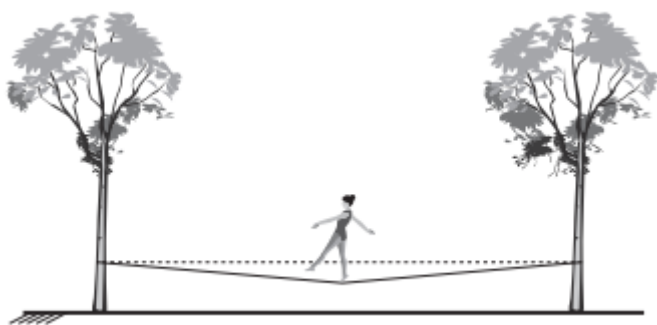


QUESTÃO 01

Slackline é um esporte no qual o atleta deve se equilibrar e executar manobras estando sobre uma fita esticada. Para a prática do esporte, as duas extremidades da fita são fixadas de forma que ela fique a alguns centímetros do solo. Quando uma atleta de massa igual a 80 kg está exatamente no meio da fita, essa se desloca verticalmente, formando um ângulo de 10° com a horizontal, como esquematizado na figura. Sabe-se que a aceleração da gravidade é igual a 10 m s^{-2} , $\cos(10^\circ) = 0,98$ e $\sin(10^\circ) = 0,17$.



Qual é a força que a fita exerce em cada uma das árvores por causa da presença da atleta?

☐ A

$4,0 \times 10^2 \text{ N}$

☐ B

$4,1 \times 10^2 \text{ N}$

☐ C

$8,0 \times 10^2 \text{ N}$

☐ D

$2,4 \times 10^3 \text{ N}$

☐ E

$4,7 \times 10^3 \text{ N}$

QUESTÃO 02

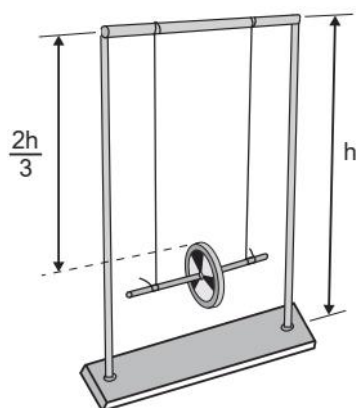
Numa feira de ciências, um estudante utilizará o disco de Maxwell (ioiô) para demonstrar o princípio da conservação da energia. A apresentação consistirá em duas etapas:

Etapa 1 - a explicação de que, à medida que o disco desce, parte de sua energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética de translação e energia cinética de rotação;

Etapa 2 - o cálculo da energia cinética de rotação do disco no ponto mais baixo de sua trajetória, supondo o sistema conservativo.

Ao preparar a segunda etapa, ele considera a aceleração da gravidade igual a 10 ms^{-2} e a velocidade linear do centro de massa do disco desprezível em comparação com a velocidade angular. Em seguida, mede a altura do topo do disco em relação ao chão no ponto mais baixo de sua trajetória, obtendo $1/3$ da altura da haste do brinquedo.

As especificações de tamanho do brinquedo, isto é, de comprimento (C), largura (L) e altura (A), assim como da massa de seu disco de metal, foram encontradas pelo estudante no recorte de manual ilustrado a seguir.



Conteúdo: base de metal, hastes metálicas, barra superior, disco de metal.

Tamanho ($C \times L \times A$): $300 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 410 \text{ mm}$

Massa do disco de metal: 30 g

O resultado do cálculo da etapa 2, em joule, é:

A

$$4,10 \times 10^{-2}$$

B

$$8,20 \times 10^{-2}$$

C

$$1,23 \times 10^{-1}$$

D

$$8,20 \times 10^4$$

E

$$1,23 \times 10^5$$

QUESTÃO 03

Quando a luz branca incide em uma superfície metálica, são removidos elétrons desse material. Esse efeito é utilizado no acendimento automático das luzes nos postes de iluminação, na abertura automática das portas, no fotômetro fotográfico e em sistemas de alarme.

Esse efeito pode ser usado para fazer a transformação de energia

A

nuclear para cinética.

B

elétrica para radiante.

C

térmica para química.

D

radiante para cinética.

E

potencial para cinética.

QUESTÃO 04

Um automóvel, em movimento uniforme, anda por uma estrada plana, quando começa a descer uma ladeira, na qual o motorista faz com que o carro se mantenha sempre com velocidade escalar constante.

Durante a descida, o que ocorre com as energias potencial, cinética e mecânica do carro?

A

A energia mecânica mantém-se constante, já que a velocidade escalar não varia e, portanto, a energia cinética é constante.

B

A energia cinética aumenta, pois a energia potencial gravitacional diminui e quando uma se reduz, a outra cresce.

C

A energia potencial gravitacional mantém-se constante, já que há apenas forças conservativas agindo sobre o carro.

D

A energia mecânica diminui, pois a energia cinética se mantém constante, mas a energia potencial gravitacional diminui.

E

A energia cinética mantém-se constante, já que não há trabalho realizado sobre o carro.

QUESTÃO 05

Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse, deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel, pois a Terceira Lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não conseguirá exercer uma força que possa colocá-lo em movimento.

Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

A

A força de ação é aquela exercida pelo garoto.

B

A força resultante sobre o móvel é sempre nula.

C

As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam.

D

A força de ação é um pouco maior que a força de reação.

E

O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

QUESTÃO 06

Com a crescente demanda de energia elétrica, decorrente do modo de vida da sociedade moderna, tornou-se necessário que mais de uma fonte de energia seja estudada e aplicada, levando-se em conta os impactos ambientais e sociais a serem gerados em curto e longo prazo. Com isso, o uso da energia nuclear tem sido muito debatido no mundo. O questionamento principal é se valerá a pena construir centrais de produção nuclear ou é preferível investir em outros tipos de energias que sejam renováveis.

Disponível em: <http://energiaeambiente.wordpress.com>. <http://www.comciencia.br>. Acesso em: 27 jan. 2009 (adaptado).

Um argumento favorável ao uso da energia nuclear é o fato de

A

seu preço de instalação ser menor que o das demais fontes de energia.

B

o tratamento de seus rejeitos ser um processo simples.

C

de ser uma energia limpa, de baixo custo, que não causa impactos ambientais.

D

ser curto o tempo de atividade dos resíduos produzidos na sua geração.

E

ser uma energia limpa embora não seja renovável.

QUESTÃO 07

Todo ano, cresce a demanda mundial de energia com o aumento das populações e do consumo. É cada vez mais necessário buscar fontes alternativas que não degradem os recursos do planeta nem comprometam a sobrevivência das espécies. Ainda há muito o que se descobrir sobre o uso eficiente de recursos energéticos provenientes de fontes renováveis, mas elas estão mais próximas do que parece da adoção em larga escala.

BARBOSA, M. Asustentabilidade da energia renovável. **Superinteressante**, n. 102, 1996.

Os recursos energéticos do tipo citado são provenientes de

☐ A

pilhas e baterias.

☐ B

usinas nucleares e hidrelétricas.

☐ C

células solares e geradores eólicos.

☐ D

centrais geotérmicas e termoelétricas.

☐ E

usinas maremotrizes e combustíveis fósseis.

QUESTÃO 08

Para reciclar um motor de potência elétrica igual a 200 W, um estudante construiu um elevador e verificou que ele foi capaz de erguer uma massa de 80 kg a uma altura de 3 metros durante 1 minuto. Considere a aceleração da gravidade $10,0 \text{ m/s}^2$.

Qual a eficiência aproximada do sistema para realizar tal tarefa?

☐ A

10%

B

20%

C

40%

D

50%

E

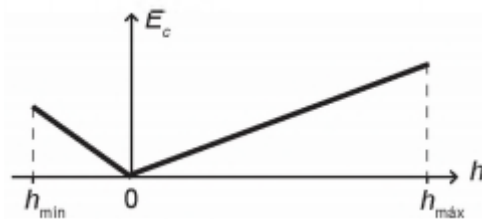
100%

QUESTÃO 09

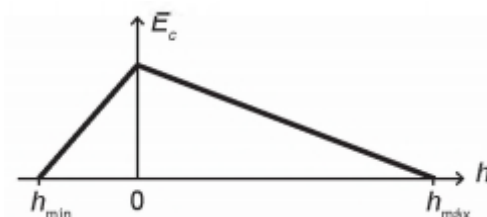
O brinquedo pula-pula (cama elástica) é composto por uma lona circular flexível horizontal presa por molas à sua borda. As crianças brincam pulando sobre ela, alterando e alternando suas formas de energia. Ao pular verticalmente, desprezando o atrito com o ar e os movimentos de rotação do corpo enquanto salta, uma criança realiza um movimento periódico vertical em torno da posição de equilíbrio da lona ($h = 0$), passando pelos pontos de máxima e de mínima alturas, $h_{\text{máx}}$ e h_{min} , respectivamente.

Esquemáticamente, o esboço do gráfico da energia cinética da criança em função de sua posição vertical na situação descrita é:

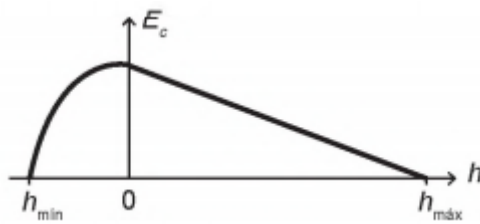
- **A**



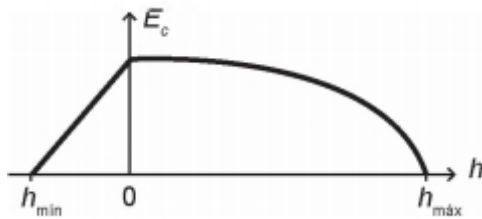
- **B**



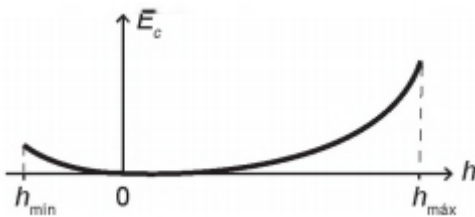
- **C**



- **D**



- **E**



QUESTÃO 10

Quatro corpos pontuais, cada qual de massa m , atraem-se mutuamente devido à interação gravitacional. Tais corpos encontram-se nos vértices de um quadrado de lado L girando em torno do seu centro com velocidade angular constante. Sendo G a constante de gravitação universal, o período dessa rotação é dado por

A

$$2\pi\sqrt{\frac{L^3}{Gm}\left(\frac{4-\sqrt{2}}{2}\right)}.$$

B

$$\frac{4\pi}{3}\sqrt{\frac{\sqrt{2}L^3}{3Gm}}.$$

C

$$\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 + \sqrt{2}}{7} \right)}.$$

D

$$2\pi \sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 - \sqrt{2}}{7} \right)}.$$

E

$$\sqrt{\frac{L^3}{Gm} \left(\frac{4 + \sqrt{2}}{2} \right)}.$$

QUESTÃO 11

Num plano horizontal liso, presas cada qual a uma corda de massa desprezível, as massas m_1 e m_2 giram em órbitas circulares de mesma frequência angular uniforme, respectivamente com raios r_1 e $r_2 = r_1/2$. Em certo instante essas massas colidem-se frontal e elasticamente e cada qual volta a perfazer um movimento circular uniforme. Sendo iguais os módulos das velocidades de m_1 e m_2 após o choque, assinale a relação m_2/m_1 .

A

1

B

3/2

C

4/3

D

5/4

E

7/5

QUESTÃO 12

No dia 27 de junho de 2011, o asteroide 2011 MD, com cerca de 10 m de diâmetro, passou a 12 mil quilômetros do planeta Terra, uma distância menor do que a órbita de um satélite. A trajetória do asteroide é apresentada na figura.



A explicação física para a trajetória descrita é o fato de o asteroide

A

deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.

B

deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.

C

sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.

D

sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.

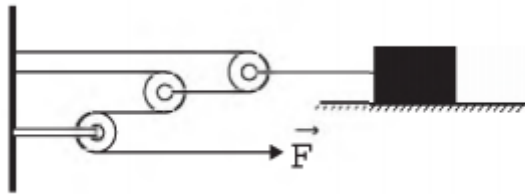
E

estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

QUESTÃO 13

Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era

de 3 000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força \vec{F} , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



Disponível em: www.histedbr.fae.unicamp.br. Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

☐ A

3.

☐ B

6.

☐ C

7.

☐ D

8.

☐ E

10.

GABARITO

1. D
2. B
3. D
4. D
5. E
6. E
7. C
8. B
9. C
10. D
11. E
12. E
13. B