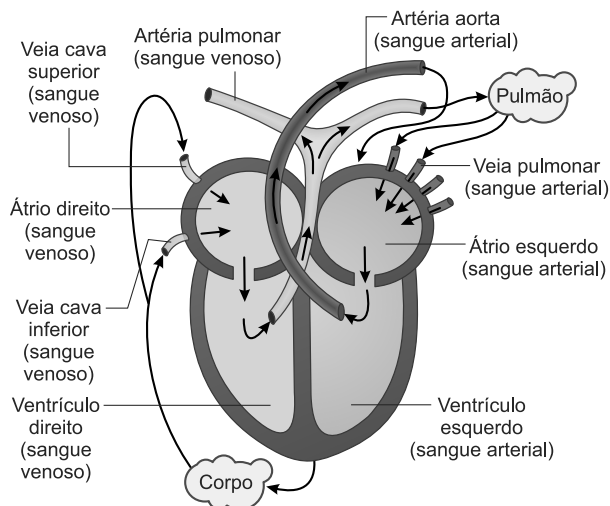


Questão 1

a) Circulação de mamífero.



b) Nos anfíbios há um único ventrículo cardíaco, ocorrendo uma mistura do sangue venoso ao arterial. A circulação é incompleta. Essa mistura de sangue limita a quantidade de O_2 transportado aos tecidos, por unidade de tempo, impossibilitando a manutenção da temperatura corpórea constante. São ectotérmicos. Usam fontes externas para aumentar ou diminuir a temperatura corporal.

Questão 2

Epistasia recessiva. O genótipo ee impede a expressão dos genes B e b determinantes, respectivamente, das cores preta e chocolate dos cães labradores.

O casal de cães apresenta genótipo $Eebb$.

Pais: $Eebb \times Eebb$

$$P(\text{filhote } E_bb) = \frac{3}{4} \times 1 = \frac{3}{4} \text{ ou } 0,75 \text{ ou } 75\%.$$

Questão 3

A eliminação das parasitas acarretarão um aumento na população da espécie X .

Toda vez que ocorrer uma diminuição dos determinantes da resistência ambiental, entre eles, parasitas, predadores etc., o crescimento populacional aumentará e tenderá a aproximar-se do potencial biótico da população.

Questão 4

a) 1) Gravidade aparente dentro do elevador:

$$\uparrow \vec{a} \Leftrightarrow g_{ap} = g + a = 12,0 \text{ m/s}^2$$

2) Cálculo do tempo de queda:

$$\Delta s = V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2 \downarrow \oplus$$

$$1,5 = \frac{12,0}{2} T^2 \Rightarrow T^2 = 0,25 \text{ (SI)} \Rightarrow \boxed{T = 0,5\text{s}}$$

b) $V = V_0 + \gamma t$

$$V_E = 0 + 12,0 \cdot 0,50 \text{ (m/s)} \Rightarrow \boxed{V_E = 6,0 \text{ m/s}}$$

c) 1) Velocidade do elevador no instante T

$$V = V_1 + \gamma t$$

$$V = 5,0 + 2,0 \cdot 0,50 \text{ (m/s)} \Rightarrow \boxed{V = 6,0 \text{ m/s}}$$

2) $\uparrow V = 6,0 \text{ m/s}$

$$\downarrow V_E = 6,0 \text{ m/s}$$

$$\vec{V}_T = \vec{V} + \vec{V}_E \Rightarrow \boxed{V_T = 0}$$

3) Outra maneira: $V_T = V_1 + \gamma t$

$$V_T = 5,0 - 10,0 \cdot 0,50 \text{ (m/s)}$$

$$\boxed{V_T = 0}$$

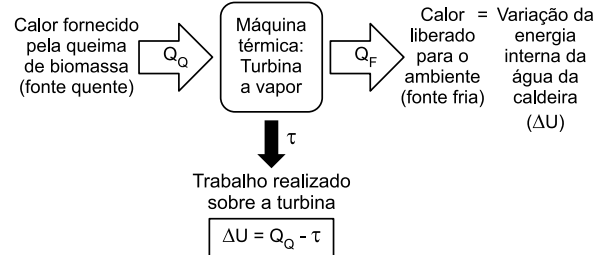
Respostas: a) $T = 0,50\text{s}$

b) $V_E = 6,0 \text{ m/s}$

c) $V_T = 0$

Questão 5

a)



b) 90% do trabalho (τ) corresponde à energia elétrica (ϵ_{el}) que mantém a lâmpada de 90W acesa por 4,0 segundos.

$$0,90\tau = \epsilon_{el}$$

$$0,90\tau = \text{Pot} \cdot \Delta t$$

$$0,90\tau = \left(90 \frac{\text{J}}{\text{s}}\right) \cdot (4,0\text{s})$$

$$\tau = 400\text{J}$$

A variação de energia interna na caldeira (ΔU) é a diferença entre o calor da fonte quente (Q_Q) e o trabalho realizado pela turbina (τ):

$$\Delta U = Q_Q - \tau$$

$$\Delta U = 1000 - 400 \text{ (J)}$$

$$\Delta U = 600\text{J}$$

Respostas: a) vide figura

b) $\Delta U = 600\text{J}$

Questão 6

$$a) R = \frac{i_{\text{Na}}}{i_{\text{K}}} = \frac{\frac{Q_{\text{Na}}}{\Delta t}}{\frac{Q_{\text{K}}}{\Delta t}} = \frac{Q_{\text{Na}}}{Q_{\text{K}}}$$

$$R = \frac{N_{\text{Na}} \cdot e}{N_{\text{K}} \cdot e} \Rightarrow R = \frac{N_{\text{Na}}}{N_{\text{K}}} = \frac{3}{2}$$

$$R = \frac{3}{2}$$

b) A membrana se comporta como um capacitor em que o campo elétrico é uniforme:

$$E \cdot d = U \Rightarrow E = \frac{U}{d}$$

$$E = \frac{70 \cdot 10^{-3}\text{V}}{7,0 \cdot 10^{-9}\text{m}}$$

$$E = 1,0 \cdot 10^7 \text{ V/m}$$

c) 1) Cálculo da intensidade da corrente elétrica produzida pelo transporte do sódio para o meio extracelular por uma molécula:

$$i_{\text{Na}} = \frac{Q_{\text{Na}}}{\Delta t}$$

$$i_{\text{Na}} = \frac{210 \cdot e}{\Delta t} = \frac{210 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}}{1,0\text{s}}$$

$$i_{\text{Na}} = 3,36 \cdot 10^{-17}\text{A}$$

2) Cálculo da intensidade da corrente elétrica produzida pelo transporte do potássio para o meio intracelular por uma molécula:

$$i_{\text{K}} = \frac{Q_{\text{K}}}{\Delta t}$$

$$i_{\text{K}} = \frac{140 \cdot e}{\Delta t} = \frac{140 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}}{1,0\text{s}}$$

$$i_{\text{K}} = 2,24 \cdot 10^{-17}\text{A}$$

3) Efetivamente, em cada ciclo, há um débito de carga elétrica no exterior da membrana, dada pela diferença das cargas elétricas:

$$\Delta Q = Q_{\text{Na}} - Q_{\text{K}}$$

Deste modo, a intensidade total de corrente elétrica I é dada pela diferença entre as duas intensidades de corrente; devemos levar em conta que são 1 milhão de moléculas de proteína.

$$I = 10^6 \cdot (i_{\text{Na}} - i_{\text{K}})$$

$$I = 10^6 \cdot (3,36 \cdot 10^{-17} - 2,24 \cdot 10^{-17}) \text{ A}$$

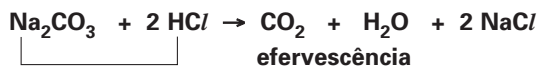
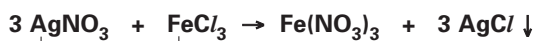
$$I = 1,12 \cdot 10^{-11}\text{A}$$

Respostas: a) $R = \frac{3}{2}$

b) 10^7 V/m

c) $1,12 \cdot 10^{-11}\text{A}$

Questão 7



Frasco 1: HCl

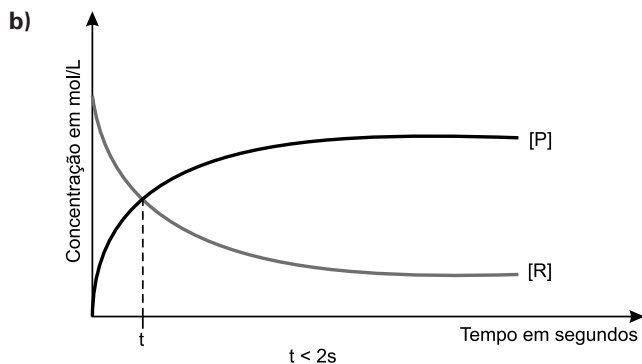
Frasco 2: AgNO₃

Frasco 3: FeCl₃

Frasco 4: Na₂CO₃

Questão 8

a) $\frac{1}{t} = 1 - \frac{1}{t} \therefore \frac{1}{t} + \frac{1}{t} = 1 \therefore \frac{2}{t} = 1 \therefore t = 2 \text{ s}$



Questão 9

Para o nitrogênio:

$$100 \times V_I + 0 \times V_{II} = 0,1 \times 100$$

Frasco I Frasco II

$$V_I = 0,1 \text{ L}$$

Para o potássio:

$$70 \times 0,1 + 10 \times V_{II} = 0,1 \times 100$$

Frasco I Frasco II

$$V_{II} = 0,3 \text{ L}$$

Para o fósforo:

$$30 \times 0,1 + 80 \times 0,3 = C_p \times 100$$

Frasco I Frasco II

$$C_p = 0,27 \text{ g/L}$$

Questão 10

$$3^{x-1} + 4 \cdot 3^x + 3^{x+1} = 22 \sqrt{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{3^x}{3} + 4 \cdot 3^x + 3 \cdot 3^x = 22 \sqrt{3} \Leftrightarrow$$

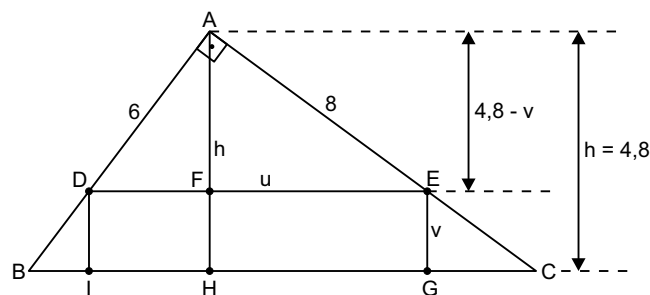
$$\Leftrightarrow 3^x + 12 \cdot 3^x + 9 \cdot 3^x = 66 \sqrt{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 22 \cdot 3^x = 66 \sqrt{3} \Leftrightarrow 3^x = 3 \sqrt{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3^x = 3^1 \cdot 3^{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow 3^x = 3^{\frac{3}{2}} \Leftrightarrow x = \frac{3}{2}$$

Resposta: D

Questão 11



a) A hipotenusa \overline{BC} do triângulo é tal que $BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow BC = 10$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC \Rightarrow AH \cdot 10 = 6 \cdot 8 \Leftrightarrow \boxed{AH = 4,8}$$

b) Da semelhança dos triângulos ABC e ADE, temos:

$$\frac{AH}{AF} = \frac{BC}{DE} \Leftrightarrow \frac{4,8}{4,8 - v} = \frac{10}{u} \Leftrightarrow 4,8 u = 48 - 10v$$

$$u = 10 - \frac{10}{4,8} v \Leftrightarrow u = 10 - \frac{25}{12} v$$

c) A área S, do retângulo é tal que

$$S = u \cdot v = \left(10 - \frac{25}{12} v\right) \cdot v \Leftrightarrow S = -\frac{25}{12} v^2 + 10v$$

Respostas: a) 4,8

b) $u = 10 - \frac{25}{12} v$

c) $S = -\frac{25}{12} v^2 + 10v$, com $0 \leq v \leq 4,8$

Questão 12

Para $x \leq 2$, obtém-se:

$$f(x) = -2x + 4 + x - 5 \Leftrightarrow f(x) = -x - 1$$

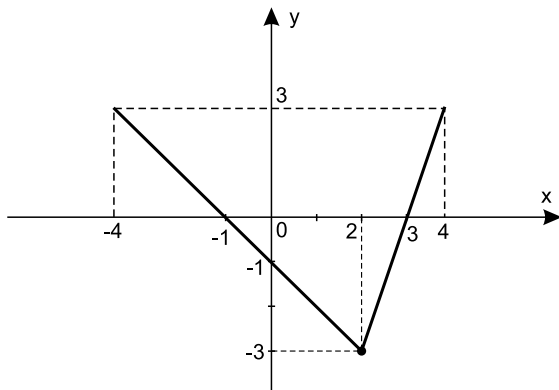
Para $x \geq 2$, resulta:

$$f(x) = 2x - 4 + x - 5 \Leftrightarrow f(x) = 3x - 9$$

Portanto, temos:

$$f(x) = \begin{cases} -x - 1, & \text{se } -4 \leq x \leq 2 \\ 3x - 9, & \text{se } 2 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

a)



Observações:

$$f(-1) = -(-1) - 1 = 1 - 1 = 0,$$

$$f(0) = -0 - 1 = -1,$$

$$f(2) = -2 - 1 = 3 \cdot 2 - 9 = -3,$$

$$f(3) = 3 \cdot 3 - 9 = 0,$$

$$f(-4) = -(-4) - 1 = 3 \text{ e } f(4) = 3 \cdot 4 - 9 = 3$$

b) $\log_a(x + b) = f(x) \Leftrightarrow \log_a(x + b) = |2x - 4| + x - 5$

Se $x_1 = -1$ é solução da equação, então

$$\log_a(-1 + b) = |2 \cdot (-1) - 4| + (-1) - 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_a(b - 1) = |-6| - 1 - 5 \Leftrightarrow \log_a(b - 1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b - 1 = a^0 \Leftrightarrow b - 1 = 1 \Leftrightarrow b = 2$$

Se $x_2 = 6$ é solução da equação, então

$$\log_a(6 + b) = |2 \cdot 6 - 4| + 6 - 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \log_a(b + 6) = |8| + 6 - 5 \Leftrightarrow \log_a(b + 6) = 9 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b + 6 = a^9 \Leftrightarrow a^9 = 2 + 6 \Leftrightarrow a^9 = 8 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a = \sqrt[9]{8} \Leftrightarrow a = \sqrt[3]{2^3} \Leftrightarrow a = \sqrt[3]{2}$$

Respostas: a) gráfico

b) $a = \sqrt[3]{2}$ e $b = 2$