
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Instituto de Engenharia, Ciência e Tecnologia
Avenida Manoel Bandejas, 460, Janaúba - MG - Brasil
www.ufvjm.edu.br



Idealizadora e Coordenadora
Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza

Vice-Coordenador
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado



Corpo editorial

Editor Chefe

Prof. Dr. Thiago de Lima Prado

Coordenadores

Daniel Pereira Ribeiro
Vagner Carvalho Fernandes

Editores na Área de Física

Prof. Dr. Jean Carlos Coelho Felipe
Prof. Dr. Fabiano Alan Serafim Ferrari
Prof. Dr. Thiago de Lima Prado
Prof. Dr. Ananias Borges Alencar

Colaboradores em Física

Hudson Vinícios Tavares Mineiro
Vitor Bruno de Sá
Francelly Emilly Lucas
Mariana Tainná Silva Souza
Mathaus Henrique da Silva Alves
Daniel Pereira Ribeiro
Deybson Lucas Romualdo Silva

Editores na Área de Matemática

Prof. Msc. Carlos Henrique Alves Costa
Prof. Msc. Edson do Nascimento Neres Júnior
Prof. Msc. João de Deus Oliveira Junior
Prof. Msc. Fabrício Figueredo Monção
Prof. Msc. Patrícia Teixeira Sampaio

Colaboradores em Matemática

David Miguel Soares Junior
Farley Adriani Batista Caldeira
Hudson Vinícios Tavares Mineiro
Jhonatan do Amparo Madureira
Josimar Dantas Botelho
Lucimar Soares Dias
Matheus Correia Guimarães
Thiago Silva
Vitor Bruno de Sá
Vitor Hugo Souza Leal

Editores na Área de Biologia

Profa. Dra. Patrícia Nirlane da Costa Souza
Prof. Dr. Max Pereira Gonçalves
Profa. Estefânia Conceição Apolinário

Colaboradores em Biologia

Mathaus Henrique da Silva Alves
Jordana de Jesus Silva
Anny Mayara Souza Santos
Tarcísio Michael Ferreira Soares
Gabriel Antunes de Souza
Joselândio Correa Santos
Matheus Jorge Santana Versiani

Editores na Área de Química

Prof. Dr. Prof. Dr. Luciano Pereira Rodrigues
Prof. Dr. Luiz Roberto Marques Albuquerque
Profa. Dra. Karla Aparecida Guimarães Gusmão

Colaboradores em Química

Deybson Lucas
Juliano Antunes de Souza
Lucimar Soares Dias
Luiz Gustavo
Vagner Carvalho Fernandes
Nailma de Jesus Martins
Karine Silva
Paulo Silva
Kahmmelly Mathildes Pimenta Coelho

Seção 1.3

Termodinâmica e Fluidos

Subseção 1.3.1

Exercícios

1. (Enem 2011) Um tipo de vaso sanitário que vem substituindo as válvulas de descarga está esquematizado na figura. Ao acionar a alavanca, toda a água do tanque é escoada e aumenta o nível no vaso, até cobrir o sifão. De acordo com o Teorema de Stevin, quanto maior a profundidade, maior a pressão. Assim, a água desce levando os rejeitos até o sistema de esgoto. A válvula da caixa de descarga se fecha e ocorre o seu enchimento. Em relação às válvulas de descarga, esse tipo de sistema proporciona maior economia de água.

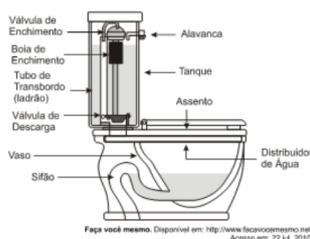


Figura 1.29: Figura da Questão 1 de Termodinâmica e Fluidos

A característica de funcionamento que garante essa economia é devida

- a) - À altura do sifão de água.
 b) - Ao volume do tanque de água.
 c) - À altura do nível de água no vaso.
 d) - Ao diâmetro do distribuidor de água.
 e) - À eficiência da válvula de enchimento do tanque.
2. (Enem 2011) Em um experimento realizado para determinar a densidade da água de um lago, foram utilizados alguns materiais conforme ilustrado: um dinamômetro D com graduação de 0 N a 50 N e um cubo maciço e homogêneo de 10 cm de aresta e 3 kg de massa. Inicialmente, foi conferida a calibração do dinamômetro, constatando-se a leitura de 30 N quando o cubo era preso ao dinamômetro e suspenso no ar. Ao mergulhar o cubo na água do lago, até que metade do seu volume ficasse submersa, foi registrada a leitura de 24 N no dinamômetro.

Considerando que a aceleração da gravidade local é de

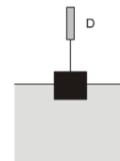


Figura 1.30: Figura da Questão 2 de Termodinâmica e Fluidos

$10 \frac{m}{s^2}$, a densidade da água do lago, em $\frac{g}{cm^3}$, é

- a) - 0,6
 b) - 1,2
 c) - 1,5
 d) - 2,4
 e) - 4,8
3. (Enem 2011) Um motor só poderá realizar trabalho se receber uma quantidade de energia de outro sistema. No caso, a energia armazenada no combustível é, em parte, liberada durante a combustão para que o aparelho possa funcionar. Quando o motor funciona, parte da energia convertida ou transformada na combustão não pode ser utilizada para a realização de trabalho. Isso significa dizer que há vazamento da energia em outra forma.

CARVALHO, A. X. Z. *Física Térmica*. Belo Horizonte: Pax, 2009 (adaptado).

De acordo com o texto, as transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento do motor são decorrentes de a

- a) - Liberação de calor dentro do motor ser impossível.
 b) - Realização de trabalho pelo motor ser incontrolável.
 c) - Conversão integral de calor em trabalho ser impossível.
 d) - Transformação de energia térmica em cinética ser impossível.
 e) - Utilização de energia potencial do combustível ser incontrolável.
4. (Enem 2010) Com o objetivo de se testar a eficiência de fornos de micro-ondas, planejou-se o aquecimento em $10^{\circ}C$ 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.

5. (Enem 2010) Durante uma obra em um clube, um grupo de trabalhadores teve de remover uma escultura de ferro maciço colocada no fundo de uma piscina vazia. Cinco trabalhadores amarraram cordas à escultura e tentaram puxá-la para cima, sem sucesso. Se a piscina for preenchida com água, ficará mais fácil para os trabalhadores removerem a escultura, pois a

- a) - Escultura flutuará. Dessa forma, os homens não precisarão fazer força para remover a escultura do fundo.
 b) - Escultura ficará com peso menor, Dessa forma, a intensidade da força necessária para elevar a escultura será menor.
 c) - Água exercerá uma força na escultura proporcional a sua massa, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem para anular a ação da força peso da escultura.
 d) - Água exercerá uma força na escultura para baixo, e esta passará a receber uma força ascendente do piso da piscina. Esta força ajudará a anular a ação da força peso na escultura.
 e) - Água exercerá uma força na escultura proporcional ao seu volume, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem, podendo resultar em uma força ascendente maior que o peso da escultura.

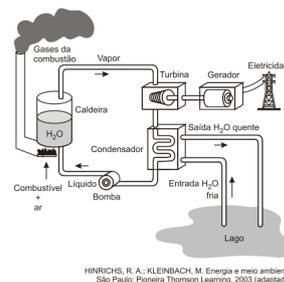
6. (Enem 2006) A Terra é cercada pelo vácuo espacial e, assim, ela só perde energia ao irradiá-la para o espaço. O aquecimento global que se verifica hoje decorre de pequeno desequilíbrio energético, de cerca de 0,3%, entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada a cada segundo, algo em torno de $1W/m^2$. Isso significa que a Terra acumula, anualmente, cerca de $1,6 \times 10^{22} J$. Considere que a energia necessária para transformar 1 kg de gelo a $0^\circ C$ em água líquida seja igual a $3,2 \times 10^5 J$. Se toda a energia acumulada anualmente fosse usada para derreter o gelo nos polos (a $0^\circ C$), a quantidade de gelo derretida anualmente, em trilhões de toneladas, estaria entre

- a) - 20 e 40.
 b) - 40 e 60.
 c) - 60 e 80.
 d) - 80 e 100.
 e) - 100 e 120.

7. (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.



HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. Energia e meio ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Figura 1.31: Figura da Questão 7 de Termodinâmica e Fluidos



Figura 1.32: Figura da Questão 9 de Termodinâmica e Fluidos

- 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.

8. (Enem 2009) Durante uma ação de fiscalização em postos de combustíveis, foi encontrado um mecanismo inusitado para enganar o consumidor. Durante o inverno, o responsável por um posto de combustível compra álcool por R\$ 0,50/litro, a uma temperatura de $5^\circ C$. Para revender o líquido aos motoristas, instalou um mecanismo na bomba de combustível para aquecê-lo, para que atinja a temperatura de $35^\circ C$, sendo o litro de álcool revendido a R\$ 1,60. Diariamente o posto compra 20 mil litros de álcool a $5^\circ C$ e os revende. Com relação à situação hipotética descrita no texto e dado que o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool é de $1 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ C^{-1}$, desprezando-se o custo da energia gasta no aquecimento do combustível, o ganho financeiro que o dono do posto teria obtido devido ao aquecimento do álcool após uma semana de vendas estaria entre

- a) - R\$ 500,00 e R\$ 1.000,00.
 b) - R\$ 1.050,00 e R\$ 1.250,00.
 c) - R\$ 4.000,00 e R\$ 5.000,00.
 d) - R\$ 6.000,00 e R\$ 6.900,00.
 e) - R\$ 7.000,00 e R\$ 7.950,00.

9. (Enem 2009) O Sol representa uma fonte limpa e inesgotável de energia para o nosso planeta. Essa energia pode ser captada por aquecedores solares, armazenada e convertida posteriormente em trabalho útil. Considere determinada região cuja insolação — potência solar incidente na superfície da Terra — seja de $800 \text{ watts}/m^2$.

Uma usina termossolar utiliza concentradores solares parabólicos que chegam a dezenas de quilômetros de extensão. Nesses coletores solares parabólicos, a luz refletida pela superfície parabólica espelhada é focalizada em um receptor em forma de cano e aquece o óleo contido em seu interior a 400°C . O calor desse óleo é transferido para a água, vaporizando-a em uma caldeira. O vapor em alta pressão movimenta uma turbina acoplada a um gerador de energia elétrica.

Considerando que a distância entre a borda inferior e a borda superior da superfície refletora tenha 6 m de largura e que focaliza no receptor os $800\text{watts}/\text{m}^2$ de radiação provenientes do Sol, e que o calor específico da água é $1\text{cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1} = 4.200\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$, então o comprimento linear do refletor parabólico necessário para elevar a temperatura de 1m^3 (equivalente a 1 t) de água de 20°C para 100°C , em uma hora, estará entre

- a) - 15 m e 21 m.
 b) - 22 m e 30 m.
 c) - 105 m e 125 m.
 d) - 680 m e 710 m.
 e) - 6.700 m e 7.150 m.
10. (Enem 2009) A invenção da geladeira proporcionou uma revolução no aproveitamento dos alimentos, ao permitir que fossem armazenados e transportados por longos períodos.

A figura apresentada ilustra o processo cíclico de funcionamento de uma geladeira, em que um gás no interior de uma tubulação é forçado a circular entre o congelador e a parte externa da geladeira. É por meio dos processos de compressão, que ocorre na parte externa, e de expansão, que ocorre na parte interna, que o gás proporciona a troca de calor entre o interior e o exterior da geladeira.

Disponível em: <http://home.howstuffworks.com>. Acesso em: 19 out. 2008 (adaptado).

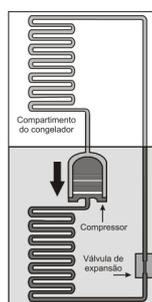


Figura 1.33: Figura da Questão 10 de Termodinâmica e Fluidos

Nos processos de transformação de envolvidos no funcionamento da geladeira, energia

- a) - A expansão do gás é um processo que cede a energia necessária ao resfriamento da parte interna da geladeira.
 b) - O calor flui de forma não espontânea da parte mais

fria, no interior, para a mais quente, no exterior da geladeira.

c) - A quantidade de calor cedida ao meio externo é igual ao calor retirado da geladeira.

d) - A eficiência é tanto maior quanto menos isolado termicamente do ambiente externo for o seu compartimento interno.

e) - A energia retirada do interior pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.

11. (Enem 2009) O manual de instruções de um aparelho de ar-condicionado apresenta a seguinte tabela, com dados técnicos para diversos modelos:

Capacidade de refrigeração	Potência (W)	Corrente elétrica - ciclo frio (A)	Eficiência energética - COP (W/W)	Vazão de ar (m^3/h)	Frequência (Hz)
3,52/(12.000)	1.193	5,8	2,95	550	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60

Figura 1.34: Figura da Questão 11 de Termodinâmica e Fluidos

Considere-se que um auditório possua capacidade para 40 pessoas, cada uma produzindo uma quantidade média de calor, e que praticamente todo o calor que flui para fora do auditório o faz por meio dos aparelhos de ar-condicionado. Nessa situação, entre as informações listadas, aquelas essenciais para se determinar quantos e/ou quais aparelhos de ar-condicionado são precisos para manter, com lotação máxima, a temperatura interna do auditório agradável e constante, bem como determinar a espessura da fiação do circuito elétrico para a ligação desses aparelhos, são

- a) - Vazão de ar e potência.
 b) - Vazão de ar e corrente elétrica - ciclo frio.
 c) - Eficiência energética e potência.
 d) - Capacidade de refrigeração e frequência.
 e) - Capacidade de refrigeração e corrente elétrica - ciclo frio.

12. (Enem 2013) Em um experimento, foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida, a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser

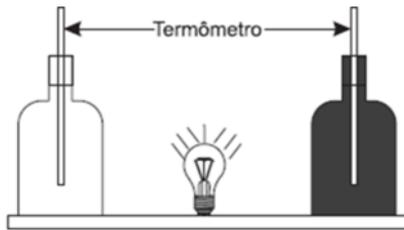


Figura 1.35: Figura da Questão 12 de Termodinâmica e Fluidos

desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.

A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi

- a) - igual no aquecimento e igual no resfriamento.
 - b) - maior no aquecimento e igual no resfriamento.
 - c) - menor no aquecimento e igual no resfriamento.
 - d) - maior no aquecimento e menor no resfriamento.
 - e) - maior no aquecimento e maior no resfriamento.
13. (Enem 2013) Para realizar um experimento com uma garrafa PET cheia d'água, perfurou-se a lateral da garrafa em três posições a diferentes alturas. Com a garrafa tampada, a água não vazou por nenhum dos orifícios, e, com a garrafa destampada, observou-se o escoamento da água conforme ilustrado na figura.



Figura 1.36: Figura da Questão 13 de Termodinâmica e Fluidos

Como a pressão atmosférica interfere no escoamento da água, nas situações com a garrafa tampada e destampada, respectivamente?

- a) - Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; não muda a velocidade de escoamento, que só depende da pressão da coluna de água.
- b) - Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; altera a velocidade de escoamento, que é proporcional à pressão atmosférica na altura do furo.
- c) - Impede a entrada de ar, por ser menor que a pressão interna; altera a velocidade de escoamento, que é proporcional à pressão atmosférica na altura do furo.
- d) - Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; regula a velocidade de escoamento, que só depende da pressão atmosférica.
- e) - Impede a saída de água, por ser menor que a pressão

interna; não muda a velocidade de escoamento, que só depende da pressão da coluna de água.

14. (Enem 2013) Para oferecer acessibilidade aos portadores de dificuldades de locomoção, é utilizado, em ônibus e automóveis, o elevador hidráulico. Nesse dispositivo é usada uma bomba elétrica, para forçar um fluido a passar de uma tubulação estreita para outra mais larga, e dessa forma acionar um pistão que movimenta a plataforma.

Considere um elevador hidráulico cuja área da cabeça do pistão seja cinco vezes maior do que a área da tubulação que sai da bomba. Desprezando o atrito e considerando uma aceleração gravitacional de $10m/s^2$, deseja-se elevar uma pessoa de 65 kg em uma cadeira de rodas de 15 kg sobre a plataforma de 20 kg.

Qual deve ser a força exercida pelo motor da bomba sobre o fluido, para que o cadeirante seja elevado com velocidade constante?

- a) - 20 N
 - b) - 100 N
 - c) - 200 N
 - d) - 1000 N
 - e) - 5000 N
15. (Enem 2016) Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

- a) - Mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
 - b) - Mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
 - c) - Mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
 - d) - Mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
 - e) - Com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.
16. (Enem 2013) Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até $70^{\circ}C$. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é de $30^{\circ}C$. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água à temperatura ambiente de um outro reservatório,

que se encontra a 25°C .

Qual a razão entre a massa de água quente e a massa de água fria na mistura para um banho à temperatura ideal?

- a) - 0,111. b) - 0,125. c) - 0,357.
d) - 0,428. e) - 0,833.

17. (Enem 2003) Nos últimos anos, o gás natural (GNV: gás natural veicular) vem sendo utilizado pela frota de veículos nacional, por ser viável economicamente e menos agressivo do ponto de vista ambiental.

O quadro compara algumas características do gás natural e da gasolina em condições ambiente.

	Densidade (kg/m^3)	Poder Calorífico (kJ/kg)
GNV	0,8	50.200
Gasolina	738	46.900

Figura 1.37: Figura da Questão 17 de Termodinâmica e Fluidos

Apesar das vantagens no uso de GNV, sua utilização implica algumas adaptações técnicas, pois, em condições ambiente, o VOLUME de combustível necessário, em relação ao de gasolina, para produzir a mesma energia, seria

- a) - Muito maior, o que requer um motor muito mais potente.
b) - Muito maior, o que requer que ele seja armazenado a alta pressão.
c) - Igual, mas sua potência será muito menor.
d) - Muito menor, o que torna o veículo menos eficiente.
e) - Muito menor, o que facilita sua dispersão para a atmosfera.
18. (Enem 2003) A eficiência do fogão de cozinha pode ser analisada em relação ao tipo de energia que ele utiliza. O gráfico a seguir mostra a eficiência de diferentes tipos de fogão.

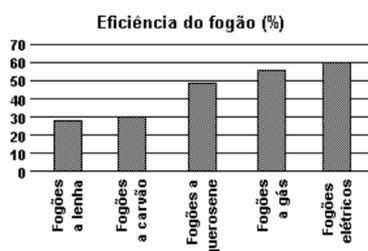


Figura 1.38: Figura da Questão 18 de Termodinâmica e Fluidos

Pode-se verificar que a eficiência dos fogões aumenta

- a) - À medida que diminui o custo dos combustíveis.
b) - À medida que passam a empregar combustíveis

renováveis.

- c) - Cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a lenha por fogão a gás.
d) - Cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a gás por fogão elétrico.
e) - Quando são utilizados combustíveis sólidos.

19. (Enem 2003) O setor de transporte, que concentra uma grande parcela da demanda de energia no país, continuamente busca alternativas de combustíveis. Investigando alternativas ao óleo diesel, alguns especialistas apontam para o uso do óleo de girassol, menos poluente e de fonte renovável, ainda em fase experimental. Foi constatado que um trator pode rodar, NAS MESMAS CONDIÇÕES, mais tempo com um litro de óleo de girassol, que com um litro de óleo diesel. Essa constatação significaria, portanto, que usando óleo de girassol,

- a) - O consumo por km seria maior do que com óleo diesel.
b) - As velocidades atingidas seriam maiores do que com óleo diesel.
c) - O combustível do tanque acabaria em menos tempo do que com óleo diesel.
d) - A potência desenvolvida, pelo motor, em uma hora, seria menor do que com óleo diesel.
e) - A energia liberada por um litro desse combustível seria maior do que por um de óleo diesel.

20. (Enem 2002) O diagrama mostra a utilização das diferentes fontes de energia no cenário mundial. Embora aproximadamente um terço de toda energia primária seja orientada à produção de eletricidade, apenas 10% do total são obtidos em forma de energia elétrica útil.

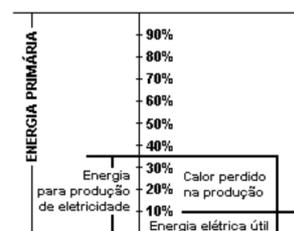


Figura 1.39: Figura da Questão 20 de Termodinâmica e Fluidos

A pouca eficiência do processo de produção de eletricidade deve-se, sobretudo, ao fato de as usinas

- a) - Nucleares utilizarem processos de aquecimento, nos quais as temperaturas atingem milhões de graus Celsius, favorecendo perdas por fissão nuclear.
b) - Termelétricas utilizar em processos de aquecimento a baixas temperaturas, apenas da ordem de centenas de graus Celsius, o que impede a queima total dos combustíveis fósseis.
c) - Hidrelétricas terem o aproveitamento energético baixo, uma vez que parte da água em queda não atinge as pás das turbinas que acionam os geradores elétricos.
d) - Nucleares e termelétricas utilizarem processos de

transformação de calor em trabalho útil, no qual as perdas de calor são sempre bastante elevadas.

e) - Termelétricas e hidrelétricas serem capazes de utilizar diretamente o calor obtido do combustível para aquecer a água, sem perda para o meio.

21. (Enem 2002) Nas discussões sobre a existência de vida fora da Terra, Marte tem sido um forte candidato a hospedar vida. No entanto, há ainda uma enorme variação de critérios e considerações sobre a habitabilidade de Marte, especialmente no que diz respeito à existência ou não de água líquida. Alguns dados comparativos entre a Terra e Marte estão apresentados na tabela.

PLANETA	Distância ao Sol (km)	Massa (em relação à terrestre)	Aceleração da gravidade (m/s^2)	Composição da atmosfera	Temperatura Média
TERRA	149 milhões	1,00	9,8	Gases predominantes: Nitrogênio (N) e Oxigênio (O ₂)	288K (+15°C)
MARTE	228 milhões	0,18	3,7	Gás predominante: Dióxido de Carbono (CO ₂)	218K (-55°C)

Figura 1.40: Figura da Questão 21 de Termodinâmica e Fluidos

Com base nesses dados, é possível afirmar que, dentre os fatores a seguir, aquele mais adverso à existência de água líquida em Marte é sua

- a) - Grande distância ao Sol.
- b) - Massa pequena.
- c) - Aceleração da gravidade pequena.
- d) - Atmosfera rica em CO₂.
- e) - Temperatura média muito baixa.

22. (Enem 2002) Numa área de praia, a brisa marítima é uma consequência da diferença no tempo de aquecimento do solo e da água, apesar de ambos estarem submetidos às mesmas condições de irradiação solar. No local (solo) que se aquece mais rapidamente, o ar fica mais quente e sobe, deixando uma área de baixa pressão, provocando o deslocamento do ar da superfície que está mais fria (mar).

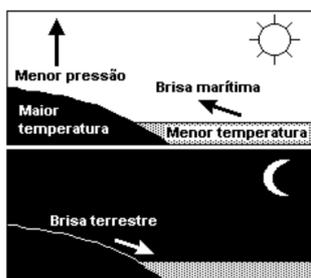


Figura 1.41: Figura da Questão 22 de Termodinâmica e Fluidos

À noite, ocorre um processo inverso ao que se verifica durante o dia. Como a água leva mais tempo para esquentar (de dia), mas também leva mais tempo para esfriar (à noite), o fenômeno noturno (brisa terrestre) pode ser explicado da seguinte maneira:

- a) - O ar que está sobre a água se aquece mais; ao subir, deixa uma área de baixa pressão, causando um deslocamento de ar do continente para o mar.
- b) - O ar mais quente desce e se desloca do continente para a água, a qual não conseguiu reter calor durante o dia.
- c) - O ar que está sobre o mar se esfria e dissolve-se na água; forma-se, assim, um centro de baixa pressão, que atrai o ar quente do continente.
- d) - O ar que está sobre a água se esfria, criando um centro de alta pressão que atrai massas de ar continental.
- e) - O ar sobre o solo, mais quente, é deslocado para o mar, equilibrando a baixa temperatura do ar que está sobre o mar.

23. (Enem 2002) Na comparação entre diferentes processos de geração de energia, devem ser considerados aspectos econômicos, sociais e ambientais. Um fator economicamente relevante nessa comparação é a eficiência do processo. Eis um exemplo: a utilização do gás natural como fonte de aquecimento pode ser feita pela simples queima num fogão (uso direto), ou pela produção de eletricidade em uma termoeétrica e uso de aquecimento elétrico (uso indireto). Os rendimentos correspondentes a cada etapa de dois desses processos estão indicados entre parênteses no esquema.

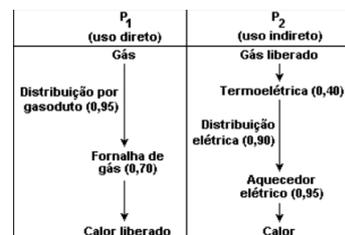


Figura 1.42: Figura da Questão 23 de Termodinâmica e Fluidos

Na comparação das eficiências, em termos globais, entre esses dois processos (direto e indireto), verifica-se que

- a) - A menor eficiência de P 2 deve-se, sobretudo, ao baixo rendimento da termoeétrica.
- b) - A menor eficiência de P 2 deve-se, sobretudo, ao baixo rendimento na distribuição.
- c) - A maior eficiência de P 2 deve-se ao alto rendimento do aquecedor elétrico.
- d) - A menor eficiência de P 1 deve-se, sobretudo, ao baixo rendimento da fornalha.
- e) - A menor eficiência de P 1 deve-se, sobretudo, ao alto rendimento de sua distribuição.

24. (Enem 2002) Os números e cifras envolvidos, quando lidamos com dados sobre produção e consumo de energia

em nosso país, são sempre muito grandes. Apenas no setor residencial, em um único dia, o consumo de energia elétrica é da ordem de 200 mil MWh. Para avaliar esse consumo, imagine uma situação em que o Brasil não dispusesse de hidrelétricas e tivesse de depender somente de termoeletricas, onde cada kg de carvão, ao ser queimado, permite obter uma quantidade de energia da ordem de 10 kWh. Considerando que um caminhão transporta, em média, 10 toneladas de carvão, a quantidade de caminhões de carvão necessária para abastecer as termoeletricas, a cada dia, seria da ordem de

- a) - 20.
- b) - 200.
- c) - 1.000.
- d) - 2.000.
- e) - 10.000.

25. (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.

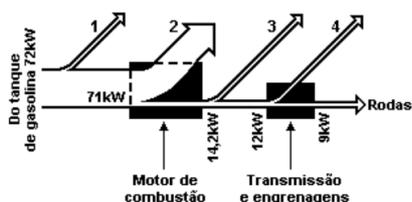


Figura 1.43: Figura da Questão 25 de Termodinâmica e Fluidos

- 1. Evaporação 1 kW.
- 2. Energia dos hidrocarbonetos não queimados, energia térmica dos gases de escape e transferida ao ar ambiente 56,8 kW.
- 3. Luzes, ventilador, hidráulica etc. 2,2 kW.
- 4. Energia térmica 3 kW.

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%.

26. (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:

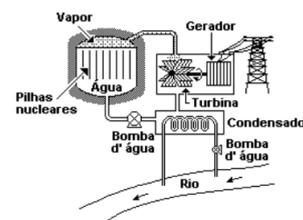


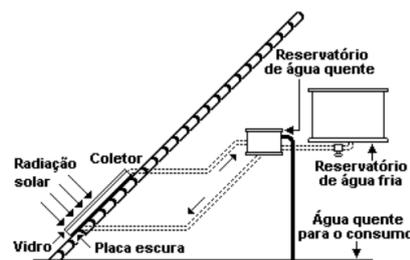
Figura 1.44: Figura da Questão 26 de Termodinâmica e Fluidos

- 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.

27. (Enem 2000) O resultado da conversão direta de energia solar é uma das várias formas de energia alternativa de que se dispõe. O aquecimento solar é obtido por uma placa escura coberta por vidro, pela qual passa um tubo contendo água. A água circula, conforme mostra o esquema a seguir.



Fonte: Adaptado de PALZ, Wolfgang, *Energia solar e fontes alternativas*. Hemus, 1981.

Figura 1.45: Figura da Questão 27 de Termodinâmica e Fluidos

São feitas as seguintes afirmações quanto aos materiais utilizados no aquecedor solar:

- I. o reservatório de água quente deve ser metálico para conduzir melhor o calor.
- II. a cobertura de vidro tem como função reter melhor o calor, de forma semelhante ao que ocorre em uma estufa.
- III. a placa utilizada é escura para absorver melhor a energia radiante do Sol, aquecendo a água com maior eficiência.

Dentre as afirmações acima, pode-se dizer que, apenas está(ão) correta(s):

- a) - I.
- b) - I e II.
- c) - II.
- d) - I e III.
- e) - II e III.

28. (Enem 2000) Uma garrafa de vidro e uma lata de alumínio, cada uma contendo 330 mL de refrigerante, são mantidas em um refrigerador pelo mesmo longo período de tempo. Ao retirá-las do refrigerador com as mãos desprotegidas, tem-se a sensação de que a lata está mais fria que a garrafa. É correto afirmar que:

- a) - A lata está realmente mais fria, pois a capacidade calorífica da garrafa é maior que a da lata.
- b) - A lata está de fato menos fria que a garrafa, pois o vidro possui condutividade menor que o alumínio.
- c) - A garrafa e a lata estão à mesma temperatura, possuem a mesma condutividade térmica, e a sensação deve-se à diferença nos calores específicos.
- d) - A garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do alumínio ser maior que a do vidro.
- e) - A garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do vidro ser maior que a do alumínio.

29. (Enem 1999) A gasolina é vendida por litro, mas em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques NÃO fossem subterrâneos:

- I. Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
- II. Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
- III. Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.

Destas considerações, somente

- a) - I é correta.
- b) - II é correta.
- c) - III é correta.
- d) - I e II são corretas.
- e) - II e III são corretas.

30. (Enem 1999) A construção de grandes projetos hidroelétricos também deve ser analisada do ponto de vista do regime das águas e de seu ciclo na região. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção de

grandes represas

- a) - Não causa impactos na região, uma vez que quantidade total de água da Terra permanece constante.
- b) - Não causa impactos na região, uma vez que a água que alimenta a represa prossegue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade.
- c) - Aumenta a velocidade dos rios, acelerando o ciclo da água na região.
- d) - Aumenta a evaporação na região da represa, acompanhada também por um aumento local da umidade relativa do ar.
- e) - Diminui a quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

A panela de pressão permite que os alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar, a não ser através de um orifício central sobre o qual assenta um peso que controla a pressão. Quando em uso, desenvolve-se uma pressão elevada no seu interior. Para a sua operação segura, é necessário observar a limpeza do orifício central e a existência de uma válvula de segurança, normalmente situada na tampa. O esquema da panela de pressão e um diagrama de fase da água são apresentados a seguir.

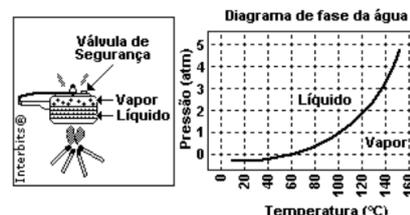


Figura 1.46: Figura da Questão 31 e 32 de Termodinâmica e Fluidos

31. (Enem 1999) A vantagem do uso de panela de pressão é a rapidez para o cozimento de alimentos e isto se deve

- a) - À pressão no seu interior, que é igual à pressão externa.
- b) - À temperatura de seu interior, que está acima da temperatura de ebulição da água no local.
- c) - À quantidade de calor adicional que é transferida à panela.
- d) - À quantidade de vapor que está sendo liberada pela válvula.
- e) - À espessura da sua parede, que é maior que a das panelas comuns.

32. (Enem 1999) Se, por economia, abaixarmos o fogo sob uma panela de pressão logo que se inicia a saída de vapor pela válvula, de forma simplesmente a manter a fervura, o tempo de cozimento

- a) - Será maior porque a panela "esfria".
- b) - Será menor, pois diminui a perda de água.

- c) - Será maior, pois a pressão diminui.
 d) - Será maior, pois a evaporação diminui.
 e) - Não será alterado, pois a temperatura não varia.

33. (Enem 2009) É possível, com 1 litro de gasolina, usando todo o calor produzido por sua combustão direta, aquecer 200 litros de água de 20°C a 55°C . Pode-se efetuar esse mesmo aquecimento por um gerador de eletricidade, que consome 1 litro de gasolina por hora e fornece 110 V a um resistor de 11Ω , imerso na água, durante um certo intervalo de tempo. Todo o calor liberado pelo resistor é transferido à água.

Considerando que o calor específico da água é igual a $4,19\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\text{C}^{-1}$, aproximadamente qual a quantidade de gasolina consumida para o aquecimento de água obtido pelo gerador, quando comparado ao obtido a partir da combustão?

- a) - A quantidade de gasolina consumida é igual para os dois casos.
 b) - A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes maior que a consumida na combustão.
 c) - A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes menor que a consumida na combustão.
 d) - A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes maior que a consumida na combustão.
 e) - A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes menor que a consumida na combustão.

34. (Enem 2009) A eficiência de um processo de conversão de energia é definida como a razão entre a produção de energia ou trabalho útil e o total de entrada de energia no processo.

A figura mostra um processo com diversas etapas. Nesse caso, a eficiência geral será igual ao produto das eficiências das etapas individuais. A entrada de energia que não se transforma em trabalho útil é perdida sob formas não utilizáveis (como resíduos de calor).

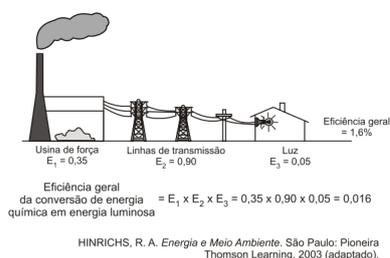


Figura 1.47: Figura da Questão 34 de Termodinâmica e Fluidos

Aumentar a eficiência dos processos de conversão de energia implica economizar recursos e combustíveis. Das propostas seguintes, qual resultará em maior aumento da eficiência geral do processo?

- a) - Aumentar a quantidade de combustível para queima na usina de força.

- b) - Utilizar lâmpadas incandescentes, que geram pouco calor e muita luminosidade.
 c) - Manter o menor número possível de aparelhos elétricos em funcionamento nas moradias.
 d) - Utilizar cabos com menor diâmetro nas linhas de transmissão a fim de economizar o material condutor.
 e) - Utilizar materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão e lâmpadas fluorescentes nas moradias.

35. (Enem 2008) A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000°C . Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radioativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370°C sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres.

O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização. Roger A. Hinrichs e Merlin Kleinbach. *Energia e meio ambiente*. Ed. ABDR (com adaptações)

Depreende-se das informações do texto que as usinas geotérmicas

- a) - Utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.
 b) - Funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
 c) - Podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
 d) - Assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
 e) - Transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.

36. (ITA) Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2km . Considerando os efeitos de contração e expansão térmica para temperaturas no intervalo de -40°F a 110°F e o coeficiente de dilatação linear do metal de $12 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, qual a máxima variação esperada no comprimento da ponte? (O coeficiente de dilatação linear é constante no intervalo de tempo considerado).

- a) $9,3\text{m}$
 b) $2,0\text{m}$
 c) $3,0\text{m}$
 d) $0,93\text{m}$
 e) $6,5\text{m}$

37. (UFES) Uma placa metálica tem a sua temperatura elevada uniformemente de $20^{\circ}C$ para $30^{\circ}C$. no final do processo, verifica-se que a razão entre as áreas final A_f e inicial A_i é $\frac{A_f}{A_i} = 1,001$ Com esses dados, podemos afirmar que o coeficiente de dilatação linear do material da placa, em $^{\circ}C^{-1}$, é
- 1×10^{-5}
 - 2×10^{-5}
 - 3×10^{-5}
 - 4×10^{-5}
 - 5×10^{-5}
38. (Mackenzie) No estudo dos materiais utilizados para a restauração de dentes, os cientistas pesquisam, entre outras características, o coeficiente de dilatação térmica. Se utilizarmos um material de coeficiente de dilatação térmica inadequado, poderemos provocar sérias lesões ao dente, como uma trinca ou mesmo sua quebra. Neste caso, para que a restauração seja considerada ideal, o coeficiente de dilatação volumétrica do material de restauração deverá ser
- igual ao coeficiente de dilatação volumétrica do dente.
 - maior que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito frios.
 - menor que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito frios.
 - maior que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito quentes.
 - menor que o coeficiente de dilatação volumétrica do dente, se o paciente se alimenta predominantemente com alimentos muito quentes.
39. (UFESM) Um cliente está, há muito tempo, de pé, numa fila de banco, com os dois pés apoiados sobre o mesmo. Levantando uma perna, de modo que apenas um dos pés toque o solo, a pressão que o cliente exerce no solo
- fica quatro vezes menor
 - fica duas vezes menor.
 - é a mesma.
 - fica duas vezes maior.
 - fica quatro vezes maior.
40. (UFPE) O caso de um submarino suporta uma pressão externa de até $12atm$ sem se romper. Se, por acidente, o submarino afundar no mar, a que profundidade, em metros, o caso se romperá?
- 100
 - 110
 - 120
 - 130
 - 140
41. (UDESC) O empuxo exercido pelo ar sobre um balão cheio de gás é de $130N$. A massa total do balão é de $10kg$. Sendo a densidade do ar igual a $1,3kg/m^3$, o volume ocupado pelo balão e a força que uma pessoa deve exercer para mantê-lo no chão são, respectivamente
- $10m^3$ e $130N$
 - $13m^3$ e $100N$
 - $17m^3$ e $130N$
 - $17m^3$ e $30N$
 - $10m^3$ e $30N$
42. (FUVEST) Considere um gás ideal contido em um botijão metálico. Sejam P , V e T , respectivamente, a pressão, o volume e a temperatura Kelvin desse gás. Ao se colocar tal botijão à luz do sol, ocorrerá uma transformação termodinâmica com o gás. A equação que melhor representa essa transformação é
- $PV = constante$
 - $PT = constante$
 - $\frac{V}{T} = constante$
 - $\frac{V}{P} = constante$
 - $\frac{P}{T} = constante$
43. (UFAL) Um cilindro contém 12 litros de nitrogênio a $27^{\circ}C$ e $15atm$. A temperatura sobre para $57^{\circ}C$ enquanto o volume é reduzido à metade. A nova pressão do gás, suposto ideal, vale, em atm,
- 18
 - 24
 - 27
 - 30
 - 33
44. (UFMG) Um mergulhador, em um lago, solta uma bolha de ar de volume V a $5,0m$ de profundidade. A bolha sobe até a superfície, onde a pressão é a pressão atmosférica. Considere que a temperatura da bolha permanece constante e que a pressão aumenta cerca de $1atm$ a cada $10m$ de profundidade. Nesse caso, o valor do volume da bolha na superfície é, aproximadamente
- $0,67V$
 - $2,0V$
 - $0,50V$
 - $1,5V$
 - $0,85V$
45. (UNESP) Aquece-se certa quantidade de água. A temperatura em que esta irá ferver depende da
- temperatura inicial da água.
 - massa da água
 - pressão ambiente
 - rapidez com que o calor é fornecido
 - quantidade total de calor fornecido

46. (UNIFESP) Sobrefusão é o fenômeno em que um líquido permanece nessa fase a uma temperatura inferior à solidificação, para a correspondente pressão. Esse fenômeno pode ocorrer quando um líquido cede calor lentamente, sem que sofra agitação. Agitado, parte do líquido solidifica-se, liberando calor para o restante, até que o equilíbrio térmico seja atingido à temperatura de solidificação para a respectiva pressão. Considere uma massa de $100g$ de água em sobrefusão à temperatura de $-10^{\circ}C$ e pressão de $1atm$, o calor específico da água de $1\frac{cal}{g\cdot^{\circ}C}$ e o calor latente de solidificação da água de $80\frac{cal}{g}$. A massa de água que sofrerá solidificação se o líquido for agitado será

- a) $8,7g$
- b) $10,0g$
- c) $12,5g$
- d) $50,0g$
- e) $60,3g$

47. (PUC-Campinas) Duas panelas de pressão, uma grande de $7,5L$ e outra pequena de $4,5L$, ambas com água até a metade, são postas para aquecer destampadas, sobre bicos de gás de capacidades caloríficas diferentes. Em determinado instante, percebe-se que as águas nas duas panelas iniciaram fervura ao mesmo tempo. Desejando-se que a água da panela pequena ferva vigorosamente, basta

- a) tampá-la.
- b) tampá-la e diminuir a intensidade do bico de gás.
- c) tampá-la e aumentar a intensidade do bico de gás.
- d) colocar um pouquinho de água de outra panela que esteja fervendo vigorosamente.
- e) trocá-la de posição com a panela grande.

48. (UEL) Uma pedra, retirada de um forno a $100^{\circ}C$, é imediatamente colocada sobre um grande bloco de gelo a $0^{\circ}C$. Até o equilíbrio térmico, verifica-se a formação de $40g$ de água. Sendo o calor latente de fusão do gelo $80cal/g$, a capacidade térmica da pedra, em $\frac{cal}{g\cdot^{\circ}C}$, vale

- a) 32
- b) 24
- c) 18
- d) 12
- e) 6,4

49. (Colégio Naval)

Leia o texto a seguir: Um mar em busca de água

A diminuição do Mar Morto, localizado entre Israel e a Jordânia, já suscitou vários projetos para salvá-lo. O mais recente deles, desenvolvido por uma empresa de engenharia americana, prevê a construção de um canal que o ligaria ao Mar Vermelho. Como o Mar Morto se encontra a 420 metros abaixo do nível do mar, as águas do Mar Vermelho teriam impulso natural para chegar até ele. No caminho, seriam instaladas usinas de dessalinização com dois grandes objetivos: evitar o aumento da salinidade do

Mar Morto que, pelas características do solo onde repousa, é dez vezes maior que a dos oceanos e disponibilizar água doce para a agricultura e uso doméstico nas margens do canal.

(Revista Veja – Edição 2215 - 04/05/2011)

Com base no texto acima, analise as afirmativas abaixo.

I - Uma embarcação colocada no Mar Vermelho sofrerá o mesmo empuxo quando for colocada no Mar Morto.

II - O ponto de ebulição da água ao nível do Mar Morto é superior a $212^{\circ}F$, pois a pressão atmosférica é maior.

III - O trabalho realizado pela força peso para deslocar uma massa de $1000kg$ de água do Mar Vermelho para o Mar Morto, considerando a gravidade local constante e igual a $10m/s^2$, é de $4.200.000$ joules.

IV - A pressão hidrostática sofrida por uma pessoa ao mergulhar no Mar Morto é menor que a pressão sofrida por ela quando for mergulhar no Mar Vermelho na mesma profundidade.

Assinale a opção correta

- a) Apenas as afirmativas *I* e *III* são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas *I* e *IV* são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas *III* e *IV* são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas *II* e *IV* são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmativas *II* e *III* são verdadeiras.

50. (Cesgranrio) Um corpo sólido se encontra no fundo de um recipiente que contém água. Adiciona-se uma certa massa de sal à água, aumentando a densidade, até que o corpo comece a flutuar, totalmente submerso. Considerando que a massa de água no recipiente é $m = 100g$, que o volume de água e sal é sempre constante e igual a $100cm^3$ e que a densidade do corpo é $\mu = 3,0g/cm^3$, qual a massa, em gramas, de sal adicionada à água?

- a) 20
- b) 90
- c) 100
- d) 200
- e) 300