

QUESTÃO 1

- a) Dois importantes fatores históricos que justificam a maior concentração de comunidades quilombolas no nordeste brasileiro, como evidenciado pelo censo de 2022, são, de um lado, a presença de população africana escravizada nessa região, durante a colonização e império, sobretudo em ciclos produtivos ligados à produção de cana-de açúcar e, de outro, a formação de quilombos como forma de resistência. Durante a escravidão, foram recorrentes as fugas e reorganizações das comunidades de escravos, libertos e população negra livre em regiões mais afastadas dos centros urbanos, regiões estas que tinham nos quilombos, como o histórico quilombo de Palmares, um local de resistência sociocultural contra os abusos econômicos, políticos e a exploração colonial. Assim, nessas regiões, historicamente se constituíram a maior parte dos quilombos do território, também pela geografia do Nordeste, com serras, matas e sertões, possibilitando a construção desses espaços de autodeterminação e autonomia, com ênfase na manutenção das tradições culturais e na relação com a terra.
- b) Os desafios enfrentados pelos quilombos brasileiros no século XXI podem ser organizados a partir de alguns eixos gerais. O primeiro deles está relacionado às ausências de políticas públicas eficientes que garantam a posse do território e mesmo sua proteção frente aos interesses dos latifundiários, mineradores e grileiros. Não há dúvidas de que o direito quilombola avançou a partir da Constituição de 1988, mas os desafios são ainda muito expressivos. A questão da posse do território acaba sendo ampliada pela dificuldade da superação das desigualdades históricas que seguem retalhando ou impedindo que a população quilombola tenha acesso à titulação das terras, pois o processo é lento, burocrático e imerso em insegurança jurídica e racismo estrutural. Pode-se citar desafios de ordem social, pois o racismo, a dificuldade de acesso aos serviços e direitos, perpetuam as desigualdades, estereótipos e preconceitos. Pode-se citar, ainda, o desafio cultural de — mesmo diante de tantas ofensivas violentas contra as comunidades quilombolas — seguirem na luta pela preservação do patrimônio cultural imaterial, suas religiosidades e práticas, da alimentação a saberes partilhados. Inserido nas questões culturais, a preservação da memória se torna uma luta pelo direito ao seu passado, à existência no presente e às projeções e sonhos de futuro. A memória tem função social central na constituição e manutenção dos quilombos brasileiros, pois opera como prática cultural capaz de formar identidades e coletividades em uma história narrada como resistência. A memória, assim, permite a continuidade das práticas culturais por meio da transmissão oral, das tradições compartilhadas e ligadas à ancestralidade africana e diaspórica, ampliando o sentimento de pertencimento à terra e à luta pelos direitos ao território por meio das gerações. Por fim, é possível observar os desafios em implementar e terem respeitadas as políticas públicas específicas para essas comunidades, de escolarização ao acesso à saúde, por exemplo.

QUESTÃO 2

- a) Para Pierre Lévy, a internet tem como função descentralizar o poder hierárquico ou territorial, pois pode oferecer formas de troca e cooperação entre grupos e sujeitos subalternizados, ao contrário dos antigos sistemas de comunicação, conduzidos pelas elites econômicas. Também, para ele, produzir confiança e aprendizagem colaborativa é uma função da internet, onde o conhecimento passa a ser realizado em forma de rede, com reconhecimento de saberes diversos que compõem o corpo social. Por outro lado, Stephen Graham apresenta uma visão mais crítica, sendo o seu texto mais recente. Ele afirma que a função da internet hoje é realizar o monitoramento e controle financeiro e civil, sendo um braço do poder geopolítico. Isso se realiza mediante identificação e rastreamento dos corpos, em telefones celulares e passaportes, por exemplo. No que tange ao mercado, a internet monitora fluxos financeiros, transações e informações sobre empresas e indivíduos. Essas funções alteram a compreensão espacial urbana, que passa a ser altamente controlada.
- b) O texto de Lévy foi publicado em 1998, num contexto mais inicial da internet e de sua difusão e formas de uso. No início da popularização, portanto, havia mais otimismo em ver a internet como espaço de democratização de saberes e novas formas de coletividades e de contestar poderes hegemônicos. Portanto, nesta visão, acreditava-se que haveria computadores pessoais mais acessíveis, que o ciberespaço alavancaria a inteligência coletiva e a experimentação. Embora parte dessas visões tenha mesmo se constituído, uma nova esfera de controle e poder foi amplamente estimulada pela internet, como afirma Graham. Ao lado das práticas colaborativas, o autor, que escreveu em 2016, expõe o avanço da militarização e das tecnologias de monitoramento e controle dos corpos, trazendo novos problemas como privacidade, vigilância em tempo real e segurança, sobretudo no momento histórico de Guerra ao Terror, como após o ataque das torres gêmeas em Nova Iorque em 2001.

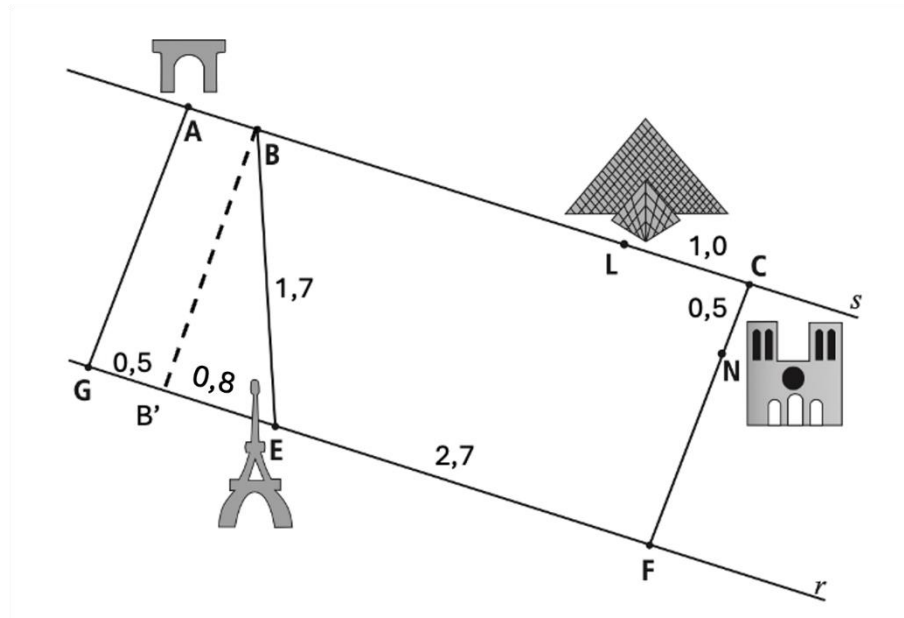
QUESTÃO 3

- a) Como são 4 fotos, ela tem 4 opções para postar no primeiro dia, 3 opções no segundo dia, 2 opções no terceiro dia e somente 1 opção no quarto dia. Portanto, pode fazer os posts de $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ formas diferentes.
- b) Existem essencialmente dois caminhos que passam somente uma vez por um mesmo “segmento”: os caminhos ABEFNCL e AGEFNCL.

O trecho ABE tem $0,5 \text{ km} + 1,7 \text{ km} = 2,2 \text{ km}$.

Não sabemos qual o comprimento do trecho AGE. Para calcular o comprimento do segmento AG, podemos fazer a construção seguinte:

Como $AB = 0,5$, $BL = 2,5$ e $LC = 1$, temos que $AC = 4$. Como $EF = 2,7$, segue-se que $GE = 1,3$. Seja B' o ponto da reta r obtido traçando uma reta paralela ao segmento AG que passa por B . Então, como $GB' = 0,5$ (pois $AB = 0,5$), segue que $B'E = 0,8$, como na figura a seguir.



Usando o Teorema de Pitágoras no triângulo $B'E$, podemos calcular a medida do cateto $B'E$, obtendo $B'E = \sqrt{(1,7)^2 - (0,8)^2} = \sqrt{2,25} = 1,5$. Logo, o segmento AG mede 1,5 km, e daí o trecho AGE mede 2,8 km.

Como a medida de FC é a mesma de AG , o caminho $ABEFNCL$ mede $0,5 + 1,7 + 2,7 + 1,5 + 1 = 7,4$ km, enquanto o caminho $AGEFNCL$ mede $1,5 + 0,2 + 1,3 + 2,7 + 1,5 + 1,0 = 8,2$.

Assim, o menor caminho é $ABEFNCL$, com 7,4 km.

QUESTÃO 4

a) Temos que

- $f(g(1)) = f(1 + k) = (1 + k)^2 + (1 + k) + c = 2 + c + 3k + k^2$
- $g(f(1)) = 2 + c + k$

Portanto, $f(g(1)) - g(f(1)) = k^2 + 2k$. Assim, $f(g(1)) - g(f(1)) < 0$ quando $k^2 + 2k < 0$. Como $k^2 + 2k = 0$ quando $k = 0$ ou $k = -2$, segue que $k^2 + 2k < 0$ quando $k \in (-2, 0)$, independentemente do valor de c .

- b) Como $f(x) = 0$, sabemos que o discriminante dessa equação é zero, ou seja, $1 - 4c = 0$, e daí $c = 1/4$.

Vamos então escrever a equação $f(g^{-1}(x)) = 1/4$. Como $g^{-1}(x) = x - k$, temos que $f(g^{-1}(x)) = 1/4 - k + k^2 + x - 2kx + x^2$.

Da equação $f(g^{-1}(x)) = 1/4$, temos que $-k + k^2 + x - 2kx + x^2 = 0$. As soluções desta equação são $x = k$ e $x = k - 1$; logo a soma das soluções é $2k - 1$. Para que $2k - 1 = 2025$, devemos ter $k = 1013$.

QUESTÃO 5

- a) Para descobrir a senha a partir do código, basta resolver o sistema

$$\begin{aligned}x + y + z &= 9, \\x + z &= 6, \\y + z &= 3.\end{aligned}$$

Este sistema é equivalente a

$$\begin{aligned}x + y + z &= 9, \\y &= 3, \\x &= 6,\end{aligned}$$

logo $x = 6, y = 3$ e $z = 0$ e a senha é $(6,3,0)$.

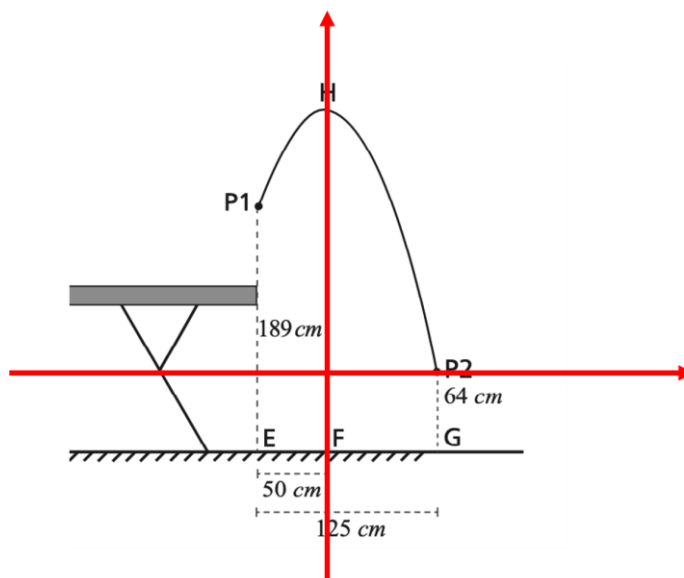
- b) Neste caso, temos que

$$\begin{aligned}x + y + z &= 6, \\x + z &= 2, \\y + z &= c.\end{aligned}$$

A solução deste sistema é $y = 4, x = 6 - c, z = c - 4$. Como sabemos que $x, z, c \in \{0,1, \dots, 9\}$, os únicos valores possíveis de c são $c = 6, c = 5$ ou $c = 4$. Logo, as possíveis senhas são $(0,4,2), (1,4,1)$ ou $(2,4,0)$.

QUESTÃO 6

- a) Na Figura 1, seja R um ponto no “chão”, de modo que o segmento RB é perpendicular ao chão e à trave. Como o triângulo ABC é equilátero, seus ângulos tem 60 graus; daí o ângulo RDB mede 60 graus. Como o triângulo DRB é retângulo, temos que $\sin(60) = BR/DB$. Assim, $\sqrt{3}/2 = 110/DB$, ou seja, $DB = (220\sqrt{3})/3$.
- b) Considere um sistema de eixos xy , em que o eixo y contém o segmento HF e o eixo x passa pelo ponto P_2 , como indicado na figura a seguir:



O movimento do centro de massa da atleta é o gráfico de uma parábola $y = f(x)$, e o ponto H é o vértice da parábola. Como $f(75) = 0$, temos também $f(-75) = 0$, pois o eixo y foi colocado de modo que a parábola é simétrica com respeito a ele. Assim, $f(x) = a(x - 75)(x + 75)$. Temos ainda que $f(-50) = 125$, daí $a = -1/25$. Portanto, o ponto H tem coordenadas $H = (0, f(0)) = (0, 225)$. Como o eixo x está localizado a uma altura de 64 cm, a altura do ponto com respeito ao chão é 2,89 m.

QUESTÃO 7

a) Para que $M_w \geq 0$ devemos ter

$$-10,7 + \frac{2}{3} \log(M_0) \geq 0.$$

Portanto, $\frac{2}{3} \log(M_0) \geq 10,7$, e daí $\log(M_0) \geq 16,05$. Usando as propriedades de logaritmo, obtemos finalmente que $M_0 \geq 10^{16,05}$.

b) Se $M_w = \frac{1}{6} \log(M_0)$, então temos que

$$-10,7 + \frac{2}{3} \log(M_0) = \frac{1}{6} \log(M_0).$$

Portanto,

$$10,7 = \frac{1}{2} \log(M_0)$$

e daí $M_0 = 10^{21,4}$.

Usando este valor de M_0 na equação $M_w = \frac{1}{6} \log(M_0)$, obtemos

$$M_w = \frac{1}{6} \log(M_0) = \frac{1}{6} \log(10^{21,4}) = (21,4)/6 = 3,5666...$$

QUESTÃO 8

- a) A quantidade de combinações de 3 vértices quaisquer a partir dos 9 centros de quadrados é dada por $9!/(3!6!) = 84$. Porém, nem toda combinação de 3 vértices produz um triângulo: vértices colineares devem ser retirados da conta. Como existem 8 conjuntos de vértices colineares (3 verticais, 3 horizontais e as duas diagonais), a resposta é $84 - 8 = 76$.
- b) Considere a divisão de Q em 9 subquadrados. Pelo princípio da casa dos pombos, para colocarmos 10 pontos em Q, pelo menos um dos subquadrados precisa receber 2 pontos.

Como a diagonal dos subquadrados mede $7\sqrt{2} < 10$, temos que o décimo ponto necessariamente estará a uma distância menor do que 10 de pelo menos um dos pontos, logo não é possível colocar 10 pontos em Q.

QUESTÃO 9

a)

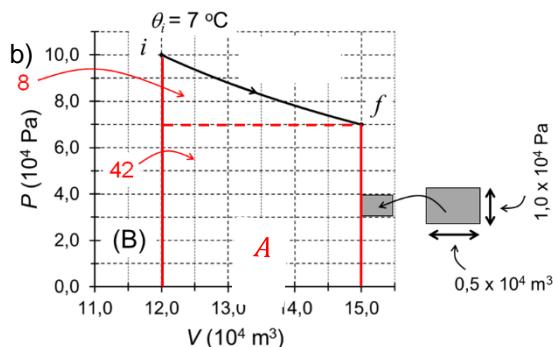
Do diagrama da figura B encontramos para os pontos i e f :

$$\begin{cases} P_i = 10,0 \times 10^4 \text{ Pa} \\ V_i = 12,0 \times 10^4 \text{ m}^3 \\ T_i = (\theta_i (^{\circ}\text{C}) + 273) \text{ K} = (7 + 273) \text{ K} = 280 \text{ K} \end{cases} \quad \text{e} \quad \begin{cases} P_f = 7,0 \times 10^4 \text{ Pa} \\ V_f = 15,0 \times 10^4 \text{ m}^3 \end{cases}$$

Usando a Lei dos gases perfeitos:

$$\frac{PV}{T} = nR = \text{cte} \Rightarrow \frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f} \Rightarrow T_f = \left(\frac{P_f}{P_i} \right) \left(\frac{V_i}{V_f} \right) T_i = \left(\frac{7}{10} \right) \times \left(\frac{12}{15} \right) \times 280 \text{ K} = \frac{7}{2} \times \frac{280}{4} \text{ K} = 245 \text{ K}$$

$$\text{Assim: } \theta_2 (^{\circ}\text{C}) = 245 - 273 \Rightarrow \theta_2 = -28 ^{\circ}\text{C}.$$



W_{if} é numericamente igual a A.

$$W_{if} = (42 + 8) \times 0,5 \times 10^4 \times 1,0 \times 10^4 = 2,5 \times 10^9 \text{ J}$$

QUESTÃO 10

a)

$$\left. \begin{aligned} Z &= A |\vec{v}_{\text{liq}}| \\ |\vec{v}_{\text{liq}}| &= |\vec{v}_{\text{ext_turb}}| = \omega R \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Z = A \frac{2\pi}{T} R = 6 \frac{AR}{T}$$

$$\left. \begin{aligned} A &= 70 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ R &= 3,0 \times 10^{-2} \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Z = 6 \frac{(70 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \times (3,0 \times 10^{-2} \text{ m})}{12 \times 10^{-2} \text{ s}} = 105 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 10,5 \text{ litros/s}$$

Da figura B: $T = 120 \text{ ms} = 12 \times 10^{-2} \text{ s}$

b) No equilíbrio de forças:

$$|\vec{F}_B| = |\vec{F}_{E_Hall}| \text{ e } |\vec{F}_{E_Hall}| = |q| |\vec{E}_{Hall}| = |q| \left(\frac{V_{Hall}}{L} \right)$$

Assim:

$$|\vec{F}_B| = |q| \left(\frac{V_{Hall}}{L} \right) = (1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) \times \left(\frac{1,5 \times 10^{-7} \text{ V}}{3,0 \times 10^{-3} \text{ m}} \right) = 8,0 \times 10^{-24} \text{ N.}$$

QUESTÃO 11

a)

Movimento horizontal: $x(t) = v_0 t$

Movimento vertical: $y(t) = h - \frac{1}{2} g_{\text{Marte}} t^2$

$$\text{Ao atingir o solo marciano } y(t) = 0 \Rightarrow t_q = \sqrt{\frac{2h}{g_{\text{Marte}}}} = \sqrt{\frac{2 \times 8,0 \text{ m}}{4 \text{ m/s}^2}} = 2 \text{ s}$$

Nesse instante o deslocamento horizontal será:

$$x(t_q) = v_0 t_q = (6,0 \text{ m/s}) \times (2 \text{ s}) = 12 \text{ m.}$$

b)

Movimento horizontal, retilíneo e uniforme, na Terra:

$$\left. \begin{aligned} |\vec{F}_{\text{sust_Terra}}| &= m_{\text{Terra}} g_{\text{Terra}} \\ \text{e} \\ |\vec{F}_{\text{sust_Terra}}| &= cte \Delta P_{\text{Terra}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow cte \Delta P_{\text{Terra}} = m_{\text{Terra}} g_{\text{Terra}}$$

$$\text{Em Marte: } cte \Delta P_{\text{Marte}} = m_{\text{Marte}} g_{\text{Marte}}$$

Assim:

$$\frac{m_{\text{Marte}} g_{\text{Marte}}}{m_{\text{Terra}} g_{\text{Terra}}} = \frac{cte \Delta P_{\text{Marte}}}{cte \Delta P_{\text{Terra}}} \Rightarrow m_{\text{Marte}} = \left(\frac{\Delta P_{\text{Marte}}}{\Delta P_{\text{Terra}}} \right) \left(\frac{g_{\text{Terra}}}{g_{\text{Marte}}} \right) m_{\text{Terra}}$$

Mas: $\frac{\Delta P_{\text{Marte}}}{\Delta P_{\text{Terra}}} = \frac{P_{\text{Marte}}}{P_{\text{Terra}}} \Rightarrow m_{\text{Marte}} = \left(\frac{P_{\text{Marte}}}{P_{\text{Terra}}} \right) \left(\frac{g_{\text{Terra}}}{g_{\text{Marte}}} \right) m_{\text{Terra}}$

$$m_{\text{Marte}} = \left(\frac{1}{160} \right) \times \left(\frac{10 \text{ m/s}^2}{4 \text{ m/s}^2} \right) \times 800 \text{ g} = 12,5 \text{ g}$$

QUESTÃO 12

a) Atleta com velocidade constante: $\vec{F}_{\text{resultante}} = 0$

|| ao plano inclinado: $mg \sin \theta - |\vec{F}_{\text{atr}}| - |\vec{F}_{\text{res_ar}}| = 0$

⊥ ao plano inclinado: $|\vec{N}| - mg \cos \theta = 0$

Além disso: $|\vec{F}_{\text{atr}}| = \mu_c |\vec{N}|$

Dessa forma: $|\vec{F}_{\text{res_ar}}| = mg \sin \theta - \mu_c mg \cos \theta = mg (\sin \theta - \mu_c \cos \theta)$

$$|\vec{F}_{\text{res_ar}}| = (90 \text{ kg}) \times (10 \text{ m/s}^2) \times [0,6 - 0,05 \times 0,8] = (900 \text{ N}) \times (0,6 - 0,04) = (900 \text{ N}) \times (0,56)$$

$$|\vec{F}_{\text{res_ar}}| = 504 \text{ N.}$$

b)

$$\beta = (10 \text{ dB}) \times \log \left(\frac{I(r_0)}{I(r_1)} \right) = 40 \text{ dB} \Rightarrow \log \left(\frac{I(r_0)}{I(r_1)} \right) = 4 \Rightarrow \frac{I(r_0)}{I(r_1)} = 10^4 \text{ ou } I(r_1) = \frac{I(r_0)}{10^4}$$

Substituindo $I(r_1) = \frac{cte}{r_1^2}$ e $I(r_0) = \frac{cte}{r_0^2}$:

$$\frac{cte}{r_1^2} = \frac{cte}{10^4 r_0^2} \Rightarrow r_1 = \sqrt{10^4} r_0 = 100 r_0 = 100 \times 0,6 \text{ m} = 60 \text{ m.}$$

QUESTÃO 13

a) Através do gráfico obtemos a constante de mola do trampolim

$$k = \text{coef. angular} = \frac{y_f - y_i}{x_f - x_i} = \frac{(8000 - 4000) \text{ N}}{(0,4 - 0,2) \text{ m}} = 20.000 \text{ N/m} \quad F = -k.x$$

A energia potencial elástica do trampolim é:

$$E_{el} = \frac{k \cdot \Delta x^2}{2} = \frac{k}{2} (x_f^2 - x_i^2) = \frac{20.000}{2} [(-0,4)^2 - 0] = 1.600 \text{ J}$$

considerando uma perda de 10% $\rightarrow E_{el10\%} = (1.600 - 160) = 1440 \text{ J}$

A energia potencial gravitacional quando o atleta é projetado para cima é:

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h = 72 \times 10 \times h = 720h$$

Por conservação de energia:

$$E_{el10\%} \sim E_{pot} \rightarrow m \cdot g \cdot h = -\frac{k \cdot \Delta x^2}{2}$$

$$h = -\frac{k \cdot \Delta x^2}{2mg} = \frac{1.440 \text{ J}}{720} = 2 \text{ m}$$

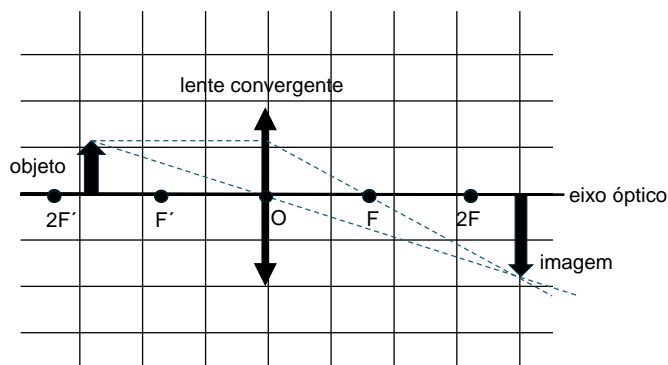
b) $\theta_B + \theta_2 = 90^\circ$. Ao aplicarmos a lei de Snell: $n_1 \cdot \sin \theta_1 = n_2 \cdot \sin \theta_2$

Portanto, $1 \times \sin \theta_B = n_2 \times \sin \theta_2 = n_2 \times \sin(90^\circ - \theta_B) = n_2 \times \cos \theta_B$

$$\text{logo, } n_2 = \frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} = \text{tg} 60^\circ = 1,73$$

QUESTÃO 14

a)



b)

f = distância focal

p = distância do objeto

p' = distância da imagem

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \rightarrow -\frac{1}{5} = \frac{1}{p'} + \frac{1}{45} \rightarrow \frac{1}{p'} = -\left(\frac{1}{45} + \frac{1}{5}\right) = -\left(\frac{45+5}{45 \times 5}\right) = -\left(\frac{50}{225}\right)$$

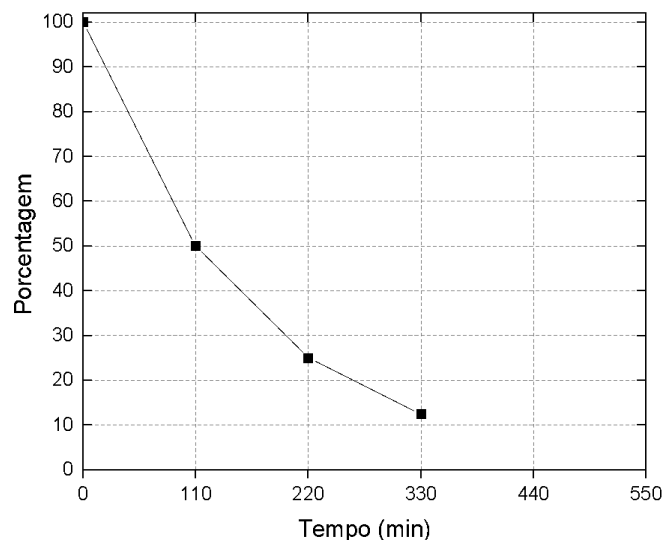
$$p' = -\left(\frac{225}{50}\right) = -4,5$$

Portanto,

$$A = -\frac{p'}{p} = -\frac{(-4,5)}{45} = 0,1$$

QUESTÃO 15

a)



O tempo decorrido desde o momento em que o paciente recebe a medicação até o final do exame é de 90 min. Depois que ele deixa a clínica, devem-se somar 240 min (4h) ao tempo de 90 minutos. Portanto, o tempo total a ser considerado é de 330 minutos. Sendo o tempo de meia vida do ^{18}F de 110 min, a porcentagem restante do radiofármaco será de 12,5 % (3 tempos de meia vida).

b) ☐ concorda totalmente ☒ concorda parcialmente ☐ discorda totalmente

Para ser utilizado em exames de diagnóstico, a radiação deve ser capaz de atravessar o corpo humano, ou escapar do corpo humano, a fim de ser detectada por equipamentos externos e específicos para esta finalidade. Portanto, a primeira parte da afirmação está incorreta (incapaz de atravessar o corpo humano). Uma vez que o objetivo do radiofármaco para diagnóstico por imagem é somente identificar as lesões presentes (diagnóstico), é fundamental que a radiação emitida não cause danos às células saudáveis do corpo humano. Portanto, a segunda parte da afirmação está correta.

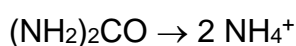
QUESTÃO 16

- a) i) Recursos naturais utilizados. Telha de fibrocimento: calcário e silicatos (cimento) e fibras (tanto de origem vegetal quanto mineral). Telha sanduiche: bauxita – mineral fonte de óxido de alumínio (utilizado na produção do alumínio metálico) e petróleo (derivados, como o isopor, espuma).
ii) Impactos da produção nas mudanças climáticas. Telha de fibrocimento: alta demanda energética, geração de CO₂, extrativismo mineral e vegetal. Telha sanduiche: mineração da bauxita, extração de petróleo, alta demanda energética.
- b) i) Parâmetros de análise considerados: quantidade de zinco/m², vida útil das telhas de aço galvanizadas e o ambiente de exposição (ataque químico).
ii) 1) Quanto maior a quantidade de zinco/m², maior é o tempo de vida útil das telhas de aço galvanizadas, para um mesmo ambiente de exposição.
2) Quanto mais severo o ambiente de exposição, menor a vida útil da telha, para uma mesma quantidade de zinco/m².

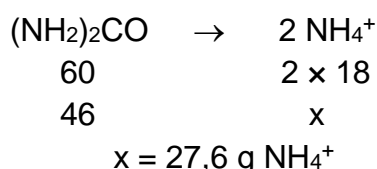
QUESTÃO 17

- a) (NH₂)₂CO (aq) + ³/₂ O₂ (g) → CO₂ (g) + N₂ (g) + 2 H₂O (l)
(ii) O estado de oxidação do N na ureia é -3 e a ureia é convertida em N₂, onde o estado de oxidação do N é zero. Portanto, a conversão de 1 N da ureia para 1 N do N₂ envolve 3 elétrons. Como a reação envolve a conversão de 2 N, portanto, 6 mols de elétrons passam pelo circuito na transformação total de 1 mol de ureia.

b)



Massas molares aproximadas: ureia 60 g/mol, íon amônio: 18 g/mol. Uma pessoa urina, em média, 2 litros por dia e cada litro de urina contém 23 g de ureia. Portanto, em um dia, uma pessoa urina 46 g de ureia.



QUESTÃO 18

a)

- ☐ Pastagem irrigada com alta lotação ☒ Pastagem sem irrigação com alta lotação
☐ Pastagem sem irrigação com lotação média ☐ Pastagem degradada

Para maximizar seu rendimento financeiro, a produtividade deve ser a maior possível, porém, o valor de CO_2 total não deve ser negativo. Nessa condição, a quantidade de gases retirados da atmosfera é igual ou maior do que a quantidade emitida, não impactando o meio ambiente. A pastagem sem irrigação com alta lotação combina a maior produtividade com valor de CO_2 total maior que zero.

b) Com base nas informações fornecidas, temos:

$$\text{CO}_2 \text{ eq (AR4)} = \text{N}_2\text{O} \times 310 + \text{CH}_4 \times 21$$

$$\text{CO}_2 \text{ eq (AR5)} = \text{N}_2\text{O} \times 265 + \text{CH}_4 \times 27,75$$

$$\text{CO}_2 \text{ eq (AR4)} < \text{CO}_2 \text{ eq (AR5)}$$

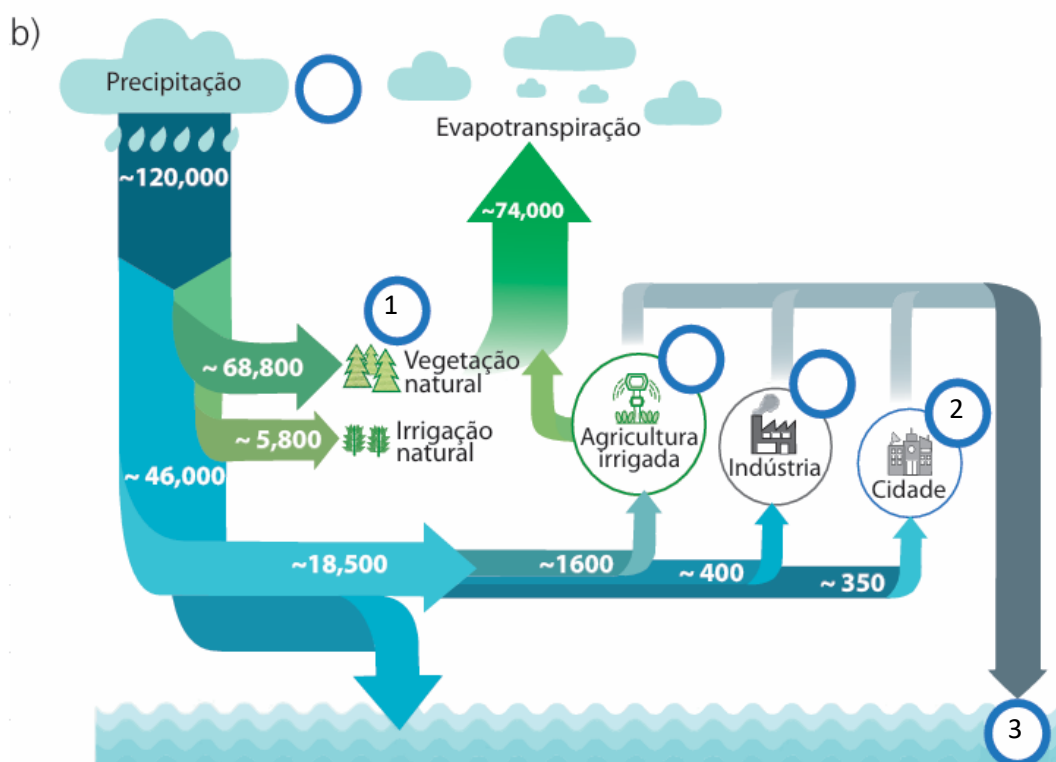
Independentemente da metodologia, o valor do PAG do N_2O é muito superior ao valor do PAG do CH_4 . Assim, pequena quantidade de N_2O impacta muito o valor do $\text{CO}_2 \text{ eq (CH}_4 + \text{N}_2\text{O)}$ enquanto o CH_4 precisa estar em grande quantidade para impactar o valor do $\text{CO}_2 \text{ eq (CH}_4 + \text{N}_2\text{O)}$. Ao comparar as metodologias, observa-se que na AR5, o PAG do N_2O é menor em relação a AR4 em 45 unidades enquanto o PAG do CH_4 é maior em relação a AR4 em 6,75 unidades. Essas variações fazem com que o $\text{CO}_2 \text{ eq (AR4)} < \text{CO}_2 \text{ eq (AR5)}$; portanto, o gás que foi emitido em maior quantidade neste manejo é o CH_4 .

QUESTÃO 19

- a) A estequiometria da equação química informa que a transformação de 1 mol de glicose leva à formação de 12 mols de H_2 e 6 mols de CO_2 , o que corresponde a uma relação H_2/CO_2 igual a 2:1. A figura das velocidades instantâneas de formação dos produtos em função do tempo mostra que a velocidade instantânea de formação do H_2 é o dobro da velocidade de formação do CO_2 no tempo aproximado de 4 horas de reação, já que $v_{\text{H}_2} = 0,42 \text{ mmol h}^{-1}$ e $v_{\text{CO}_2} = 0,21 \text{ mmol h}^{-1}$, o que corresponde a uma relação de 2:1.
- b) i) De acordo com o diagrama, a energia dos processos em que a energia dos reagentes se encontra num patamar abaixo do patamar dos produtos apresenta um sinal positivo (+), ou seja, são endotérmicas (absorvem energia), que é o que ocorre no processo sob estudo (produção de hidrogênio a partir de glicose). Portanto, o meio reacional tenderá a diminuir a sua temperatura com o tempo.
- ii) A entalpia de formação da água é dada para a reação a partir de seus elementos na forma mais estável $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$. Conforme mostra o diagrama de energia, o processo $12 \text{H}_2 (\text{g}) + 6 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 12 \text{H}_2\text{O} (\text{aq})$ tem $\Delta H = -3430 \text{ kJ}$. Assim, para 1 mol de água: $\Delta H = -3430/12 = -286 \text{ kJ/mol}$.

QUESTÃO 20

- a) A preocupação central do primeiro artigo diz respeito a ações humanas no ciclo da água; portanto, a captura da água atmosférica (segundo artigo) pode impactar ainda mais em um problema já existente em relação ao ciclo natural da água.
- ii) Técnicas que permitem capturar água no estado gasoso da atmosfera (objetivo do segundo artigo) utilizando energia renovável e sustentável para suprir a escassez de água em locais de seca (céu seco).



A intervenção da Química seria mais apropriada no item 3, ou seja, na prevenção e/ou tratamento da poluição, concebendo processos mais limpos e eficientes para o tratamento de poluentes (indústria, esgoto em cidade).