**Princípio da Inércia (1ª Lei de Newton)**

**1.** Em entrevista a um telejornal, o comandante de polícia rodoviária ressaltou e justificou a proibição para uma criança viajar no banco de passageiros, sozinha, ao lado do motorista.

Segundo ele: “...o cinto de segurança não é adequado ao seu tamanho e, no caso de uma freada brusca, ela (a criança) **seria violentamente *atirada* contra o pára-brisas**.”

a) O texto acima refere-se a uma propriedade natural de todos os corpos, chamada Inércia. Além do cinto de segurança cite, pelo menos, mais um dispositivo de segurança e proteção contra a Inércia, existente num carro moderno.

b) Newton enunciou um princípio físico relacionado a essa propriedade. Que princípio é esse e o que ele afirma?

c) Reescreva o trecho grifado de maneira que ele fique fisicamente correto. Se achar que ele não apresenta nenhuma falha quanto aos termos físicos, escreva: **não há correções a fazer.**

d) Um carro de peso 12.000 N viaja em trajetória retilínea com velocidade constante, sujeito a uma força motriz de intensidade   
**F =** 1.000 N. Com base nesse princípio, qual a intensidade **Fr** das forças resistivas atuantes nesse carro? Qual a intensidade da força normal **N** que a pista exerce no veículo? Represente essas forças atuantes no veículo.

Carro

**2.** Analise a situação representada na tirinha abaixo. quando o motorista freia subitamente, o passageiro



Quando o motorista freia subitamente, o passageiro

A) mantém-se em repouso e o para-brisa colide contra ele.

B) tende a continuar em movimento e colide contra o para-brisa.

C) é empurrado para frente pela inércia e colide contra o para-brisa.

D) permanece junto ao banco do veículo, por inércia, e o para-brisa colide contra ele.

**3.** Um homem tenta levantar uma caixa de massa 5 kg aplicando sobre ela uma força vertical de módulo 10 N.



Determine as intensidades:

a) da força de tração no fio vertical ligado à caixa;

b) da força normal que a superfície aplica na caixa.

**4.** A figura mostra um bloco *A* de massa 2 kg suspenso por um fio inextensível e de preso desprezível preso a um outro bloco *B*, de massa 5 kg, sobre uma superfície horizontal lisa.



a) Determine a intensidade da força de tração no fio que liga os corpos.

b) Calcule a intensidade da força normal que a superfície exerce no bloco *B.*

**5.** A figura mostra um bloco *A* de peso 50 N suspenso por um fio inextensível e de peso desprezível, preso a um outro bloco *B*, de peso 100 N, em repouso sobre uma superfície horizontal áspera.



Copie a figura dada na folha de respostas, marque as forças atuantes nos blocos e usando sen 53° = 4/5, determine as intensidades:

a) da força de tração no fio que liga os blocos;

b) da componente normal da força que a superfície de apoio exerce no bloco *B;*

c) da componente de atrito da força trocada entre o bloco *B* e a superfície.

**6.** A figura mostra um bloco *A* de peso 40 N suspenso por um fio inextensível e de peso desprezível, preso a um outro bloco *B*, de peso 100 N, em repouso sobre uma superfície horizontal áspera.



Use sen 37° = 0,6 e determine as intensidades:

a) da força de tração no fio que liga os corpos;

b) das componentes **normal** e de **atrito** que a superfície horizontal exerce no bloco *B*;

**7.** O corpo da figura tem massa 2 kg e é arrastado com ***velocidade constante*** de 4 m/s ao longo da superfície horizontal áspera pela ação da força , paralela à superfície e de módulo 10 N.





Determine:

a) a intensidade da componente de atrito entre o corpo e a superfície;

b) a intensidade da componente normal;

c) a distância que o corpo percorre em 10 s de movimento.

**8.** Sobre o piso horizontal de uma sala, uma pessoa arrasta um armário aplicando sobre ele uma força constante de intensidade  **F** = 300 N, paralela à superfície.



O armário cuja massa é 60 kg sofre, então, um deslocamento de 5 m, com velocidade constante. Considere **g** = 10 m/s2.

a) Assinale as forças que agem sobre o armário durante esse deslocamento, determinando valor de cada uma delas.

b) Determine os módulos das componentes **normal** e de **atrito**.

**9.** O guindaste da figura está resgatando um veículo de peso 15.000 N que caiu na ribanceira.



Se a retirada é feita vagarosa mente, com **velocidade constante** de 2 m/s, qual a intensidade da força de tração no cabo?

**10.** O bloco de peso 50 N, mostrado na figura, desloca-se sobre a superfície horizontal áspera com velocidade constante, em trajetória retilínea.

Como mostrado na figura, a força  é inclinada de 53° com a superfície e sabe-se que sua intensidade é 20 N.

Considere sen 53° = 0,8 e determine as intensidades das componentes normal e de atrito que a superfície exerce no bloco.

**Princípio Fundamental – MUV (2ª Lei de Newton)**

**11.** O bloco de massa 2 kg é arrastado a partir do repouso (**t** = 0)pela ação da força da força constante, paralela ao plano horizontal e de intensidade 10 N.



Se esse plano é **perfeitamente liso**, pedem-se:

a) o módulo da aceleração adquirida pelo bloco;

b) o gráfico velocidade × tempo, até **t** = 10 s.

c) a distância percorrida nos 10 primeiros segundos de movimento;

d) a intensidade da força normal que o plano aplica no bloco.

**12.** Partindo do repouso em **t** = 0, o bloco de massa 3 kg desloca-se em linha reta ao longo da superfície horizontal **lisa**, puxado pela força  cuja intensidade é 20 N.

Use sen 53° = 0,8 e cos 53° = 0,6.



a) Qual o módulo da aceleração adquirida pelo bloco.

b) Em que instante sua velocidade atinge o valor 16 m/s? Quantos metros ele deve percorrer até que atinja essa velocidade?

c) Dê as intensidades das componentes **normal** e de **atrito** das forças de contato do bloco com a superfície.

**13.** O bloco da figura tem massa 2 kg e parte do repouso no instante  
**t** = 0 e desloca 48 m até **t** = 4 s sobre a superfície horizontal áspera, em trajetória retilínea.

Como mostrado, a força tem intensidade **F** = 20 N é inclinada de 37° com a superfície.

Considere sen 37° = 0,6; cos 37° = 0,8 e determine os módulos:



a) da velocidade em **t** = 4 s;

b) da aceleração do bloco;

c) das componentes **normal** e de **atrito** das forças de contato do bloco com a superfície.

**14.** Um veículo de massa 200 kg parte de repouso (**t** = 0) e após percorrer 200 m, sua velocidade atinge o valor de 40 m/s, com aceleração escalar constante e em trajetória retilínea.

a) Quanto tempo durou esse processo de aceleração?

b) Qual a intensidade da força resultante sobre o veículo?

**15.** A velocidade de um móvel de massa 500 kg passa de 10 m/s em para 20 m/s, com aceleração escalar constante de 2 m/s², sobre trajetória retilínea.

a) Quanto tempo levou esse processo de aceleração?

b) Qual o espaço percorrido nesse intervalo?

b) Calcule o módulo da força resultante que provocou esse deslocamento.

**16.** Partindo do repouso em **t** = 0 e seguindo trajetória retilínea, um móvel de massa 1.200 kg percorre 40 m nos primeiros 4 segundos de movimento.

a) Se a aceleração escalar é constante, calcule o seu valor.

b) Qual a intensidade da força resultante sobre o móvel?

**17.** Um bloco de massa 2 kg é lançado sobre uma superfície horizontal áspera, com velocidade inicial de 6 m/s e desliza em linha reta 9 m até parar.

Bloco

Determine:

a) a aceleração de retardamento desse bloco.

b) o tempo gasto até parar.

c) a intensidade da força de atrito sobre o bloco.

**18.** Deslocando-se a 90 km/h, o motorista de um veículo percebe um obstáculo 125 m à sua frente. Imediatamente, ele aplica os freios e pára rente ao obstáculo. Suponha que o movimento seja uniformemente retardado.

a) Qual o módulo da aceleração de retardamento imposta ao veículo?

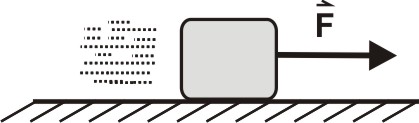
b) Calcule o tempo gasto na frenagem.

**19.** Numa prova de moto-velocidade um dos pilotos sai de uma curva entrando assim na reta principal do autódromo à velocidade de 180 km/h quando avista, 260 m adiante, um acidente e aciona os freios imediatamente, transferindo ao veículo aceleração máxima durante a frenagem de módulo 5 m/s2.

Conseguirá o piloto evitar a colisão com os acidentados? Se conseguir, a que distância do local do acidente ele pára? Se não conseguir, qual deveria ser o módulo mínimo da aceleração para evitar a colisão?

**20.** Um automóvel desenvolve velocidade de 108 km/h, quando o motorista percebe um obstáculo, 150 m à sua frente. A partir daí, para evitar a colisão, qual o módulo mínimo da aceleração de retardamento média e o tempo máximo de frenagem.

**21.** Puxado por força constante de intensidade **F** = 20 N, um bloco de mas-sa 5 kg atinge a velocidade de 12 m/s, em 4 s, a partir do repouso, deslocando-se sobre superfície plana e horizontal, como indicado na figura. Após esses 4 s, a força deixa de atuar e o bloco continua deslizando até parar.

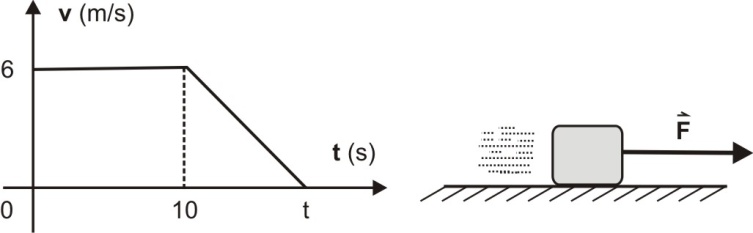


Calcule:

a) a intensidade da força de atrito, suposta constante, atuante no bloco durante todo o seu movimento.

b) a distância percorrida pelo bloco durante todo o movimento. Sugestão: trace o gráfico **v** ×  **t** e calcule a área.

**22.** O gráfico abaixo mostra como se comporta a velocidade de um corpo de massa 4 kg, em função do tempo, puxado por força  de intensidade **F** = 8 N, de direção horizontal, paralela a superfície de apoio. No instante **t** = 10 s essa força deixa de agir.



a) Calcule a intensidade da força de atrito atuante no corpo.

b) Qual o instante **t** mostrado na figura?

c) Qual a distância percorrida de zero até o instante **t**?

**23.** Dirigindo irresponsavelmente, a 90 km/h, por uma avenida de trânsito intenso, ao passar por uma placa o motorista lê: “*Radar a 50 m*”. Sabendo que a velocidade máxima permitida é 60 km/h, imediatamente ele aciona os freios, retardando uniformemente o veículo, passando pelo radar com velocidade de 54 km/h.

a) Qual o módulo da aceleração aplicada ao veículo?

b) Qual o tempo gasto da placa ao radar?

c) Se a massa do veículo é 1.500 kg, qual a intensidade da força de retardamento (suposta constante) nele aplicada?

**24.** No instante **t** = 0, um móvel tem velocidade escalar de 3 m/s, quando começa a acelerar a 2 m/s2, constante, até **t** = 10 s.

a) Dê a função horária da velocidade para esse intervalo de tempo.

b) Classifique o movimento.

c) Esboce o gráfico da velocidade em função do tempo até **t** = 10 s.

d) Usando a propriedade da área, calcule o espaço percorrido.

e) Calcule a velocidade escalar no instante **t** = 6 s.

**25.** O gráfico abaixo representa a velocidade em função do tempo.

a) Encontre a função horária da velocidade.

b) Classifique o movimento.

c) Dê a velocidade escalar média no intervalo de tempo mostrado.

Gráfico_1.wmf

**26.** A velocidade de um veículo varia de acordo com o gráfico abaixo.

Gráfico_2.wmf

a) Encontre a função horária da velocidade.

b) Classifique o movimento.

c) Dê a velocidade escalar média no intervalo de tempo mostrado.

**27.** A velocidade escalar de um móvel obedece ao gráfico abaixo.

Gráfico_3.wmf

a) Encontre a função horária da velocidade.

b) Calcule o instante **t** em que o móvel para e a velocidade escalar média até esse instante.

**28.** Partindo do marco zero de uma trajetória orientada, um móvel inicia movimento no instante **t** = 0, acelerando a 3 m/s2.

a) Dê a funções horárias do espaço e da velocidade.

b) Calcule a posição e a velocidade escalar no instante **t** = 6 s.

**29.** A função horária do espaço para o movimento retilíneo de um veículo é: Para esse movimento:

a) dê o espaço inicial, a velocidade inicial e a aceleração escalar;

b) dê a função horária da velocidade;

c) calcule o instante e a posição em que ocorre inversão;

d) calcule o(s) instante(s) em que o móvel passa pela origem;

e) calcule o módulo da velocidade ao passar pela origem.

**30.** No instante **t** = 0 um móvel está passando pela posição 20 m, deslocando-se em sentido oposto ao da orientação da trajetória, com velocidade de módulo 8 m/s em movimento retardado com aceleração escalar de módulo 2 m/s2.

a) Em que instante o móvel inverte o sentido do movimento?

b) Em que instante(s) ele passa pela origem?

**31.** A função horária do espaço, S = 32 + 12t – 2t2, refere-se ao movimento de um móvel que se desloca sobre trajetória retilínea.

Esse móvel inverte o sentido do movimento na posição ......... m e passa pela origem com velocidade de ......... m/s.

Preenchem corretamente as lacunas:

A) 90 e 16. B) - 32 e -12.

C) 50 e -20. D) -50 e -20.

E) 32 e -12.

**32.** Um veículo parte de repouso (**t** = 0) e após percorrer 200 m, sua velocidade atinge o valor de 40 m/s, com aceleração escalar constante e em trajetória retilínea. Quanto tempo durou esse processo de aceleração?

**Massa e Peso.**

**33.** Os valores dos campos gravitacionais nas superfícies da Terra e da Lua são, aproximada e respectivamente, **gT** = 10 N/kg e **. Um astronauta que tem na Terra massa de 72 kg, vai à Lua. Com base no enunciado, determine para ele:

a) seu peso na Terra; b) sua massa na Lua;

c) seu peso na Lua.

**34.** Talvez, algum dia, os seres humanos colonizem o planeta Marte. Quarto planeta do Sistema Solar, órbita a, aproximadamente, 230 milhões de quilômetros do Sol, 80 milhões de quilômetros a mais que a órbita da Terra, em valores aproximados. Lá, os dias duram cerca de 40 minutos a mais (poderíamos ter uma aula de física a mais por dia!) e os anos são bem mais longos (poderíamos ter o dobro de férias!).

Ele é menor do que a Terra e seu campo gravitacional é menos intenso que o dela, valendo, aproximadamente: **gMarte**  = 40% **gTerra**. Sabemos que **gTerra** = 10 m/s2 = 10 N/kg.

Considere um homem de 70 kg e determine:

a) sua massa na Terra; b) sua massa em Marte;

c) seu peso na Terra; d) seu peso em Marte.

**Transferência de Calor**

**35.** Responda às questões, **justificando**, sucintamente.

a) Para um churrasco em uma chácara distante da cidade, os rapazes compraram barras de gelo, já em fusão. Sem ter nenhum recipiente termicamente isolado para acondicioná-las, um deles sugeriu embrulhá-las em cobertores de lã que estavam no porta-malas. Isso, realmente, retardará o derretimento das barras?

b) A Lua é praticamente desprovida de atmosfera e a temperatura em sua superfície varia entre -170 °C à noite e 130 °C de dia. Por qual processo de transferência de calor sua superfície se aquece?

c) Um engenheiro construiu sua casa de campo numa região montanhosa, onde as amplitudes térmicas são grandes, tanto do dia para a noite como de uma estação para outra. Então, para seu conforto, ele instalou em seu quarto dois aparelhos: um aquecedor e um refrigerador de ar. Para um melhor e mais econômico emprego desses aparelhos, um foi instalado no alto, próximo ao teto, e o outro, embaixo, junto ao piso. Identifique a posição de cada um dos aparelhos? Em que processo de transferência de calor está baseada sua resposta?

**36.** (Fuvest) A figura ilustra um sistema de aquecimento solar: uma placa metálica P pintada de preto e, em contato com ela, um tubo metálico encurvado; um depósito de água D e tubos de borracha T ligando o depósito ao tubo metálico.



O aquecimento da água contida no depósito D, pela absorção da energia solar, é devido basicamente aos seguintes fenômenos, pela ordem,

A) condução, irradiação e convecção

B) irradiação, condução e convecção

C) convecção, condução e irradiação

D) condução, convecção, irradiação

E) irradiação, convecção e condução.

**37.** (Fuvest) Um contêiner com equipamentos científicos é mantido em uma estação de pesquisa na Antártica. Ele é feito com material de boa isolação térmica e é possível, com um pequeno aquecedor elétrico, manter sua temperatura interna constante, Ti = 20 °C quando a temperatura externa é Te = -40 °C. As paredes, o piso e o teto do contêiner têm a mesma espessura, e = 26 cm, e são de um mesmo material, de condutividade térmica k = 0,05 J/(s⋅m⋅°C). Suas dimensões internas são 2 × 3 × 4 m3. Para essas condições, determine:

a) a área *A* da superfície interna total do contêiner;

b) o fluxo de calor através das paredes;

c) o consumo diário de energia do aquecedor, em kWh.

**38.** Uma caixa de isopor de dimensões (40 × 60 × 40) cm contém 9 kg de gelo em equilíbrio térmico com água. Esse sistema é fechado e mantido em uma sala cuja temperatura ambiente é de 30°C. **Dados:** 1 cal ~ 4,0 J; calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g.

Tendo em vista que o gelo é completamente derretido após um intervalo de 10 horas, calcule:

a) o fluxo de calor, em watt, que o conteúdo da caixa de isopor recebe até derreter o gelo;

b) a espessura da caixa de isopor. Utilize o coeficiente de transmissão de calor do isopor 4,0 × 10-2 W/(m⋅°C).

**39.** Em uma fábrica, utiliza-se uma barra de alumínio de 80 cm2 de seção reta e 50 cm de comprimento, para manter constante a temperatura de uma máquina em operação. Uma das extremidades da barra é colocada em contato com a máquina que opera à temperatura constante de 400 °C, enquanto a outra extremidade está em contato com uma barra de gelo na sua temperatura de fusão.

Sabendo que o calor latente de fusão do gelo é de 80 cal/g, que o coeficiente de condutibilidade térmica do alumínio é de 0,5 cal/s.cm.°C e desprezando as trocas de calor do sistema máquina-gelo com o meio ambiente, calcule o tempo necessário para derreter 5 kg de gelo. Calcule também a temperatura a 20 cm da extremidade mais quente.

**Dilatação térmica**

**40.** Ocoeficiente de dilatação térmica linear médio do zinco é 25×10–6 °C–1. Têm-se uma barra de 20 cm de comprimento, uma chapa de 20 cm de lado e um cubo de 20 cm de aresta, todos constituídos desse metal. Estando os três a 30 °C, são colocados num forno a 150 °C. Atingido o equilíbrio térmico, calcule as dilatações térmicas:

a) linear da barra, em mm.

b) superficial da chapa, em mm2;

c) volumétrica do cubo, em mm3.

**41.** Uma placa apresenta inicialmente área de 1 m2, a 0 °C. Ao ser aquecida até 50 °C, sua área aumenta de 0,8 cm2. Determine os coeficientes de dilatação superficial (β) e linear (α) médios do material que constitui a placa.

**42.** Estão sendo feitos testes sobre dilatação térmica do concreto no laboratório de uma empresa da construção civil, elevando-se a temperatura desse material de 10 °C para 60 °C. Num dos ensaios, verifica-se que um bloco de 20 cm3  de volume inicial sofre uma dilatação de 36 mm3.

a) Determine os coeficientes de dilatação térmica ***volumétrica*** e ***linear*** do concreto.

b) a dilatação ***superficial percentual*** que sofreria uma lage concretada, se ela sofresse essa mesma variação de temperatura.

**43.** Um frasco de vidro está completamente cheio, com 500 cm3 de mercúrio. O conjunto se encontra inicialmente a 25 °C e é aquecido até 125 °C.

No caso, os coeficientes de dilatação volumétrica médios do mercúrio tem valor igual a 180 × 10–6 °C–1 e o vidro, 9×10–6 °C–1. Calcule, desprezando perdas por evaporação:

a) a dilatação térmica do mercúrio;

b) a dilatação térmica do frasco;

c) o volume de mercúrio extravasado.

**Calor Sensível e Calor Latente**

Onde necessário, use:

|  |  |
| --- | --- |
| Calor específico sensível do gelo | 0,5 cal/g⋅°C |
| Calor específico latente de fusão do gelo | 80 cal/g |
| Calor específico sensível da água | 1 cal/g⋅°C |
| Calor específico latente de vaporização da água | 540 cal/g |
| Calor específico sensível do vapor | 0,5 cal/g⋅°C |

**44.** Num experimento realizado com sódio, uma amostra de massa **m** = 200 g desse metal, inicialmente no estado sólido e à temperatura **T0** = 20 °C, é aquecida até atingir a temperatura final, **T** = 80 °C. Durante esse processo, ela absorve calor de uma fonte térmica à razão constante de 300 cal/min, sem sofrer mudança de fase. O gráfico abaixo mostra um trecho desse aquecimento.



Determine:

a) a quantidade de calor absorvida no intervalo de 0 a 5 min;

b) o calor específico sensível do sódio na fase sólida;

c) a capacidade térmica da amostra na fase sólida;

d) a quantidade de calor absorvida até atingir a temperatura final;

e) o instante em que é atingida a temperatura final.

**45.** Quando a amostra da questão anterior atinge 80 °C, ela é colocada em contato com outra fonte térmica, até o sódio atingir seu ponto de fusão e tornar-se totalmente líquido. O gráfico abaixo representa essa nova fase do experimento.



Determine para o sódio:

a) a temperatura de fusão;

b) o calor latente de fusão.

**46.** Uma fonte térmica, de potência constante, aquece um corpo de massa 200g, inicialmente sólido. O calor específico sensível da substância de que o corpo é constituído vale, no estado sólido, 0,450cal/gºC. A temperatura do corpo varia com o tempo conforme o gráfico.



Calcule o calor específico latente de fusão da substância.

**47.** (Unesp) O gálio é um metal cujo ponto de fusão é 30 °C, à pressão normal; por isso, ele pode liquefazer-se inteiramente quando colocado na palma da mão de uma pessoa. Sabe-se que o calor específico e o calor latente de fusão do gálio são, respectivamente, 410 J/(kg.°C) e 80000 J/kg.

a) Qual a quantidade de calor que um fragmento de gálio de massa 25 g, inicialmente a 10 °C, absorve para fundir-se integralmente quando colocado na mão de uma pessoa?

b) Construa o gráfico t(°C)×Q(J) que representa esse processo, supondo que ele comece a 10 °C e termine quando o fragmento de gálio se funde integralmente.

**48.** Qual a quantidade de calor necessária para transformar 200 g de gelo a –20 °C em vapor d'água a 120 °C?

**Balanço Térrmico**

**49.** Um recipiente contém 200 g de água a 100 ºC. Coloca-se nele mais uma certa quantidade de água a 10 ºC até se obter uma temperatura de equilíbrio de 40 ºC. Desprezando-se o calor cedido pelo recipiente e perdas para o ambiente, qual é a massa de água acrescentada, em gramas?

**50.** Misturam-se 4 L de água a 20 °C com 6 L de água fervendo num recipiente de capacidade térmica desprezível. Obtemos então, 10 L de água à temperatura de

A) 82 °C. B) 57 °C. C) 74 °C.

D) 48 °C E) 68 °C.

**51.** Um calorímetro de capacidade térmica **C** = 80 cal/°C contém 300 g de água a 20 °C. Retirado de um forno, a 300 °C, um pedaço de ferro de massa 200 g é jogado imediatamente no interior desse calorímetro. Considere o calor específico do ferro igual a 0,1 cal/g⋅°C e despreze perdas de calor para o meio ambiente. Calcule a temperatura final de equilíbrio no interior do calorímetro.

**52.** Um calorímetro de capacidade térmica **C** = 80 cal/°C contém 320 g de água a 20 °C. Juntam-se a essa água 200 g de um líquido de calor sensível específico igual a 0,8 cal/g.°C, a 90 °C. Calcule a temperatura final dessa mistura líquida.

**53.** Num calorímetro ideal, misturam-se 400 g de gelo a –10 °C com 600 g de água uma temperatura **T0**. Suponha:

A] **T0** = 40 °C; B] **T0** = 90 °C.

Pedem-se:

a) a temperatura de equilíbrio térmico do sistema;

b) a massa de líquido no equilíbrio;

**54.** (Fuvest) Para medir a temperatura de um forno, coloca-se no seu interior um sólido de 400 g, feito de metal de calor específico igual a 0,1 cal/g.ºC. Após 20 min, retira-se o sólido do forno e o coloca imediatamente no interior de um calorímetro de capacidade térmica desprezível, contendo 500 g de gelo em fusão. Atingindo o equilíbrio térmico, a temperatura do sistema é de 20 °C. Determine a temperatura do forno.

**55.** No interior de um calorímetro adiabático de capacidade térmica igual a 100 cal/°C, há 700 g de água a 70 °C. Colocam-se no seu interior 200 g de gelo a –20 °C. Calcule a temperatura de equilíbrio térmico desse sistema.

**56.** (Fuvest) Colocam-se 100 g de gelo a –10 °C num recipiente de capacidade térmica desprezível, contendo 300 g de água a uma temperatura inicial **T0**. Atingindo o equilíbrio térmico, verifica-se que há 50 g de gelo boiando sobre a água. Desprezando perdas de calor para o meio ambiente e capacidade térmica, determine o valor de **T0**.

# Respostas

**01]** a) air-bag e encosto da cabeça; b) Princípio da Inércia: se a resultante das forças que agem num corpo é nula, ele está em repouso ou em MRU; c) continuaria em movimento, por inércia, indo colidir violentamente contra o para brisas. d) 1.000 N; 12.000 N.

Carro.wmf

**02]** B.

**03]** a) 50 N; b) 40 N. **04]** a) 20 N; b) 30 N.

**05]** a) 50 N; b) 60 N; c) 30 N. 0**6]** a) 40 N; b) 76 N; c) 32 N.

**07]** a) 10 N; b) 20 N; c) 40 m. **08]** a); b) 600 N e 300 N.

**09]** 15.000 N. 1**0]** 34 N e 12 N.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **11]** a) 5 m/s2; | b)  Gráfico vxt | c) 250 m; d) 20 N. |

**12]** a) 4 m/s2; b) 4 s e 32 m; c) **N** = 14 N e **Fat** = 0.

**13]** a) 24 m/s; b) 6 m/s2; c) **N** = 8 N e **Fat** = 4 N.

**14]** a) 20 s; b) 800 N. **15]** a) 5 s; b) 75 m; c) 1.000 N.

**16]** a) 5 m/s2; b) 6.000 N. **17]** a) 2 m/s2; b) 3 s; c) 4 N.

**18]** a) 2,5 m/s2; b) 10 s. **19]** Conseguirá; 10 m.

**20]** 3 m/s2  e 10 s. **21]** a) 5 N; b) 96 m

**22]** a) 8 N; b) 13 s; c) 69 m **23]** a) 4 m/s2; b) 2,5 s; c) 6.000 N.

**24]** a) v = 3 + 2t; b) prog. acel.; c) Gráfico_3.wmfd) 130 m; e) 15 m/s

**25]** a) v = 2 + 3t; b) prog. acel.; c) 11 m/s.

**26]** a) v = 12 – 3t; b) prog. retard.; c) -6 m/s.

**27]** a) v = 24 – 4t; b) 6 s e -12 m/s.

**28]** a) S = 1,5t2; v = 3t; b) 54 m e 18 m/s.

**29]** a) - 10 m; 12 m/s e -4 m/s2; b) v = 12 – 4t; c) 3 s; d) 1 s e 5 s;

e) 8 m/s.

**30]** a) 4 s; b) não passa pela origem. 3**1]** C. **32]** 10 s.

**33]** a) 720 N; b) 72 kg; c) 120 N.

**34]** a) 70 kg; b) 70 kg; c) 700 N; d) 280 N.

**35]** a) Sim, pois a lã é um isolante térmico que impede a entrada de calor, retardando o derretimento do gelo. b) Radiação. c) Aquecedor em baixo e refrigerador em cima; convecção.

**36]** B.

**37]** a) 52 m2; b) 600 W; c) 14,4 kWh.

**38]** a) 20 W; b) 7,68 cm.

**39]** 1.250 s e 240°C.

**40**]a) 0,6 mm; b) 240 mm2; c) 72.000 mm3.

**41] β** = 1,6×10–6 °C–1 e **α** = 8×10–7 °C–1.

**42]** 36×10–6 °C–1 e 12×10–6 °C–1; b) 0,03%.

**43]** a) 9 cm3; b) 0,45 cm3; c) 8,55 cm3.

**44]** 1.500 cal; b) 0,3 cal/g.°C; c) 60 cal/°C; d) 3.600 cal; e) 12 min

**45]** a) 98°C; b) 70 cal/g.

**46]** 45 cal/g.

**47]** a) 2.205 J; b) 

**48]**  148.000 cal.

**49]** 400 g. **50]** E.

**51]** 34 °C. **52]** 40 °C.

**53]** A] a) 0 °C; b) 875 g; B] a) 20 °C; b) 1.000 g.

**54]** 1270 °C. **55]** 38 °C. **56]** 15 °C.