

FCM0501 — Física I

10ª Lista de exercícios

Conservação da Energia Mecânica

Problemas do Capítulo 7 Tipler/Mosca 4ª edição:

3. Duas pedras são arremessadas com a mesma velocidade inicial, no mesmo instante, do terraço de um edifício. Uma delas é lançada sob um ângulo de 30° com horizontal. A outra é arremessada horizontalmente. Despreze a resistência do ar. Entre as afirmações seguintes, qual é a verdadeira?
 - a) As pedras chegam ao solo no mesmo instante e com a mesma velocidade.
 - b) As pedras chegam ao solo no mesmo instante, com velocidades diferentes.
 - c) As pedras chegam ao solo em instantes diferentes, com velocidades iguais.
 - d) As pedras chegam ao solo em instantes diferentes, com velocidades diferentes.

19. Um corpo está sobre um plano inclinado conforme o esquema da Fig. 7-21 do livro-texto. A mola a que está ligado, por intermédio da roldana, é puxada para baixo com força gradualmente crescente. O valor do coeficiente de atrito μ_e é conhecido. Determinar a energia potencial U da mola no instante em que o corpo começa a se mover.

24. O carro de uma montanha-russa, com 1500 kg de massa, parte de um ponto à altura $H = 23$ m em relação ao ponto mais baixo de um *loop* vertical com 15 m de diâmetro. O atrito é desprezível. A força vertical para baixo, quando o carro está no ponto mais alto do *loop*, é de
 - a) 4.6×10^4 N
 - b) 3.1×10^4 N
 - c) 1.7×10^4 N
 - d) 980 N
 - e) 1.6×10^3 N

31. Um pêndulo tem comprimento L e peso de massa m . O pêndulo é posto numa posição horizontal e o corpo recebe a velocidade inicial mínima para completar uma volta no plano vertical.

- a) Qual a energia cinética máxima K do peso do pêndulo?
- b) Qual a tensão no fio do pêndulo quando a energia cinética for máxima?
38. Um carro principia a rodar e acelera de forma que as rodas não derrapam. Discuta as trocas de energia. Que força externa provoca a aceleração do carro? Essa força realiza trabalho?
40. Admita que seu organismo possa dissipar energia à taxa constante de 250 W. Estime a velocidade com que poderá subir quatro lances de escada, cada qual com 3.5 m de altura.
51. Na Fig. 7.29, o coeficiente de atrito cinético entre o corpo de 4 kg e a superfície plana é de 0.35.
- a) Calcular a energia dissipada no atrito quando o corpo de 2 kg tiver caído a altura y .
- b) Calcular a energia mecânica total do sistema dos dois corpos depois de o corpo de 2 kg ter caído a altura y , admitindo que $E = 0$ no início.
- c) Com o resultado calculado em (b), determinar a velocidade de qualquer dos corpos quando o de 2 kg tiver caído de 2 m
53. Uma partícula de massa m descreve um círculo horizontal de raio r sobre uma mesa áspera. A partícula está presa por um fio horizontal ao centro do círculo. Inicialmente, a partícula tem velocidade v_0 . Depois de uma volta completa, a velocidade é $v_0/2$.
- a) Calcule a energia dissipada pelo atrito em uma volta, em termos de m , v_0 e r .
- b) Qual é o coeficiente de atrito cinético?
- c) Quantas voltas a partícula executará antes de parar?
83. Um corpo de massa m está pendurado na vertical por uma mola e pode mover-se verticalmente, na direção y , como mostra a Fig. 7.33. A energia potencial do sistema em função da posição é $U(y) = ky^2/2 - mgy$.
- a) Faça o gráfico de U em função de y . Que valor de y corresponde à condição da mola sem deformação y ?
- b) Pela expressão de U , determine a força resultante para baixo sobre m numa posição y qualquer.
- c) O corpo é solto, em repouso, da posição $y = 0$. Na ausência de atrito, que distância máxima y_{max} será atingida pelo corpo? Assinale essa posição no gráfico.
- d) Introduza agora o efeito do atrito. O corpo acaba por ficar imóvel numa posição de equilíbrio y_{eq} . Localize este ponto no seu gráfico.
- e) Determine a quantidade de energia térmica dissipada pelo atrito desde o início do movimento até o equilíbrio final.

89. Um corpo de massa 2 kg é solto a 4 m de uma mola elástica de massa desprezível, com a constante de força $k = 100 \text{ N/m}$, fixa sobre um plano inclinado de 30° , sem atrito, como no esquema da Fig. 7-35.
- Calcule a compressão máxima da mola.
 - Se o plano for áspero e o coeficiente de atrito cinético entre ele e o corpo for 0.2, qual a compressão máxima da mola?
 - No caso de o plano ser áspero, que distância o corpo percorre ao subir o plano após perder contato com a mola?
95. Um pêndulo tem comprimento L e um peso de massa m . Na posição inicial faz ângulo θ_1 com a vertical. O fio do pêndulo atinge um pino que está cravado à distância x , na vertical do seu centro de oscilação, como mostra a Fig. 7-36. O comprimento do pêndulo fica então diminuído. Determine o ângulo θ_2 entre o fio e a vertical quando o afastamento do peso oscilante é máximo para direita.
35. Um corpo de massa m está pendurado num fio de comprimento L e preso a uma mola elástica de constante k (Fig. 7-27). Em repouso, o fio, o corpo e a mola estão numa vertical. O comprimento da mola, sem tensões, é $L/2$, e a distância entre a ponta mais baixa da mola e a extremidade fixa do fio é $1.5L$. O pêndulo é desviado de modo a fazer pequeno ângulo θ com a vertical e depois é solto. Determine a velocidade do corpo quando passa pela posição $\theta = 0$. *Dica: uma vez que θ é pequeno, $\sin \theta \approx \theta$ e $\cos \theta \approx 1 - \theta^2/2$. A seguinte expressão também é útil: $\sqrt{1 + \alpha} \approx 1 + \alpha/2$, onde α é uma grandeza sem dimensão e pequena.*