1**.** (Enem 2016) Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de  e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com  de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo,  em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em  para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Resposta:**

[C]

Dados: 

O fluxo mássico  pedido é 

Da definição de potência:



2**.** (Enem 2016) A usina de Itaipu é uma das maiores hidrelétricas do mundo em geração de energia. Com  unidades geradoras e  de potência total instalada, apresenta uma queda de  e vazão nominal de  por unidade geradora. O cálculo da potência teórica leva em conta a altura da massa de água represada pela barragem, a gravidade local  e a densidade da água  A diferença entre a potência teórica e a instalada é a potência não aproveitada.

Disponível em: www.itaipu.gov.br. Acesso em: 11 mai. 2013 (adaptado).

Qual e a potência, em  não aproveitada em cada unidade geradora de Itaipu?

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Resposta:**

[C]

A potência teórica  em cada unidade corresponde à energia potencial da água represada, que tem vazão ****

Sendo  a densidade da água,  a aceleração da gravidade e  a altura de queda, tem-se:



A potência gerada em cada unidade é:



A potência não aproveitada (dissipada) corresponde à diferença entre a potência teórica e a potência gerada.



3**.** (Enem 2015) Um garoto foi à loja comprar um estilingue e encontrou dois modelos: um com borracha mais “dura” e outro com borracha mais “mole”. O garoto concluiu que o mais adequado seria o que proporcionasse maior alcance horizontal,  para as mesmas condições de arremesso, quando submetidos à mesma força aplicada. Sabe-se que a constante elástica  (do estilingue mais “duro”) é o dobro da constante elástica  (do estilingue mais “mole”).

A razão entre os alcances  referentes aos estilingues com borrachas “dura” e “mole”, respectivamente, é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Resposta:**

[B]

Dados: 

Calculando a razão entre as deformações:



Comparando as energias potenciais elásticas armazenadas nos dois estilingues:



Considerando o sistema conservativo, toda essa energia potencial é transformada em cinética para o objeto lançado. Assim:



Supondo lançamentos oblíquos, sendo  o ângulo com a direção horizontal, o alcance horizontal  é dado pela expressão:



4**.** (Enem 2015) Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos  metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros  metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em  segundos. Até se colocar com o corpo reto, foram  passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 

Disponível em: http://esporte.uol.com.br. Acesso em: 5 ago. 2012 (adaptado)

Supondo que a massa desse corredor seja igual a  o trabalho total realizado nas  primeiras passadas é mais próximo de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Resposta:**

[B]

Dados: 

O trabalho  da força resultante realizado sobre o atleta é dado pelo teorema da energia cinética.



***A enunciado pode induzir à alternativa [C], se o aluno raciocinar erroneamente da seguinte maneira:***

Calculando a aceleração escalar média:



Calculando a "força média" resultante:



Calculando o Trabalho:

******

Essa resolução está errada, pois a aceleração escalar média é aquela que permite atingir a mesma velocidade no mesmo tempo e não percorrer a mesma distância no mesmo tempo.

Ela somente seria correta se o enunciado garantisse que a aceleração foi constante (movimento uniformemente variado). Porém, nesse caso, o espaço percorrido teria que ser menor que 30 m. Certamente, a aceleração do atleta no início da prova foi bem maior que a média, possibilitando um deslocamento maior (maior "área") no mesmo tempo, conforme os gráficos velocidade  tempo.



5**.** (Enem 2015) Um carro solar é um veículo que utiliza apenas a energia solar para a sua locomoção. Tipicamente, o carro contém um painel fotovoltaico que converte a energia do Sol em energia elétrica que, por sua vez, alimenta um motor elétrico. A imagem mostra o carro solar Tokai Challenger, desenvolvido na Universidade de Tokai, no Japão, e que venceu o World Solar Challenge de 2009, uma corrida internacional de carros solares, tendo atingido uma velocidade média acima de 



Considere uma região plana onde a insolação (energia solar por unidade de tempo e de área que chega à superfície da Terra) seja de  que o carro solar possua massa de  e seja construído de forma que o painel fotovoltaico em seu topo tenha uma área de  e rendimento de 

Desprezando as forças de resistência do ar, o tempo que esse carro solar levaria, a partir do repouso, para atingir a velocidade de  é um valor mais próximo de

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Resposta:**

[D]

A intensidade de uma radiação é dada pela razão entre a potência total  captada e a área de captação  como sugerem as unidades.

Dados: 



Calculando a potência útil 



A potência útil transfere energia cinética ao veículo.



6**.** (Enem 2012) Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial.

O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

a) um dínamo.

b) um freio de automóvel.

c) um motor a combustão.

d) uma usina hidroelétrica.

e) uma atiradeira (estilingue).

**Resposta:**

[E]

O processo de conversão de energia no caso mencionado é o da transformação de energia potencial elástica em energia cinética. O estilingue também usa esse mesmo processo de transformação de energia.

7**.** (Enem 2011) Uma das modalidades presentes nas olimpíadas é o salto com vara. As etapas de um dos saltos de um atleta estão representadas na figura:



Desprezando-se as forças dissipativas (resistência do ar e atrito), para que o salto atinja a maior altura possível, ou seja, o máximo de energia seja conservada, é necessário que

a) a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica representada na etapa IV.

b) a energia cinética, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa IV.

c) a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa III.

d) a energia potencial gravitacional, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa IV.

e) a energia potencial gravitacional, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa III.

**Resposta:**

[C]

Pela conservação da energia mecânica, toda energia cinética que o atleta adquire na etapa I, é transformada em energia potencial na etapa III, quando ele praticamente para no ar.

**OBS:** Cabe ressaltar que o sistema é **não conservativo (incrementativo)**, pois no esforço para saltar, o atleta consome energia química do seu organismo, transformando parte em energia mecânica, portanto, aumentando a energia mecânica do sistema.

8**.** (Enem 2010) Com o objetivo de se testar a eficiência de fornos de micro-ondas, planejou-se o aquecimento em 10°C de amostras de diferentes substâncias, cada uma com determinada massa, em cinco fornos de marcas distintas.

Nesse teste, cada forno operou à potência máxima.

O forno mais eficiente foi aquele que

a) forneceu a maior quantidade de energia às amostras.

b) cedeu energia à amostra de maior massa em mais tempo.

c) forneceu a maior quantidade de energia em menos tempo.

d) cedeu energia à amostra de menor calor específico mais lentamente.

e) forneceu a menor quantidade de energia às amostras em menos tempo.

**Resposta:**

[C]

Potência é a medida da rapidez com que se transfere energia.

Matematicamente: . Portanto, o forno mais eficiente é aquele que fornece maior quantidade de energia em menos tempo.

9**.** (Enem 2010) Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado.

Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.

b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.

c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.

d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.

e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

**Resposta:**

[D]

O enunciado exige menor impacto ambiental. Já que a incidência solar na região é alta, a melhor forma para obtenção de energia é a fotovoltaica.

10**.** (Enem 2009) O esquema mostra um diagrama de bloco de uma estação geradora de eletricidade abastecida por combustível fóssil.

****

Se fosse necessário melhorar o rendimento dessa usina, que forneceria eletricidade para abastecer uma cidade, qual das seguintes ações poderia resultar em alguma economia de energia, sem afetar a capacidade de geração da usina?

a) Reduzir a quantidade de combustível fornecido à usina para ser queimado.

b) Reduzir o volume de água do lago que circula no condensador de vapor.

c) Reduzir o tamanho da bomba usada para devolver a água líquida à caldeira.

d) Melhorar a capacidade dos dutos com vapor conduzirem calor para o ambiente.

e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

**Resposta:**

[E]

Além da opção correta estar evidente, as demais se mostram prontamente exclusivas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O diagrama a seguir representa, de forma esquemática e simplificada, a distribuição da energia proveniente do Sol sobre a atmosfera e a superfície terrestre. Na área delimitada pela linha tracejada, são destacados alguns processos envolvidos no fluxo de energia na atmosfera.



11**.** (Enem 2008) A chuva é um fenômeno natural responsável pela manutenção dos níveis adequados de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas. Esse fenômeno, assim como todo o ciclo hidrológico, depende muito da energia solar. Dos processos numerados no diagrama, aquele que se relaciona mais diretamente com o nível dos reservatórios de usinas hidrelétricas é o de número

a) I.

b) II.

c) III.

d) IV.

e) V.

**Resposta:**

[E]

O nível dos reservatórios é mantido pelas chuvas e para que elas ocorram é necessária a formação de vapor de água.



12**.** (Enem 2007) Com o projeto de mochila ilustrado na figura 1, pretende-se aproveitar, na geração de energia elétrica para acionar dispositivos eletrônicos portáteis, parte da energia desperdiçada no ato de caminhar. As transformações de energia envolvidas na produção de eletricidade enquanto uma pessoa caminha com essa mochila podem ser esquematizadas conforme ilustrado na figura 2.



- A mochila tem uma estrutura rígida semelhante à usada por alpinistas.

- O compartimento de carga é suspenso por molas colocadas na vertical.

- Durante a caminhada, os quadris sobem e descem em média cinco centímetros. A energia produzida pelo vai-e-vem do compartimento de peso faz girar um motor conectado ao gerador de eletricidade.

As energias I e II, representadas no esquema anterior, podem ser identificadas, respectivamente, como

a) cinética e elétrica.

b) térmica e cinética.

c) térmica e elétrica.

d) sonora e térmica.

e) radiante e elétrica.

**Resposta:**

[A]

I. Energia cinética associada ao movimento da mochila

II. Energia elétrica obtida pela transformação da energia cinética

13**.** (Enem 2006) O carneiro hidráulico ou aríete, dispositivo usado para bombear água, não requer combustível ou energia elétrica para funcionar, visto que usa a energia da vazão de água de uma fonte. A figura a seguir ilustra uma instalação típica de carneiro em um sítio, e a tabela apresenta dados de seu funcionamento.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| h/Haltura da fonte dividida pela altura da caixa | Vfágua da fonte necessária para o funcionamento do sistema (litros/hora) | Vbágua bombeada para a caixa (litros/hora) |
| 1/3 | 720 a 1.200 | 180 a 300 |
| 1/4 | 120 a 210 |
| 1/6 | 80 a 140 |
| 1/8 | 60 a 105 |
| 1/10 | 45 a 85 |

A eficiência energética  de um carneiro pode ser obtida pela expressão: , cujas variáveis estão definidas na tabela e na figura.

No sítio ilustrado, a altura da caixa d'água é o quádruplo da altura da fonte. Comparado a motobomba a gasolina, cuja eficiência energética é cerca de 36%, o carneiro hidráulico do sítio apresenta

a) menor eficiência, sendo, portanto, inviável economicamente.

b) menor eficiência, sendo desqualificado do ponto de vista ambiental pela quantidade de energia que desperdiça.

c) mesma eficiência, mas constitui alternativa ecologicamente mais apropriada.

d) maior eficiência, o que, por si só, justificaria o seu uso em todas as regiões brasileiras.

e) maior eficiência, sendo economicamente viável e ecologicamente correto.

**Resposta:**

[E]





14**.** (Enem 2006) A figura a seguir ilustra uma gangorra de brinquedo feita com uma vela. A vela é acesa nas duas extremidades e, inicialmente, deixa-se uma das extremidades mais baixa que a outra. A combustão da parafina da extremidade mais baixa provoca a fusão. A parafina da extremidade mais baixa da vela pinga mais rapidamente que na outra extremidade. O pingar da parafina fundida resulta na diminuição da massa da vela na extremidade mais baixa, o que ocasiona a inversão das posições.

Assim, enquanto a vela queima, oscilam as duas extremidades.



Nesse brinquedo, observa-se a seguinte sequência de transformações de energia:

a) energia resultante de processo químico  energia potencial gravitacional  energia cinética

b) energia potencial gravitacional  energia elástica  energia cinética

c) energia cinética  energia resultante de processo químico  energia potencial gravitacional

d) energia mecânica  energia luminosa  energia potencial gravitacional

e) energia resultante do processo químico  energia luminosa  energia cinética

**Resposta:**

[A]

A vela queima: energia química

A energia potencial de um lado da vela é maior que a do outro e, portanto esta diferença faz a vele oscilar.

15**.** (Enem 2000) O esquema a seguir mostra, em termos de potência (energia/tempo), aproximadamente, o fluxo de energia, a partir de uma certa quantidade de combustível vinda do tanque de gasolina, em um carro viajando com velocidade constante.



1. Evaporação 1kW

2. Energia dos hidrocarbonetos não queimados, energia térmica dos gases de escape e transferida ao ar ambiente 56,8kW

3. Luzes, ventilador, gerador, direção, bomba hidráulica etc. 2,2kW

4. Energia térmica 3kW

O esquema mostra que, na queima da gasolina, no motor de combustão, uma parte considerável de sua energia é dissipada. Essa perda é da ordem de:

a) 80%

b) 70%

c) 50%

d) 30%

e) 20%

**Resposta:**

[A]

Energia dissipada = 72 – 9 = 63kW

Perda percentual = 

16**.** (Enem 2000) A energia térmica liberada em processos de fissão nuclear pode ser utilizada na geração de vapor para produzir energia mecânica que, por sua vez, será convertida em energia elétrica. A seguir está representado um esquema básico de uma usina de energia nuclear.



A partir do esquema são feitas as seguintes afirmações:

I. a energia liberada na reação é usada para ferver a água que, como vapor a alta pressão, aciona a turbina.

II. a turbina, que adquire uma energia cinética de rotação, é acoplada mecanicamente ao gerador para produção de energia elétrica.

III. a água depois de passar pela turbina é pré-aquecida no condensador e bombeada de volta ao reator.

Dentre as afirmações acima, somente está(ão) correta(s):

a) I.

b) II.

c) III.

d) I e II.

e) II e III.

**Resposta:**

[D]

I. Correto. A energia liberada na reação é usada para ferver a água que, como vapor a alta pressão, aciona a turbina.

II. Correto. A turbina, que adquire uma energia cinética de rotação, é acoplada mecanicamente ao gerador para produção de energia elétrica.

III. Errado. No condensador a água é esfriada ao trocar calor com a água fria que vem bombeada do rio.

17**.** (Enem 1999) A tabela a seguir apresenta alguns exemplos de processos, fenômenos ou objetos em que ocorrem transformações de energia. Nessa tabela, aparecem as direções de transformação de energia. Por exemplo, o termopar é um dispositivo onde energia térmica se transforma em energia elétrica.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  **De****Em** | **Elétrica** | **Química** | **Mecânica** | **Térmica** |
| **Elétrica** | Transformador |  |  | Termopar |
| **Química** |  |  |  | Reações endotérmicas |
| **Mecânica** |  | Dinamite | Pêndulo |  |
| **Térmica** |  |  |  | Fusão |

Dentre os processos indicados na tabela, ocorre conservação de energia

a) em todos os processos.

b) somente nos processos que envolvem transformação de energia sem dissipação de calor.

c) somente nos processos que envolvem transformação de energia mecânica.

d) somente nos processos que não envolvem de energia química.

e) somente nos processos que não envolvem nem energia química nem térmica.

**Resposta:**

[A]

A energia total do Universo é sempre conservada.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

O diagrama a seguir representa a energia solar que atinge a Terra e sua utilização na geração de eletricidade. A energia solar é responsável pela manutenção do ciclo da água, pela movimentação do ar, e pelo ciclo do carbono que ocorre através da fotossíntese dos vegetais, da decomposição e da respiração dos seres vivos, além da formação de combustíveis fósseis.



18**.** (Enem 1999) De acordo com este diagrama, uma das modalidades de produção de energia elétrica envolve combustíveis fósseis. A modalidade de produção, o combustível e a escala de tempo típica associada à formação desse combustível são, respectivamente,

a) hidroelétricas - chuvas - um dia

b) hidroelétricas - aquecimento do solo - um mês

c) termoelétricas - petróleo - 200 anos

d) termoelétricas - aquecimento do solo - um milhão de anos

e) termoelétricas - petróleo - 500 milhões de anos.

**Resposta:**

[E]

O combustível sólido é o petróleo que serve para aquecer a água, para produzir vapor que acionará as turbinas do gerador. Este combustível levou milhões de anos para se formar.

19**.** (Enem 1999) No diagrama estão representadas as duas modalidades mais comuns de usinas elétricas, as hidroelétricas e as termoelétricas. No Brasil, a construção de usinas hidroelétricas deve ser incentivada porque essas

I. utilizam fontes renováveis, o que não ocorre com as termoelétricas que utilizam fontes que necessitam de bilhões de anos para serem reabastecidas.

II. apresentam impacto ambiental nulo, pelo represamento das águas no curso normal dos rios.

III. Aumentam o índice pluviométrico da região de seca do Nordeste, pelo represamento de águas.

Das três afirmações lidas, somente

a) I está correta.

b) II está correta.

c) III está correta.

d) I e II estão corretas.

e) II e III estão corretas.

**Resposta:**

[A]

I. Correto. Utilizam a água de rios que são reabastecidos pelas chuvas.

II. Errado. O represamento de rios alagam áreas que poderiam ser usadas, por exemplo, para plantio.

III.Errado. Estaria certo se a represa fosse no próprio Nordeste.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 3 QUESTÕES:

Na figura a seguir está esquematizado um tipo de usina utilizada na geração de eletricidade.



20**.** (Enem 1998) A eficiência de uma usina, do tipo da representada na figura anterior, é da ordem de 0,9, ou seja, 90% da energia da água no início do processo se transforma em energia elétrica. A usina Ji-Paraná, do Estado de Rondônia, tem potência instalada de 512 milhões de watts, e a barragem tem altura de aproximadamente 120m. A vazão do Rio Ji-Paraná, em litros de água por segundo, deve ser da ordem de:

a) 50

b) 500

c) 5.000

d) 50.000

e) 500.000

**Resposta:**

[E]



Como a densidade da água é de 1kg para cada litro, temos: 

21**.** (Enem 1998) No processo de obtenção de eletricidade, ocorrem várias transformações de energia. Considere duas delas:

I. cinética em elétrica

II. potencial gravitacional em cinética

Analisando o esquema anterior, é possível identificar que elas se encontram, respectivamente, entre:

a) I - a água no nível h e a turbina, II - o gerador e a torre de distribuição.

b) I - a água no nível h e a turbina, II - a turbina e o gerador.

c) I - a turbina e o gerador, II - a turbina e o gerador.

d) I - a turbina e o gerador, II - a água no nível h e a turbina.

e) I - o gerador e a torre de distribuição, II - a água no nível h e a turbina.

**Resposta:**

[D]

A água represada tem energia potencial gravitacional. Ao se abrirem as comportas a água velocidade e energia cinética que faz girar as turbinas. **(II)**

Estas estão acopladas a bobinas que giram dentro de um campo magnetostático produzindo a energia elétrica. **(I)**

22**.** (Enem 1998) Analisando o esquema, é possível identificar que se trata de uma usina:

a) hidrelétrica, porque a água corrente baixa a temperatura da turbina.

b) hidrelétrica, porque a usina faz uso da energia cinética da água.

c) termoelétrica, porque no movimento das turbinas ocorre aquecimento.

d) eólica, porque a turbina é movida pelo movimento da água.

e) nuclear, porque a energia é obtida do núcleo das moléculas de água.

**Resposta:**

[B]

A água represada tem energia potencial gravitacional. Ao se abrirem as comportas a água velocidade e energia cinética que faz girar as turbinas. Estas estão acopladas a bobinas que giram dentro de um campo magnetostático produzindo a energia elétrica.

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 01/07/2017 às 10:21

**Nome do arquivo:** SIMULADO GERAL

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 165245 Média Física Enem/2016 Múltipla escolha

2 165239 Média Física Enem/2016 Múltipla escolha

3 149333 Média Física Enem/2015 Múltipla escolha

4 149326 Baixa Física Enem/2015 Múltipla escolha

5 149351 Baixa Física Enem/2015 Múltipla escolha

6 121954 Baixa Física Enem/2012 Múltipla escolha

7 108619 Baixa Física Enem/2011 Múltipla escolha

8 100324 Baixa Física Enem/2010 Múltipla escolha

9 100334 Baixa Física Enem/2010 Múltipla escolha

10 90156 Baixa Física Enem/2009 Múltipla escolha

11 84644 Média Física Enem/2008 Múltipla escolha

12 75454 Média Física Enem/2007 Múltipla escolha

13 68357 Média Física Enem/2006 Múltipla escolha

14 68359 Média Física Enem/2006 Múltipla escolha

15 35208 Baixa Física Enem/2000 Múltipla escolha

16 35207 Média Física Enem/2000 Múltipla escolha

17 29035 Média Física Enem/1999 Múltipla escolha

18 29033 Baixa Física Enem/1999 Múltipla escolha

19 29034 Média Física Enem/1999 Múltipla escolha

20 28963 Média Física Enem/1998 Múltipla escolha

21 28964 Média Física Enem/1998 Múltipla escolha

22 28962 Média Física Enem/1998 Múltipla escolha