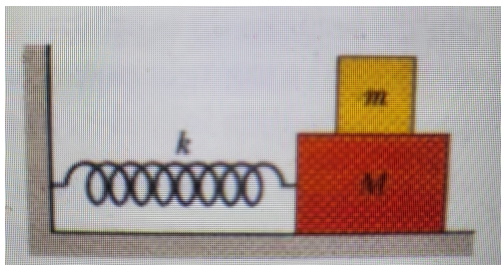


# 7600018 - Mecânica Clássica (2023)

## Lista 1 - Movimento em Uma Dimensão

### Problemas

1. Considere um “túnel” fino atravessando o interior da Terra, ao longo de seu diâmetro. Demonstre que se eu largar no chão (a partir do repouso) um objeto na entrada do túnel ele irá descrever um MHS. (Você pode supor o teorema das cascas, de Newton.) Determine a frequência do movimento em termos de  $M$ ,  $R$  (massa e raio da Terra),  $G$  e  $m$  (massa do objeto).
2. Quando o deslocamento em um movimento harmônico simples é metade da amplitude  $A$ , quais são as frações da energia total correspondentes à energia potencial e à energia cinética? Para qual valor do deslocamento (em função de  $A$ ) as energias cinética e potencial são iguais? Represente graficamente a energia cinética e a potencial como função do **tempo**, para um MHS partindo do repouso na posição de máximo deslocamento. Repita os gráficos, para a energia cinética e potencial como função do **deslocamento**.
3. Considere os dois blocos da figura, de massas  $M$  e  $m$ , dispostos sobre uma superfície horizontal sem atrito. O bloco maior está ligado a uma mola de constante elástica  $k$ , e o coeficiente de atrito estático entre os dois blocos é  $\mu$ . Que amplitude do sistema blocos-mola faz com que o bloco menor fique na iminência de deslizar sobre o bloco maior?



4. Um bloco de massa  $M$  está suspenso por uma mola de constante elástica  $k$ . Uma bala de massa  $m$  é disparada verticalmente contra o bloco, de baixo para cima, com uma velocidade  $v$ , e fica alojada no bloco. Determine a amplitude do movimento harmônico simples resultante.
5. Problemas do Marion (quinta edição): 2.15, 2.32, 2.34, 2.38, 2.41, 2.43, 2.52, 2.53, 3.4, 3.12, 3.43.
16. Problemas do Kibble (quinta edição): 1.1, 2.2, 2.6 a 2.12, 2.15, 2.16, 2.20, 2.24, 2.30.
30. Problemas do Symon (terceira edição): 1.8, 1.9, 1.10, 2.2, 2.3, 2.5, 2.7, 2.10, 2.11, 2.12, 2.17, 2.18, 2.21, 2.23, 2.26, 2.31.
46. Um corpo de massa  $M$  está preso ao teto por uma corda de massa  $m$  e comprimento  $l$ . Calcule a tensão na corda em função da distância  $z$  em relação ao teto.
47. Um objeto cai do alto de um prédio e é visto passando por uma janela de altura  $h$  por um tempo  $\tau$ . Qual a distância entre o topo do prédio e o topo da janela?
48. Se a Terra parar em sua órbita (aproximadamente circular, de período  $T$ ), quanto tempo levará para “cair” no Sol?
49. Um corpo de massa  $m$  está sobre uma superfície horizontal lisa ligado a um fio, que passa por um furo e está ligado, em sua outra extremidade, a um corpo suspenso, de massa  $M$ . Para que a massa  $M$  não se mova, mostre que a massa  $m$  deve se mover em um círculo (de raio  $r$ ). Com que velocidade?
50. Um objeto é lançado para cima com velocidade  $u$  em um meio que exerce resistência proporcional à quarta potência da velocidade. Calcule a altura máxima atingida, sendo  $V$  a velocidade terminal. Mostre que, independentemente de  $u$ , a altura máxima será menor do que  $\pi V^2/4g$ .