INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS HUMANAS

QUESTÃO 1

a) Podemos identificar, no texto 1, dois períodos de ruptura democrática: o Estado Novo, vigente entre 1937 e 1945, e a ditadura militar, vigente entre 1964 e 1985. Os períodos entre 1946 e 1964, bem como o de 1985 em diante, são períodos de democracia em nossa história. Aos períodos de autoritarismo corresponde a ampliação da concentração de renda no 1% mais rico da população, como o pico observado nos anos 1940, 1960 e 1970, o que representa uma ampliação da desigualdade. Nos períodos pós ditaduras varguista e militar, anos 1950 e 1980 em diante, podemos observar uma queda dessa concentração de renda, o que representa uma queda da desigualdade.

b) Entre as políticas de Estado realizadas depois da promulgação da Constituição de 1988 que produzem queda no índice de Gini e, consequentemente, da desigualdade social, é possível citar: o Programa "Bolsa Família", que promoveu a saída da extrema pobreza das populações vulneráveis; o Programa "Minha Casa Minha Vida", que facilitou, com acesso a crédito a juros baixos, a compra de casa própria por populações pauperizadas; o Plano Real, que proporcionou a valorização da moeda brasileira, a redução da inflação e o aumento do poder de compra da população; a valorização do salário mínimo, que aumentou o poder de compra da população; a universalização dos ensinos fundamental e médio; a expansão das universidades públicas; as políticas de cotas para pretos e pardos, e as bolsas ou financiamento a baixo juros de cursos nas universidades privadas, o que possibilitou a ampliação dos anos de estudos da população mais pobre e vulnerável e ampliou suas chances de inserção em trabalhos mais bem remunerados.

QUESTÃO 2

a) Existem dois símbolos de controle social no texto 1, sintetizados no ditado "Nem espada quebrada, nem mulher errante"; no texto 2, o diploma, o escritório e o casamento. No caso do texto 1, a espada quebrada mostra o ideal de masculinidade e os papéis de gênero masculino associados à honra pública, ideais bélicos e políticos; já a menção à errância da mulher denota que a expectativa sobre o que se entendia como feminino era a gestão da casa e o evitar do espaço público. Para o texto 2, o diploma simboliza os estudos da mulher – portanto, sua possibilidade de atuação profissional, sua independência financeira, sua autonomia nas decisões sobre sua própria vida –, ao passo que o casamento mostraria justamente a renúncia a essas mesmas coisas em função do cuidado do lar e da família em ambiente doméstico. Para o ideal de masculinidade, o ambiente de trabalho no escritório simboliza o prover do lar, a atuação no espaço público e uma linearidade entre a formação (diploma) e a atuação profissional que não foi vetada pelo casamento.

b) A relação que ambos os textos estabelecem é entre o papel feminino estar associado aos trabalhos domésticos e de cuidado de pessoas dependentes e o masculino aos espaços públicos. Há, contudo, diferenças nos contextos apresentados. No caso da Espanha do século XVI, o ambiente público, associado aos homens, é distinto daquele dos anos 1960: o primeiro sendo ligado a ideais aristocráticos de política e guerra; o segundo, a um ambiente de trabalho assalariado de classe média. No caso do ambiente privado, associado às mulheres, não há tensão expressa no texto 1 entre a expectativa sobre os papeis de gênero e sua realização; já no caso do texto 2, Mafalda questiona tanto o papel atribuído a sua mãe quanto o de seu pai, mostrando que, naquele contexto, entre os papeis de gênero e a expectativa de seus espaços havia alguma possibilidade de conflito.

MATEMÁTICA

QUESTÃO 3

a) Caso a Proposta 1 seja adotada, vence a eleição a chapa que receber a maior quantidade de votos. Sendo x a quantidade de alunos das turmas B e C, e $3x$ a quantidade de alunos das turmas A e D, temos:

Votos da Chapa 1: $\left(\frac{1}{2}\right)3x + \left(\frac{6}{10}\right)x + \left(\frac{55}{100}\right)x + \left(\frac{3}{10}\right)3x = \left(\frac{71}{20}\right)x$

Votos da Chapa 2: $\left(\frac{1}{2}\right)3x + \left(\frac{4}{10}\right)x + \left(\frac{45}{100}\right)x + \left(\frac{7}{10}\right)3x = \left(\frac{89}{20}\right)x$

RESPOSTAS ESPERADAS

Portanto, pela Proposta 1, a Chapa 2 vence a eleição, poiS $\frac{89}{20} > \frac{71}{20}$.

Caso a Proposta 2 seja adotada, vence a eleição a chapa que vencer em mais salas. Como a Chapa 1 vence em duas turmas (turmas B e C) e a Chapa 2 só vence em uma turma (turma D), então a vencedora seria a Chapa 1, portanto haveria mudança.

b) Como a escola tem 160 alunos, e o número de alunos nas turmas A, B, C e D é igual a $3x$, x, x e $3x$ respectivamente, o total de alunos na escola é $3x + x + x + 3x = 160$, ou seja, $8x = 160$. Assim, $x = 20$ e, portanto, o número de alunos em cada uma das turmas é:

Turma A: 60 alunos
Turma B: 20 alunos
Turma C: 20 alunos
Turma D: 60 alunos

QUESTÃO 4

a) Para $a = 0$, temos que $f(x) = \frac{-1}{2x+3}$.

Calcular $f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ é o mesmo que encontrar x tal que $f(x) = \frac{3}{5}$. Portanto, precisamos resolver a equação

$$-\frac{1}{2x+3} = \frac{3}{5},$$

que é equivalente a $-5 = 6x + 9$, o que nos dá $6x = -14$ e daí $x = -\frac{7}{3}$.

b) Temos que $f(1) = \frac{a-1}{5}$ e daí

$$f\big(f(1)\big) = \frac{a\left(\frac{a-1}{5}\right) - 1}{2\left(\frac{a-1}{5}\right) + 3}.$$

Se $f\big(f(1)\big) = 1,$ então ficamos com a equação

$$\frac{a\left(\frac{a-1}{5}\right) - 1}{2\left(\frac{a-1}{5}\right) + 3} = 1,$$

que nos dá

$$a\left(\frac{a-1}{5}\right) - 1 = 2\left(\frac{a-1}{5}\right) + 3,$$

que se reduz para

$$a^2 - a - 5 = 2a + 13$$

e finalmente para $a^2 - 3a - 18 = 0$. Esta equação tem como soluções $a = -3$ e $a = 6$, que são os valores procurados.

RESPOSTAS ESPERADAS

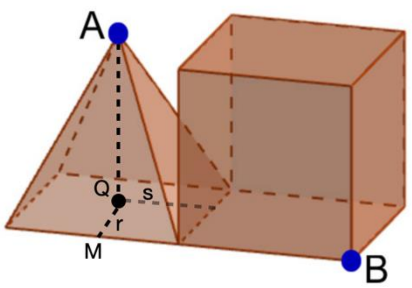
QUESTÃO 5

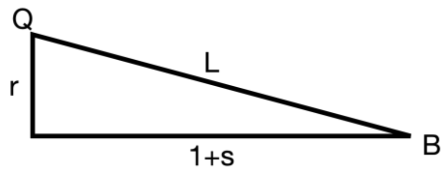
a) O volume do sólido é igual à soma do volume do cubo com o volume da pirâmide. O cubo tem aresta medindo 1m, então seu volume é $V_c = 1\, m^3$. Já o volume da pirâmide é $V_p = \frac{1}{3} \cdot 1^2 \cdot 1 = \frac{1}{3}\, m^3$. Portanto, o volume total é de $V = \frac{4}{3}\, m^3$.

b) Considere que a projeção do vértice superior da pirâmide na base da pirâmide está a uma distância r da aresta "inferior/frontal" da base da pirâmide e a uma distância s da aresta da pirâmide que também é aresta do cubo. Seja Q esta projeção.

Se $r = 0$, podemos calcular diretamente a distância de B até A a partir da hipotenusa do triângulo retângulo AQB: $d = \sqrt{1 + (1+s)^2}$.

Caso $r \neq 0$, primeiro calculamos a distância de B até Q pelo Teorema de Pitágoras, calculando o comprimento L da hipotenusa do triângulo BQM, conforme figuras abaixo, onde M é obtido considerando a interseção de uma reta paralela à aresta "lateral" da pirâmide que passa pelo ponto Q.





Esta medida é $L = \sqrt{(1+s)^2 + r^2}$.

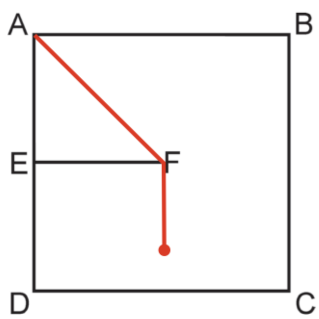
Finalmente, a distância de A até B pode ser calculada novamente com o uso do Teorema de Pitágoras, agora para calcular o comprimento da hipotenusa do triângulo AQB, obtendo a distância procurada d:

$$d = \sqrt{1 + L^2} = \sqrt{1 + (1+s)^2 + r^2}.$$

Observação: Soluções de casos particulares, como o caso da pirâmide reta, também foram aceitas.

QUESTÃO 6

a) A situação descrita, se aproximar o máximo possível do lado CD, pode ser obtida como na figura abaixo, em que o segmento vermelho representa o cabo esticado do cortador de grama.



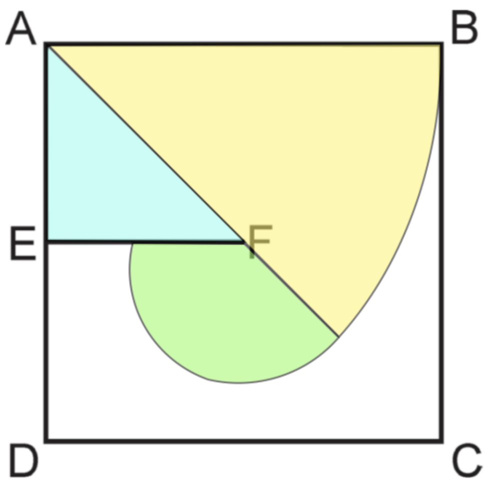
A distância de A até F pode ser calculada com o Teorema de Pitágoras: ela é o comprimento L da hipotenusa do triângulo retângulo AEF, que mede

$$L = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{25 + 25} = 5\sqrt{2}.$$

A distância de F até o final do fio pode ser calculada pela subtração $10 - L = 10 - 5\sqrt{2}$.

Finalmente, como a distância de F até o lado CD é 5, a distância que falta para o cortador de grama chegar até o lado CD é $5 - \left(10 - 5\sqrt{2}\right) = 5\left(\sqrt{2} - 1\right)$ metros.

b) A região total atingida pelo robô é composta de três sub-regiões, como indicado na figura a seguir:



Vamos chamar a área em azul de A1, a área em amarelo de A2, e a área em verde de A3.

A região A1 é um triângulo com base 5 e altura 5. Portanto, a área em azul mede

$$A1 = 5 \cdot \frac{5}{2} = 25/2.$$

A região A2 consiste em 1/8 de um círculo de raio 10. Portanto, sua área é

$$A2 = \pi \cdot 10^2/8 = 25\pi/2.$$

A região A3 consiste em 1/4+1/8=3/8 de uma circunferência de raio $10 - 5\sqrt{2}$, ou seja,

$$A3 = \pi\left(10 - 5\sqrt{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{8}\right).$$

Somando tudo, obtemos $\frac{25}{2} + \frac{25\pi}{2} + \pi\left(10 - 5\sqrt{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)\ m^2$.

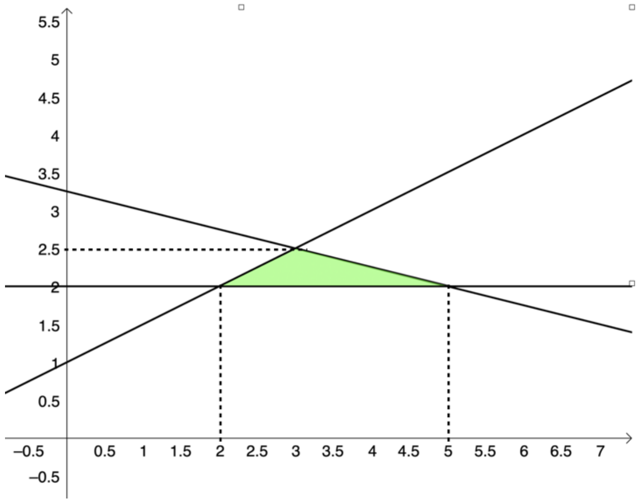
QUESTÃO 7

a) Para decidir se cada um dos pontos está na interseção dos conjuntos, precisamos conferir se suas coordenadas satisfazem às inequações que definem A e B.

Ponto (3/2, 1): Este ponto não está em A, pois sua coordenada y não é maior ou igual a 2. Portanto, não estará na interseção.

Ponto (3, 12/5): Este ponto está em A, pois sua coordenada y é maior do que 2 e suas coordenadas (x, y) satisfazem $y \leq \frac{x}{2} + 1$ (pois $\frac{12}{5} < \frac{3}{2} + 1$). Este ponto também está em B, pois suas coordenadas (x, y) satisfazem $y \leq -\frac{x}{4} + \frac{13}{4}$ (pois $\frac{12}{5} < -\frac{3}{4} + \frac{13}{4}$). Logo, ele está na interseção de A com B.

b) Para calcularmos a área de $A \cap B$, precisamos entender melhor como é a geometria desta região. Ela é a região triangular de vértices (2, 2), (5, 2) e (3, 5/2).



Portanto, é um triângulo de base medindo 3 e altura 1/2, o que dá uma área de

$$A = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} = 3/4.$$

QUESTÃO 8

a) Se b é par, então temos que $b = 2k$ para algum inteiro k. Assim,

$$c = \frac{2a + b^2 - 1}{4a + 3b} = \frac{2a + 4k^2 - 1}{4a + 6k} = \frac{2(a + 2k^2) - 1}{2(2a + 3k)}.$$

O numerador da fração acima é um número ímpar, e o denominador é um número par. Portanto, c não pode ser um número inteiro (não há divisão exata de ímpar por par).

b) Se $c \leq 1/2$, então $\frac{2a+b^2-1}{4a+3b} \leq \frac{1}{2}$, e daí

$$2(2a + b^2 - 1) \leq 4a + 3b.$$

Assim,

$$4a + 2b^2 - 2 \leq 4a + 3b,$$

e daí

$$2b^2 - 2 - 3b \leq 0.$$

A equação $2b^2 - 2 - 3b = 0$ tem soluções $b = 2$ e $b = -1/2$. Portanto, a inequação $2b^2 - 2 - 3b \leq 0$ é verdadeira no intervalo $[-1/2, 2]$. Os únicos inteiros positivos neste intervalo são 1 e 2, que são os valores admissíveis de b.

QUESTÃO 9

a) Equilíbrio de forças: Peso = Empuxo

Peixe dentro do barco: $(m_B + m_P)g = \rho_{H_2O} V_B g \Rightarrow (m_B + m_P) = \rho_{H_2O} V$ (1)

Peixe fora do barco: $(m_B + m_P)g = \rho_{H_2O} \alpha.(V_B + V_P)g \Rightarrow (m_B + m_P) = \rho_{H_2O} \alpha.(V_B + V_P)$ (2)

De (1) e de (2) temos $\rho_{H_2O} V_B = \rho_{H_2O} \alpha.(V_B + V_P)$; assim:

$$V_B = \alpha.(V_B + V_P) \Rightarrow \alpha = \frac{V_B}{(V_B + V_P)} = \frac{1}{\left(1 + \frac{V_P}{V_B}\right)} = \frac{1}{(1+0{,}25)} = \frac{1}{1{,}25} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

b) Da Lei de Hooke, temos:

$$T = F_{\text{Hooke}} = k\Delta L = \left(E\frac{A}{L}\right)\Delta L = EA\left(\frac{\Delta L}{L}\right)$$

$$\Rightarrow A = \frac{T}{E\left(\frac{\Delta L}{L}\right)} = \frac{9{,}0\times 10^2 \text{ N}}{(3{,}0\times 10^9 \text{ N/m}^2)\times(0{,}10)} = \frac{9{,}0}{3{,}0}\times 10^{-6} \text{ m}^2 = 3{,}0\times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$A = \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 \Rightarrow d^2 = \frac{4\times A}{\pi} = \frac{4\times 3{,}0\times 10^{-6} \text{ m}^2}{3} = 4{,}0\times 10^{-6} \text{ m}^2 \Rightarrow d = 2{,}0\times 10^{-3} \text{ m} = 2{,}0 \text{ mm}$$

QUESTÃO 10

a) As equações horárias de movimento do barco e do tubarão são, respectivamente,

$x_B = d_0 + w_B\Delta t$ e $x_T = w_T\,\Delta t$.

Assim:

$$x_B = x_T \Rightarrow d_0 + w_B\Delta t = w_T\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{d_0}{(w_T - w_B)} = \frac{160 \text{ m}}{(7{,}0 \text{ m/s}) - (3{,}0 \text{ m/s})} = \frac{160}{4{,}0} \text{ s} = 40 \text{ s}.$$

Portanto,

$$d_B = w_B\Delta t = (3{,}0 \text{ m/s})\times(40 \text{ s}) = 120 \text{ m}$$

e

$$d_T = w_T\Delta t = (7{,}0 \text{ m/s})\times(40 \text{ s}) = 280 \text{ m}.$$

b)

i) $\left|\vec{F}_{\text{vento}}\right| = \Delta p\,A = (300\ \text{Pa})\times(7{,}0\ \text{m}^2) = 2100\ \text{N}$

ii) $W = \left|\vec{F}_{\text{vento}}\right| D\cos\theta$ onde $D = w_B\,\Delta t$. Assim,

$$W = \left|\vec{F}_{\text{vento}}\right| w_B\,\Delta t\,\cos(\theta) = (2100\ \text{N})\times(3{,}0\ \text{m/s})\times(20\ \text{s})\times\cos 60^{\circ} = \left(\frac{2100\times 3{,}0\times 20}{2}\right)\text{J} = 63000\ \text{J}$$

QUESTÃO 11

a)

$$m = \rho V = 7{,}0\times 10^{3}\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\times 2{,}0\times 10^{-14}\ \text{m}^3 = 1{,}4\times 10^{-10}\ \text{kg}$$

$$Q = mc\Delta T = 1{,}4\times 10^{-10}\ \text{kg}\times 200\ \frac{\text{J}}{\text{Kg}\ {}^{\circ}\text{C}}\times(175\ {}^{\circ}\text{C} - 25\ {}^{\circ}\text{C}) = 4{,}2\times 10^{-6}\ \text{J}$$

b)

Energia do pulso: $E_{\text{pulso}} = \text{área sob a curva} = \dfrac{(175\times 10^{-9}\ \text{s})\times(8\times 10^{6}\ \text{W})}{2} = 0{,}7\ \text{J}$

Energia de um fóton: $E_{\text{fóton}} = hf = h\dfrac{c}{\lambda} = 7\times 10^{-34}\ \text{J}\cdot\text{s}\dfrac{3\times 10^{8}\ \text{m/s}}{10{,}5\times 10^{-6}\ \text{m}} = 2\times 10^{-20}\ \text{J}$

Número de fótons: $N = \dfrac{E_{\text{pulso}}}{E_{\text{fóton}}} = \dfrac{0{,}7\ \text{J}}{2\times 10^{-20}\ \text{J}} = 3{,}5\times 10^{19}$ fótons

QUESTÃO 12

a) Tempo entre duas gotas: $\Delta t = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{5\times 10^{4}} = 2\times 10^{-5}\ \text{s}$

Distância entre gotas: $\Delta x = v\times\Delta t = 80\ \text{m/s}\times 2\times 10^{-5}\ \text{s} = 1{,}6\times 10^{-3}\ \text{m} = 1{,}6\ \text{mm}$

b) Lei de Snell-Descartes: $n_1 sen\theta_1 = n_2 sen\theta_2$.

Da figura A, temos: $\text{sen}\theta_1 = \dfrac{3}{5} = 0{,}6$ (triângulo 3, 4 e 5).

Da figura B, temos $sen\theta_2 = \dfrac{c}{h} = \dfrac{2\ \text{mm}}{4\ \text{mm}} = 0{,}5$. Assim:

$$n_2 = \frac{n_1 sen\theta_1}{sen\theta_2} = \frac{sen\theta_1}{sen\theta_2} = \frac{0{,}6}{0{,}5} = 1{,}2.$$

QUESTÃO 13

a)

i)

$$C = (K\varepsilon_0)\left(\frac{A}{d}\right) = 4\times(9\times10^{-12}\ \text{F/m})\times\frac{2{,}0\ \mu\text{m}^2}{0{,}1\ \mu\text{m}} = 4\times(9\times10^{-12}\ \text{F/m})\times\frac{2{,}0\times(10^{-6}\text{m})^2}{0{,}1\times10^{-6}\text{m}} = 7{,}2\times10^{-16}\ \text{F}$$

ii)

$$Q = CV = (7{,}2\times10^{-16}\ \text{F})\times(5{,}0\ \text{V}) = 3{,}6\times10^{-15}\ \text{C}.$$

b)

i)

$$\text{tg}\,\theta_1 = \frac{y_1}{D} = \frac{0{,}28\ \text{m}}{0{,}5\ \text{m}} = 0{,}56;\ \text{usando a Tabela 1, encontramos}\ \ \text{sen}\,\theta_1 = 0{,}48.$$

$$d\,\text{sen}\,\theta_1 = m_1\lambda_1 \Rightarrow d = \frac{2\times\lambda_1}{\text{sen}\,\theta_1} = \frac{2\times192\ \text{nm}}{0{,}48} = 800\ \text{nm}.$$

ii) Do diagrama, $y_2 = 0{,}17$ m

$$\text{tg}\,\theta_2 = \frac{y_2}{D} = \frac{0{,}17\ \text{m}}{0{,}5\ \text{m}} = 0{,}34;\ \text{usando a Tabela 1, encontramos sen}\,\theta_2 = 0{,}33.$$

$$d\,\text{sen}\,\theta_2 = m_2\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{d\,\text{sen}\,\theta_2}{m_2} = \frac{800\ \text{nm}\times0{,}33}{1} = 264\ \text{nm}.$$

λ (nm)	*m*	*y* (m)	tgθ	senθ	*d* (nm)
λ_1 = 192	2	0,28	0,56	0,48	800
λ_2 = 264	1	0,17	0,34	0,33	---

QUESTÃO 14

a) Conservação da energia mecânica:

$$E_{\text{m, inicial}} = E_{\text{m, final}} \Rightarrow \left(\frac{\cancel{m}v^2}{\cancel{2}} + mgh\right)_{\text{inicial}} = \left(\frac{mv^2}{2} + \cancel{mgh}\right)_{\text{final}}$$

$$\cancel{m}gh_{\text{inicial}} = \frac{\cancel{m}v^2_{\text{final}}}{2} \Rightarrow h_{\text{inicial}} = \frac{v^2_{\text{final}}}{2g} = \frac{(0{,}4\ \text{m/s})^2}{2\times10\ \text{m/s}^2} = 8{,}0\times10^{-3}\ \text{m} = 8{,}0\ \text{mm}$$

RESPOSTAS ESPERADAS

b) Para uma massa $m = 8 \times 10^{-6}$ kg, o gráfico fornece $\Delta t = 12 \times 10^{-3}$ s.

$$\vec{I} = \Delta\vec{p} = \vec{F}_{\text{média}}\Delta t \Rightarrow \left|\vec{F}_{\text{média}}\right| = \frac{|\Delta\vec{p}|}{\Delta t}$$

Como $e \simeq 1, \vec{v}_{\text{final}} = -\vec{v}_{\text{inicial}} \Rightarrow \vec{p}_{\text{final}} = -\vec{p}_{\text{inicial}} \Rightarrow |\Delta\vec{p}| = 2 \times |\vec{p}_{\text{inicial}}| = 2 \times m \times |\vec{v}_{\text{inicial}}|$.

Assim:

$$\left|\vec{F}_{\text{média}}\right| = \frac{|\Delta\vec{p}|}{\Delta t} = \frac{2 \times m \times |\vec{v}_{\text{inicial}}|}{\Delta t} = \frac{2 \times (8 \times 10^{-6}\ \text{kg}) \times (0{,}3\ \text{m/s})}{12 \times 10^{-3}\ \text{s}} = \frac{4{,}8}{12} \times 10^{-3}\ \text{N} = 4 \times 10^{-4}\ \text{N}$$

QUÍMICA

QUESTÃO 15

a)

Processo 1 – reação de oxirredução

Hg^0 (g) + O_3 (g) → HgO (s) + O_2 (g)

Processo 2 – reação de hidrólise

HgO (s) + H_2O (l) → $Hg(OH)_2$ (s)

b)

	Oportunidades de pesquisa química para reduzir os impactos da mineração artesanal de ouro			
	Detecção de mercúrio	**Mitigação de riscos**	**Remediação**	**Mineração sem mercúrio**
Desenvolvimento de:	(4)	(1)	(2)	(3)

Mitigação de riscos significa uma ação para diminuir a intensidade ou reduzir os riscos de exposição. Assim, o uso de filtros de ar e máscaras cumprem esse papel.

QUESTÃO 16

a)

381 ZJ = 381×10^{21} J. A criosfera absorve 4% do calor ganho, portanto: 381×10^{21} J × 0,04 = **$1{,}52 \times 10^{22}$ J absorvidos (ou ganhos) pela criosfera**.

$\Delta H_{\text{fusão}} = 3{,}3 \times 10^5$ J/kg

RESPOSTAS ESPERADAS

$3{,}3\times10^{5}$ J — 1,0 kg H_2O

$1{,}52 \times 10^{22}$ J — Y

Foram acrescidas $4{,}62\times10^{16}$ Kg ou $4{,}62\times10^{13}$ toneladas de H_2O aos oceanos.

Quanto ao cálculo do aumento de temperatura média dos oceanos, o oceano absorve 89% do total do calor ganho, portanto: 381×10^{21} J × 0,89 = $3{,}39\times10^{23}$J

$Q = m\cdot c\cdot\Delta T$

$3{,}39\times10^{23}\text{J} = (1{,}4\times10^{21}\text{ kg}) \times (4180\text{ J/kg}\cdot\text{K}) \times\cdot\Delta T$

Isso significa que o aumento da temperatura média dos oceanos seria de ΔT = 0,06 K (0,06 ^{o}C).

b) Causas principais: urbanização, atividade agroindustrial, industrialização, uso de combustíveis fósseis. Mecanismo: aumento dos gases do efeito estufa provocando aumento do calor retido na atmosfera e o desbalanço energético.

QUESTÃO 17

a) A intensidade do aroma e do sabor do café é maior se se utiliza água a 98 °C quando comparado com água a 86 °C. Isso porque a solubilidade, em geral, aumenta com o aumento da temperatura. Por outro lado, a intensidade do aroma e do sabor do café é maior para uma moagem fina em comparação com a grossa, pois, quanto mais fina a moagem, maior a superfície de contato e maior a permeabilidade da água na estrutura porosa.

b)

	Atributo da Substância		
	Polaridade	Solubilidade	K_{ow}
Substância 1	MAIOR	MAIOR	MENOR
Substância 2	MENOR	MENOR	MAIOR

Como se observa no gráfico, a substância 1 é extraída mais rapidamente do que a substância 2. Considerando as informações do texto, isso significa que a solubilidade da substância 1 em água é maior que a solubilidade da substância 2 em água. A água, por ser um solvente polar, vai extrair mais rapidamente uma substância mais polar; portanto, a substância 1 é mais polar que a 2. Por outro lado, como Kow representa a relação entre a solubilidade em fase orgânica e fase aquosa, quanto mais polar a substância, menor será o Kow.

QUESTÃO 18

a) Como exposto no texto, as espessuras das setas indicam relativamente as intensidades das radiações. Portanto, as três radiações incidentes atingem o material do dispositivo com a mesma intensidade. A radiação infravermelha é majoritariamente refletida e absorvida pelo dispositivo, sendo que uma pequena fração é transmitida. A radiação visível é majoritariamente transmitida e absorvida e muito pouco refletida. A radiação ultravioleta é majoritariamente refletida, não é transmitida e uma pequena fração é absorvida.

b) Uma das aplicações seria: portas e janelas para barrar as radiações infravermelho e ultravioleta, tendo como benefício a minimização do calor (radiação infravermelha) e a proteção de exposição à radiação ultravioleta, esta prejudicial à saúde humana.
Outra aplicação do dispositivo seria em painéis solares que utilizam a absorção da radiação para a geração de energia elétrica (painéis fotovoltaicos). Trata-se de geração de energia elétrica de fonte limpa e renovável.

QUESTÃO 19

a)
Equação química: Ca^{2+} (aq) + $C_2O_4^{2-}$ (aq) → CaC_2O_4 (s).

Expressão da constante de equilíbrio: $K = \frac{1}{[Ca^{2+}]\times[C_2O_4^{2-}]}$.

Obs: A concentração de CaC_2O_4 (s) não aparece na expressão da constante de equilíbrio, pois, de acordo com a convenção, seu valor é unitário.

Uma solução supersaturada é aquela cuja concentração do soluto em solução é maior que a concentração prevista pelo equilíbrio químico na temperatura considerada.

b)
A curva contínua com esferas mostra como varia a concentração de cálcio livre em solução quando a diluição da solução de Ca^{2+} mais concentrada ocorre em água. A curva contínua lisa indica a concentração de íons cálcio livres no equilíbrio após a precipitação do oxalato de cálcio na ausência de citrato. A adição de íons citrato e o aumento da sua concentração (curva pontilhada) aumentam o tempo para se atingir a concentração de íons Ca^{2+} livres no equilíbrio em relação à curva sem a presença do íon citrato. Isso significa que o íon citrato foi capaz de inibir a formação de oxalato de cálcio até a valores de concentração mais altos de Ca^{2+} livre.

QUESTÃO 20

a) Devido à baixa umidade (baixo teor de água), a matéria orgânica fica mais propensa à combustão e a uma rápida propagação do fogo.

   “Ingredientes”: (1) Combustível: substância capaz de gerar calor por meio de uma reação química. É o material que reage com o oxidante. Neste caso, o combustível é o grão armazenado ou a poeira dos grãos no silo. **(2)** Comburente: substância oxidante que promove o consumo (queima) do combustível na reação; neste caso, o oxigênio. **(3)** Calor: é a fonte de ignição ou a energia que dá início ao fogo. Exemplos: faísca, chama, fontes de calor.

b) No binômio fermentação/combustão, a causa é a fermentação e a consequência é a combustão. A alta umidade favorece o processo de fermentação e amplifica o ataque de fungos e insetos. Portanto, sensores de umidade são fundamentais. Sensores de CO_2 e de temperatura são dois importantes indicadores da ocorrência do processo de fermentação, o qual leva a um aumento da concentração de CO_2 e da temperatura.