. O vagão é posto em movimento com aceleração constante a na direção horizontal e a massa m está em repouso com a mola na situação relaxada no instante em que o vagão começa a se mover.

(a) Use a posição da massa m quando a mola está na situação relaxada como origem de um sistema de coordenadas. Represente um diagrama de forças no referencial do vagão com as forças sofridas pela massa m , e escreva a equação de movimento desta massa neste referencial.

(b) Resolva a equação de movimento e imponha as condições iniciais para obter a descrição completa do movimento da massa m visto no referencial do vagão.

(c) Qual o valor da compressão máxima sofrida pela mola durante o movimento da massa m ?



2. Uma massa m está em repouso num referencial inercial, apoiada numa mesa sem atrito que gira com velocidade angular ω com relação ao referencial inercial. No instante $t = 0$ a massa está a uma distância r do centro da mesa girante. (*Sugestão* : use coordenadas polares bidimensionais para exprimir as quantidades vetoriais)

(a) Qual a trajetória da massa m vista pelo referencial que gira junto com a mesa? Quais são suas velocidade e aceleração vetoriais?

(b) Quais são as forças inerciais que atuam no massa m , de acordo com um observador no referencial que gira junto com a mesa? Determine módulo, direção e sentido destas forças em função dos parâmetros dados.

(c) Determine a resultante destas forças no referencial girante. Neste referencial, a 2ª lei de Newton é verificada? Exponha seu raciocínio com clareza!

3. As órbitas de dois satélites da Terra, A e B , são elipses, de eixo maior R e $4R$ respectivamente.

(a) Qual a razão entre a energia mecânica total de A e a de B ?

(b) Qual a razão entre o período de A e o de B ?

(c) Suponha que os fatores de escala (c) das duas elipses sejam iguais. Se a excentricidade da órbita de B é $\epsilon_B = \frac{7}{8}$, determine a excentricidade ϵ_A da órbita de A .

4. Um aro circular de massa m e raio r está em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Uma bala de mesma massa e velocidade v paralela ao plano horizontal se incrusta na periferia deste aro. A espessura do aro é suficiente para acomodar a bala, mas desprezível frente a seu raio r -

veja a figura.

- (a) Qual a velocidade do centro de massa do sistema formado pelo aro e pela bala (i) antes; e (ii) depois da bala penetrar no aro?
- (b) Qual o momento angular do sistema em relação a seu centro de massa antes da bala penetrar no aro?
- (c) Com que velocidade angular o sistema gira depois da bala atingir o aro?
- (d) Quanta energia cinética foi perdida nesta colisão inelástica?

