# Mecânica Básica – Lista 10

Energia e potência
Prof. Thiago

Considere $g = 10\,\text{m/s}^2$ e despreze a resistência do ar em todos os exercícios.

**1.** Um carro de 1000 kg se move a 20 m/s. Calcule a sua energia cinética.

**2.** Uma bola que se move a 10 m/s tem energia cinética de 50 J. Qual é a massa da bola?

**3.** Um ciclista de 50 kg (incluindo a bicicleta) tem energia cinética de 2500 J. Qual é a sua velocidade?

**4.** Um automóvel de 1200 kg trafega a 72 km/h. Determine a sua energia cinética. Se a velocidade do automóvel triplicar, por quanto fica multiplicada a sua energia cinética?

**5.** Um vaso de 2 kg está apoiado em uma sacada a 15 m de altura em relação à calçada. Qual é a energia potencial gravitacional do vaso em relação à calçada?

**6.** Uma caixa colocada sobre um armário de 9 m de altura tem energia potencial gravitacional de 450 J em relação ao chão. Qual é a massa da caixa?

**7.** Uma pessoa de 70 kg sobe uma escada e passa a ter 2100 J de energia potencial gravitacional em relação ao térreo. A que altura ela está?

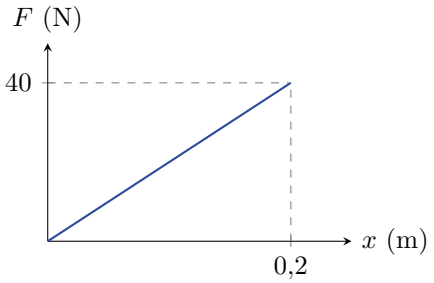
**8.** Um livro de 0,5 kg está sobre uma mesa de 0,8 m de altura. Calcule a energia potencial gravitacional do livro em relação ao chão e em relação ao tampo da mesa.

**9.** Uma mola de constante elástica 200 N/m é esticada 0,1 m. Qual é a energia potencial elástica armazenada?

**10.** Uma mola comprimida 0,2 m armazena 8 J de energia potencial elástica. Determine a constante elástica da mola.

**11.** Uma mola de constante elástica 800 N/m armazena 4 J de energia potencial elástica. Qual é a sua deformação?

**12.** O gráfico ao lado mostra a força aplicada a uma mola em função da sua deformação. Determine a constante elástica da mola e a energia potencial elástica armazenada quando a deformação é de 0,2 m.



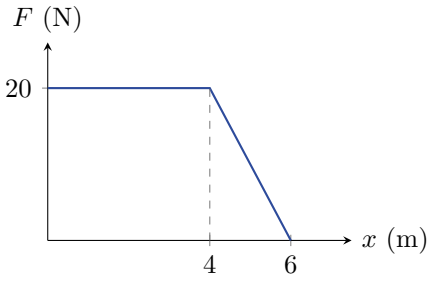

**13.** Um bloco de 2 kg, inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito, é empurrado por uma força horizontal constante de 20 N ao longo de 5 m. Qual é a velocidade do bloco ao final desse deslocamento?

**14.** Um carro de 1000 kg acelera de 10 m/s até 30 m/s. Qual é o trabalho total realizado sobre o carro?

**15.** Um carro de 800 kg, a 20 m/s, é freado e para após percorrer 40 m. Determine o trabalho realizado pela força de frenagem e a intensidade dessa força, suposta constante.

**16.** Um bloco de 4 kg desliza sobre um piso horizontal com velocidade de 6 m/s. A força de atrito sobre ele vale 8 N. Que distância o bloco percorre até parar?

**17.** Um corpo de 2 kg, inicialmente em repouso, se move ao longo do eixo $x$ sob a ação de uma única força $F$, que varia conforme o gráfico ao lado. Determine o trabalho realizado pela força entre $x = 0$ e $x = 6\,\text{m}$ e a velocidade do corpo em $x = 6\,\text{m}$.




**18.** Uma partícula de 2 kg, inicialmente em repouso em $x = 0$, fica sujeita a uma única força $F(x) = 6x^2$, com $F$ em newtons e $x$ em metros. Calcule o trabalho realizado pela força até $x = 2\,\text{m}$ e a velocidade da partícula nessa posição.

**19.** Sobre um corpo de 1 kg, inicialmente em repouso em $x = 0$, atua uma única força $F(x) = 2x + 4$, com $F$ em newtons e $x$ em metros. Qual é a velocidade do corpo ao passar por $x = 4\,\text{m}$?

**20.** Uma bola de 0,5 kg cai de uma altura de 20 m até o chão. Calcule o trabalho realizado pelo peso da bola e a variação da sua energia potencial gravitacional.

**21.** Um objeto de 2 kg é levado, por uma rampa, de uma altura de 3 m até uma altura de 8 m. Determine o trabalho realizado pelo peso e a variação da energia potencial gravitacional do objeto. O resultado mudaria se o objeto fosse erguido verticalmente?

**22.** Uma mola de constante elástica 500 N/m já está esticada 0,1 m e é esticada até 0,3 m. Qual é o trabalho realizado pela força elástica nesse deslocamento?

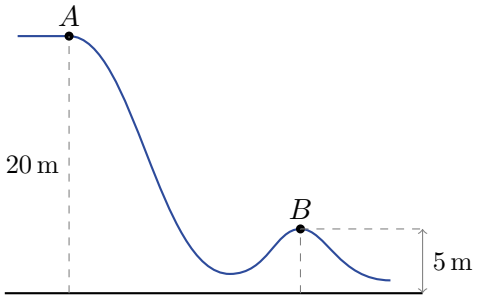
**23.** Uma mola de constante elástica 200 N/m, comprimida 0,3 m, é liberada e sua compressão diminui para 0,1 m. Qual é o trabalho realizado pela força elástica? Por que esse trabalho é positivo?

**24.** Um corpo é abandonado do alto de um prédio de 45 m. Com que velocidade ele chega ao solo?

**25.** Uma pedra é lançada verticalmente para cima com velocidade de 20 m/s. Qual é a altura máxima atingida pela pedra?

**26.** Um skatista parte do repouso do alto de uma rampa de 5 m de altura. Desprezando os atritos, qual é a sua velocidade na parte mais baixa da rampa?

**27.** Um carrinho de montanha-russa passa pelo ponto $A$, a 20 m de altura, com velocidade de 10 m/s. Desprezando os atritos, determine a velocidade do carrinho no ponto $B$, a 5 m de altura, e a maior altura que ele poderia atingir nesse trilho.




**28.** Um pêndulo passa pelo ponto mais baixo da sua trajetória com velocidade de 4 m/s. Qual é a altura máxima que ele atinge em relação a esse ponto?

**29.** Uma bola rola com velocidade de 6 m/s na base de uma rampa sem atrito. Qual será a sua velocidade quando estiver a 1,35 m de altura em relação à base?

**30.** Um bloco de 1 kg está encostado em uma mola de constante elástica 100 N/m, comprimida 0,2 m, sobre uma superfície horizontal sem atrito. Quando a mola é liberada, com que velocidade o bloco é lançado?

**31.** Um bloco de 4 kg desliza a 5 m/s sobre uma superfície horizontal sem atrito e colide com uma mola de constante elástica 400 N/m. Qual é a deformação máxima da mola?

**32.** Uma mola vertical de constante elástica 1000 N/m está comprimida 0,1 m, com uma bolinha de 0,1 kg sobre ela. Quando a mola é liberada, a bolinha é lançada para cima. Que altura a bolinha atinge acima do ponto de lançamento?

**33.** Um bloco de 2 kg parte do repouso do alto de uma rampa sem atrito de 0,8 m de altura. Na base da rampa, ele comprime uma mola, deformando-a no máximo 0,2 m. Qual é a constante elástica da mola?

**34.** Um bloco de 0,5 kg é lançado por uma mola comprimida 0,1 m e sai com velocidade de 2 m/s. Desprezando os atritos, determine a constante elástica da mola.

**35.** Uma bola de 1 kg é abandonada de 5 m de altura e chega ao chão com velocidade de 8 m/s. A energia mecânica se conservou? Quanta energia foi dissipada durante a queda?

**36.** Um motor ergue uma carga de 50 kg a uma altura de 12 m em 20 s. Qual é a potência média do motor?

**37.** Uma lâmpada de 60 W fica ligada durante 2 min. Quanta energia ela consome nesse intervalo?

**38.** Um guindaste de 2 kW de potência precisa erguer uma carga de 400 kg a 15 m de altura. Quanto tempo ele leva?

**39.** Uma pessoa de 60 kg sobe uma escada de 20 degraus, cada um com 0,2 m de altura, em 8 s. Qual é a potência média desenvolvida pela pessoa?

**40.** O motor de um carro exerce uma força de 2000 N enquanto o carro se move a 25 m/s. Qual é a potência desenvolvida pelo motor?

**41.** Um barco se move com velocidade constante de 20 m/s, e seu motor desenvolve potência de 30 kW. Qual é a intensidade da força exercida pelo motor?

**42.** O motor de um caminhão desenvolve potência de 90 kW e exerce uma força de 4500 N. Qual é a velocidade do caminhão, em m/s e em km/h?

**43.** Um elevador de 800 kg sobe com velocidade constante de 2 m/s. Qual é a força que o cabo exerce sobre o elevador e a potência desenvolvida pelo motor?

**44.** Um carro de 1000 kg parte do repouso e atinge 20 m/s em 10 s. Qual é a potência média desenvolvida sobre o carro nesse intervalo?

**45.** Um guincho puxa uma carga ao longo de 10 m com uma força que varia com a posição segundo $F(x) = 40x + 100$, com $F$ em newtons e $x$ em metros. O deslocamento dura 15 s. Calcule o trabalho realizado pelo guincho e a sua potência média.

# GABARITO (Apenas Respostas)

**1.** $2 \times 10^5$ J.

**2.** 1 kg.

**3.** 10 m/s.

**4.** $2{,}4 \times 10^5$ J; fica multiplicada por 9.

**5.** 300 J.

**6.** 5 kg.

**7.** 3 m.

**8.** 4 J em relação ao chão; zero em relação ao tampo.

**9.** 1 J.

**10.** 400 N/m.

**11.** 0,1 m.

**12.** $k = 200$ N/m; 4 J.

**13.** 10 m/s.

**14.** $4 \times 10^5$ J.

**15.** $-1{,}6 \times 10^5$ J; 4000 N.

**16.** 9 m.

**17.** 100 J; 10 m/s.

**18.** 16 J; 4 m/s.

**19.** 8 m/s.

**20.** Trabalho do peso: 100 J; variação da energia potencial: $-100$ J.

**21.** Trabalho do peso: $-100$ J; variação da energia potencial: 100 J. Não mudaria: o trabalho do peso só depende das alturas inicial e final.

**22.** $-20$ J.

**23.** 8 J. A força elástica tem o mesmo sentido do deslocamento (a mola volta para o seu comprimento natural).

**24.** 30 m/s.

**25.** 20 m.

**26.** 10 m/s.

**27.** 20 m/s; 25 m.

**28.** 0,8 m.

**29.** 3 m/s.

**30.** 2 m/s.

**31.** 0,5 m.

**32.** 5 m.

**33.** 800 N/m.

**34.** 200 N/m.

**35.** Não; foram dissipados 18 J.

**36.** 300 W.

**37.** 7200 J.

**38.** 30 s.

**39.** 300 W.

**40.** 50 kW.

**41.** 1500 N.

**42.** 20 m/s = 72 km/h.

**43.** 8000 N; 16 kW.

**44.** 20 kW.

**45.** 3000 J; 200 W.