

HISTÓRIA

01 Qual o papel das cidades na transição da Idade Média para a Idade Moderna?

Resolução

As cidades ganham importância e independência à medida que o comércio se desenvolve. Sua característica mais importante foi a luta pela liberdade em relação ao poder da nobreza. As cidades medievais (comunas), tornam-se o local onde os homens se sentem livres das obrigações feudais, para isso, procuram estabelecer seus próprios tribunais e suas legislações. Mantinham também escolas e hospitais.

As cidades desempenham funções fundamentais para a produção de riqueza através do trabalho do artesão. Os artesãos se organizavam em corporações de ofício para zelarem pela qualidade do produto e evitarem concorrências desleais.

Através das universidades, as cidades se sobrepõem aos mosteiros que eram, até então, o centro do saber abrindo caminho para o Renascimento cultural do século XV-XVI.

02 O que era o Terceiro Estado e quais as suas reivindicações durante a Revolução Francesa?

Resolução

A sociedade francesa, durante o Antigo Regime, era formada por três ordens ou estados: 1ª ordem, o clero; 2ª ordem, a nobreza; 3ª ordem o povo. A origem dessa divisão remontava à Idade Média e se relacionava ao privilégio do nascimento. O terceiro estado era formado por aproximadamente 96% da população desde o mais rico burguês ao mais pobre camponês. Eram encarregados da produção e dos negócios sustentando a nobreza com pagamento de impostos. Apesar disso, lhes era vedado qualquer participação política.

Suas reivindicações fundamentavam-se na exigência do **Direito de Cidadania** caracterizado por igualdade jurídica que possibilitaria: direito de livre escolher o governante, fim das taxas feudais, fim do privilégio por nascimento, liberdade de comércio, etc.

03 Como se deu a ascensão de Hitler na conjuntura alemã, no período entre guerras, e quais as consequências do nazismo?

Resolução

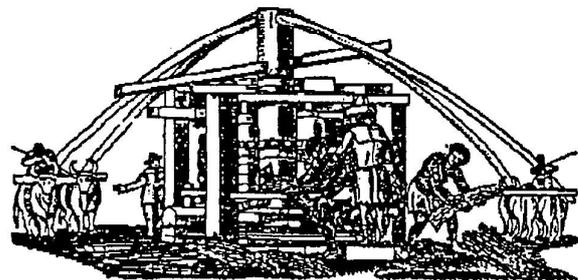
Ao final da Primeira Guerra Mundial, a Alemanha passa por problemas sociais, econômicos e políticos gravíssimos, experimentando hiperinflação, desemprego, greves, motins, depredações e ocupações de fábricas; há também algumas ten-

tativas de revoluções socialistas, como o levante espartaquista de Munique (1919). Organiza-se, nesse clima, a República de Weimar, de caráter democrático, mas incapaz de resolver os problemas que se abatem sobre a Alemanha. Crescem, então, grupos de direita propondo governos apoiados na força. O Partido Nazista (Partido Nacional dos Trabalhadores Alemães), organizado neste período, ascende ao poder em 1933, atacando violentamente o partido comunista, as organizações operárias e as comunidades judaicas.

Apoiava-se o movimento nazista principalmente na **burguesia**, devido às agitações e ao clima revolucionário, que ameaçava o poder; na **classe média**, que se sentindo ameaçada, procura alguém que lhe ofereça segurança e nos **setores marginalizados** (ex-militares, desempregados, obscuros que sempre foram oprimidos), que acabam fornecendo os primeiros quadros para o partido nazista.

As consequências foram: a) **internamente**: fim das liberdades individuais, perseguições às organizações operárias, fim da liberdade de imprensa, perseguições às comunidades judaicas, etc. b) **externamente**: basicamente caracterizado pelo expansionismo, com anexações territoriais que culminam na Segunda Guerra Mundial.

04 A gravura abaixo foi publicada na Holanda, em 1648. Que situações típicas da realidade colonial brasileira ela ilustra?



Resolução

A gravura ilustra a moagem da cana-de-açúcar para a confecção do mascavo. A moenda era alimentada por escravos que colocavam a cana na máquina para ser triturada e transformada em suco. Posteriormente, o açúcar passava pelo cozimento, depois à purgação e, finalmente era embalado em caixas para a exportação. Esse processo era supervisionado e comandado por um homem branco, senhor de engenho ou seu capataz.

05 "A sede insaciável do ouro estimulou a tantos a deixarem suas terras e a meterem-se por caminhos tão ásperos como são os das minas, que dificilmente se poderá dar conta do número das pessoas que atualmente lá estão."

(André João Antonil, *Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas*)

Que conseqüências teve a corrida do ouro do final do século XVII e início do XVIII descrita no texto?

Resolução

As conseqüências da corrida do ouro se enquadrariam:

- a) no deslocamento do eixo econômico do Nordeste par o Centro-Sul;
- b) na desorientação econômica colonial, pois os produtos agrícolas tornavam-se mais caros e o preço de uma mercadoria custava dez a vinte vezes mais em áreas da mineração;
- c) no surgimento de vilas, povoamentos e cidades que se formavam ao longo dos caminhos do litoral paulista e fluminense em direção às Minas;
- d) no aumento do fluxo populacional, pois durante o século XVIII, o número de habitantes cresceu em 900%;
- e) no desenvolvimento de um mercado interno nas Minas, no qual estimulou integração de várias regiões geo-econômicas do Brasil colonial.

06 Procure interpretar a "charge" de Miguel Paiva, analisando sua versão da Independência do Brasil.



Resolução

A comemoração festiva da Independência pelos senhores proprietários (identificados pelos trajes nobres de suas vestimentas) se contrapõe ao tom de perplexidade e apatia das senhoras (pelos trajes representam as classes populares).

Se a aristocracia rural festejava a Independência do Brasil por engajar-se na nova ordem liberal, na luta do capitalismo industrial contra o mercantilismo, por extensão, o Brasil emancipado politicamente de Portugal, assegurava às elites brasileiras maior acumulação de capitais.

Por outro lado, desconhecendo o produto (Independência), mas sabendo sua origem (Inglaterra), a apatia popular se justificava, pois a manutenção do esquema "Plantation" e, principalmente, da escravidão, não possibilitava melhorias concretas e reais às camadas populares.

07 No que consistiu o fenômeno do populismo na história política brasileira, depois de 1945?

Resolução

O populismo constituiu-se na manutenção de um Estado controlado pelas elites econômicas portadoras de um discurso para incorporar as classes populares no projeto de modernização industrializadora de caráter conservador. Tratava-se de manter o controle do projeto industrializante sob o poder dos proprietários dos meios de produção.

O populismo configurou-se também como um projeto político das classe médias urbanas, por vezes sensível às pressões populares. Sensibilidade esta marcada por manifestações

ambíguas, ora a favor ora contra o nacionalismo, a estatização da economia, a privatização, a abertura ao capital estrangeiro. No projeto populista, o Estado manipulava as aspirações populares para manter e legitimar o projeto conservador.

08 "O regime da federação, baseado, portanto, na independência recíproca das províncias, elevando-se à categoria de Estados próprios, unicamente ligados pelo vínculo da mesma nacionalidade e da solidariedade dos grandes interesses da representação e da defesa exterior, é aquele que adotamos no nosso programa, e com sendo o único capaz de manter a comunhão da família brasileira".

Levando em conta as transformações ocorridas no Brasil durante a segunda metade do século XIX, justifique a idéia defendida neste trecho do **Manifesto Republicano** de 1870.

Resolução

O federalismo foi a idéia adotada pelos líderes republicanos no final do século XIX. Esta idéia de descentralização do poder atendia aos interesses regionais da camada dominante que se expressava no desenvolvimento de uma economia agrário-exportadora. Desde a segunda metade do século XIX, o progresso cafeicultor trazia uma renovação capitalista, sobretudo para o oeste paulista: mão-de-obra assalariada, imigração, crescimento urbano, expansão das linhas ferroviárias e o aparecimento de uma mentalidade mais empresarial que necessitava da idéia federalista e republicana para agilizar seus negócios.

Assim, é de se notar que, durante a Vigência da República Velha (1889 a 1930) não existiu nenhum partido republicano de âmbito nacional, apenas agremiações regionais que expressavam os interesses das economias locais, sob as lideranças de Minas Gerais e São Paulo.

09 A Proclamação da República, o Estado Novo e o golpe militar de 1964 são algumas das balizas convencionais da história política do Brasil contemporâneo. Identifique e contextualize quatro marcos significativos no campo cultural, dentro do mesmo período histórico.

Resolução

É possível distinguir, dentro do período 1889 a 1964, as seguintes manifestações culturais significativas:

- a) **1922**
Semana de Arte Moderna — visava estabelecer o conhecimento das características da nacionalidade brasileira.
- b) **1930-45**
Samba — dança popular, utilizada pelas classes proletarizadas, amplamente manipulado como manifestação brasileira e, durante o Estado Novo (1937-45), sobretudo, como instrumento populista de dominação da sociedade.
- c) **1950**
Bossa nova — manifestação cultural, particularmente das classes médias urbanas, dentro do contexto do Nacional-desenvolvimentismo de J.K.
- d) **1960**
Década marcada pelo **Cinema Novo**. Filmes propunham temáticas engajadas nos problemas sociais, políticos e econômicos dentro do projeto de transformações sociais, típico do período de 1960 a 64.

10 Compare os sistemas de colonização adotados na América por Espanha e Inglaterra.

Resolução

A conquista e destruição das civilizações indígenas pelos espanhóis ocorreu através do uso da força e da violência. Inicialmente possibilitada pela superioridade dos seus armamentos (lanças, espadas, cavalos e sobretudo armas de fogo), esses instrumentos abriram espaço para a violência da colonização alicerçada no tripé mineração-pecuária-agricultura, vigorando grandes propriedades territoriais (latifúndio). O sistema de trabalho fundado na **Encomienda** (exploração do trabalho coletivo

indígena não-assalariado) e na Mita (trabalho compulsório indígena por baixíssimos salários) levou a população à miséria absoluta e à desfiguração cultural.

A colonização inglesa se caracterizou por uma relativa autonomia organizativa interna da colônia. As colônias possuíam suas próprias autoridades, funcionando independentemente umas das outras, estando subordinadas à metrópole apenas na teoria. Como exemplo, podemos tomar as colônias formadas por puritanos que, através de um acordo (pacto de Mayflower), são obrigadas a governarem de acordo com a vontade da maioria. Nas colônias do norte e centro vigorava a pequena propriedade, pequenas indústrias e a utilização da mão-de-obra livre.

proletariado num partido revolucionário (superando as barreiras nacionais) como elemento primordial para a conquista da futura sociedade comunista.

12 Explique o processo de colonização grega,

- identificando no mapa as áreas abrangidas;
- destacando a contribuição das novas colônias.



Resolução

- Os gregos, forçados pela escassez de terras cultiváveis e depois pela necessidade de manutenção do sistema econômico fundado no trabalho escravo, lançaram-se à expansão colonialista que, iniciada no fim do período homérico (séc. VIII a.C.), direcionou-se a várias regiões:
 - Costas do Mar Egeu, chegando a ultrapassar o estreito de Bósforo e penetrando nas regiões banhadas pelo Mar Negro;
 - Mediterrâneo Ocidental e Oriental formando, no sul da Península Itálica e parte da Sicília, a Magna Grécia; já no continente formaram Massilia (Marselha) e Nicae (Nice). Na África, estabeleceram-se na região do Delta do Nilo.
- As colônias foram fundamentais para as cidades gregas, pois elas forneciam cereais, metais, cerâmicas e sobretudo os escravos, cujo trabalho enriqueceu as cidades e liberou os cidadãos para o exercício da política, permitindo o surgimento da democracia grega.

11

“A propriedade é um roubo”.

“Proletários de todos os países, uni-vos”.

Que correntes políticas representavam e que significam estes lemas, difundidos a partir do século XIX?

Resolução

“A propriedade é um roubo” é de autoria de Pierre Joseph Proudhon (1809-1865) e está ligada à corrente anarquista que disputa na segunda metade do século XIX, com os marxistas, a liderança do movimento proletário. O Proudhonismo propõe em 1851, um novo tipo de contrato social, do qual deveria nascer uma nova sociedade fundada sobre os princípios de ajuda mútua e federalismo, eliminando a Propriedade Privada. O Proudhonismo reflete a tendência do movimento operário francês de 1800, ou seja, o associativismo e o socorro mútuo. A dimensão verdadeiramente revolucionária do movimento anarquista será dada pelo russo, nascido em 1814, Michail Bakunin.

A frase “Proletários do mundo, uni-vos” aparece no livro Manifesto do Partido Comunista de Marx e Engels, publicado em 1847 e que faz parte da corrente marxista. A preocupação de Marx estava na necessidade da centralização da organização do

FÍSICA

Nos cálculos, adote:

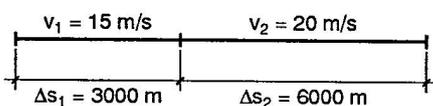
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- calor específico da água = $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- velocidade da luz = $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- constante elétrica do ar, $K = 9 \times 10^9 \text{ (N} \times \text{m}^2)/\text{C}^2$

01 Um veículo movimenta-se numa pista retilínea de 9,0 km de extensão. A velocidade máxima que ele pode desenvolver no primeiro terço do comprimento da pista é 15 m/s, e nos dois terços seguintes é de 20 m/s. O veículo percorreu esta pista no menor tempo possível. Pede-se:

- a velocidade média desenvolvida;
- o gráfico $v \times t$ deste movimento.

Resolução

a)

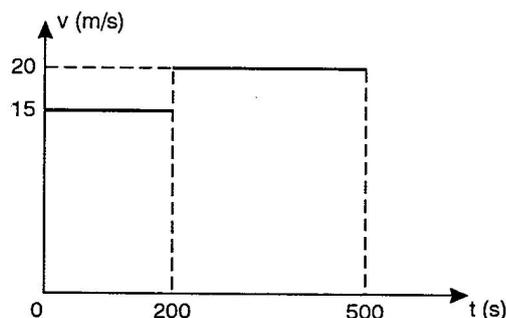


$$\Delta t_1 = \frac{3000 \text{ m}}{15 \text{ m/s}} \Rightarrow \Delta t_1 = 200 \text{ s}$$

$$\Delta t_2 = \frac{6000 \text{ m}}{20 \text{ m/s}} \Rightarrow \Delta t_2 = 300 \text{ s}$$

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{9000 \text{ m}}{(200 + 300) \text{ s}} \Rightarrow v_m = 18 \text{ m/s}$$

b)



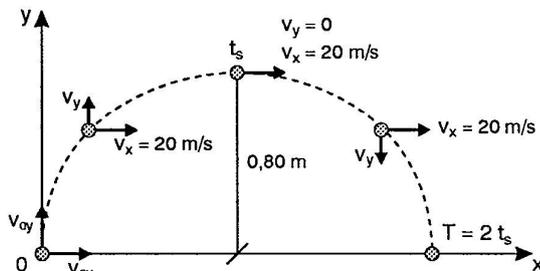
Resposta: a) A velocidade média desenvolvida pelo veículo é de 18 m/s; b) Gráfico

02 Uma pessoa sentada num trem, que se desloca numa trajetória retilínea a 20 m/s, lança uma bola verticalmente para cima e a pega de volta no mesmo nível do lançamento. A bola atinge uma altura máxima de 0,80 m em relação a este nível. Pede-se:

- a) o valor da velocidade da bola, em relação ao solo, quando ela atinge a altura máxima;
- b) o tempo durante o qual a bola permanece no ar.

Resolução

a) A trajetória da bola em relação ao solo é ilustrada a seguir.



No instante em que a bola atinge a altura máxima: $v_y = 0$ e $v_x = 20$ m/s, logo $v = 20$ m/s

b) Usando a Equação de Torricelli, para a projeção do movimento na direção vertical, temos:

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta y \Rightarrow 0 = v_{0y}^2 - 2 \cdot 10 \cdot 0,80 \Rightarrow v_{0y} = 4 \text{ m/s}$$

Para a componente vertical da velocidade:

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t \Rightarrow 0 = 4 - 10 \cdot t_s \Rightarrow t_s = 0,4 \text{ s}$$

$$T = 2 \cdot t_s \Rightarrow T = 0,8 \text{ s.}$$

Respostas: a) A velocidade da bola, em relação ao solo, quando ela atinge a altura máxima tem módulo igual a 20 m/s; b) A bola permanece no ar, até retornar ao nível de lançamento, durante 0,8 s.

03 A 10°C, 100 gotas idênticas de um líquido ocupam um volume de 1,0 cm³. A 60°C, o volume ocupado pelo líquido é de 1,01 cm³. Calcule:

- a) a massa de 1 gota de líquido a 10°C, sabendo-se que sua densidade, a esta temperatura, é de 0,90 g/cm³.
- b) O coeficiente de dilatação volumétrica do líquido.

Resolução

a) A 10°C, 100 gotas ocupam um volume de 1,0 cm³, logo nesta temperatura uma gota ocupa o volume $V_{gota} = 1,0 \cdot 10^{-2}$ cm³, assim:

$$m_{gota} = d \cdot V_{gota} \Rightarrow m_{gota} = 0,90 \text{ g/cm}^3 \cdot 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3 \Rightarrow$$

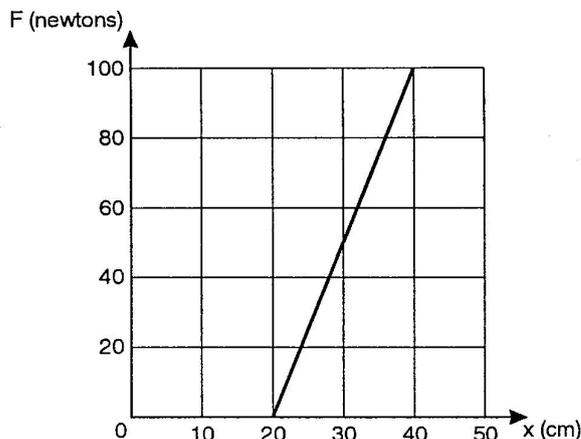
$$\Rightarrow m_{gota} = 9,0 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

b) O aumento de volume (ΔV) do líquido pode ser obtido pela equação:

$$\Delta v = \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta \theta \Rightarrow 0,01 = \gamma \cdot 1 \cdot 50 \Rightarrow \gamma = 2 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}.$$

Respostas: a) A massa de 1 gota a 10°C é 9,0 · 10⁻³ g; b) O coeficiente de dilatação volumétrica do líquido, suposto constante, é 2 · 10⁻⁴ °C⁻¹.

04 Uma mola pendurada num suporte apresenta comprimento igual a 20 cm. Na sua extremidade livre dependura-se um balde vazio, cuja massa é 0,50 kg. Em seguida coloca-se água no balde até que o comprimento da mola atinja 40 cm. O gráfico abaixo ilustra a força que a mola exerce sobre o balde, em função do seu comprimento. Pede-se:



- a) a massa de água colocada no balde;
- b) a energia potencial elástica acumulada na mola no final do processo.

Resolução

a) Pelo gráfico, obtemos:

Para $\Delta x = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$ ($x = 40 \text{ cm}$) $\Rightarrow F = 100 \text{ N}$ considerando o equilíbrio do balde:

$$F = P_{balde} + P_{\text{água}} \Rightarrow F = m_{balde} \cdot g + m_{\text{água}} \cdot g \Rightarrow 100 = 0,5 \cdot 10 + m_{\text{água}} \cdot 10 \Rightarrow m_{\text{água}} = 9,5 \text{ kg}$$

b) Da lei de Hooke:

$F = k \cdot \Delta x$, onde k é a constante elástica da mola e Δx é a deformação da mesma.

$$\text{logo: } 100 = k \cdot 0,20 \Rightarrow k = 5,0 \cdot 10^2 \text{ N/m}$$

$$\text{assim: } E_p = \frac{k \cdot \Delta x^2}{2} \Rightarrow E_p = \frac{5,0 \cdot 10^2 \cdot (0,20)^2}{2} \Rightarrow E_p = 10 \text{ J}$$

Respostas: a) A massa de água do balde é 9,5 kg; b) no final do processo a energia potencial elástica é 10 J.

05 A imagem de um objeto forma-se a 40 cm de um espelho côncavo com distância focal de 30 cm. A imagem formada situa-se sobre o eixo principal do espelho, é real, invertida e tem 3 cm de altura.

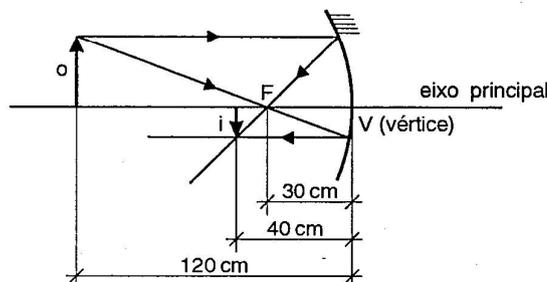
- a) Determine a posição do objeto;
- b) construa o esquema referente à questão representando objeto, imagem, espelho e raios utilizados e indicando as distâncias envolvidas.

Resolução

a) Usando a equação dos pontos conjugados, temos:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{40} + \frac{1}{30} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{120} \Rightarrow p = 120 \text{ cm}$$

b)



Resposta: a) Objeto real situado a 120 cm do vértice do espelho; b) Figura.

06 Um circuito elétrico contém 3 resistores (R_1 , R_2 e R_3) e uma bateria de 12 V cuja resistência interna é desprezível. As correntes que percorrem os resistores R_1 , R_2 e R_3 são respectivamente, 20 mA, 80 mA e 100 mA. Sabendo-se que o resistor R_2 tem resistência igual a 25 ohms:

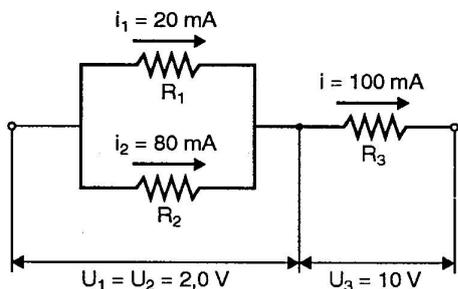
- a) Esquematize o circuito elétrico;
 b) Calcule os valores das outras duas resistências.

Resolução

a) De acordo com a 1ª Lei de Ohm

$$U_2 = R_2 \cdot i_2 \Rightarrow U_2 = 25 \cdot 0,08 = 2,0 \text{ V (não está ligado em paralelo com a bateria)}$$

$$i = i_1 + i_2, \text{ assim:}$$



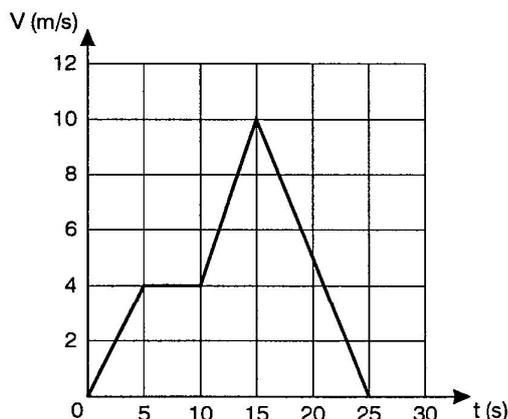
b) Da figura $U_1 = U_2 = 2,0 \text{ V}$ e $U_3 = 10 \text{ V}$, portanto

$$R_1 = \frac{2}{0,02} \Rightarrow R_1 = 100 \Omega \text{ e } R_3 = \frac{10}{0,1} = 100 \Omega$$

Respostas: a) Esquema; b) $R_1 = R_3 = 100 \Omega$

07 O gráfico de velocidade de um corpo de 2 kg de massa em função do tempo é dado abaixo. Durante todo o intervalo de tempo indicado, a energia mecânica do corpo é conservada e nos instantes $t = 0$ e $t = 25 \text{ s}$ ela vale 100 J. Pede-se:

- a) o valor mínimo de energia potencial durante o movimento;
 b) o gráfico da força resultante que atua sobre o corpo, em função do tempo.



Resolução

a) Como o sistema é conservativo, a energia potencial é mínima quando a energia cinética é máxima. Pelo gráfico observa-se que isso ocorre em $t = 15 \text{ s}$ e $v_{m\acute{a}x} = 10 \text{ m/s}$.

$$Ec_{\max} = \frac{m \cdot v_{m\acute{a}x}^2}{2} \Rightarrow Ec_{m\acute{a}x} = \frac{2 \cdot 10^2}{2} \Rightarrow Ec_{m\acute{a}x} = 100 \text{ J}$$

Sendo a energia mecânica $Em = 100 \text{ J}$, temos:

$$Ec + Ep = Em \Rightarrow 100 + Ep_{\min} = 100 \Rightarrow Ep_{\min} = 0$$

b) Admitindo a trajetória retilínea e considerando do módulo da resultante, temos em cada intervalo de tempo:

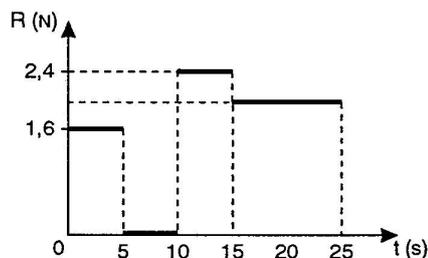
$$a = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} \text{ e } R = m \cdot a \Rightarrow R = m \cdot \frac{|\Delta v|}{\Delta t}$$

$$\text{De 0 a 5 s: } R = 2 \cdot \frac{4}{5} \Rightarrow R = 1,6 \text{ N}$$

$$\text{De 5 a 10 s: } \Delta v = 0 \Rightarrow R = 0$$

$$\text{De 10 a 15 s: } R = 2 \cdot \frac{6}{5} \Rightarrow R = 2,4 \text{ N}$$

$$\text{De 15 a 25 s: } R = 2 \cdot \frac{10}{10} \Rightarrow R = 2 \text{ N}$$



Respostas: a) $Ep_{\min} = 0$; b) Gráfico.

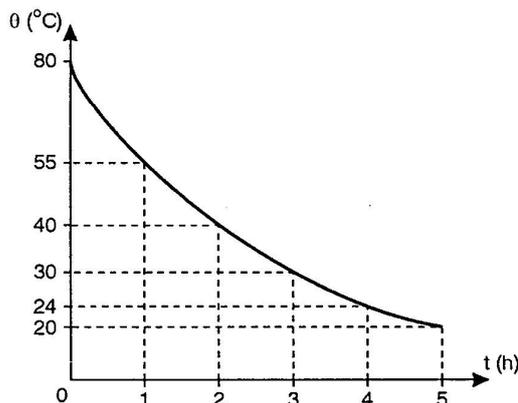
08 Um recipiente contendo 3600 g de água à temperatura inicial de 80°C é posto num local onde a temperatura ambiente permanece sempre igual a 20°C. Após 5 horas o recipiente e a água entram em equilíbrio térmico com o meio ambiente. Durante esse período, ao final de cada hora, as seguintes temperaturas foram registradas para a água: 55°C, 40°C, 30°C, 24°C e 20°C. Pede-se:

- a) um esboço indicando valores nos eixos, do gráfico da temperatura da água em função do tempo;
 b) em média, quantas calorias por segundo, a água transferiu para o ambiente.

Resolução

a)

0°C	80	55	40	30	24	20
t(h)	0	1	2	3	4	5



b) Usando a equação fundamental da calorimetria, temos:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow |Q| = 3600 \cdot 1 \cdot 60 \Rightarrow |Q| = 2,16 \cdot 10^5 \text{ cal}$$

Quantidade de calorías por segundo:

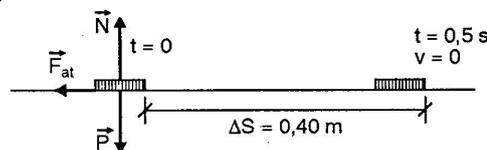
$$\frac{|Q|}{\Delta t} = \frac{2,16 \cdot 10^5 \text{ cal}}{5 \cdot 3600 \text{ s}} \Rightarrow \frac{|Q|}{\Delta t} = 12 \text{ cal/s}$$

Respostas: a) gráfico; b) 12 cal/s.

09 Uma pessoa dá um piparote (impulso) em uma moeda de 6 gramas que se encontra sobre uma mesa horizontal. A moeda desliza 0,40 m em 0,5 s, e pára. Calcule:

- a) o valor da quantidade de movimento inicial da moeda;
 b) o coeficiente de atrito dinâmico entre a moeda e a mesa.

Resolução



$$m = 6 \text{ g} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$N = P = 6 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

a) Supondo M.U.V.:

$$\Delta s = \frac{(v + v_0)}{2} \cdot t \Rightarrow 0,40 = \frac{(0 + v_0)}{2} \cdot 0,5 \Rightarrow v_0 = 1,6 \text{ m/s}$$

O módulo da quantidade de movimento inicial é dada pela expressão:

$$Q_0 = m \cdot v_0 = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \Rightarrow \\ \Rightarrow Q_0 = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

b) O módulo da aceleração adquirida pela moeda é:

$$a = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{1,6 \text{ m/s}}{0,5 \text{ s}} \Rightarrow a = 3,2 \text{ m/s}^2$$

Do Princípio Fundamental:

$$f_{at} = m \cdot a \Rightarrow f_{at} = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 3,2 \Rightarrow f_{at} = 1,92 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

Coefficiente de atrito:

$$\mu = \frac{f_{at}}{N} \Rightarrow \mu = \frac{1,92 \cdot 10^{-2}}{6 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \mu = 0,32$$

Respostas: a) $Q_0 = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$; b) $\mu = 0,32$.

10 Uma esfera condutora de raio igual a 1,6 cm, inicialmente neutra, tem massa igual a 2,13225 g quando medida numa balança eletrônica digital de grande precisão.

a) Qual a menor quantidade de elétrons que seria necessário fornecer a esta esfera para que a balança pudesse registrar o respectivo acréscimo de massa?

Desprezar eventuais interações elétricas com outros corpos.

b) Supondo a esfera neutra, que quantidade de elétrons deve ser retirada desta esfera para que o potencial elétrico em seu interior seja de 0,90 volts?

Dados:

- massa do elétron = $1,0 \times 10^{-31} \text{ kg}$
- carga do elétron = $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Resolução

$$\text{Massa do elétron} \approx 1,0 \times 10^{-31} \text{ kg} = 1,0 \times 10^{-28} \text{ g}$$

a) Para que haja mudança no registro da balança e que essa mudança corresponda ao respectivo aumento de massa é necessário um acréscimo mínimo igual a 0,00001 g (10^{-5} g). Assim, considerando n elétrons, temos:

$$n \cdot 1,0 \cdot 10^{-28} = 10^{-5} \Rightarrow n = 10^{23} \text{ elétrons}$$

b) O potencial elétrico no interior de uma esfera condutora de carga Q é dado pela expressão:

$$V = \frac{K \cdot Q}{R} \Rightarrow Q = \frac{R \cdot V}{K} \Rightarrow Q = \frac{1,6 \cdot 10^{-2} \cdot 0,90}{9 \cdot 10^9} \Rightarrow$$

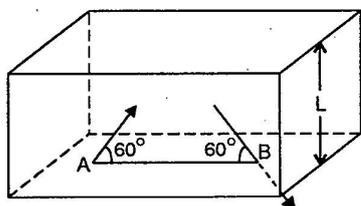
$$\Rightarrow Q = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

Quantidade de elétrons:

$$n = \frac{Q}{e} \Rightarrow n = \frac{1,6 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 10^7 \text{ elétrons}$$

Respostas: a) A quantidade mínima é 10^{23} elétrons; b) Devem ser retirados 10^7 elétrons.

11 Um feixe de luz entra no interior de uma caixa retangular de altura L , espelhada internamente, através de uma abertura A. O feixe, após sofrer 5 reflexões, sai da caixa por um orifício B depois de decorridos 10^{-8} segundos. Os ângulos formados pela direção do feixe e o segmento AB estão indicados na figura.

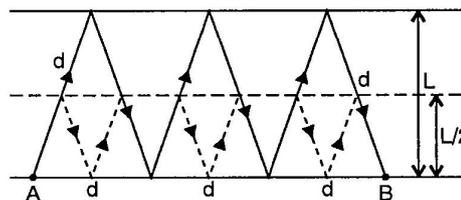


a) Calcule o comprimento do segmento AB;

b) O que acontece com o número de reflexões e com o tempo entre a entrada e a saída do feixe, se diminuirmos a altura da caixa L pela metade?

Resolução

a) A trajetória do feixe no interior da caixa é esquematizada como segue:



O segmento AB é igual a $3 \cdot d$, onde d é a medida do lado dos triângulos equiláteros indicados na figura. A distância percorrida pela luz no interior da caixa é igual a $6 \cdot d$, o intervalo de tempo correspondente é 10^{-8} s. Assim:

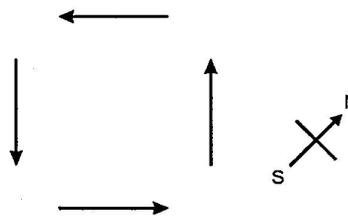
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 3 \cdot 10^8 = \frac{6 \cdot d}{10^{-8}} \Rightarrow d = 0,5 \text{ m}$$

Logo, $AB = 3 \cdot d \Rightarrow AB = 1,5 \text{ m}$

b) Se diminuirmos a altura L da caixa pela metade, o feixe sofrerá 11 reflexões no interior da caixa, como pode ser observado na figura (trajetória tracejada). No entanto, o comprimento do percurso da luz no interior da caixa não se altera. O tempo entre a entrada e saída do feixe permanece 10^{-8} s.

Respostas: a) $AB = 1,5 \text{ m}$; b) 11 reflexões; 10^{-8} s

12 A figura indica 4 bússolas que se encontram próximas a um fio condutor, percorrido por uma intensa corrente elétrica.

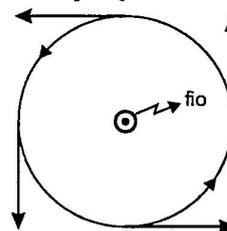


a) Represente, na figura, a posição do condutor e o sentido da corrente;

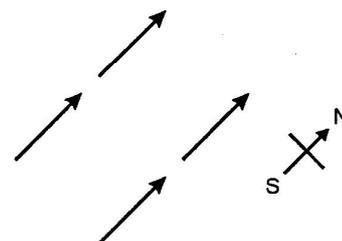
b) Caso a corrente cesse de fluir qual será a configuração das bússolas? Faça a figura correspondente.

Resolução

a) Supondo um fio condutor retilíneo e perpendicular ao plano do papel, ele encontra-se na posição indicada na figura abaixo:



b) Na ausência da corrente no fio condutor, as bússolas se orientam na direção do campo de indução magnética terrestre, como indicado na figura.



Respostas: a) Figura; b) figura.

Cortesia: Resoluções MED Vestibulares

História: Antônio Luís de Lima e Clarence José de Mattos

Física: Carlson Pires de Toledo e Nelson Uessugui

QUÍMICA PARA O VESTIBULAR