**TRABALHO ENERGIA E POTÊNCIA**

**(PLúcio)**

**Onde necessário, g = 10 m/s2.**

**1.** A força mostrada na figura tem intensidade constante, igual a 40 N, e forma com a superfície horizontal de apoio um ângulo **θ =** 37°. Ela arrasta, a partir do repouso, um bloco de massa 10 kg e atua ao longo de uma trajetória retilínea de 10 m.



Sendo cos 37° = 4/5, calcule, para esse deslocamento:

a) os trabalhos: da força  da força **peso** e da força **normal**;

b) a velocidade que o corpo teria ao final desse deslocamento, se a superfície fosse perfeitamente lisa;

c) a intensidade da força de atrito atuante no corpo, se a velocidade ao final desse deslocamento é igual a 6 m/s.

**2.** A força () mostrada na figura tem intensidade constante igual a 50 N e forma com a superfície horizontal de apoio um ângulo θ = 26°.



Essa força arrasta o bloco de massa 8 kg, a partir do repouso, em trajetória retilínea, ao longo de 7,2 m.

Considerando cos 26° = 0,9, calcule para esse deslocamento:

a) o trabalho da força resultante, sabendo que a velocidade final é 6 m/s;

b) o trabalho de cada uma das forças atuantes no bloco [, (peso) e (normal) e (atrito)];

c) a intensidade da força de atrito;

d) a velocidade que o corpo teria ao final desse deslocamento se a superfície fosse perfeitamente lisa;

**3.** A figura ao lado mostra um bloco de massa 10 kg sendo puxado por uma força  paralela ao plano inclinado, subindo com **velocidade constante** de *A* até *B*. O plano inclinado é perfeitamente liso e forma 30° com a horizontal.



Sendo dados sen 30° = 0,50 e cos 30° = 0,87, pedem-se:

a) as intensidades: da força **peso**, da força **normal** e da força ;

b) os trabalhos dessas forças no deslocamento acima;

c) o trabalho da força resultante.

**4.** O bloco de massa 4 kg parte do repouso do ponto *A*,no topo do plano inclinado, descendo em movimento acelerado. A componente de atrito durante toda a descida tem intensidade igual a 8 N. Dados: sen 30º = 0,5 e cos 30° = 0,87.



Determine para esse deslocamento:

a) o trabalho realizado pela força de atrito;

b) o trabalho da força peso;

c) o trabalho da força resultante;

d) a velocidade do bloco ao atingir o ponto *B*.

**5.** No instante **t** = 0, um carrinho de massa 8 kg parte do repouso do topo de uma pequena montanha russa, movendo-se de forma que o atrito e a resistência do ar sejam desprezíveis. O gráfico abaixo representa sua energia potencial gravitacional em função do tempo, em relação ao solo.



Calcule para esse carrinho, em relação ao solo:

a) a altura de onde ele parte;

b) a sua energia mecânica;

c) a velocidade em t = 2 s;

d) a altura em t = 4 s;

e) a máxima velocidade atingida no intervalo de 0 a 12 s.

**6.** No instante **t** = 0, um carrinho de massa 8 kg é lançado, a partir do solo, para percorrer uma pequena montanha russa. O gráfico abaixo representa sua energia cinética a partir do lançamento.



Despreze forças resistivas e calcule para esse carrinho, em relação ao solo:

a) a velocidade de lançamento;

b) a sua energia mecânica;

c) a velocidade em t = 2 s;

d) a altura em t = 4 s;

e) a máxima altura atingida pelo carrinho no intervalo de 0 a 12 s.

**7.** Numa posição *A*, a energia potencial de um sistema é –100 J. Ao passar para outra posição *B*, as forças conservativas realizam trabalho de –40 J.

a) Determine energia potencial do sistema na posição *B*.

b) O movimento foi espontâneo ou forçado? Justifique.

**8.** Um bloco de massa 4 kg é deslocado do solo até a altura de 20 m. Despreze a resistência do ar. Calcule:

a) o trabalho da força peso durante a subida;

b) a energia potencial gravitacional adquirida, em relação ao solo.

c) Abandonado dessa altura, calcule o trabalho da força peso no deslocamento até o solo.

d) Qual a energia cinética e a velocidade ao atingir o solo?

**9.** O bloco da figura é lançado do ponto *A*  com velocidade de 6 m/s e sobe a rampa inclinada como mostra a figura, livre de atrito e resistência do ar. Qual a altura máxima que ele atinge?



**10.** Numa montanha russa, o carrinho parte do repouso no ponto *A* e move-se livre de atrito nos rolamentos e dos efeitos do ar, ao longo do percurso indicado, passando pelos pontos *B* e *C*, sem perder o contato com a pista em nenhum ponto.



a) Qual a velocidade do carrinho ao passar pelo ponto *B* ?

b) Se o carrinho passa pelo ponto *C* com velocidade de 10 m/s, qual o valor de **H** ?

**11.** A figura abaixo mostra um bloco de massa 3 kg que é puxado com **velocidade constante**, indo de *A* até *B* do plano inclinado de 37° com a horizontal, perfeitamente liso.



Sendo dados sen 37° = 0,6 e cos 37° = 0,8, pedem-se:

a) o trabalho da força resultante;

b) os trabalhos das forças atuantes no bloco;

c) a intensidade da força .

**12.** Na montanha russa esquematizada, o carrinho e seus ocupantes têm massa 200 kg e partem do repouso em *A*, passando pelos pontos *B* e *C* mostrados.



a) Se fossem desprezíveis os atritos nos rolamentos das rodas do carrinho e a resistência do ar, calcule o módulo da velocidade em cada um dos pontos *B* e *C*.

b) Se a velocidade em *B* é **vB** = 9 m/s, calcule a energia mecânica dissipada entre os pontos *A* e *B*.

**13.** Um bloco de massa **m =** 0,5 kg é pressionado contra uma mola de constante elástica **K** = 450 N/m, inicialmente relaxada, deformando-a de **x** = 20 cm, de *O* até *A*.



Num determinado instante, o bloco é abandonado, passando a deslizar livre de atrito e resistência do ar.

a) Qual o módulo da velocidade do bloco ao passar pelo ponto *O* ?

b) Calcule a máxima altura **h**atingida pelo bloco no ponto *C*.

**14.** (ITA) O bloco de massa 400 g é pressionado contra a mola de constante elástica K = 160 N/m, sem estar preso à ela, comprimindo-a de 20 cm, de O até A.



Ao ser abandonado, o bloco passa a deslizar sobre uma superfície horizontal.

a) Se a superfície fosse perfeitamente lisa, qual o módulo da velocidade do bloco ao abandonar a mola?

b) Mas a superfície é áspera e aplica no bloco força de atrito cinética de intensidade igual a 2 N, até o bloco parar em *B.* Calcule a distância *AB*.

**15.** Um bloco de massa 3 kg é lançado do topo do plano inclinado mostrado na figura, com velocidade inicial **v0** = 4 m/s.



Se o bloco para na base do plano, calcule para a descida:

a) a energia mecânica dissipada;

b) a intensidade da força de atrito atuante no bloco.

**16.** De acordo com o *manual do proprietário*, um carro de massa 1.000 kg acelera de 0 a 108 km/h em 10 segundos.

a) Qual a energia cinética adquirida pelo veículo nesse intervalo?

b) Qual a potência média útil fornecida pelo motor para produzir essa aceleração? Dê a resposta em kW.

c) Supondo para esse processo um rendimento de 18%, qual a potência total consumida pelo motor?

**17.** Um guindaste eleva um bloco metálico de massa 300 kg do solo até uma altura de 20 m, colocando-o sobre uma plataforma. Nessa operação, ele gasta 5 s e consome energia de 100 kJ. Não suportando o peso do bloco, a plataforma logo se rompe e o bloco retorna ao solo em queda livre. Determine:

a) a energia potencial adquirida pelo bloco nessa operação;

b) o rendimento do guindaste;

c) a velocidade do bloco ao tocar novamente o solo.

**18.** Um motor elétrico consome potência de 4.000 W, transferindo força que realiza um trabalho de 12.000 J em 4 s.

­a) Qual a potência útil ?

b) Qual o rendimento desse motor?

c) Operando 10 h por dia, qual o consumo mensal de energia elétrica desse motor? Supondo R$ 0,30 o preço do kWh, qual o custo mensal com energia elétrica desse motor?

**19.** Um motor recebe 12.000 J de energia elétrica por minuto. Se ele opera com rendimento de 80%, determine:

a) a potência total;

b) a potência útil;

c) o gasto mensal com energia elétrica, sabendo que esse motor funciona 8 h por dia. Suponha que o preço do kWh seja R$ 0,30.

**20.** Um motor elétrico aciona uma bomba que eleva 18.000 litros de água por hora, à 8 m de altura. Considere a densidade da água igual a 1 kg/L.

a) Qual a potência útil desenvolvida pelo sistema motor-bomba?

b) Supondo que sistema tenha rendimento de 80% qual é, em joules, a energia elétrica consumida pelo motor?

**RESPOSTAS**

**01]** a)b) 8 m/s; c) 14 N.

**02]** a) 144 J; b)  c) 25 N; d) 9 m/s.

**03]** a) P = 100 N; N = 87 N; F = 50 N;

 b) c) nulo.

**04]** a) -48 J; b) 120 J; c) 72 J; d) 6 m/s.

**05]** a) 5 m; b) 400 J; c) 8 m/s; d) 4 m; e) 10 m/s.

**06]** a) 10 m/s; b) 400 J; c) 6 m/s; d) 1 m; e) 5 m

**07]** a) -60 J; b) forçado, pois a energia potencial gravitacional aumenta.

**08]** a) -800 J; b) 800 J; c) 800 J; d) 800 J e 20 m/s.

**09]** 1,8 m.

**10]** a) 20 m/s; b) 20 m.

**11]** a) nulo; b) τP = -9 0 J; τN = 0; τF = 90 J; c) 18 N.

**12]** a) 10 m/s e 6 m/s; b) 1.900 J.

**13]** a) 6 m/s; b) 1,8 m.

**14]** a) 4 m/s; b) 1,6 m.

**15]** a) 114 J; b) 19 N.

**16]** a) 4,5×105 J; b) 45 kW; c) 250 kW.

**17]** a) 6×104 J; b) 60%; c) 20 m/s.

**18]** a) 3.000 W; b) 75%; c)1.200 kWh e R$ 360,00.

**19]** a) 200 W; b) 160 W; c) R$ 14,40.

**20]** a) 400 W; b) 1,8×106 J.