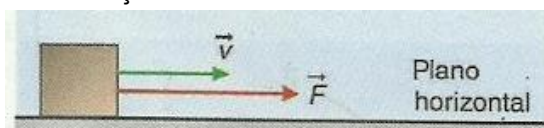


Lista de exercícios 11

1. Assinale **V** para as afirmações verdadeiras e **F** para as afirmações falsas.

- ( ) O trabalho de uma força é positivo quando a força e o deslocamento têm o mesmo sentido.
- ( ) A unidade de trabalho no Sistema Internacional é o watt (W).
- ( ) O trabalho é uma grandeza vetorial.
- ( ) Se uma força é perpendicular ao deslocamento, o trabalho realizado por ela é nulo.
- ( ) Quando a força e o deslocamento têm sentidos opostos, o trabalho realizado é negativo.
- ( ) O trabalho realizado pela força resultante centrípeta é positivo

2. A figura mostra um corpo apoiado numa superfície horizontal áspera. Sabendo-se que ele se move para a direita, com velocidade constante, devido à ação da força  $F$ , some as afirmações corretas:



01. A força  $F$  realiza um trabalho motor.

02. O bloco desliza no plano sem atrito.

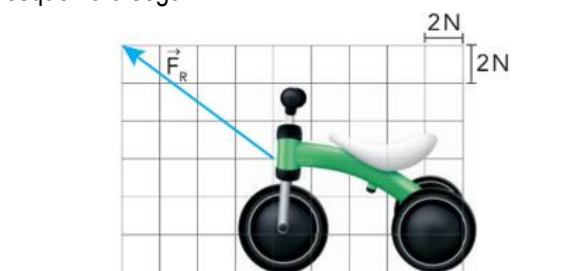
04. A força de atrito realiza um trabalho resistente.

08. A força normal não realiza trabalho.

16. A força peso realiza trabalho motor.

32. A força  $F$  não realiza trabalho.

3. (UFRJ) Uma criança em um velocípede é puxada por seu pai por uma distância horizontal de 20 m, sob a ação da força resultante constante  $\vec{F}_R$ , orientada conforme o esquema a seguir.

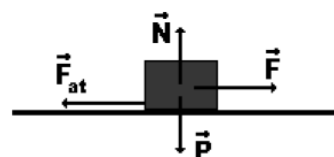


Desprezando as forças dissipativas, calcule, em joules, o trabalho realizado por  $\vec{F}_R$  quando o conjunto velocípede e criança percorre a distância de 20 m.

4. Um boi arrasta um arado, puxando-o com uma força paralela ao deslocamento de 900 N. Sabendo que o trabalho realizado pelo foi de +18000 J, calcule o módulo do deslocamento do boi.

5. Sobre um corpo de massa 10 kg, inicialmente em repouso, atua uma força  $F$  que faz variar sua velocidade para 28 m/s em 4 segundos. Determine: a) a aceleração do corpo; b) o valor da força  $F$ ; c) o trabalho realizado pela força  $F$  para deslocar o corpo de 6 m.

6. O bloco da figura, de peso  $P = 50$  N, é arrastado ao longo do plano horizontal pela força  $F$  de intensidade  $F = 100$  N. A força de atrito tem intensidade  $F_{at} = 40$  N.



a) Determine o trabalho realizado, no deslocamento de módulo 10 m, pelas forças:  $F$ ,  $F_{at}$ ,  $P$  e pela reação normal  $N$ .

b) Calcule a intensidade da força resultante e o trabalho dessa mesma força no deslocamento mencionado anteriormente.

7. Determine o trabalho realizado pela força peso para elevar um livro que pesa 5 N, do chão até uma altura de 2m.

8. Um corpo de 10 kg é levado de uma altura de 1 m para 8 m com velocidade constante.

a) Calcule o valor da força peso quando o corpo está na altura de 1 m e na altura de 8 m.

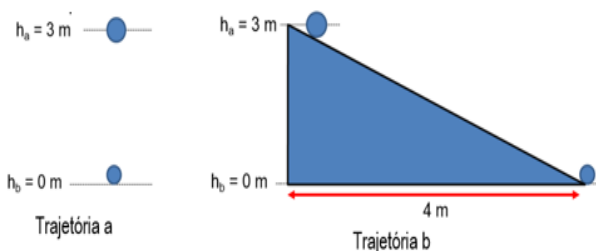
b) A força peso nesse deslocamento é constante ou variável? Justifique a sua resposta.

- c) Trace o gráfico da força peso em função da altura.  
d) Calcule o trabalho realizado pela força peso nesse deslocamento em Joule.

9. Um corpo 10 kg é abandonado de uma altura de 10 m em relação ao solo.

- a) Calcule o valor da força peso quando o corpo está na altura de 10 m e no solo.  
b) Calcule o trabalho realizado pela força peso nesse deslocamento em Joule.

10. Um corpo de 10 kg é abandonado de uma altura de 3 m e chega ao solo por 2 trajetórias diferentes: a) cai verticalmente e b) desce um plano inclinado.

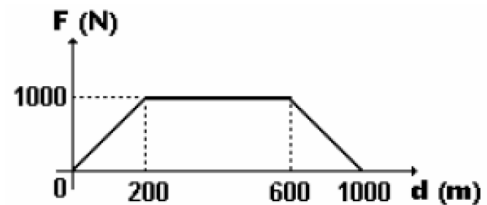


Desprezando os efeitos do atrito. Determine o trabalho realizado pela força peso pelas 2 trajetórias.

11. Uma mola ideal possui constante elástica  $k = 200$  N/m. Ela é inicialmente mantida em seu comprimento natural (sem deformação). Um aluno puxa a extremidade livre da mola, esticando-a até uma deformação de  $x_1 = 0,2$  m e depois uma deformação  $x_2 = 0,8$  m

- a) Calcule o valor da força elástica quando a mola é esticada até a posição  $x_1 = 0,2$  m e depois uma deformação  $x_2 = 0,8$  m.  
b) A força elástica nesse deslocamento é constante ou variável? Justifique a sua resposta.  
c) Trace o gráfico da força elástica em função da deformação  $x$ .  
d) Calcule o trabalho realizado pela força elástica nesse deslocamento, em Joule.

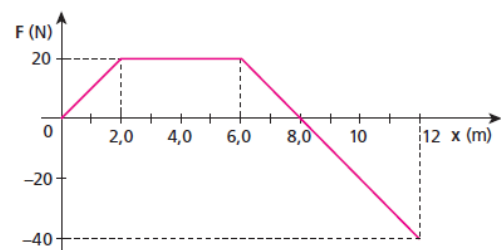
12. Um carro de massa 1000 kg move-se sem resistências dissipadoras em trajetória retilínea, a partir do repouso. O gráfico da força motora na própria direção do movimento é representado na figura.



Determine:

- a) a aceleração do carro quando se encontra a 400 m da origem;  
b) o trabalho da força  $F$  no deslocamento de 200 m a 1000 m;  
c) o trabalho da força  $F$  no deslocamento de 0 a 1000 m.

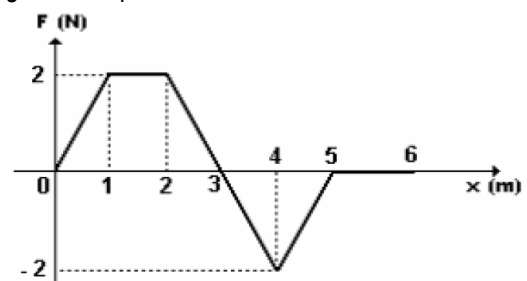
13. A intensidade da resultante das forças que agem em uma partícula varia em função de sua posição sobre o eixo  $Ox$ , conforme o gráfico a seguir:



Calcule o trabalho da força para os deslocamentos:

- a) de  $x_1 = 0$  a  $x_2 = 8,0$  m;  
b) de  $x_2 = 8,0$  m a  $x_3 = 12$  m;  
c) de  $x_1 = 0$  a  $x_3 = 12$  m.

14. (U. F. São Carlos-SP) Um bloco de 10 kg movimenta-se em linha reta sobre uma mesa lisa em posição horizontal, sob a ação de uma força variável que atua na mesma direção do movimento, conforme o gráfico. O trabalho realizado pela força quando o bloco se desloca da origem até o ponto  $x = 6$  m é:



15. Enuncie o teorema trabalho-energia cinética.

16. Com relação ao teorema da energia cinética, some os itens corretos:

01. O trabalho de uma força qualquer é igual a variação da energia cinética de um corpo.

02. Se o trabalho da resultante das forças aplicadas num corpo for não nulo, a energia cinética desse corpo é constante.

04. O trabalho da resultante das forças aplicadas num corpo é igual à variação da energia cinética desse corpo.

08. Se a energia cinética de um corpo for constante e não nula, então o trabalho da resultante das forças aplicadas nesse corpo é nula.

16. A energia cinética de um corpo não apresenta relação alguma com o trabalho da resultante das forças.

**17. (UFRN)** O conceito de *energia* é considerado fundamental para a ciência. No entanto, as variações de energia só são percebidas nos processos de transformação desta, durante a realização de um trabalho e/ou a transferência de calor.

Para ilustrar a afirmação acima, considere que um caixote está sendo empurrado, ao longo de uma distância de 9,0 m, sobre o piso horizontal de um armazém, por um operário que realiza uma força horizontal constante de 100,0 N.

Considere, ainda, que existe uma força de atrito de 90,0 N, produzida pelo contato entre o piso e o caixote.

A partir dessas informações, calcule:

- A) o trabalho realizado pelo operário sobre o caixote;
- B) o trabalho que é convertido em energia térmica;
- C) a variação da energia cinética do caixote no processo.

**18.** Qual o trabalho realizado por uma força que varia a velocidade de um corpo de massa 3 kg de 8 m/s a 10 m/s?

**19.** Um corpo de massa 10 kg, inicialmente em repouso, é posto em movimento sob a ação de uma força e adquire, após percorrer 40 m, uma velocidade de 20 m/s. Determine o valor da força aplicada no corpo.

**20.** Um corpo de massa 5 kg está sob a ação de uma força de 30 N que atua no sentido do movimento. Sabendo que em determinado instante a velocidade do corpo é de 10 m/s, determine sua velocidade após percorrer 15 m.

**21. (PUC MG)** Considere um corpo sendo arrastado, com velocidade constante, sobre uma superfície horizontal onde o atrito não é desprezível. Considere as afirmações I, II e III a respeito da situação descrita.

- I. O trabalho da força de atrito é nulo.
- II. O trabalho da força peso é nulo.

III. A força que arrasta o corpo é nula.

A afirmação está INCORRETA em:

- A) I apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) II apenas.
- D) I, II e III.

**22.** Você pega do chão um pacote de açúcar de 5 kg e coloca-o em uma prateleira a 2m de altura. Enquanto você levanta o pacote, a força que você aplica sobre ele realiza um trabalho. A força peso que age sobre o pacote também realiza um trabalho. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine:

- a) quanto vale o peso desse pacote de açúcar?
- b) calcule o trabalho realizado pela força peso durante a subida do pacote. Lembre que esse trabalho é negativo.

**23. (Fuvest-SP)** Considere um bloco de massa  $M = 10 \text{ kg}$  que se move sobre uma superfície horizontal com uma velocidade inicial de 10 m/s. No local, o efeito do ar é desprezível e adota-se  $|g| = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Qual o trabalho realizado pela força de atrito para levar o corpo ao repouso?
- b) Supondo que o coeficiente de atrito cinético seja  $\mu = 0,10$ , qual o intervalo de tempo necessário para que a velocidade do bloco seja reduzida à metade do seu valor inicial?

**24. (UFMG/2003)** Para chegar ao segundo andar de sua escola, André pode subir por uma escada ou por uma rampa. Se subir pela escada, com velocidade constante, ele demora 10s; no entanto, se for pela rampa, com a mesma velocidade, leva 15 s.

Sejam  $W_E$  o trabalho realizado e  $P_E$  a potência média desenvolvida por André para ir ao segundo andar pela escada. Indo pela rampa, esses valores são, respectivamente,  $W_R$  e  $P_R$ .

Despreze perdas de energia por atrito.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que:

- A)  $W_E \neq W_R$  e  $P_E < P_R$ .
- B)  $W_E \neq W_R$  e  $P_E > P_R$ .
- C)  $W_E = W_R$  e  $P_E < P_R$ .
- D)  $W_E = W_R$  e  $P_E > P_R$ .

**25. (UEL-PR)** Dois guindastes G1 e G2 transportam a mesma carga de peso  $P$  até uma altura  $H$ . O primeiro guindaste gasta 20 s nessa tarefa e o segundo, 30 s. Sendo  $\tau_1$  e  $\tau_2$  os trabalhos realizados e  $P_1$  e  $P_2$  as potências

desenvolvidas por G1 e G2, respectivamente, é correto afirmar que:

- a)  $\tau_1 = \tau_2$  e  $P_1 = P_2$
- b)  $\tau_1 = \tau_2$  e  $3P_1 = 2P_2$
- c)  $\tau_1 = \tau_2$  e  $2P_1 = 3P_2$
- d)  $2\tau_1 = 3\tau_2$  e  $P_1 = P_2$
- e)  $3\tau_1 = \tau_2$  e  $2P_1 = P_2$

26. Em quanto tempo um motor de potência igual a 1500 W realiza um trabalho de 4500 J?

27. Um motor de potência 55000 W aciona um carro durante 30 minutos. Qual é o trabalho desenvolvido pelo motor do carro?

28. Um elevador de peso 4000 N sobe com velocidade constante, percorrendo 30 m em 6 s. Calcule a potência da força que movimenta o elevador.

29. Um corpo de massa 2 kg está inicialmente em repouso. Num dado instante passa a atuar sobre ele uma força  $F = 10$  N. Sabendo que ele gasta 5 s para percorrer 10 metros, calcule:

- a) o trabalho da força  $F$ ;
- b) sua potência.

30. (UNIOESTE PR/2010) Um menino cuja massa é 40 kg sobe, com velocidade constante, por uma corda vertical de 6 m de comprimento em 10 s. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a potência desenvolvida pelo menino nesse tempo é de

- A) 2400 W.
- B) 480 W.
- C) 240 W.
- D) 720 W.
- E) 400 W.

31. Uma máquina de levantamento deslocou verticalmente com velocidade constante 5 sacas de café do chão até uma altura de 15 m em 20 s. dado que cada saca pesa 40 kg, a potência que o motor aciona a máquina de levantamento é (desprezando possíveis atritos e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

- A) 1,5 KJ.
- B) 5 KW
- C) 5 KJ
- D) 1,5 KW

32. Um pequeno veículo de 100 kg parte do repouso numa superfície horizontal polida. Despreze qualquer

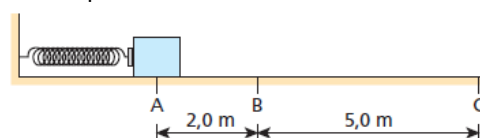
resistência ao movimento e suponha que o motor exerça uma força constante e paralela à direção da velocidade. Após percorrer 200 m atinge 72 Km/h. Determine a potência média da força motora referido de 200 m;

33. Uma criança de 30 kg desliza num escorregador de 2 m de altura e atinge o solo em 3 s. Calcule o trabalho do peso da criança e sua potência média nesse intervalo de tempo (Dado  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

34. (UCPel - RS) Um automóvel de 800 Kg, partindo do repouso, atinge a velocidade de 90 km/h, após percorrer uma certa distância com aceleração de módulo igual a  $2 \text{ m/s}^2$ . O trabalho e a potência média desenvolvida até atingir a velocidade de 90 km/h são respectivamente:

- a) 250 kJ e 20 kW
- b) 50 kJ e 40 W
- c) 3240 kJ e 72 kW
- d) 10 kJ e 0,8 kW
- e) 125 kJ e 30 kW

35. Na situação esquematizada na figura, a mola tem massa desprezível, constante elástica igual a  $100 \text{ N/m}$  e está inicialmente travada na posição indicada, contraída de 50 cm. O bloco, cuja massa é igual a 1,0 kg, está em repouso no ponto A, simplesmente encostado na mola. O trecho AB do plano horizontal é perfeitamente polido e o trecho BC é áspero.



Em determinado instante, a mola é destravada e o bloco é impulsionado, atingindo o ponto B com velocidade de intensidade  $V_B$ . No local, a influência do ar é desprezível e adota-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Sabendo que o bloco para ao atingir o ponto C, calcule:

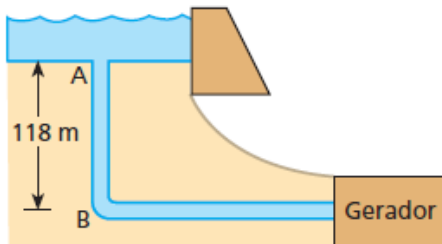
- a) o valor de  $V_B$ ;
- b) o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano de apoio no trecho BC.

36. (UFPE) As águas do rio São Francisco são represadas em muitas barragens, para o aproveitamento do potencial hidrográfico e transformação de energia potencial gravitacional em outras formas de energia.

Uma dessas represas é Xingó, responsável por grande parte da energia elétrica que consumimos. A figura a seguir

representa a barragem e uma tubulação, que chamamos de tomada d'água, e o gerador elétrico.

Admita que, no nível superior do tubo, a água está em repouso, caindo a seguir até um desnível de 118 m, onde encontra o gerador de energia elétrica. O volume de água que escoar, por unidade de tempo, é de  $5,0 \cdot 10^2 \text{ m}^3/\text{s}$ .



Considere a densidade da água igual a  $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ , adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e admita que não haja dissipação de energia mecânica.

Calcule, em MW, a potência hídrica na entrada do gerador.

**37. (PUC-RS)** Uma queda d'água de 1 m de altura possui uma vazão de 2,0 litros por segundo. Supondo a massa de 1,0 litro de água igual a 1,0 Kg e a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a potência máxima que se pode obter, aproveitando essa queda d'água, é de:

- a)  $2,0 \cdot 10^3 \text{ kW}$
- b)  $2,0 \cdot 10^2 \text{ kW}$
- c)  $2,0 \cdot 10^{-1} \text{ kW}$
- d)  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ kW}$
- e)  $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ kW}$

**38. (UNICAMP-SP)** Um carro recentemente lançado pela indústria brasileira tem aproximadamente 1500 kg e pode acelerar do repouso até uma velocidade de 108 km/h, em 10 segundos. Adote  $1 \text{ CV} = 750 \text{ W}$ .

- a) Qual o trabalho realizado nesta aceleração?
- b) Qual a potência do carro em CV?

**39.** O rendimento de uma máquina é 80 %. Se a potência total recebida é 6000 W, qual a potência efetivamente utilizada?

**40.** O rendimento de uma máquina é de 70 % e a potência dissipada vale 300 W. Determine:

- a) a potência útil;
- b) a potência total fornecida à máquina.

**41.** Uma máquina precisa receber 3500 W de potência total para poder operar. Sabendo que 2100 W são perdidos por dissipação, qual o rendimento da máquina?

**42.** Um motor tem rendimento de 60 %. Esse motor eleva um corpo com massa de 6 kg a 20 m de altura, com velocidade constante em 4 s. Determine a potência total consumida pelo motor. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**43.** Um motor de 16 HP utiliza efetivamente em sua operação 12 HP. Qual seu rendimento?

