

ITA
Física

7



- Actíndios
- Sólidos
- Outros metais
- Não-Metais
- Gases nobres

25 Mn Manganés 54.938045	26 Fe Ferro 55.845	27 Co Cobalto 58.933200	28 Ni Níquel 58.6934	
43 Tc Técnetio 98	44 Ru Rútenio 101.07	45 Rh Ródio 102.90550	46 Pd Paládio 106.42	47 Ag Prata 107.8682
75 Re Rênio 186.207	76 Os Ósmio 190.23	77 Ir Iridio 192.222	78 Pt Platina 195.084	79 Au Ouro 196.96657



MÓDULO 25

Termologia IV

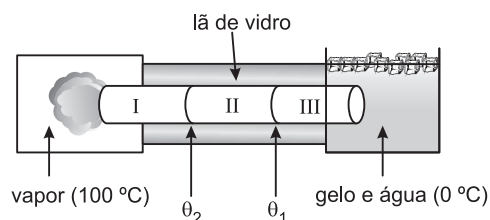
1. (ITA-2004-Adaptado) – Duas salas idênticas estão separadas por uma divisória de espessura $L = 5,0 \text{ cm}$, área $A = 100 \text{ m}^2$ e condutividade térmica $k = 2,0 \text{ W / m K}$. O ar contido em cada sala encontra-se, inicialmente, à temperatura $T_1 = 47^\circ\text{C}$ e $T_2 = 27^\circ\text{C}$, respectivamente. Considerando o ar como um gás ideal e o conjunto das duas salas um sistema isolado, calcule o fluxo de calor através da divisória relativo às temperaturas iniciais T_1 e T_2 .

2. (ITA-87) – Uma pessoa dorme sob um cobertor de $2,5 \text{ cm}$ de espessura e de condutibilidade térmica $3,3 \cdot 10^{-4} \text{ Jcm}^{-1} \text{ s}^{-1} (\text{°C})^{-1}$.

Sua pele está a 33°C e o ambiente a 0°C . O calor transmitido pelo cobertor durante uma hora, por m^2 de superfície, é:

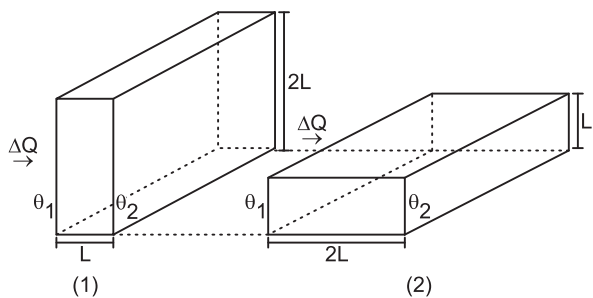
- a) $4,4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ b) $4,3 \cdot 10^2 \text{ J}$ c) $1,6 \cdot 10^2 \text{ J}$
 d) $2,8 \cdot 10^2 \text{ J}$ e) $1,6 \cdot 10^5 \text{ J}$

3. (AFA-2007-adaptado) – Três barras cilíndricas idênticas em comprimento e seção são ligadas formando uma única barra, cujas extremidades são mantidas a 0°C e 100°C . A partir da extremidade mais quente, as condutividades térmicas dos materiais das barras valem k , $k/2$ e $k/5$.



Supondo-se que, em volta das barras, exista um isolamento de lã de vidro e desprezando quaisquer perdas de calor, determine as temperaturas θ_1 e θ_2 nas junções das barras, conforme mostra a figura.

4. (AFA-2004) – Suponha que uma determinada quantidade de calor ΔQ flua, em regime estacionário, através de uma barra de uma superfície mantida à temperatura θ_1 , para a superfície oposta mantida à temperatura θ_2 , nas situações 1 e 2, abaixo ilustradas.



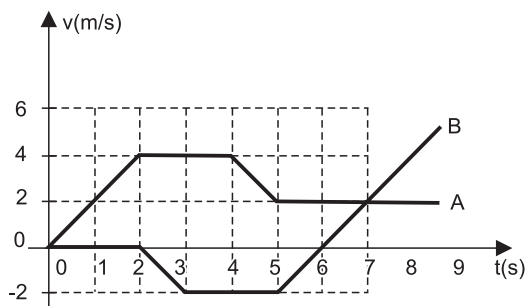
A mesma quantidade de calor ΔQ gasta tempos Δt_1 e Δt_2 para atravessar a barra nas situações 1 e 2, respectivamente. A razão $\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$ vale

a) $1/4$ b) $1/2$ c) 2 d) 4

MÓDULO 26

Cinemática V

1. (ITA) – Duas partículas, A e B, partem do repouso, em movimento retilíneo, segundo o gráfico a seguir:



Pode-se afirmar que as distâncias, em metros, entre as partículas A e B, nos instantes $t = 2, 3, 4, 5$ e 7 segundos têm, respectivamente, os valores indicados em uma das linhas da tabela abaixo:

	2s	3s	4s	5s	7s
a)	3m	11m	13m	20m	30m
b)	4m	7m	9m	20m	13m
c)	4m	9m	15m	20m	24m
d)	4m	6m	9m	10m	13m
e)	3m	7m	9m	10m	13m

2. (ITA-96) – Um automóvel a 90km/h passa por um guarda num local em que a velocidade máxima é de 60km/h . O guarda começa a perseguir o infrator com a sua motocicleta, mantendo aceleração constante até que atinge 108km/h em 10s e continua com essa velocidade até alcançá-lo, quando lhe faz sinal para parar. Pode-se afirmar que

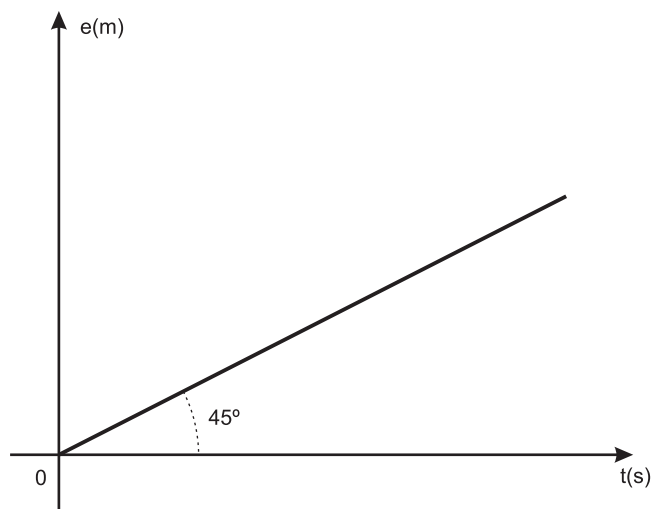
- o guarda levou 15s para alcançar o carro.
- o guarda levou 60s para alcançar o carro.
- a velocidade do guarda ao alcançar o carro era de 25m/s .
- o guarda percorreu 750m desde que saiu em perseguição até alcançar o motorista infrator.
- nenhuma das respostas acima é correta.

3. (AMAN) – Duas estações, P e Q, separadas por uma distância de 60km, são interligadas por uma estrada de ferro com linha dupla e retilínea. Dois trens percorrem-na de P para Q. Um deles passa por P com velocidade escalar de 40km/h e se mantém com essa velocidade escalar num percurso de 20km; em seguida, é freado uniformemente. No mesmo instante em que o primeiro trem passa por P, um outro parte de P, do repouso, uniformemente acelerado em parte do percurso e uniformemente retardado na parte restante.

Ambos param em Q no mesmo instante. O módulo da velocidade escalar máxima atingida pelo segundo trem é:

- a) 12km/h b) 16km/h c) 24km/h
d) 48km/h e) 64km/h

4. (ITA) – Um estudante observou o movimento de um móvel durante certo tempo. Verificou que o móvel descrevia um movimento retilíneo e anotou os valores do espaço (e) e do tempo (t), construindo o gráfico a seguir.



Pode-se, então, afirmar que

- a) a velocidade escalar do móvel é constante e vale $1,0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, tendo em vista que o ângulo que a reta faz com o eixo dos tempos é 45° .
- b) a velocidade escalar é constante e vale $\frac{1}{\sqrt{2}}\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- c) a velocidade escalar é constante e vale, aproximadamente, $1,4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- d) faltam dados para o cálculo da velocidade escalar do móvel.
- e) a aceleração escalar e a velocidade escalar do móvel estão indeterminadas.

MÓDULO 27

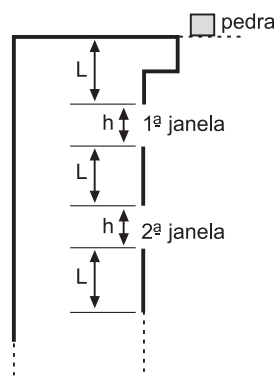
Cinemática VI

1. (ITA) – Do alto, você deixa cair verticalmente uma pedra, a partir do repouso, sobre um lago, mede o tempo de 9,20s para a pedra atingir o lago e observa que o ruído do impacto somente foi ouvido 1,20s após ter sido vista a colisão da pedra com o lago. Estas informações lhe permitem concluir que

- a) a velocidade do som no ar tem módulo superior a $3,53 \cdot 10^2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- b) a velocidade do som no ar tem módulo igual a $3,53 \cdot 10^2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- c) você está a uma altura de 423m acima do nível do lago.
- d) você está a uma altura inferior a 423m acima do nível do lago e a velocidade do som no ar tem módulo inferior a $3,53 \cdot 10^2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- e) você está a uma altura superior a 423m acima do nível do lago.

Dado: $g = 9,80\text{m}/\text{s}^2$

2. (ITA-2003) –



A partir do repouso, uma pedra é deixada cair da borda no alto de um edifício. A figura mostra a disposição das janelas, com as pertinentes alturas h e distâncias L que se repetem igualmente para as demais janelas, até o térreo. Se a pedra percorre a altura h da primeira janela em t segundos, quanto tempo levará para percorrer, em segundos, a mesma altura h da quarta

janela? (Despreze a resistência do ar.)

- a) $\left[\frac{(\sqrt{L+h} - \sqrt{L})}{(\sqrt{2L+2h} - \sqrt{2L+h})} \right] t$
- b) $\left[\frac{(\sqrt{2L+2h} - \sqrt{2L+h})}{(\sqrt{L+h} - \sqrt{L})} \right] t$
- c) $\left[\frac{(\sqrt{4(L+h)} - \sqrt{3(L+h)+L})}{(\sqrt{L+h} - \sqrt{L})} \right] t$
- d) $\left[\frac{(\sqrt{4(L+h)} - \sqrt{3(L+h)+L})}{(\sqrt{2L+2h} - \sqrt{2L+h})} \right] t$
- e) $\left[\frac{(\sqrt{3(L+h)} - \sqrt{2(L+h)+L})}{(\sqrt{L+h} - \sqrt{L})} \right] t$

3. (ITA) – Uma partícula é lançada, no vácuo, verticalmente para cima, com uma velocidade escalar inicial de 10m/s . Dois décimos de segundo depois, lança-se, do mesmo ponto, uma segunda partícula com a mesma velocidade escalar inicial. A aceleração da gravidade local tem módulo igual a 10m/s^2 . A colisão entre as duas partículas ocorrerá

- a) um décimo de segundo após o lançamento da segunda partícula.
- b) $1,1\text{s}$ após o lançamento da segunda partícula.
- c) a uma altura de $4,95\text{m}$ acima do ponto de lançamento.
- d) a uma altura de $4,85\text{m}$ acima do ponto de lançamento.
- e) a uma altura de $4,70\text{m}$ acima do ponto de lançamento.

Eletrodinâmica IV

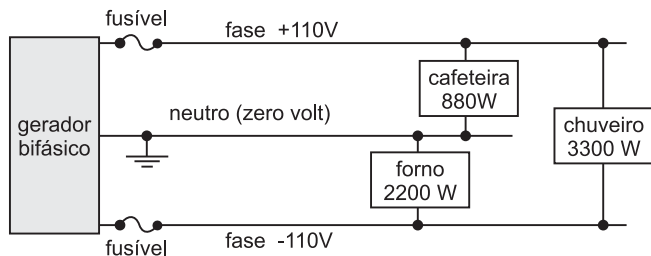
1. **(ITA-2002)** – Para se proteger do apagão, o dono de um bar conectou uma lâmpada a uma bateria de automóvel (12,0V). Sabendo que a lâmpada dissipa 40,0W, os valores que melhor representam a corrente I que a atravessa e sua resistência R são, respectivamente, dados por

- a) $I = 6,6\text{A}$ e $R = 0,36\Omega$ b) $I = 6,6\text{A}$ e $R = 0,18\Omega$
c) $I = 6,6\text{A}$ e $R = 3,6\Omega$ d) $I = 3,3\text{A}$ e $R = 7,2\Omega$
e) $I = 3,3\text{A}$ e $R = 3,6\Omega$

2. **(ITA-97)** – A casa de um certo professor de Física do ITA, em São José dos Campos, tem dois chuveiros elétricos que consomem 4,5kW cada um. Ele quer trocar o disjuntor geral da caixa de força por um que permita o funcionamento dos dois chuveiros simultaneamente com um aquecedor elétrico (1,2kW), um ferro elétrico (1,1kW) e sete lâmpadas comuns (incandescentes) de 100W. Disjuntores são classificados pela corrente máxima que permitem passar. Considerando-se que a tensão da cidade seja de 220V, o disjuntor de menor corrente máxima que permitirá o consumo desejado é, então, de:

- a) 30A b) 40A c) 50A d) 60A e) 80A

3. (ITA-2004) – A figura representa o esquema simplificado de um circuito elétrico em uma instalação residencial. Um gerador bifásico produz uma diferença de potencial (d.d.p) de 220 V entre as fases (+110V e -110V) e uma ddp de 110 V entre o neutro e cada uma das fases. No circuito, estão ligados dois fusíveis e três aparelhos elétricos, com as respectivas potências nominais indicadas na figura.



Admitindo que os aparelhos funcionam simultaneamente durante duas horas, calcule a quantidade de energia elétrica consumida em quilowatt-hora (kWh) e, também, a capacidade mínima dos fusíveis, em ampère.

4. (ITA-98) – Duas lâmpadas incandescentes, cuja tensão nominal é de 110 V, sendo uma de 20 W e a outra de 100 W, são ligadas em série a uma fonte de 220V. Conclui-se que
- As duas lâmpadas acenderão com brilho normal.
 - A lâmpada de 20W apresentará um brilho acima do normal e logo se queimará.
 - A lâmpada de 100W fornecerá um brilho mais intenso do que a de 20W.
 - A lâmpada de 100W apresentará um brilho acima do normal e logo se queimará.
 - Nenhuma das lâmpadas acenderá.

exercícios-tarefa

■ MÓDULO 25

1. (UFPB-2005) – O matemático e físico francês Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) estudou a condução do calor através de sólidos e publicou, em 1822, a teoria analítica do calor, criando uma lei que levou o seu nome — Lei de Fourier. Observe a seguir, uma aplicação desta teoria. Um fogão de cozinha possui entre as paredes do seu forno um isolante constituído por uma camada de fibra de vidro com área total de $1,40\text{m}^2$ e espessura de $4,0\text{cm}$. Ao ligar o forno deste fogão, após um certo tempo, a superfície interna da fibra de vidro alcança uma temperatura de 175°C e sua superfície externa encontra-se a uma temperatura de 35°C . Considerando-se que a condutividade térmica da fibra de vidro é igual a $0,040\text{W}/\text{m}^\circ\text{C}$, a taxa de transferência de calor através do isolante, em W, vale:



a) 196 b) 294 c) 130 d) 150 e) 175

2. (UNEB-BA) – Em relação ao processo de transferência de calor do lado quente para o lado frio, considere uma barra de alumínio de 25cm de comprimento e área de seção transversal de 5cm^2 . Uma das extremidades dessa barra é mantida a 0°C por uma mistura de gelo e água, e a outra extremidade mantida a 100°C por uma câmara de vapor de água.

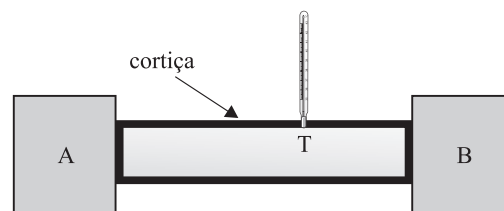
Admitindo-se que o coeficiente de condutividade térmica do alumínio é igual a $0,5\text{cal}/\text{scm}^\circ\text{C}$ e o calor latente de fusão é igual a $80\text{cal}/\text{g}$, pode-se concluir que a massa de gelo que se funde, em 10 minutos, é igual, em gramas, a

- 01) 32,0 02) 54,0 03) 75,0
04) 83,0 05) 97,0

3. (UNAMA) – A figura a seguir apresenta uma barra de chumbo de comprimento 40cm e área de seção transversal 10cm^2 isolada com cortiça; um termômetro fixo na barra calibrado na escala Fahrenheit e dois dispositivos **A** e **B** que proporcionam, nas extremidades da barra, as temperaturas correspondentes aos pontos do vapor e do gelo, sob pressão normal, respectivamente. Considerando a intensidade da corrente térmica constante ao longo da barra, determine a temperatura registrada no termômetro, sabendo-se que o mesmo se encontra a 32cm do dispositivo **A**.

Dado: coeficiente de condutibilidade térmica do chumbo

$$= 8 \times 10^{-2} \cdot \frac{\text{cal} \cdot \text{cm}}{\text{cm}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{s}}$$



4. Um estudante, aprendendo a esquiar em Bariloche, Argentina, veste uma roupa especial de $8,0\text{mm}$ de espessura e $2,4\text{m}^2$ de área. O material com que foi feita a roupa tem condutibilidade térmica de $5,0 \cdot 10^{-5}\text{cal}/\text{s cm}^\circ\text{C}$. Sabendo que a temperatura corporal é de 37°C e a temperatura ambiente é de $-3,0^\circ\text{C}$, determine a quantidade de calor conduzida através do tecido durante 1 minuto.

5. Tem-se uma barra de ferro ($k = 0,17 \text{ cal}/\text{s} \cdot \text{cm} \cdot ^\circ\text{C}$) de 34cm de comprimento e 8cm^2 de área de seção transversal. Uma extremidade é mantida a 100°C por banho em vapor d'água, sob pressão normal. A outra extremidade é posta em contato com gelo fundente, também sob pressão normal.

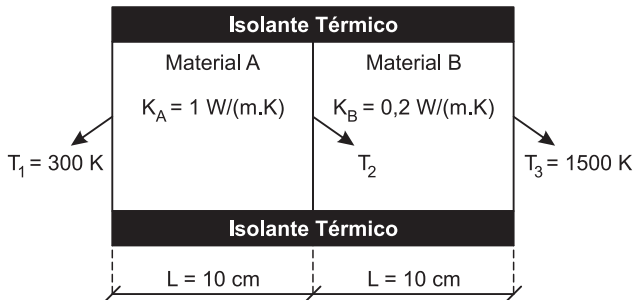
Dados: $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$; $L_{\text{liquefação}} = -540 \text{ cal/g}$
 Desprezando-se as perdas de calor ao meio ambiente, determine

- a) a massa de gelo fundida em 1 min;
 b) a massa de vapor que se liquefaz em 27 min.
 Suponha a barra em regime estacionário de condução térmica.

6. Numa sauna, para separar a sala de banho do escritório, usou-se uma parede de tijolos com 12cm de espessura. A parede foi revestida do lado mais quente com uma camada de madeira com 6cm de espessura e, do lado mais frio, com uma camada de cortiça com 3 cm de espessura. A temperatura da sauna é mantida a 70°C , enquanto a do ambiente do escritório, a 20°C . Determine as temperaturas nos pontos de separação madeira/tijolo e tijolo/cortiça, após ser estabelecido o regime permanente.

Dados: $k_{\text{madeira}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ cal/s cm } ^\circ\text{C}$
 $k_{\text{tijolo}} = 15 \cdot 10^{-4} \text{ cal/s cm } ^\circ\text{C}$
 $k_{\text{cortiça}} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ cal/s cm } ^\circ\text{C}$

7. (IME-2010) – A figura composta por dois materiais sólidos diferentes A e B, apresenta um processo de condução de calor, cujas temperaturas não variam com o tempo.



É correto afirmar que a temperatura T_2 da interface desses materiais, em kelvins, é:

- a) 400 b) 500 c) 600 d) 700 e) 800

Observações:

- T_1 : Temperatura da interface do material A com o meio externo
- T_3 : Temperatura da interface do material B com o meio externo
- K_A : Coeficiente de condutividade térmica do material A
- K_B : Coeficiente de condutividade térmica do material B

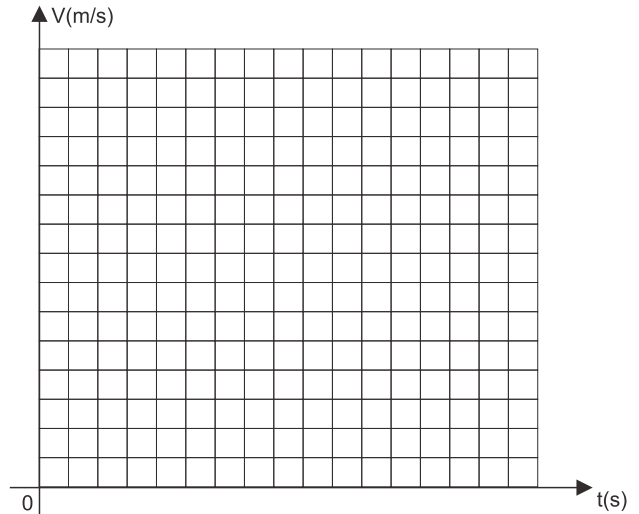
■ MÓDULOS 26 E 27

(ITA) – Texto para as questões de 1 a 3:

No estudo do movimento de um móvel (em trajetória retilínea), medindo-se a velocidade escalar a cada segundo, a partir de um instante $t = 0$, e de um ponto de espaço x_0 , obteve-se a seguinte tabela:

V(m/s)	1,0	2,0	6,0	8,0	9,0	10,0	12,0	13,0	14,0	15,0	15,0	14,0	10,0	6,0	2,0	
t(s)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0

Represente a função $V = f(t)$ no gráfico a seguir.

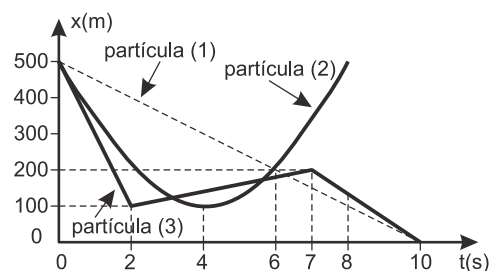


1. A aceleração escalar do móvel, nos instantes 4,0s, 10s e 13s, foi respectivamente igual, em m/s^2 , a:
- a) 1,0; 0; 4,0 b) 4,0; 0,50; -4,0
 c) 2,0; 2,0; -2,0 d) 2,0; 0; -4,0
 e) 1,0; 0; -4,0

2. A distância percorrida pelo móvel entre os instantes 6,0s e 9,0s foi, em metros, aproximadamente igual a:
- a) 4,5 b) 40,5 c) 36,0 d) 45,0 e) 31,5

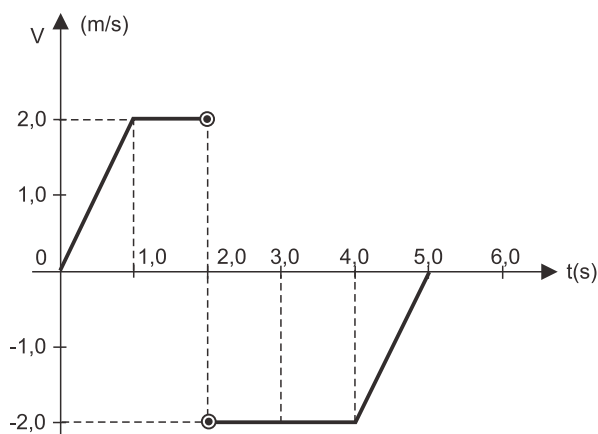
3. Se, no instante $t = 0$, do mesmo ponto de espaço x_0 , parte, no mesmo sentido, outro móvel com aceleração escalar constante de $1,5\text{m/s}^2$ e $V_0 = 0$, podemos afirmar que
- a) o segundo móvel nunca alcança o primeiro.
 b) o segundo móvel alcança o primeiro no instante $t = 5,0\text{s}$.
 c) o segundo móvel alcança o primeiro no instante $t = 10,0\text{s}$.
 d) o segundo móvel não alcança o primeiro no instante $t = 10,0\text{s}$.
 e) nenhuma das opções anteriores é correta.

4. (ITA) – O gráfico representa as posições das partículas (1), (2) e (3) em função do tempo. Calcule a velocidade escalar de cada partícula no instante de tempo $t = 4,0\text{s}$.



$V_1(\text{ms}^{-1})$	$V_2(\text{ms}^{-1})$	$V_3(\text{ms}^{-1})$
a) +50	25	100
b) -75	zero	35
c) -75	25	-20
d) -50	zero	20
e) +75	25	35

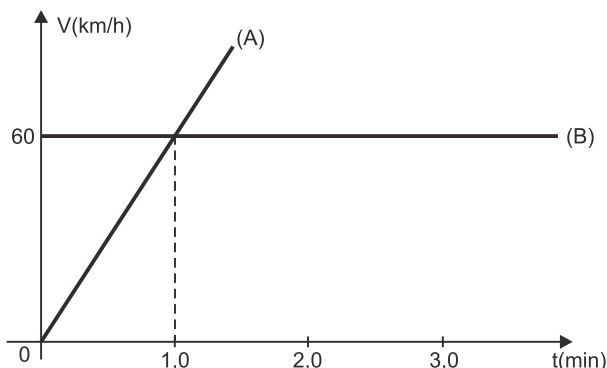
5. (ESCOLA NAVAL) – O gráfico a seguir representa a velocidade escalar de uma partícula em função do tempo, numa trajetória retilínea. No intervalo de 0 a 5,0s, a distância total percorrida e o módulo do deslocamento valem:



- a) 8,0m e 2,0m b) 6,0m e 4,0m
 c) 4,0m e 6,0m d) 2,0m e 8,0m
 e) 8,0m e 1,0m

Nota: A velocidade escalar varia de 2,0m/s para -2,0m/s em um intervalo de tempo muito pequeno.

6. (ITA) – O gráfico a seguir refere-se ao movimento de dois automóveis, A e B, em uma mesma estrada.

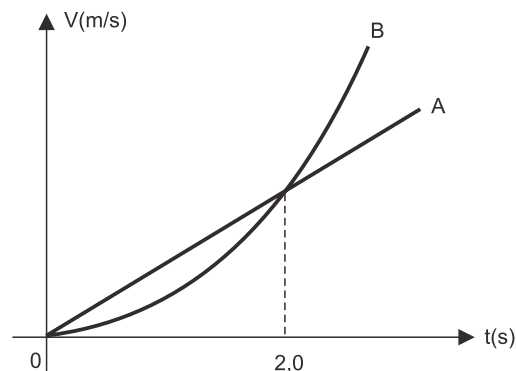


Com respeito às posições e distâncias percorridas pelos dois carros, podemos afirmar que

- a) o carro A, 2,0 min após o início da contagem dos tempos, estará na frente do carro B, pois sua velocidade escalar naquele instante é o dobro da velocidade escalar do carro B.
 b) no instante $t = 0$, temos o carro A atrás do carro B e no instante $t = 2,0\text{min}$, o carro A na frente de B.

- c) nada se pode afirmar quanto à posição relativa dos carros na estrada.
 d) depois de 2,0min, o carro B percorreu 120km.
 e) nenhuma das anteriores.

7. (ITA) – As partículas A e B deslocam-se ao longo do eixo Ox com velocidades escalares dadas pelo gráfico a seguir, sendo que no instante $t_0 = 0$ ambas estão na origem do sistema de coordenadas. No instante $t = 2,0\text{s}$, A e B estão, respectivamente, nos pontos de abscissas x_1 e x_2 , com acelerações escalares a_1 e a_2 .



Podemos afirmar que:

- a) $a_1 = a_2$ b) $a_1 > a_2$ c) $x_1 = x_2$
 d) $x_1 < x_2$ e) $x_1 > x_2$ e $a_2 > a_1$

8. (ITA) – Um corpo cai, em queda livre, de uma altura tal que durante o último segundo de queda ele percorre $1/4$ da altura total. Calcular o tempo de queda, supondo nula a velocidade inicial do corpo e desprezando o efeito do ar.

- a) $T = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} \text{ s}$ b) $T = \frac{2}{2 + \sqrt{3}} \text{ s}$
 c) $T = \frac{2}{2 - \sqrt{3}} \text{ s}$ d) $T = \frac{3}{2 - \sqrt{3}} \text{ s}$
 e) $T = \frac{4}{3 - \sqrt{3}} \text{ s}$

9. (ITA) – Em um local onde o efeito do ar é desprezível e a aceleração da gravidade é constante, foi realizada uma experiência de lançamento vertical de um corpo. Quando o corpo foi lançado com velocidade escalar inicial V_0 , a altura máxima atingida foi H. Se o mesmo corpo for lançado com velocidade escalar inicial igual a $2V_0$, sua velocidade escalar, ao atingir a altura H, será:

- a) V_0 b) $V_0/2$ c) $V_0/4$
 d) $V_0\sqrt{3}$ e) $V_0/3$

10. (AFA-2008) – Um corpo é abandonado do repouso de uma altura h acima do solo. No mesmo instante, um outro é lançado para cima, a partir do solo, segundo a mesma vertical, com velocidade V . Sabendo que os corpos se encontram na metade da altura da descida do primeiro, pode-se afirmar que h vale

- a) $\frac{V}{g}$ b) $\left(\frac{V}{g}\right)^{1/2}$ c) $\frac{V^2}{g}$ d) $\left(\frac{V}{g}\right)^2$

■ MÓDULO 28

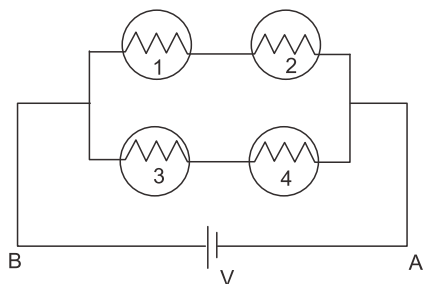
1. (ITA) – Nas especificações de um chuveiro elétrico, lê-se 2200W – 220V. A resistência interna desse chuveiro é:

- a) 10Ω b) 12Ω c) 100Ω
d) 22Ω e) 15Ω

2. (ITA-96) – Um estudante do ITA foi a uma loja comprar uma lâmpada para o seu apartamento. A tensão da rede elétrica do alojamento dos estudantes do ITA é de 127V, mas a tensão da cidade de São José dos Campos é de 220V. Ele queria uma lâmpada de 25W de potência que funcionasse em 127V, mas a loja tinha somente lâmpadas de 220V. Comprou, então, uma lâmpada de 100W fabricada para 220V, e ligou-a em 127V. Se pudermos ignorar a variação da resistência do filamento da lâmpada com a temperatura, poderemos afirmar que

- a) o estudante passou a ter uma dissipação de calor no filamento da lâmpada acima da qual ele pretendia (mais de 25W).
b) a potência dissipada na lâmpada passou a ser menor que 25W.
c) a lâmpada não acendeu em 127V.
d) a lâmpada, tão logo foi ligada, “queimou”.
e) a lâmpada funcionou em 127V perfeitamente, dando a potência nominal de 100W.

3. (ITA-2000) – Quatro lâmpadas idênticas, 1, 2, 3 e 4, de mesma resistência R , são conectadas a uma bateria com tensão constante V , como mostra a figura. Se a lâmpada 1 for queimada, então

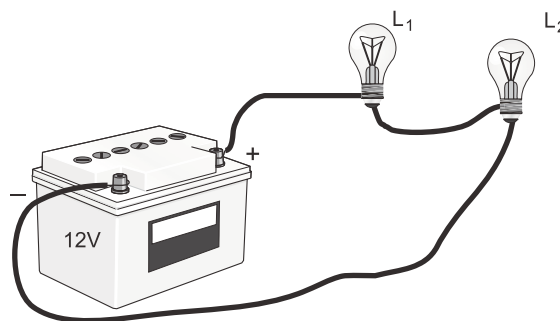


- a) a corrente entre **A** e **B** cai pela metade e o brilho da lâmpada 3 diminui.
b) a corrente entre **A** e **B** dobra, mas o brilho da lâmpada 3 permanece constante.
c) o brilho da lâmpada 3 diminui, pois a potência drenada da bateria cai pela metade.
d) a corrente entre **A** e **B** permanece constante, pois a potência drenada da bateria permanece constante.
e) a corrente entre **A** e **B** e a potência drenada da bateria caem pela metade, mas o brilho da lâmpada 3 permanece constante.

4. (ITA) – Duas lâmpadas, cuja tensão nominal é de 110V, sendo uma de 10W e a outra de 100W, são ligadas em série a uma tomada de 220V.

- a) As duas lâmpadas acenderão com brilho normal.
b) A lâmpada de 10W apresentará um brilho acima do normal e logo se queimará.
c) A lâmpada de 100W brilhará mais do que a de 10W.
d) A lâmpada de 100W apresentará um brilho acima do normal e logo se queimará.
e) Nenhuma das anteriores é correta.

5. (ITA) – A figura mostra duas lâmpadas de automóvel fabricadas para operar em 12V. As potências nominais (escritas nos bulbos das lâmpadas) são, respectivamente, $P_1 = 5,0W$ e $P_2 = 10,0W$.



Se elas forem ligadas, em série, conforme indica o desenho,

- a) a corrente elétrica fornecida pela bateria será maior que 0,50A.
b) a bateria poderá ficar danificada com tal conexão.
c) o brilho da lâmpada de 5,0W será maior que o da lâmpada de 10,0W.
d) ambas as lâmpadas funcionarão com suas potências nominais.
e) nenhuma das respostas acima é satisfatória.

resolução dos exercícios-tarefa

■ MÓDULO 25

1) Equação de Fourier $\phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{C S \Delta \theta}{e}$

A taxa de transferência de calor em W é determinada por:

$$\phi = \frac{0,040 \cdot 1,40 \cdot (175 - 35)}{4,0 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \boxed{\phi = 196W}$$

Resposta: A

2) Lei de Fourier

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{C S \Delta \theta}{L}$$

$$m L_F = \frac{C S \Delta \theta \Delta t}{L}$$

$$m \cdot 80 = \frac{0,5 \cdot 5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 60}{25}$$

$$\boxed{m = 75g}$$

Resposta: 03

3) $\phi_{AT} = \phi_{TB}$

$$\frac{C S (\theta_A - \theta_T)}{L_{AT}} = \frac{C S (\theta_T - \theta_B)}{L_{TB}}$$
$$\frac{100 - \theta_T}{32} = \frac{\theta_T - 0}{8} \Rightarrow \boxed{\theta_T = 20^\circ C = 78^\circ F}$$

Resposta: 78°F

4) $\phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{CS\Delta\theta}{L}$

Sendo:

$$C = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ cal/s cm}^\circ C$$

$$S = 2,4\text{m}^2 = 2,4 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

$$\Delta\theta = [37 - (-3)]^\circ C = 40^\circ C$$

$$L = 8,0\text{mm} = 0,80\text{cm}$$

$$\Delta t = 1\text{min} = 60\text{s}$$

Observe que as unidades devem ser compatíveis.

$$Q = \frac{C S \Delta \theta \Delta t}{L}$$

$$Q = \frac{5,0 \cdot 10^{-5} \cdot 2,4 \cdot 10^4 \cdot 40 \cdot 60}{0,80}$$

$$\boxed{Q = 3600\text{cal} = 3,6\text{kcal}}$$

Resposta: 3,6kcal

5) a) Da Lei de Fourier, vem:

$$\Phi = \frac{C \cdot S \cdot \Delta \theta}{L}$$

$$\Phi = \frac{0,17 \cdot 8 \cdot 100}{34}$$

$$\Phi = 4 \text{ cal/s}$$

Mas, $\Phi = \frac{Q}{\Delta t}$, então:

$$4 = \frac{Q}{60}$$

$$Q = 240\text{cal}$$

A massa de gelo que se funde é dada por:

$$Q = m \cdot L_F$$

$$240 = m \cdot 80$$

$$\boxed{m = 3g}$$

b) $\Phi = \frac{|Q'|}{\Delta t'}$

$$4 = \frac{|Q'|}{27 \cdot 60}$$

$$|Q'| = 6480\text{cal}$$

A massa de vapor que se liquefaz é dada por:

$$Q' = m' \cdot L_C$$

$$-6480 = m' \cdot (-540)$$

$$\boxed{m' = 12g}$$

Respostas: a) 3g b) 12g

6) (1) No regime estacionário, temos:

$$\Phi_{\text{madeira}} = \Phi_{\text{tijolo}} = \Phi_{\text{cortiça}}$$

$$\left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{madeira}} = \left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{tijolo}} =$$

$$= \left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{cortiça}}$$

$$(2) \left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{madeira}} = \left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{tijolo}}$$

$$\frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot (70 - \theta_1)}{6} = \frac{15 \cdot 10^{-4} \cdot (\theta_1 - \theta_2)}{12}$$

$$4(70 - \theta_1) = 15(\theta_1 - \theta_2)$$

$$\boxed{19\theta_1 - 15\theta_2 = 280} \quad (\text{I})$$

$$(3) \left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{tijolo}} = \left(\frac{C.S.\Delta\theta}{L}\right)_{\text{cortiça}}$$

$$\frac{15 \cdot 10^{-4} \cdot (\theta_1 - \theta_2)}{12} = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot (\theta_2 - 20)}{3}$$

$$\boxed{19\theta_2 - 15\theta_1 = 80} \quad (\text{II})$$

(4) Resolvendo o sistema, vem

$$\begin{cases} 19\theta_1 - 15\theta_2 = 280 \\ 19\theta_2 - 15\theta_1 = 80 \end{cases}$$

$$\theta_1 \cong 48^\circ\text{C} \quad \theta_2 \cong 42^\circ\text{C}$$

Respostas: 48°C
 42°C

7) No regime estacionário, temos:

$$\Phi_A = \Phi_B$$

$$\left(\frac{K.A.\Delta\theta}{L}\right)_A = \left(\frac{K.A.\Delta\theta}{L}\right)_B$$

$$K_A \cdot \Delta\theta_A = K_B \cdot \Delta\theta_B$$

$$1(T_2 - 300) = 0,2(1500 - T_2)$$

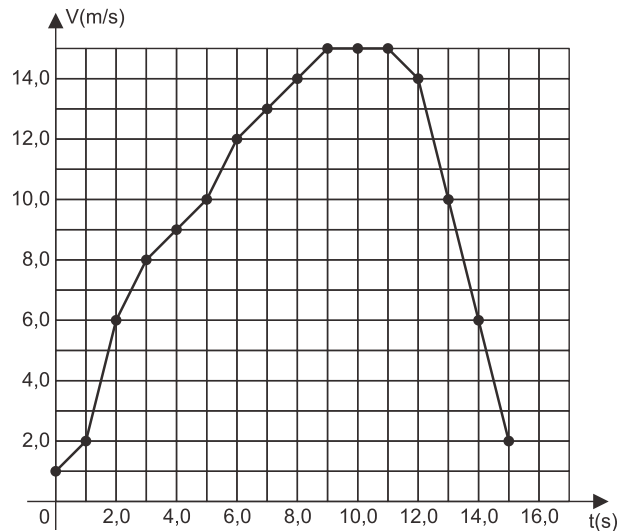
$$T_2 - 300 = 300 - 0,2T_2$$

$$\boxed{T_2 = 500\text{K}}$$

Resposta: B

■ MÓDULOS 26 E 27

1) Representando os dados da tabela no gráfico $V \times t$, tem-se:



$$(1) \text{ Para } t = 4,0\text{s, temos: } \gamma_1 = \frac{\Delta V_1}{\Delta t_1} = \frac{10,0 - 8,0}{5,0 - 3,0}$$

$$\boxed{\gamma_1 = 1,0\text{m/s}^2}$$

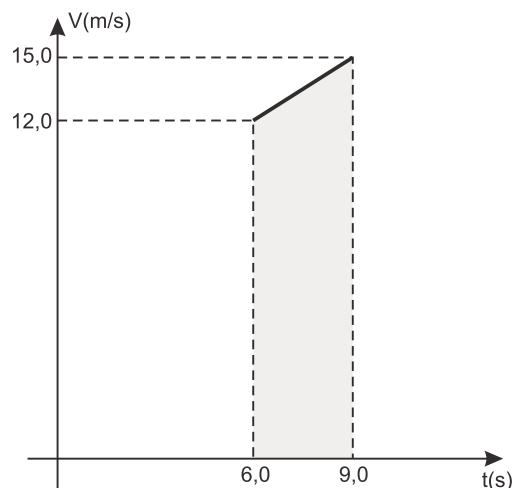
(2) Observa-se, pelo gráfico, que entre os instantes $9,0\text{s}$ e $11,0\text{s}$ a velocidade escalar permanece constante e, portanto, a aceleração escalar é nula ($\gamma_2 = 0$) neste intervalo.

(3) Para $t = 13,0\text{s}$, temos:

$$\gamma_3 = \frac{\Delta V_3}{\Delta t_3} \Rightarrow \gamma_3 = \frac{2,0 - 14,0}{15,0 - 12,0} \Rightarrow \boxed{\gamma_3 = -4,0\text{m/s}^2}$$

Resposta: E

2)



$$\Delta s \stackrel{N}{=} \text{Área}$$

$$\Delta s = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(15,0 + 12,0) 3,0}{2}$$

$$\Delta s = 40,5\text{m}$$

Resposta: B

3) Analisando o gráfico V x t para o primeiro móvel, entre os instantes 0 e 10,0s, temos:

$$\Delta s' \stackrel{N}{=} \text{Área}$$

$$\Delta s' \approx 97,0\text{m}$$

Como o segundo móvel está em movimento uniformemente variado, temos entre os instantes 0 e 10,0s:

$$\Delta s'' = V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

$$\Delta s'' = \frac{1,5}{2} (10,0)^2$$

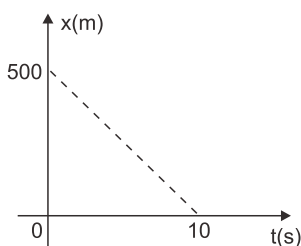
$$\Delta s'' = 75,0\text{m}$$

Portanto, até o instante 10,0s o segundo móvel não alcançou o primeiro.

Resposta: D

4)

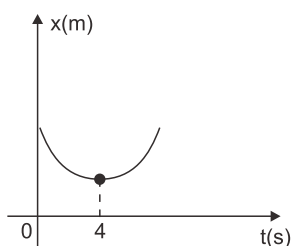
(1) Para a partícula 1, temos:



$$V_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{-500}{10}$$

$$V_1 = -50\text{m/s}$$

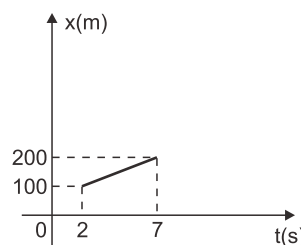
(2)



Supondo que ao instante $t = 4\text{s}$ corresponda o vértice da parábola, podemos concluir que

$$V_2 = 0$$

(3) Para a partícula 3, temos:



$$V_3 = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{100}{5}$$

$$V_3 = 20\text{m/s}$$

Resposta: D

5)

$$(1) \Delta s_1 = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(2,0 + 1,0) 2,0}{2} = 3,0\text{m}$$

$$\Delta s_2 = -\frac{(B' + b') \cdot h'}{2} = -\frac{(3,0 + 2,0) 2,0}{2} = -5,0\text{m}$$

(2) A distância total percorrida é dada por:

$$d = |\Delta s_1| + |\Delta s_2| = 3,0 + 5,0 \Rightarrow d = 8,0\text{m}$$

(3) O deslocamento escalar é igual a:

$$\Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2 = 3,0 + (-5,0) \Rightarrow \Delta s = -2,0\text{m}$$

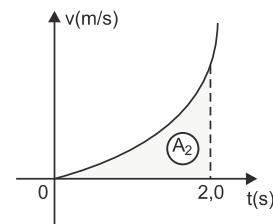
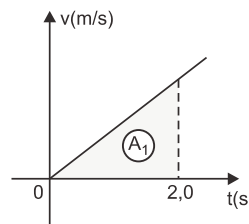
$$|\Delta s| = 2,0\text{m}$$

Resposta: A

6) Como não foram fornecidas as posições dos dois automóveis no instante $t = 0$, não é possível afirmar nada quanto à posição relativa de A e B.

Resposta: C

7) (1)

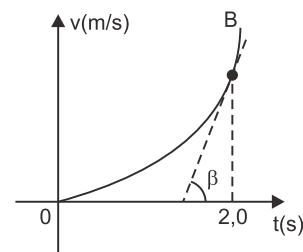
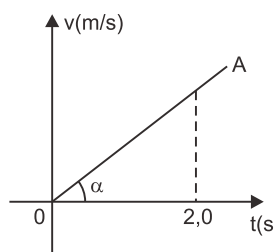


$$\Delta s \stackrel{N}{=} \text{Área}$$

$$A_1 > A_2 \Rightarrow \Delta s_1 > \Delta s_2$$

$$(x_1 - 0) > (x_2 - 0) \Rightarrow x_1 > x_2$$

(2)



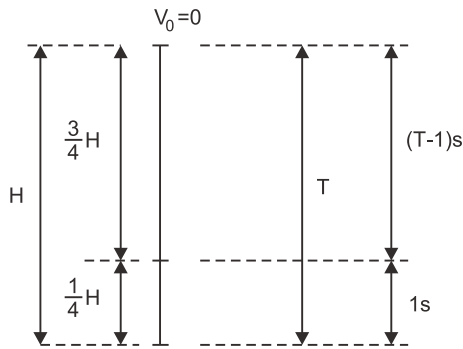
$$\gamma \cong \operatorname{tg} \theta$$

$$\beta > \alpha$$

$$\operatorname{tg} \beta > \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow a_2 > a_1$$

Resposta: E

8)



$$\text{MUV: } s = s_0 + V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

$$(1) \quad H = 0 + 0t + \frac{g}{2} T^2 \Rightarrow H = \frac{g}{2} T^2 \quad (\text{I})$$

$$(2) \quad \frac{3}{4} H = 0 + 0t + \frac{g}{2} (T-1)^2$$

$$\frac{3}{4} H = \frac{g}{2} (T-1)^2 \quad (\text{II})$$

(3) Substituindo I em II, vem:

$$\frac{3}{4} \left(\frac{g}{2} T^2 \right) = \frac{g}{2} (T^2 - 2T + 1)$$

$$T^2 - 8T + 4 = 0$$

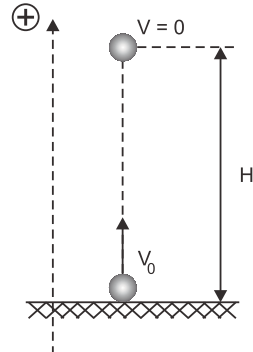
$$\begin{cases} T' = (4 - 2\sqrt{3}) \text{ s (rejeitada)} \\ T'' = (4 + 2\sqrt{3}) \text{ s} \end{cases}$$

$$T'' = (4 + 2\sqrt{3}) \text{ s} = \left(\frac{2}{2 - \sqrt{3}} \right) \text{ s}$$

Resposta: C

9)

(1)

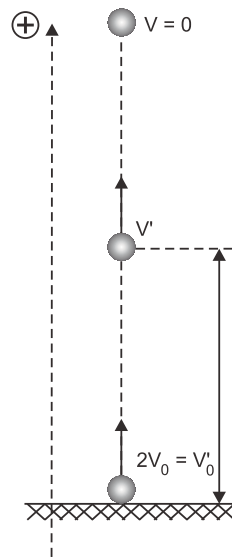


$$V^2 = V_0^2 + 2 \gamma \Delta s$$

$$0^2 = V_0^2 - 2 g H$$

$$H = \frac{V_0^2}{2g} \quad (\text{I})$$

(2)



$$V'^2 = V_0'^2 + 2 \gamma \Delta s$$

$$V'^2 = (2V_0)^2 + 2 (-g) \cdot H$$

$$V'^2 = 4V_0^2 - 2 g H \quad (\text{II})$$

(3) Substituindo (I) em (II), vem:

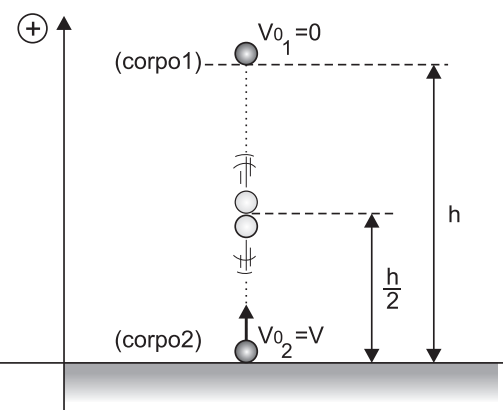
$$V'^2 = 4V_0^2 - 2g \left(\frac{V_0^2}{2g} \right)$$

$$V'^2 = 3V_0^2$$

$$V' = V_0 \sqrt{3}$$

Resposta: D

10)



$$(1) \text{ Corpo 1: } \Delta s_1 = V_{01} t + \frac{\gamma_1}{2} t^2$$

$$-\frac{h}{2} = 0t + \frac{(-g)}{2} t^2$$

$$h = gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{h}{g}}$$

$$(2) \text{ Corpo 2: } \Delta s_2 = V_{02} t + \frac{\gamma_2}{2} t^2$$

$$\frac{h}{2} = v \left(\sqrt{\frac{h}{g}} \right) + \frac{(-g)}{2} \left(\sqrt{\frac{h}{g}} \right)^2$$

$$\frac{h}{2} = v \sqrt{\frac{h}{g}} - \frac{h}{2}$$

$$h^2 = v^2 \frac{h}{g}$$

$$h = \frac{v^2}{g}$$

Resposta: C

■ MÓDULO 28

$$1) P = \frac{U^2}{R}$$

$$2200 = \frac{220^2}{R}$$

$$R = 22\Omega$$

Resposta: D

$$2) (1) P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow 100 = \frac{220^2}{R} \Rightarrow R = 484\Omega$$

$$(2) P' = \frac{U'^2}{R} \Rightarrow P' = \frac{127^2}{484} \Rightarrow P' \approx 33,3W$$

Resposta: A

3) Se a lâmpada 1 se queimar, então a lâmpada 2 apagar-se-á. Como a bateria fornece uma tensão constante V , então nas lâmpadas 3 e 4 a tensão permanece a mesma e seus brilhos não se alteram, quer as lâmpadas 1 e 2 funcionem ou não.

Quando as lâmpadas 1 e 2 deixam de funcionar, a corrente elétrica fornecida pela bateria cai a metade. Assim, a potência também cai a metade, pois: $P = V \cdot i$.

Resposta: E

4) (1) Para a lâmpada 1 (10W), temos:

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$$

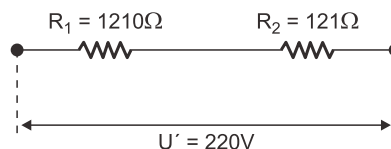
$$R_1 = \frac{110^2}{10} = 1210\Omega$$

(2) Para a lâmpada 2 (100W), temos:

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$$

$$R_2 = \frac{110^2}{100} = 121\Omega$$

(3) Associando-as em série e submetendo a associação a uma tensão elétrica de 220V, vem:



$$U' = R_{eq} \cdot i$$

$$220 = (1210 + 121) \cdot i$$

$$i \approx 0,16A$$

As novas potências dissipadas pelas lâmpadas serão:

$$P'_1 = R_1 \cdot i^2 = 1210 \cdot (0,16)^2 \approx 31W$$

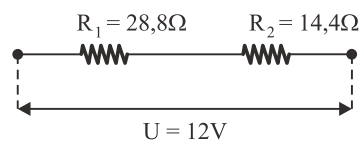
$$P'_2 = R_2 \cdot i^2 = 121 \cdot (0,16)^2 \approx 3,1W$$

Resposta: B

$$5) P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \Rightarrow 5,0 = \frac{144}{R_1} \Rightarrow R_1 = 28,8\Omega$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \Rightarrow 10,0 = \frac{144}{R_2} \Rightarrow R_2 = 14,4\Omega$$

Em série



Como R_1 e R_2 recebem a mesma intensidade de corrente, temos:

$$P = R \cdot i^2 \Rightarrow R_1 > R_2 \Rightarrow P_1 > P_2$$

Portanto, o brilho da lâmpada 1 será maior que o da lâmpada 2.

Resposta: C