

1

Os itens a seguir mostram, de forma resumida, as sequências do processo de eutrofização que leva ao desequilíbrio ecológico em um ambiente aquático.

1. Despejo de esgoto doméstico na água → ação dos decompositores → formação de nitratos e fosfatos;
 2. Aumento da população de algas → turvação da superfície → morte das algas de fundo;
 3. Aumento da população de micro-organismos X → morte de peixes e outros animais;
 4. Aumento da população de micro-organismos Y → produção de gases (metano, sulfetos e mercaptanas).
- a) As letras X e Y referem-se ao tipo de metabolismo energético realizado pelas respectivas populações de micro-organismos.

Associe corretamente tais metabolismos às letras indicadas.

- b) Explique por que as algas de fundo e os peixes morrem no processo de eutrofização.

Resolução

- a) A letra X representa micro-organismos aeróbicos e a letra Y, micro-organismos anaeróbicos.
- b) As algas morrem porque a turvação da água superficial impede a realização da fotossíntese. Os peixes morrem em decorrência da falta de O_2 (hipóxia).

2

Durante os Jogos Olímpicos Rio 2016, várias modalidades esportivas foram acompanhadas por pesquisadores e fisiologistas, que analisaram o desempenho dos atletas e coletaram dados para estudos sobre o rendimento dos músculos, como os destacados na imagem.



(www.the-challenge.net)

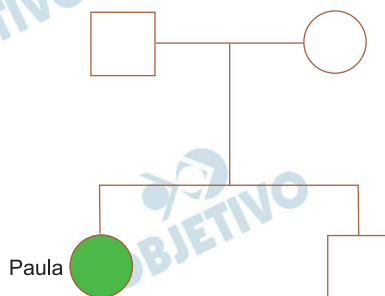
- a) Cite o tipo de músculo que se destaca na imagem. Classifique essa musculatura quanto à forma de contração.
- b) A fosfocreatina e a mioglobina são substâncias encontradas nas células musculares. Explique a função da fosfocreatina e da mioglobina na contração muscular.

Resolução

- a) **A imagem destaca a musculatura estriada esquelética. A contração desse tipo de musculatura é rápida, vigorosa e está sob controle voluntário.**
- b) **A fosfocreatina é uma reserva energética para a regeneração do ATP durante a fase de relaxamento muscular. A mioglobina armazena e disponibiliza o oxigênio (O₂) para a respiração celular mitocondrial.**

3

Paula apresenta miopia e galactosemia, duas heranças autossômicas, cujos alelos segregam-se independentemente. A galactosemia é uma doença metabólica, em que a ingestão de galactose pode desencadear problemas no fígado, nos rins e no cérebro.



- Indique o genótipo de Paula e o genótipo dos pais de Paula.
- Qual a probabilidade de o irmão de Paula ser duplo-heterozigoto? Qual a probabilidade de Paula vir a ter uma irmã com as duas doenças? Apresente o seu raciocínio.

Resolução

a) Alelos

a (miopia) e A (visão normal)

b (galactosemia) e B (metabolismo normal)

genótipo de Paula: aabb

Pais de Paula: AaBb

b) Cruzamento: AaBb x AaBb

Gametas:

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AABb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

$$P(\text{irmão de Paula ser AaBb}) = \frac{4}{9}$$

$$P(\text{Paula ter irmã aabb}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{32}$$

A imagem ilustra duas espécies de esquilos (*Ammospermophilus harrisi* e *Ammospermophilus leucurus*) encontrados em diferentes áreas do Grand Canyon nos Estados Unidos.



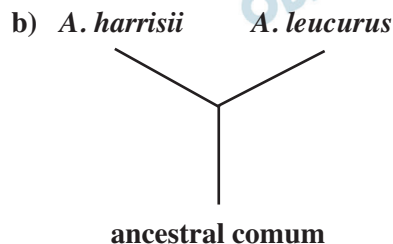
(Neil A. Campbell et al.

Biology: concepts and connections, 2009. Adaptado.)

- Cite o tipo de especiação que possibilitou a formação dessas espécies de esquilos. Justifique sua resposta.
- Suponha que as duas atuais populações de esquilos do Grand Canyon tenham surgido de um mesmo ancestral e que exista um isolamento reprodutivo pós-zigótico entre eles. Represente um cladograma com as duas espécies apresentadas.
O que significa dizer que essas espécies estão em isolamento reprodutivo pós-zigótico?

Resolução

- A formação das espécies de esquilos ocorreu em ambientes geograficamente distintos, caracterizando a especiação alopátrica.



As espécies de esquilos estão em isolamento reprodutivo pós-zigótico, porque podem se acasalar, porém a sua descendência é estéril ou inviável.

A figura ilustra o material genético de uma célula e o detalhe das moléculas que o integram.



(<https://thecandidscientist.com>. Adaptado.)

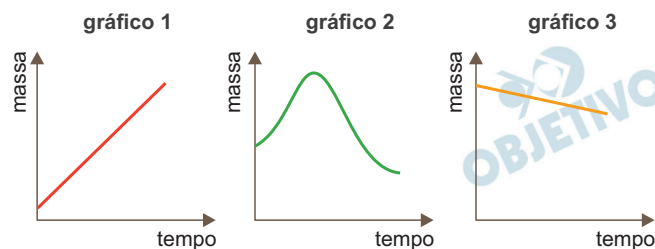
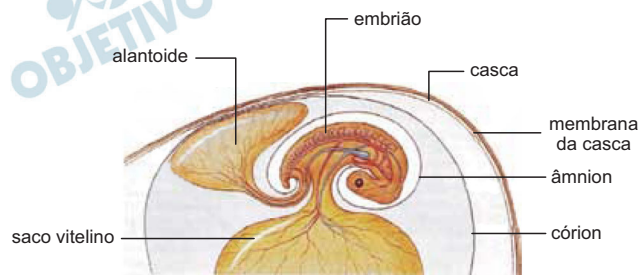
- De acordo com a figura, esse material genético e as moléculas que o integram não pertencem a uma bactéria. Justifique essa afirmação.
- Os cromossomos humanos apresentam regiões específicas chamadas telômeros. O que ocorre com os telômeros após cada divisão das células somáticas? Qual a relação desse fenômeno com a longevidade do organismo humano?

Resolução

a)	célula procariótica de bactéria	célula eucariótica
	cromossomo circular	cromossomo linear
	ausência de centrômero	presença de centrômero
	ausência de histonas	presença de histonas
	ausência de condensação	presença de condensação

- Após cada divisão das células somáticas, os telômeros podem encurtar, o que pode acarretar a redução da longevidade humana.

A figura representa um ovo amniótico logo após ter sido posto por uma ave, e os gráficos representam supostas variações da massa desse ovo até um dia antes da sua eclosão, ou seja, da ruptura da casca e saída do filhote de dentro do ovo.



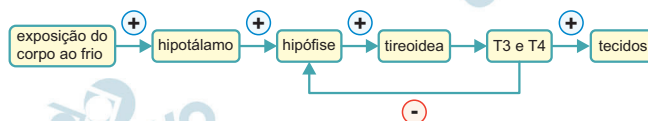
(Cleveland P. Hickman et al.
Princípios integrados de zoologia, 2010.)

- Indique o gráfico que corresponde à correta variação da massa do ovo ao longo do tempo até um dia antes do nascimento do filhote. Justifique sua resposta.
- O que ocorre com o volume do alantoide durante o desenvolvimento embrionário? Justifique sua resposta.

Resolução

- O gráfico 3 representa a variação da massa do ovo ao longo do desenvolvimento do filhote. A variação é pequena devido à perda de água pela casca por evaporação.
- O volume do alantoide aumenta pelo acúmulo de ácido úrico produzido e excretado pelo embrião durante o seu desenvolvimento.

O esquema representa um mecanismo fisiológico de ajuste do corpo humano ao ambiente frio.

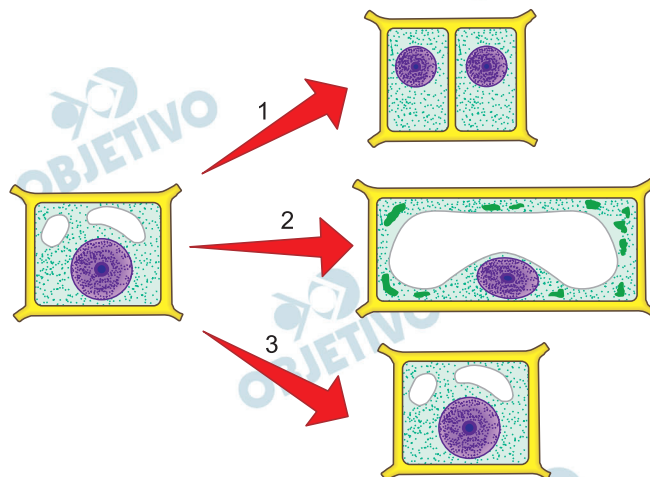


- Cite o hormônio hipofisário que estimula a tireoideia. Qual é o elemento mineral do sal de cozinha que é fundamental para a síntese dos hormônios T3 e T4?
- Em dias frios, como reage o organismo no que se refere aos hormônios T3 e T4? Qual a importância dessa reação para um organismo endotérmico?

Resolução

- O hormônio hipofisário que estimula a glândula tireoideia é TSH (hormônio tireotrófico). O iodo é o elemento mineral presente na composição dos hormônios tireoideanos T3 e T4, respectivamente, triiodotironina e tetraiodotironina (tiroxina).
- Em dias frios, normalmente, ocorre uma pequena elevação dos níveis sanguíneos dos hormônios tireoideanos, com a finalidade de aumentar a taxa metabólica e manter estável a temperatura corpórea.

A figura ilustra três respostas das células de uma angiosperma em relação a diferentes hormônios vegetais.



(César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior. *Biologia*, 2015. Adaptado.)

- Qual seta indica a ação correta das auxinas? Justifique sua escolha.
- Que efeito é esperado em uma planta após a retirada dos ramos que contêm as gemas apicais? Justifique sua resposta.

Resolução

- As auxinas promovem a distensão celular, o que está indicado pela seta 2.
- A retirada das gemas apicais estimula a multiplicação celular das gemas laterais (seta 1), uma vez que as auxinas agem como hormônios inibidores da multiplicação celular (dominância apical).

A proporção em massa de ouro presente nas ligas desse metal é geralmente expressa em quilates. Uma peça de ouro de 24 quilates apresenta 100% do metal em sua composição e densidade igual a $19,3 \text{ g/cm}^3$.

- a) Calcule a porcentagem em massa de ouro presente em uma liga de 18 quilates. Calcule a massa de ouro presente em uma aliança de massa igual a 5,0 g feita com essa mesma liga.
- b) Uma pessoa quis certificar-se da pureza de uma barra de ouro. Para isso, pesou e mediu as dimensões dessa barra, obtendo os seguintes valores: massa = 5,8 g ; comprimento = 3,0 cm; largura = 1,0 cm; altura = 0,1 cm.

A partir desses dados, justifique se a barra analisada era de 24 quilates. Apresente os cálculos efetuados.

Resolução

$$\begin{array}{l} \text{a) } 24 \text{ k} \text{ ————— } 100\% \\ 18 \text{ k} \text{ ————— } x \\ \therefore x = 75\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g} \text{ ————— } 75 \text{ g} \\ 5,0 \text{ g} \text{ ————— } y \\ \therefore y = 3,75 \text{ g} \end{array}$$

$$\text{b) } V = \text{comprimento} \cdot \text{largura} \cdot \text{altura}$$

$$V = 3,0 \text{ cm} \cdot 1,0 \text{ cm} \cdot 0,1 \text{ cm}$$

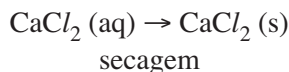
$$V = 0,3 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{5,8 \text{ g}}{0,3 \text{ cm}^3}$$

$$d = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

A barra analisada era de 24k, pois o valor da densidade é igual a $19,3 \text{ g/cm}^3$ que corresponde a ouro puro (24k)

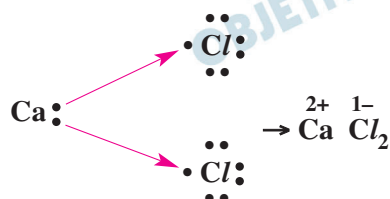
Cloreto de cálcio anidro é utilizado em produtos anti-mofo, uma vez que é um poderoso secante, que absorve a umidade do ar. Esse composto pode ser obtido pela reação entre carbonato de cálcio e ácido clorídrico, seguida de secagem:



- Qual o tipo de ligação química existente no cloreto de cálcio anidro? Justifique sua resposta de acordo com a posição dos elementos Ca e Cl na Classificação Periódica.
- Calcule a massa de cloreto de cálcio anidro e o volume de dióxido de carbono medido nas CATP, obtidos pela reação de 1,0 kg de carbonato de cálcio. Considere que o rendimento seja 100% e que o volume molar de gás nas CATP seja 25 L/mol. Apresente os cálculos efetuados.

Resolução

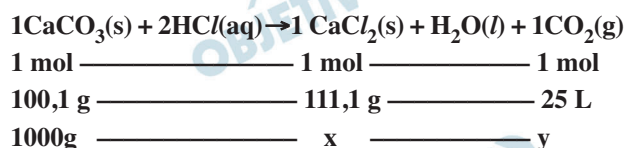
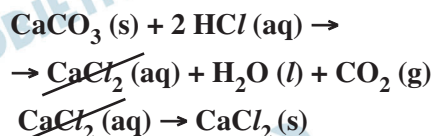
- A ligação química no cloreto de cálcio anidro é iônica. O elemento cálcio está no grupo 2, apresentando 2 elétrons na camada de valência. É um metal com tendência para ceder 2 elétrons. O elemento cloro está no grupo 17, tendo 7 elétrons na camada de valência. É um não metal com tendência para receber 1 elétron.



Na ligação iônica ocorre transferência de elétrons, havendo formação de íons positivos e negativos que se atraem eletrostaticamente.

- $$M_{\text{CaCl}_2} = (40,1 + 2 \times 35,5) \text{ g/mol} = 111,1 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CaCO}_3} = (40,1 + 12,0 + 3 \cdot 16,0) \text{ g/mol} = 100,1 \text{ g/mol}$$



Massa de $\text{CaCl}_2 (\text{s}) = 1110 \text{ g}$

Volume de $\text{CO}_2 = 250 \text{ L (CATP)}$

Analise a tabela, que fornece valores aproximados de pH e pOH de soluções aquosas a 25°C.

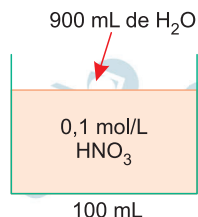
Solução	pH	pOH
água da chuva (natural)	6	8
água do mar	8	6
NaOH 0,1 mol/L	13	1
HNO ₃ 0,1 mol/L	1	13

- a) Classifique como ácida ou alcalina cada uma das soluções apresentadas na tabela.
- b) Considere que foi acrescentada água em amostras de 100 mL de HNO₃ 0,1 mol/L e de 100 mL da solução de NaOH 0,1 mol/L, até que o volume de cada amostra completasse 1 litro. Calcule, a 25°C, o pH da solução de HNO₃ e o pOH da solução de NaOH após a diluição.

Resolução

- a) Ácida: pH < 7: água da chuva, HNO₃ 0,1 mol/L
Alcalina: pH > 7: água do mar, NaOH 0,1 mol/L

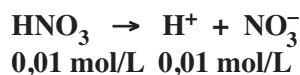
b)



$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0,1 \text{ mol/L} \cdot 100 \text{ mL} = M_2 \cdot 1000 \text{ mL}$$

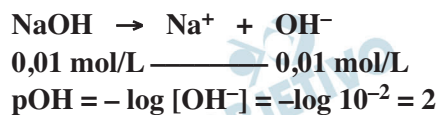
$$M_2 = 0,01 \text{ mol/L}$$



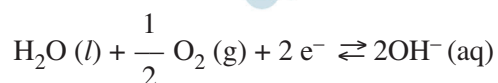
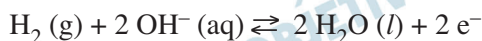
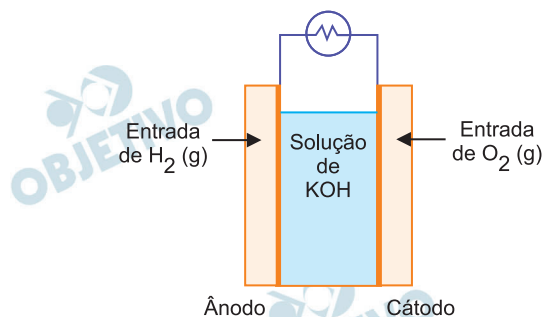
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-2} \therefore \text{pH} = 2$$

Utilizando o mesmo raciocínio de cálculo usado para calcular o pH da solução diluída de HNO₃, temos:

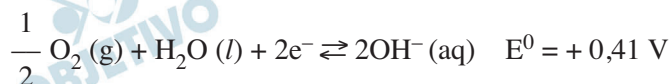
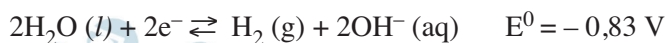


A figura mostra o esquema de uma célula de combustível.



(Nina Hall *et al.* *Neoquímica: a química moderna e suas aplicações*, 2004. Adaptado.)

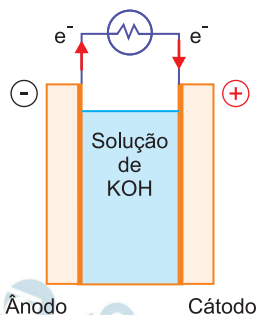
Considere os seguintes valores de potenciais-padrão de redução:



- a) Indique, na figura inserida no campo de Resolução e Resposta, os polos positivo e negativo da célula de combustível e o sentido do fluxo de elétrons.
- b) Escreva a equação global da reação que ocorre nessa célula e calcule a tensão elétrica gerada por ela nas condições-padrão.

Resolução

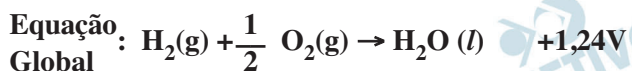
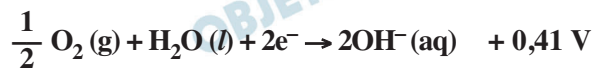
a)



Anodo: polo negativo da célula de combustível

Catodo: polo positivo da célula de combustível

O sentido do fluxo de elétrons numa célula de combustível é do anodo para o catodo.



$$\Delta E^0 = 1,24 \text{ V}$$

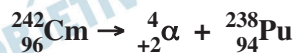
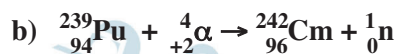
O elemento artificial cúrio (Cm) foi sintetizado pela primeira vez em 1944 por Glenn T. Seaborg e colaboradores, na Universidade de Berkeley, Califórnia, EUA. Tal síntese ocorreu em um acelerador de partículas (ciclotron) pelo bombardeamento do nuclídeo ^{239}Pu com partículas alfa, produzindo o nuclídeo ^{242}Cm e um nêutron. O cúrio-242 é um emissor de partículas alfa.

- a) Dê o número de prótons e o número de nêutrons dos nuclídeos do plutônio e do cúrio citados no texto.
- b) Escreva as equações nucleares que representam a obtenção do cúrio-242 e a emissão de partículas alfa por esse isótopo.

Resolução

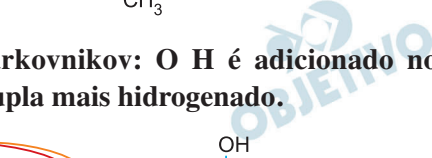
a) $^{239}_{94}\text{Pu}$: $N = A - Z = 239 - 94 = 145$
(94 prótons, 145 nêutrons)

$^{242}_{96}\text{Cm}$: $N = A - Z = 242 - 96 = 146$
(96 prótons, 146 nêutrons)



a) Escreva as fórmulas estruturais dos dois isômeros de cadeia cíclica do but-1-eno.

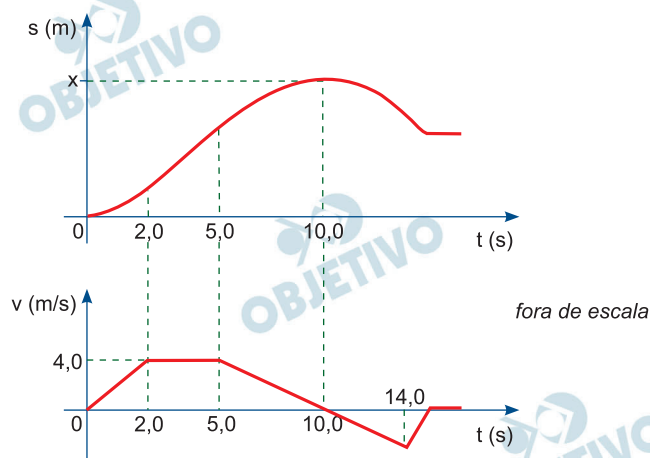
b) Considerando a regra de Markovnikov, escreva a equação química da reação de adição de água ao but-1-eno e dê o nome da função orgânica à qual pertence o produto dessa reação.

$$\begin{array}{c} \text{H}_2 \\ | \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{CH} \end{array}$$

$$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HOH} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{álcool}}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$

8	9	10	11	12
26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4
44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd

(IUPAC, 22.06.2007.)

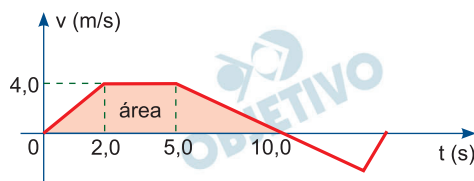
Um corpo de massa 8 kg movimenta-se em trajetória retilínea sobre um plano horizontal e sua posição (s) e sua velocidade escalar (v) variam em função do tempo (t), conforme os gráficos.



- Determine a posição x, em metros, desse corpo no instante $t = 10$ s.
- Calcule o módulo da resultante das forças, em newtons, que atuam sobre o corpo no intervalo de tempo entre $t = 6$ s e $t = 12$ s.

Resolução

- a) $\Delta S \cong \text{área } (V \times t)$



$$x - 0 = \frac{(10 + 3)4}{2}$$

$$x = 26\text{m}$$

- b) Módulo da aceleração do corpo para $5\text{s} \leq t \leq 14\text{s}$:

$$a = \frac{|\Delta V|}{\Delta t}$$

$$a = \frac{|0 - 4|}{10 - 5} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$a = 0,8\text{m/s}^2$$

Logo:

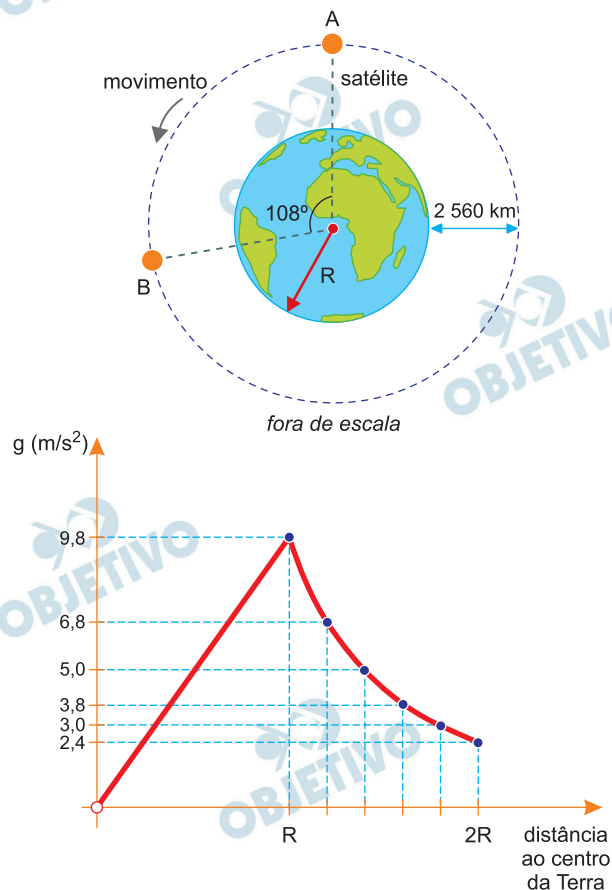
$$F_R = m \cdot a$$

$$F_R = 8(0,8) \text{ (N)}$$

$$F_R = 6,4\text{N}$$

- Respostas: a) $x = 26\text{m}$
b) $F_R = 6,4\text{N}$

A figura representa um satélite artificial girando ao redor da Terra em movimento circular e uniforme com período de rotação de 140 minutos. O gráfico representa como varia o módulo da aceleração da gravidade terrestre para pontos situados até uma distância $2R$ do centro da Terra, onde $R = 6\,400\text{ km}$ é o raio da Terra.



Considere a Terra perfeitamente esférica e as informações contidas na figura e no gráfico.

- Calcule o menor intervalo de tempo, em minutos, para que o satélite se movimente da posição A para a posição B.
- Determine o módulo da aceleração da gravidade terrestre, em m/s^2 , na posição em que se encontra o satélite.

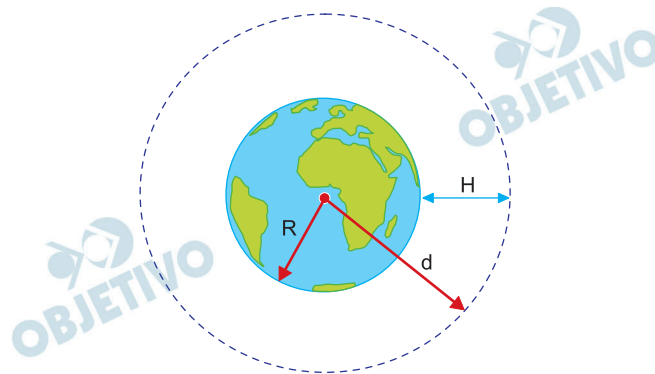
Resolução

Dados:

Período $T = 140\text{ min}$ (1 volta)

$R = 6\,400\text{ km}$

$H = 2\,560\text{ km}$



a) $\Delta t_{AB} = ?$

360° (1 volta) $\longrightarrow T = 140 \text{ min}$

$108^\circ \longrightarrow \Delta t_{AB}$

$\Delta t_{AB} = 42 \text{ min}$

b) Pelo desenho

$d = R + H$

$d = 6\,400 + 2\,560 \text{ (km)}$

$d = 8\,960 \text{ km}$ ou

$d = 1,4R$

Do gráfico

$g = 5,0 \text{ m/s}^2$

Respostas: a) 42min

b) $5,0 \text{ m/s}^2$

Uma caixa de massa 150 kg, com faces retangulares pintadas nas cores verde, vermelho e azul, está apoiada na borda plana e horizontal de uma piscina, sobre uma de suas faces azuis, conforme a figura 1, que também indica as dimensões de cada uma das faces da caixa. Na situação da figura 2, a caixa está dentro da piscina, totalmente submersa e apoiada no fundo, em repouso, sobre uma de suas faces verdes.

Figura 1

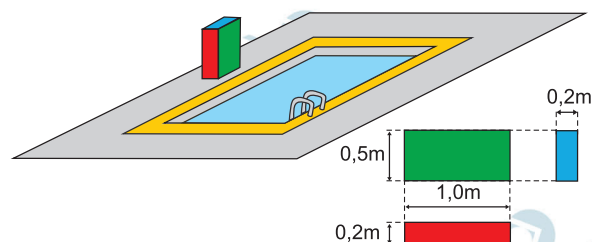
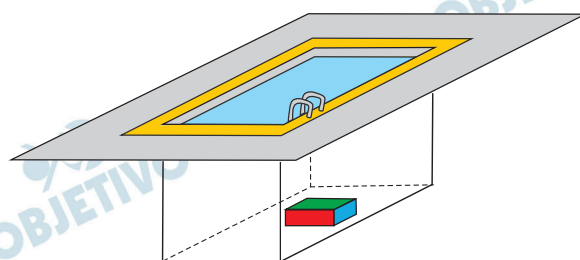


Figura 2

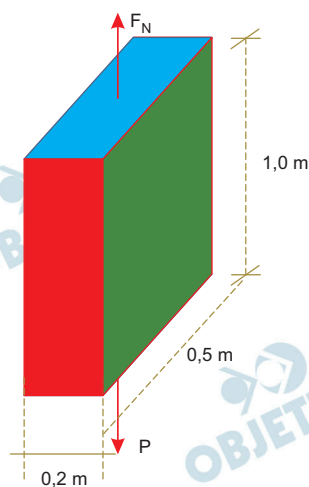


Considerando que a água da piscina esteja parada, que sua densidade seja igual a 10^3 kg/m^3 e que $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule, em pascal:

- a pressão exercida pela caixa sobre a borda da piscina, na situação indicada na figura 1.
- a pressão exercida pela caixa no fundo da piscina, na situação indicada na figura 2.

Resolução

- a) Figura 1



$$p_1 = \frac{F_{\text{peso}}}{A_{\text{azul}}} = \frac{mg}{A_{\text{azul}}}$$

$$p_1 = \frac{150 \cdot 10}{0,2 \cdot 0,5} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$$p_1 = \frac{15 \cdot 10^2}{0,1} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

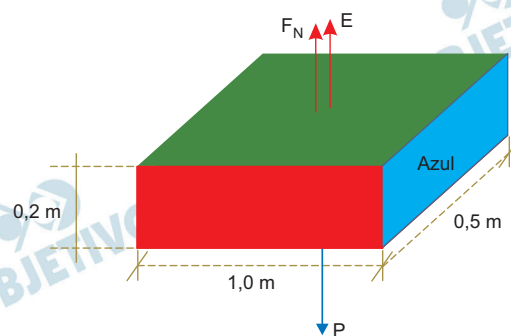
$$p_1 = 15 \cdot 10^3 \text{ Pa} \Rightarrow p_1 = 1,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

- b) Vamos admitir que a superfície do fundo da piscina *não* seja um plano liso, mas que contenha algumas irregularidades. Assim haverá água embaixo da caixa e poderemos usar a força do empuxo: $\vec{E}$.

Seu módulo é dado por

$$E = \mu \cdot V_i \cdot g$$

Figura 2



$$F_N = P - E$$

$$F_N = mg - \mu V_i g$$

$$F_N = 1500 - 1,0 \cdot 10^3 \cdot 10^{-1} \cdot 10 \text{ (N)}$$

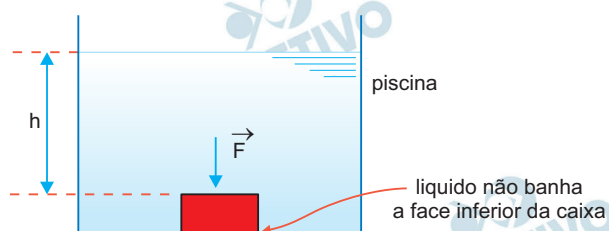
$$F_N = 500 \text{ N}$$

$$p_2 = \frac{F_{\text{normal}}}{A_{\text{verde}}} = \frac{500 \text{ N}}{0,5 \text{ m}^2}$$

$$\therefore p_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

Respostas: a) $1,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
b) $1,0 \cdot 10^3 \text{ Pa}$

Nota: Se o fundo da piscina fosse liso, a caixa ficaria “colada” no seu plano e não se caracterizaria a existência do empuxo.



$\vec{F}$ = força de pressão da água

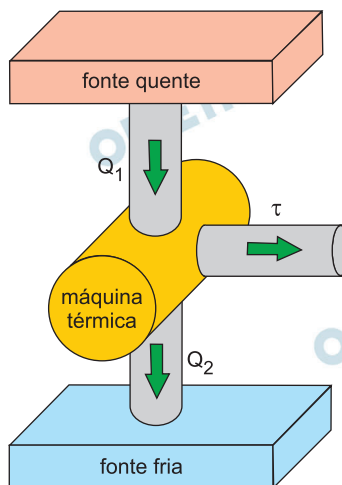
$$F = p \cdot A_{\text{verde}}$$

Porém:

$$p = \mu \cdot g \cdot h \quad (\text{Stevin})$$

Não temos nos dados do enunciado o valor de h e nem da profundidade da piscina.

A figura representa o diagrama de fluxo de energia de uma máquina térmica que, trabalhando em ciclos, retira calor (Q_1) de uma fonte quente. Parte dessa quantidade de calor é transformada em trabalho mecânico (τ) e a outra parte (Q_2) transfere-se para uma fonte fria. A cada ciclo da máquina, Q_1 e Q_2 são iguais, em módulo, respectivamente, a $4,0 \times 10^3 \text{ J}$ e $2,8 \times 10^3 \text{ J}$.



Sabendo que essa máquina executa 3 000 ciclos por minuto, calcule:

- o rendimento dessa máquina.
- a potência, em watts, com que essa máquina opera.

Resolução

Dados:

$$Q_1 = 4,0 \cdot 10^3 \text{ J (calor recebido da fonte quente)}$$

$$Q_2 = 2,8 \cdot 10^3 \text{ J (calor rejeitado para a fonte fria)}$$

$$\text{a) } \eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

$$\eta = 1 - \frac{2,8 \cdot 10^3}{4,0 \cdot 10^3}$$

$$\eta = 1 - 0,7$$

$$\eta = 0,30 \text{ (30\%)}$$

- Cálculo do trabalho (τ)

$$Q_1 = Q_2 + \tau$$

$$4,0 \cdot 10^3 = \tau + 2,8 \cdot 10^3$$

$$\tau = 1,2 \cdot 10^3 \text{ J (para cada ciclo)}$$

- Cálculo da potência

Para $n = 3000$ ciclos:

$$\tau = 1,2 \cdot 10^3 \cdot 3000 \text{ (J)}$$

$$\tau = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$P = \frac{\tau}{\Delta t}$$

$$P = \frac{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}}{60\text{s}}$$

$$P = 6,0 \cdot 10^4 \text{ W}$$

Respostas: a) 30 %

b) $6,0 \cdot 10^4 \text{ W}$

Uma calota esférica é refletora em ambas as faces, constituindo, ao mesmo tempo, um espelho côncavo e um espelho convexo, de mesma distância focal, em módulo. A figura 1 representa uma pessoa diante da face côncava e sua respectiva imagem, e a figura 2 representa a mesma pessoa diante da face convexa e sua respectiva imagem.

FIGURA 1

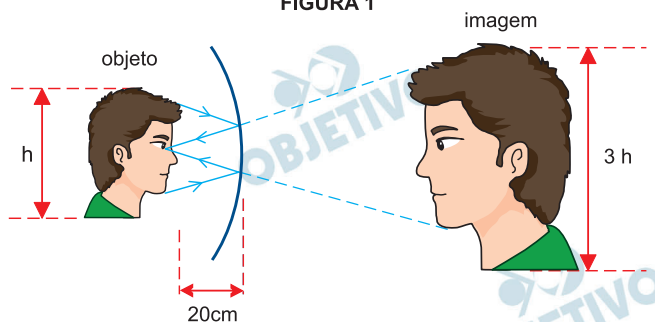
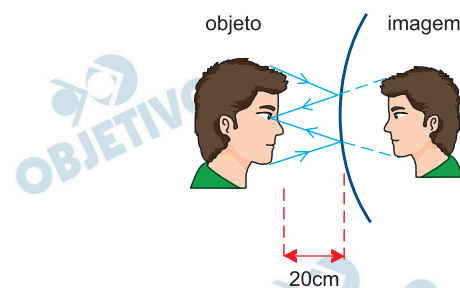


FIGURA 2



- a) Considerando as informações contidas na figura 1, calcule o módulo da distância focal desses espelhos.
- b) Na situação da figura 2, calcule o aumento linear transversal produzido pela face convexa da calota.

Resolução

a) $p = 20\text{cm}$

$$A_1 = \frac{f_1}{f_1 - p}$$

$$3 = \frac{f_1}{f_1 - 20}$$

$$3f_1 - 60 = f_1$$

$$f_1 = 30\text{cm}$$

- b) Para o espelho convexo, $f_2 = -30\text{cm}$, logo:

$$A_2 = \frac{f_2}{f_2 - p}$$

$$A_2 = \frac{-30}{-30 - 20}$$

$$A_2 = 0,6$$

Respostas: a) 30 cm
b) 0,6

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

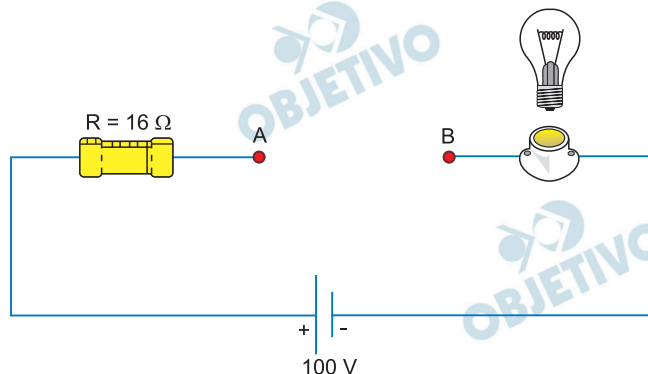
 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

 OBJETIVO

Uma lâmpada incandescente, de especificações técnicas 40 V – 25 W estabelecidas pelo fabricante, queima se for submetida a tensões acima da especificada. Conforme a figura, essa lâmpada será instalada em um soquete ligado em série com o resistor R e com outros resistores que serão conectados entre os pontos A e B, formando um circuito que será submetido a uma diferença de potencial de 100 V.



Considerando que os fios e as conexões utilizados nesse circuito tenham resistências desprezíveis:

- determine a quantidade de carga elétrica, em coulombs, que atravessará a lâmpada se ela permanecer acesa, de acordo com suas especificações, durante 20 minutos.
- indique o número máximo de resistores iguais, de 320 Ω cada um, que podem ser ligados em paralelo entre A e B, sem que a lâmpada queime.

Resolução

- a) 1) Valores nominais da lâmpada

$$\begin{cases} U_L = 40\text{V} \\ P_L = 25\text{W} \end{cases}$$

$$P_L = i_L U_L \rightarrow 25 = i_L \cdot 40 \rightarrow i_L = \frac{5}{8} \text{ A}$$

$$2) Q = i_L \cdot \Delta t$$

$$Q = \frac{5}{8} \cdot 1200 \text{ (C)}$$

$$Q = 7,5 \cdot 10^2 \text{ C}$$

- b) 1) Pela 1ª Lei de Ohm, temos:

$$U_{\text{total}} = R_{\text{total}} \cdot i_{\text{total}}$$

$$100 = R_{\text{total}} \cdot \frac{5}{8}$$

$$R_{\text{total}} = 160\Omega$$

$$2) P_L = \frac{U_L^2}{R_L} \rightarrow R_L = \frac{U_L^2}{P_L}$$

$$R_L = \frac{(40)^2}{25} \Omega$$

$$R_L = 64\Omega$$

$$R_{\text{total}} = R + R_L + R_p \rightarrow 160 = 16 + 64 + R_p$$

$$160 - 80 = R_p \therefore R_p = 80\Omega$$

Para “n” resistores iguais em paralelo, temos:

$$R_p = \frac{R}{n} \rightarrow 80 = \frac{320}{n} \rightarrow n = \frac{320}{80}$$

$$n = 4 \text{ resistores de } 320\Omega$$

Respostas: a) $Q = 7,5 \cdot 10^2 \text{ C}$

b) $n_{\text{máx}} = 4$

TEXTO 1

O respeitabilíssimo *Dicionário Oxford*, o mais extenso da língua inglesa, anunciou que um novo verbete passaria a figurar em suas páginas: selfie, que reúne o substantivo “self” (eu, a própria pessoa) e o sufixo “-ie”. Eis sua definição: “Fotografia que alguém tira de si mesmo, em geral com smartphone ou webcam, e carrega em uma rede social.”

(Rafael Sbarai. “Selfie é a nova maneira de expressão e autopromoção”. veja.abril.com.br, 23.11.2013. Adaptado.)

TEXTO 2

O professor de psicologia da Universidade da Geórgia, nos Estados Unidos, Keith Campbell, sugere que um dos motivos que nos fazem amar selfies é porque elas são uma forma de expressão criativa. Ele afirma que a selfie é uma variação moderna dos autorretratos dos artistas.

As selfies também nos permitem exercer um nível de controle maior sobre como os outros nos enxergam online, e isso é um grande apelo. Graças às câmeras dos celulares localizadas na frente, podemos tirar inúmeras fotos de nós mesmos até conseguir a imagem que nos mostra exatamente como queremos – uma imagem a qual nos sentimos felizes de compartilhar com o mundo online. Curioso notar que uma pesquisa sugere que essa “auto representação seletiva” pode na verdade aumentar nossa autoestima e confiança.

E os benefícios potenciais da selfie não param aí. As selfies têm uma característica espontânea e íntima que vem mudando a maneira com que documentamos, compartilhamos e celebramos eventos. Quando encontramos uma celebridade, não buscamos mais um autógrafo impessoal, nem precisamos usar cartões postais para dividir as memórias de uma viagem bacana. Pelo contrário, capturamos esses momentos únicos e compartilhamos com nossos amigos imediatamente. A Dra. Andrea Letamendi explica que “psicologicamente, podem haver benefícios em se compartilhar selfies porque essa prática está impregnada em nossa cultura e é uma maneira de se interagir socialmente com outros.”

(“O que seu selfie diz sobre você? A ciência por trás da nossa obsessão”. www.shutterstock.com. Adaptado.)

TEXTO 3

Na mitologia grega, Narciso era conhecido por sua beleza, mas, ao ver-se refletido nas águas de uma fonte, apaixonou-se por si mesmo. E, em busca desse amor impossível, fundiu-se consigo mesmo e sucumbiu na própria imagem. Trazendo para o atual contexto, podemos ver o narcisismo nas tecnologias, principalmente com o uso das redes sociais e as tão faladas selfies, que não estariam ligadas apenas à intenção de se expor, através de um autorretrato, mas também a uma busca pelo elogio e pelo olhar do outro para ser admirado, reconhecido e, assim, amado.

O que é muito discutido atualmente é se toda essa exposição e busca revela um sintoma da sociedade, cada vez menos interessada nas relações de fato e reais, à medida que apenas investe na proliferação de imagens, que não necessariamente traduzem o sentido real, ou seja, se o indivíduo de fato está feliz e bem. Mas essa busca por ser admirado e amado, de modo tão instantâneo, traduz os reais sentimentos? E, ao final, o indivíduo que terá muitas curtidas e elogios realmente se sentirá melhor?

Dessa forma, cada vez mais as relações se tornam superficiais, ou seja, quando o indivíduo está realmente em contato com o outro, pouco expõe o que deseja, sente, pensa, já que está tão voltado para a sua selfie.

(“O narcisismo na contemporaneidade: o mal-estar da era das selfies”. <http://lounge.obviousmag.org>, setembro de 2014.

Adaptado.)

Com base nos textos apresentados e em seus próprios conhecimentos, escreva uma dissertação, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, sobre o seguinte tema:

SELFIES: MECANISMO DE INTERAÇÃO SOCIAL OU NARCISISMO EM EXCESSO?

A Banca Examinadora propôs o seguinte tema: **Selfies: mecanismo de interação social ou narcisismo em excesso?** O candidato deveria elaborar uma dissertação que respondesse à pergunta formulada. Para tanto, contou com três textos de apoio. O primeiro trazia informação sobre um novo verbete – **selfie** –, definido pelo Dicionário Oxford como “fotografia que alguém tira de si mesmo”, para ser postada em rede social. Já o segundo texto apontava alguns dos “benefícios potenciais” das selfies, vistas como “uma forma de expressão criativa”, que nos permitiriam obter imagens satisfatórias de nós mesmos, dignas de serem compartilhadas com o mundo online, o que contribuiria para elevar nossa autoestima. Ainda de acordo com o texto, tal recurso possibilitaria maior interação social, evidenciada, por exemplo, na substituição dos autógrafos que costumamos pedir a celebridades por selfies que capturariam “momentos únicos”, passíveis de serem imediatamente postados. O terceiro texto traçava uma analogia entre a história de Narciso – personagem da mitologia grega, que, apaixonado pela própria imagem refletida nas águas de uma fonte, afogara-se na vã tentativa de alcançá-la – e o atual contexto, no qual o narcisismo se encontraria onipresente nas redes sociais, visando não apenas à exposição por meio de autorretratos, mas sobretudo buscando o elogio, a admiração e o reconhecimento alheios – algo questionável por não traduzir os “reais sentimentos”, que não encontrariam espaço em relações pautadas pela superficialidade.

Caso o candidato optasse por posicionar-se favoravelmente às selfies, caberia destacar o fato de vivermos numa sociedade marcada por um avanço tecnológico sem precedentes, sendo as selfies uma “variação moderna dos autorretratos dos artistas”. Assim, na impossibilidade de reproduzir artisticamente nossa própria imagem, recorreríamos às câmeras de alta resolução para nos retratarem da forma mais seletiva possível. Para reforçar sua argumentação, o vestibulando poderia mencionar a pesquisa que teria revelado o poder que teriam as selfies de aumentar nossa autoestima e nossa autoconfiança. Seria apropriado, ainda, observar a importância dos autorretratos numa sociedade que privilegiaria os compartilhamentos como forma de interação social. Selfies feitas em viagens ou em quaisquer outras ocasiões especiais, assim como aquelas que registrariam eventuais encontros com celebridades, poderiam também ser lembradas como forma de comprovar seus efeitos positivos.

Já o candidato que optasse por contestar os efeitos benéficos das selfies poderia lamentar o fato de

vivermos na era do exibicionismo, em que expor a própria imagem já teria deixado de ser um passatempo inofensivo para tornar-se uma obsessão, uma vez que nos teríamos tornado “escravos” das selfies, empregadas como recursos para a obtenção de prestígio e aprovação de pessoas que talvez não passassem de estranhas. Seria apropriado questionar até que ponto as “curtidas” que nossas selfies receberiam nos fariam de fato felizes, ou se apenas nos obrigariam a tirar novos autorretratos, na busca insana por um reconhecimento que, por superficial, jamais nos completaria.

Uma terceira via possível na abordagem desse tema estaria numa visão equilibrada acerca do papel das selfies, que, como as demais tecnologias, precisariam ser apreciadas e utilizadas com bom senso, sempre tendo em vista que representariam um recurso virtual, complemento dos contatos reais.