

FÍSICA – FRANCIS

01. Messias está preparando um almoço e deseja gelar 10 latas da sua bebida preferida. Ele então as coloca dentro de uma caixa com isolamento térmico perfeito e sobre elas despeja gelo que está a uma temperatura de 0 °C. Considerando que as trocas de calor se dão, única e exclusivamente, entre o gelo e as latas, pode-se afirmar que o módulo do calor perdido pelas latas é igual ao módulo do calor recebido pelo gelo.

Sabendo que a temperatura inicial das latas é de 20 °C, que a capacidade térmica de cada lata é de 400 cal/°C e que o calor latente de fusão do gelo é de 80 cal/g, responda aos itens a seguir.

a) Determine a quantidade de calor extraído das latas até elas atingirem a temperatura de 0 °C.

Justifique sua resposta, apresentando os cálculos envolvidos na resolução deste item.

b) Calcule a massa de gelo necessária para baixar a temperatura das latas para 0 °C.

Justifique sua resposta, apresentando os cálculos envolvidos na resolução deste item.

02. Em um estudo sobre fenômenos térmicos, foram avaliados quatro objetos distintos, cujos valores de massa m , de quantidade de calor Q e de variação de temperatura $\Delta\theta$ estão apresentados na tabela abaixo.

| Objeto | m (g) | Q (cal) | $\Delta\theta$ (°C) |
|--------|---------|-----------|---------------------|
| I | 20 | 100 | 10 |
| II | 30 | 120 | 20 |
| III | 60 | 150 | 10 |
| IV | 40 | 180 | 15 |

Com base nesses dados, o objeto com o maior calor específico está identificado pelo seguinte número:

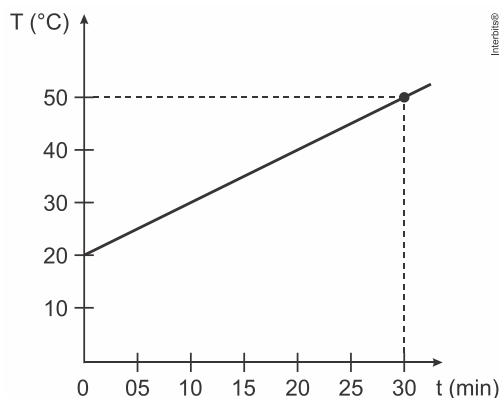
- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

03. Um painel coletor de energia solar é utilizado para aquecer a água de uma residência e todo o sistema tem um rendimento de 60%. Para aumentar a temperatura em 12,0 °C de uma massa de água de 1.000 kg, a energia solar total coletada no painel deve ser de

Dado: considere o calor específico da água igual a $4,0 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$.

- a) $2,8 \cdot 10^4$ J
- b) $4,8 \cdot 10^4$ J
- c) $8,0 \cdot 10^4$ J
- d) $4,8 \cdot 10^7$ J
- e) $8,0 \cdot 10^7$ J

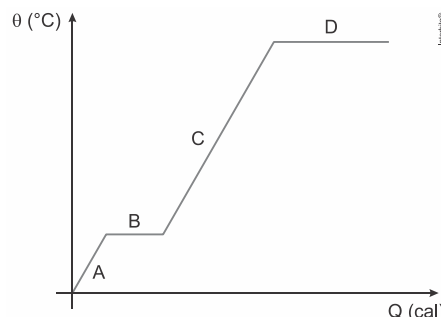
04. Um corpo absorve calor de uma fonte a uma taxa constante de 30 cal/min e sua temperatura (T) muda em função do tempo (t) de acordo com o gráfico a seguir.



A capacidade térmica (ou calorífica), em cal/°C, desse corpo, no intervalo descrito pelo gráfico, é igual a

- a) 1
- b) 3
- c) 10
- d) 30

05. Observe no diagrama as etapas de variação da temperatura e de mudanças de estado físico de uma esfera sólida, em função do calor por ela recebido. Admita que a esfera é constituída por um metal puro.



Durante a etapa D, ocorre a seguinte mudança de estado físico:

- a) fusão
- b) sublimação
- c) condensação
- d) vaporização

06. Leia as informações a seguir.

O fenômeno das ilhas de calor é mais verificado em ambientes urbanos, pois os diferentes padrões de refletividade (albedo) são altamente dependentes dos materiais empregados na construção civil. Nota-se que, dependendo do albedo, mais radiação será absorvida e, por consequência, mais calor será emitido pela superfície. Esses padrões diferenciados de emissão de calor acabam determinando uma temperatura mais elevada no centro e, à medida que se afasta desse ponto em direção aos subúrbios, as temperaturas tendem a ser mais amenas.

Albedo: número adimensional que indica a razão entre a quantidade de luz refletida por uma superfície e a quantidade de luz incidente nela.

Dentre as propostas de intervenção no ambiente das cidades apresentadas a seguir, marque a que é efetiva para minimizar os efeitos das ilhas de calor.

- a) Minimizar as diferenças de altura entre os prédios e demais construções civis.
- b) A criação de sistema de escoamento e drenagem da água pluvial.
- c) A substituição da pavimentação de concreto de calçadas e avenidas pelo asfalto.
- d) O plantio e manutenção de árvores nas regiões centrais das cidades.
- e) O uso de coberturas e telhados de baixa reflexividade nas construções civis.

07. Em dias com grandes variações de temperatura, um fenômeno curioso pode ocorrer em alguns copos de vidro: racham, quebram ou explodem sem nenhum impacto ou queda.

Com base nas propriedades térmicas do vidro utilizado na fabricação do copo, uma explicação para esse fenômeno é

- a) a baixa condutividade térmica.
- b) a alta condutividade térmica.
- c) o calor específico alto.
- d) o baixo ponto de fusão.
- e) o alto ponto de fusão.

08. Duas amostras de massas iguais, uma de ferro e uma de alumínio, recebem a mesma quantidade de calor Q . Sabendo que o calor específico do ferro vale $0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, que o calor específico do alumínio vale $0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e que a temperatura da amostra do ferro se elevou em 200°C após receber a quantidade de calor Q , qual foi a variação da temperatura da amostra de alumínio após receber a mesma quantidade de calor Q ?

- a) 50°C
- b) 100°C
- c) 150°C
- d) 200°C
- e) 250°C

09. Dois corpos A e B de temperaturas T_A e T_B , onde $T_A > T_B$ são colocados em um recipiente termicamente isolado juntamente com um terceiro corpo C de temperatura T_C . Após atingido o equilíbrio térmico, as temperaturas

- a) T_A , T_B e T_C diminuem.
- b) T_A , T_B e T_C tornam-se iguais.
- c) T_A diminui, T_B aumenta e T_C diminui.
- d) T_A aumenta, T_B diminui e T_C aumenta.

10. Dois blocos metálicos idênticos de 1 kg estão colocados em um recipiente e isolados do meio ambiente.

Se um dos blocos tem a temperatura inicial de 50°C , e o segundo a temperatura de 100°C , qual será a temperatura de equilíbrio, em $^\circ\text{C}$, dos dois blocos?

- a) 75
- b) 70
- c) 65
- d) 60
- e) 55

11. Qual a quantidade de calor que devemos fornecer a 200 g de gelo a -20°C para transformar em água a 50°C ?

(Considere: $C_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$; $C_{\text{água}} = 1 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$; $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$)

- a) 28 kcal.
- b) 26 kcal.
- c) 16 kcal.
- d) 12 kcal.
- e) 18 kcal.

12. Um estudante irá realizar um experimento de física e precisará de 500 g de água a 0°C . Acontece que ele tem disponível somente um bloco de gelo de massa igual a 500 g e terá que transformá-lo em água. Considerando o sistema isolado, a quantidade de calor, em cal, necessária para que o gelo derreta será:

Dados: calor de fusão do gelo = $80 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

- a) 40
- b) 400
- c) 4.000
- d) 40.000

13. Um ¹chef de cuisine precisa transformar 10 g de gelo a 0°C em água a 40°C em 10 minutos. Para isto utiliza uma resistência elétrica percorrida por uma corrente elétrica que fornecerá calor para o gelo. Supondo-se que todo calor fornecido pela resistência seja absorvido pelo gelo e desprezando-se perdas de calor para o meio ambiente e para o frasco que contém o gelo, a potência desta resistência deve ser, em watts, no mínimo, igual a:

Dados da água:

Calor específico no estado sólido: $0,50 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

Calor específico no estado líquido: $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

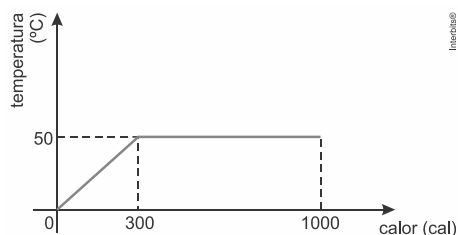
Calor latente de fusão do gelo: 80 cal/g

Adote $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

¹chefe de cozinha

- a) 4.
- b) 8.
- c) 10.
- d) 80.
- e) 120.

14. O gráfico abaixo indica o comportamento térmico de 10 g de uma substância que, ao receber calor de uma fonte, passa integralmente da fase sólida para a fase líquida.



O calor latente de fusão dessa substância, em cal/g , é igual a:

- a) 70
- b) 80
- c) 90
- d) 100

15. Um buffet foi contratado para servir 100 convidados em um evento. Dentre os itens do cardápio constava água a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sabendo que o buffet tinha em seu estoque 30 litros de água a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, determine a quantidade de gelo, em quilogramas, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, necessário para obter água à temperatura de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Considere que a água e o gelo estão em um sistema isolado.

Dados:

- densidade da água = 1 g/cm^3 ;
- calor específico da água = $1\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$;
- calor de fusão do gelo = $80\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$; e
- calor específico do gelo = $0,5\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

16. Considere o enunciado de uma lei da termodinâmica, que diz "se dois corpos estiverem em equilíbrio térmico com um terceiro, estarão em equilíbrio térmico entre si". Assim, é correto afirmar que no equilíbrio térmico

- a) os três corpos devem estar em temperaturas distintas.
- b) não há fluxo de calor entre os três corpos.
- c) os três corpos necessariamente têm a mesma energia interna.
- d) há sempre fluxo de calor entre os três corpos.

17. Um atizador é uma barra rija e não inflamável usada para empurrar lenha ardente em uma lareira.

Para segurança e conforto durante o uso, o atizador deveria ser feito de um material com

- a) alto calor específico e alta condutividade térmica.
- b) baixo calor específico e baixa condutividade térmica.
- c) baixo calor específico e alta condutividade térmica.
- d) alto calor específico e baixa condutividade térmica.

18. É muito comum encostarmos a mão na maçaneta de uma porta e temos a sensação de que ela está mais fria que o ambiente. Um fato semelhante pode ser observado se colocarmos uma faca metálica com cabo de madeira dentro de um refrigerador. Após longo tempo, ao encostarmos uma das mãos na parte metálica e a outra na parte de madeira, sentimos a parte metálica mais fria.

Fisicamente, a sensação térmica mencionada é explicada da seguinte forma:

- a) A madeira é um bom fornecedor de calor e o metal, um bom absorvedor.
- b) O metal absorve mais temperatura que a madeira.
- c) O fluxo de calor é maior no metal que na madeira.
- d) A madeira retém mais calor que o metal.
- e) O metal retém mais frio que a madeira.

19. A garrafa térmica de uma determinada marca foi construída de forma a diminuir as trocas de calor com o ambiente que podem ocorrer por três processos: condução, convecção e radiação. Dentre as suas várias características, podemos citar:

- I. a ampola interna da garrafa é feita de plástico.
- II. a ampola possui paredes duplas, e entre essas paredes, é feito vácuo.
- III. a superfície interna da ampola é espelhada.

Assinale a alternativa que corresponde ao processo que se quer evitar usando as características citadas acima.

- a) I – radiação; II – condução e convecção; III – convecção.
- b) I – condução e radiação; II – convecção; III – condução.
- c) I – convecção; II – condução; III – radiação.
- d) I – condução; II – condução e convecção; III – radiação.
- e) I – radiação; II – condução e convecção; III – radiação.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Adote os seguintes valores quando necessário:

Módulo da aceleração da gravidade (g) = $10\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1 quilograma-força (kgf) = 10 N

1 cal = 4 J

1 cv = 740 W

1 tonelada = 10^3 kg

1 atm = $1\cdot 10^5\text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$

20.



www.aguadoce.com.br

Uma xícara contém 30 mL de café a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Qual a quantidade, em mL, de leite frio, cuja temperatura é de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, que devemos despejar nessa xícara para obtermos uma mistura de café com leite a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Considere as trocas de calor apenas entre o café e o leite, seus calores específicos iguais e suas densidades iguais a 1 g/cm^3 .

- a) 15
- b) 20
- c) 25
- d) 35

21. Churros é uma composição que normalmente consiste em um tubo de massa de farinha de trigo recheado com um doce. Suponha que a mãe prepara para a filha, no forno, churros com recheio de doce de leite. O churros é servido no prato e a menina consegue pegar a parte da massa com a mão, mas ao abocanhar o churros, afasta-o rapidamente da boca porque sente que o recheio de doce de leite está bem mais quente que a massa. Assumindo que no instante da retirada de dentro do forno todas as partes do churros estavam na mesma temperatura, que a parte do doce de leite e a parte da massa possuem a mesma quantidade de gramas, e que houve fluxo de calor para fora do churros desse instante até o momento que a menina é servida, a diferença de temperatura entre massa e recheio, quando a menina mordeu, ocorreu porque o

- a) calor específico do doce de leite é maior do que o calor específico da massa.
- b) calor latente de sublimação do doce de leite é maior do que o calor latente de sublimação da massa.
- c) coeficiente de dilatação térmica da massa é maior do que o coeficiente de dilatação térmica do doce de leite.
- d) calor latente de sublimação do doce de leite é menor do que o calor latente de sublimação da massa.
- e) o coeficiente de dilatação térmica do doce de leite é maior do que o coeficiente de dilatação térmica da massa.

22. 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

FÍSICA – ACEROLA

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.

23. O congelador de uma geladeira é localizado em sua parte superior porque a transmissão de calor em seu interior se faz, predominantemente, por convecção e o ar

- a) quente desce.
- b) quente sobe por ser mais denso.
- c) frio desce por ser menos denso.
- d) frio desce e o quente sobe.
- e) frio sobe.

24. Observando um refrigerador, a geladeira comum de sua casa, um aluno escreveu as seguintes afirmações:

I. A energia na forma de calor que sai dos alimentos chega ao congelador pelo processo de convecção na maior proporção e muito pouco por radiação.

II. O congelador está situado na parte superior para receber o ar aquecido pelo calor dos alimentos.

III. As camadas que formam as paredes da geladeira são intercaladas por material isolante para evitar a entrada de calor por condução.

IV. Os espaços internos são divididos por grades vazadas que facilitam o movimento por convecção das massas do ar quente e frio.

As afirmativas corretas são:

- a) I, II, III e IV.
- b) I, II e III, apenas.
- c) II e IV, apenas.
- d) II, III e IV, apenas.
- e) III e IV, apenas.

25. Para a instalação de um aparelho de ar-condicionado, é sugerido que ele seja colocado na parte superior da parede do cômodo, pois a maioria dos fluidos (líquidos e gases), quando aquecidos, sofrem expansão, tendo sua densidade diminuída e sofrendo um deslocamento ascendente. Por sua vez, quando são resfriados, tornam-se mais densos e sofrem um deslocamento descendente.

A sugestão apresentada no texto minimiza o consumo de energia, porque

- a) diminui a umidade do ar dentro do cômodo.
- b) aumenta a taxa de condução térmica para fora do cômodo.
- c) torna mais fácil o escoamento da água para fora do cômodo.
- d) facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.
- e) diminui a taxa de emissão de calor por parte do aparelho para dentro do cômodo.

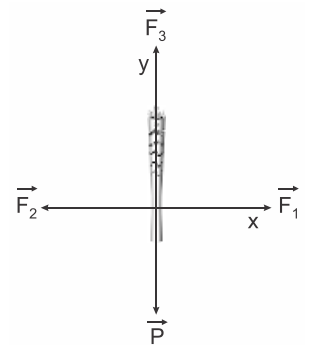
01. Grandezas físicas são variáveis de um objeto ou de uma situação que podem ser medidas. Algumas dessas grandezas são relacionadas entre si de forma que podemos aplicar uma *regra de proporção* entre elas.

Há apenas grandezas físicas em:

- a) volume, velocidade, cor e deslocamento.
- b) força, tempo, pressão e forma.
- c) velocidade, aceleração, deslocamento e potência.
- d) tempo, temperatura, odor e quantidade de calor.
- e) energia, trabalho, aceleração e sabor.

02. O revezamento da tocha olímpica é um evento que ocorre desde os jogos de Berlim 1936. Este rito é um retrato das cerimônias que um dia fizeram parte dos Jogos Olímpicos da Antiguidade. Neste ano, nos Jogos Olímpicos Rio 2016, cerca de 12 mil condutores percorrerão 329 cidades até o Rio de Janeiro. Considere que a tocha utilizada na cerimônia tenha 1 kg. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresenta o módulo do trabalho realizado pela força F_3 de um condutor que levante a tocha e se desloque por 200 m na horizontal (eixo x). Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 2.400 J.
- b) 800 J.
- c) 2.050 J.
- d) 0 J.
- e) 900 J.



03. Para transportar terra adubada retirada da compostagem, um agricultor enche um carrinho de mão e o leva até o local de plantio aplicando uma força horizontal, constante e de intensidade igual a 200 N.

Se durante esse transporte, a força resultante aplicada foi capaz de realizar um trabalho de 1.800 J, então, a distância entre o monte de compostagem e o local de plantio foi, em metros,

Lembre-se de que o trabalho realizado por uma força, durante a realização de um deslocamento, é o produto da intensidade dessa força pelo deslocamento.

- a) 6.
- b) 9.
- c) 12.
- d) 16.
- e) 18.

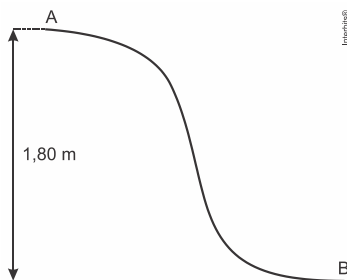
04. A utilização de placas de aquecimento solar como alternativa ao uso de energia elétrica representa um importante mecanismo de economia de recursos naturais. Um sistema de aquecimento solar com capacidade de geração de energia de 1,0 MJ/dia por metro quadrado de placa foi instalado para aquecer a água de um chuveiro elétrico de potência de 2 kW, utilizado durante meia hora por dia.

A área mínima da placa solar deve ser de

- a) 1,0 m².
- b) 1,8 m².
- c) 2,0 m².
- d) 3,6 m².
- e) 6,0 m².

05. Uma criança de massa 30,0 kg encontra-se em repouso no topo (A) de um escorregador de altura 1,80 m, em relação ao seu ponto mais baixo (B). Adotando-se o módulo da aceleração da gravidade $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ e desprezando-se todos os atritos, a velocidade da criança no ponto mais baixo é

- 5,00 m/s
- 5,50 m/s
- 6,00 m/s
- 6,50 m/s
- 7,00 m/s



06. A colisão de um veículo em movimento contra um muro envolve a perda de energia cinética. Esta perda constitui uma grande preocupação da indústria automobilística, que projeta veículos capazes de, em um acidente, dissipar, gradativamente, essa energia.

Comparando-se dois carros do mesmo modelo, com massas iguais e sob o ponto de vista de um mesmo referencial terrestre, um movendo-se com velocidade de 10 m/s e o outro com velocidade de 20 m/s, a energia cinética contida no carro mais veloz é

Lembre-se que: $E_C = \frac{m \cdot v^2}{2}$, em que, E_C é a energia cinética do corpo; m é a massa do corpo; v é o valor da velocidade do corpo.

- um quarto da energia cinética do mais lento.
- a metade da energia cinética do mais lento.
- igual a energia cinética do mais lento.
- o dobro da energia cinética do mais lento.
- quatro vezes a energia cinética do mais lento.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto e responda à(s) questão(ões).

Um motorista conduzia seu automóvel de massa 2.000 kg que trafegava em linha reta, com velocidade constante de 72 km/h, quando avistou uma carreta atravessada na pista.

Transcorreu 1 s entre o momento em que o motorista avistou a carreta e o momento em que acionou o sistema de freios para iniciar a frenagem, com desaceleração constante igual a 10 m/s^2 .

07. Desprezando-se a massa do motorista, assinale a alternativa que apresenta, em joules, a variação da energia cinética desse automóvel, do início da frenagem até o momento de sua parada.

Lembre-se de que:

$E_C = \frac{m \cdot v^2}{2}$, em que E_C é dada em joules, m em quilogramas e v em metros por segundo.

- $+4,0 \times 10^5$
- $+3,0 \times 10^5$
- $+0,5 \times 10^5$
- $-4,0 \times 10^5$
- $-2,0 \times 10^5$

08. Um pequeno submarino teleguiado, pesando 1.200 N no ar, movimenta-se totalmente submerso no mar em movimento horizontal, retilíneo e uniforme a 36 km/h. Seu sistema propulsor desenvolve uma potência de 40 kW. As intensidades da força resistiva da água e do empuxo sobre o submarino valem, respectivamente e em newtons,

- 400 e 1.110.
- 400 e 1.200.
- 4.000 e 1.200.
- 40.000 e 1.110.
- 40.000 e 1.200.

09. Um atrativo da cidade de Santos é subir de bondinho até o topo do Monte Serrat, que se localiza a aproximadamente 150 m do nível do mar.

O funicular é um sistema engenhoso de transporte de pessoas que liga dois bondinhos idênticos por meio de um único cabo, fazendo com que o peso do bonde que desce o monte auxilie a subida do outro bonde.

Nesse sistema, se os atritos forem desprezíveis, o esforço da máquina que movimenta o cabo se resumirá apenas ao esforço de transportar passageiros.



Considere que, em uma viagem,

- os passageiros no bonde, que se encontra no alto do monte, somam a massa de 600 kg;
- os passageiros no bonde, que se encontra ao pé do monte, somam a massa de 1 000 kg;
- a aceleração da gravidade tem valor 10 m/s^2 ;
- cada bonde se move com velocidade constante.

Conclui-se corretamente que a energia empregada pelo motor, que movimenta o sistema funicular para levar os passageiros a seus destinos, deve ser, em joules,

Para responder a essa questão, lembre-se de que a energia potencial gravitacional é calculada pela relação:

$$E_{\text{pot}} = \text{massa} \times \text{aceleração da gravidade} \times \text{altura}$$

- 40 000.
- 150 000.
- 600 000.
- 900 000.
- 1 000 000.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Em alguns países da Europa, os radares fotográficos das rodovias, além de detectarem a velocidade instantânea dos veículos, são capazes de determinar a velocidade média desenvolvida pelos veículos entre dois radares consecutivos.

Considere dois desses radares instalados em uma rodovia retilínea e horizontal. A velocidade instantânea de certo automóvel, de 1.500 kg de massa, registrada pelo primeiro radar foi de 72 km/h. Um minuto depois, o radar seguinte acusou 90 km/h para o mesmo automóvel.

10. O trabalho realizado pela resultante das forças agentes sobre o automóvel foi, em joules, mais próximo de

- $1,5 \cdot 10^4$.
- $5,2 \cdot 10^4$.
- $7,5 \cdot 10^4$.
- $1,7 \cdot 10^5$.
- $3,2 \cdot 10^5$.