

RESPOSTAS ESPERADAS GEOGRAFIA

QUESTÃO 1

a)

A principal atividade agrícola irrigada no Rio Grande do Sul está ligada à produção de grãos, destacando-se o arroz, com aproximadamente 80% de área irrigada (irrigação por inundação).

No Semiárido nordestino destaca-se a irrigação da fruticultura, especialmente voltada para o mercado externo.

b)

Desde a década de 1960, adota-se uma política de incentivo de créditos bancários subsidiados pelo Estado brasileiro voltados para a modernização técnica da agricultura, destacando-se, entre outras medidas, o estímulo ao uso de equipamentos tecnicamente modernos.

Na região Sudeste, esse processo de modernização da agricultura predominou nas médias e grandes propriedades agrícolas, especialmente em culturas agrícolas como a da cana-de-açúcar.

QUESTÃO 2

a)

As duas principais regiões autônomas espanholas que reivindicam independência são a Catalunha e o País Basco.

b)

Podemos citar como expressões de nacionalismo o avanço do discurso de identidade nacional marcado pela valorização da língua e da cultura nacional, e o aumento da xenofobia e das políticas econômicas protecionistas. Em relação a essa manifestação, associada sobretudo à presença de populações estrangeiras dentro dos países, destaca-se a emergência do discurso de aversão a determinados grupos de imigrantes em condições socioeconômicas desfavoráveis, originários de países pobres.

QUESTÃO 3

a)

Frente fria é uma massa de ar frio que avança em direção a uma região ocupada por ar mais quente.

O fenômeno representado no mapa é a friagem. Com a chegada das frentes frias ocorre a mudança da intensidade e da direção dos ventos, com a formação de nuvens cumulonimbus, ocasionando chuvas e redução da temperatura média.

b)

Os ventos alísios se originam nos trópicos e promovem a formação de grandes volumes de chuva.

QUESTÃO 4

a)

O cenário correto é o B. Nesse cenário, a tendência de aumento do escoamento é consequência da presença da maior inclinação do terreno.

b)

A inundação é causada por transbordamento ou acumulação de água por drenagem deficiente em áreas não habitualmente submersas.

A inundação pode ocorrer por transbordamento de lagos, açudes e barragens.

QUESTÃO 5

a)

O processo em questão é a interiorização da urbanização do país. Ou seja, trata-se de uma desconcentração da urbanização brasileira, com o crescimento de cidades fora do eixo Atlântico.

A atividade econômica motora do processo de urbanização na região Centro-Oeste do Brasil é o agronegócio, representado pelas atividades agrícolas e pela pecuária.

RESPOSTAS ESPERADAS GEOGRAFIA

b)

Rede urbana é o conjunto de vários centros (as cidades) que passam a funcionar articulados (pelas redes de transporte e comunicação), permitindo conexões cada vez mais amplas para pessoas, mercadorias, serviços e ideias. Goiânia cumpre o papel de metrópole regional ou intermediária.

QUESTÃO 6

a)

Tercerização é o processo de repassar a outras empresas atividades produtivas ou de serviços que poderiam ser realizadas pela própria empresa. Significa, portanto, que a empresa não contrata diretamente trabalhadores, mas uma terceira empresa.

A precarização corresponde à supressão de direitos trabalhistas, como final de semana remunerado, férias e décimo terceiro salário. Além disso, associa-se a condições insalubres de trabalho e superexploração da carga horária de trabalho, comprometendo os direitos sociais.

b)

As atividades-meio são aquelas que não são centrais para o processo produtivo de uma fábrica, como, por exemplo, a segurança das instalações fabris ou a limpeza.

As atividades-fim são aquelas centrais no processo produtivo.

RESPOSTAS ESPERADAS HISTÓRIA

QUESTÃO 13

a)

Hipátia, filósofa e matemática, assassinada em 415, associava-se à tradição neoplatônica de pensamento. Defendia o questionamento de ideias pré-concebidas como fundamental para a produção de novos saberes e o axioma do universo geocêntrico. Nesse contexto, a filosofia é compreendida como basilar para a descrição e compreensão do cosmos.

b)

Justiniano, Imperador Bizantino entre os anos 527 e 565, apresentava-se como herdeiro da tradição cristã imperial e almejava recuperar a suposta grandeza do Império Romano. Justiniano conjugava os poderes políticos e religiosos (cesaropapismo) e, nesse sentido, a perseguição às escolas, aos professores e a todos que questionassem o cristianismo era uma forma de manutenção da ordem político-religiosa instituída.

QUESTÃO 14

a)

Conforme o texto apresentado, os contatos culturais se caracterizam pela percepção do outro (alteridade) e por sua descrição em termos de referências culturais específicas. Esses elementos podem ser exemplificados pela descrição dos japoneses (suas vestimentas e gestos). O candidato também poderia destacar o caráter planetário da Conquista e os trânsitos culturais materializados em pessoas, exemplificados no conhecimento que Chimalpahim tinha do assassinato do rei da França, em 15 de novembro de 1610, e na própria chegada dos japoneses.

b)

O diário é um documento histórico que permite a visão de outros grupos culturais e de seu cotidiano. No caso específico do diário do indígena Chimalpahin, observa-se que ele fornece alternativas às narrativas eurocêntricas sobre o processo de colonização da América.

QUESTÃO 15

a)

São características do *boom* econômico e industrial do Ocidente entre 1840 e 1890: a Revolução Industrial em seu segundo momento, em que se destacam grandes inovações tecnológicas como a eletricidade, o uso do petróleo, o desenvolvimento das ferrovias, etc.; o Imperialismo, com o neocolonialismo avançando sobre territórios como a África e a Ásia; a ampliação de mercados consumidores, especialmente aqueles reconhecidos como periféricos; a primazia da Inglaterra vitoriana como principal Império do período; o crescimento urbano, com intensa exploração das classes operárias e precarização de suas condições de vida nas cidades.

b)

O ideário de progresso do século XIX poderia ser identificado como uma característica marcante do período. Propunha a permanente evolução das sociedades rumo a um futuro sempre mais promissor que o presente. Nesse sentido, trazia um culto ao desenvolvimento tecnológico e à ciência, que estabeleciam um padrão europeu para se pensar um mundo civilizado. Esse ideário poderia ser relacionado à Primeira Guerra Mundial na medida em que o desenvolvimento tecnológico foi amplamente demonstrado por meio das inovações bélicas. Ele favoreceu também o nacionalismo e a ideia de superioridade europeia, que legitimou a subjugação de múltiplos territórios, levando a conflitos pelo domínio colonial e ao colapso do próprio imperialismo.

QUESTÃO 16

a)

O pressuposto da democracia racial é a convivência harmoniosa entre brancos, negros e indígenas na sociedade brasileira, pautada pela ideia de mestiçagem e de um convívio cotidiano para além das relações de força e violência pressupostas pela escravidão. Essa tese possibilita a negação da existência do racismo na sociedade brasileira. Ela tem sido questionada nos dias de hoje por denúncias de sucessivos exemplos de discriminação racial e por dados que revelam, por exemplo, a maior concentração de riqueza e acesso a bens e serviços entre elites brancas.

RESPOSTAS ESPERADAS HISTÓRIA

b)

Poderiam ser mencionados e explicados casos como os dos movimentos por direitos civis da população negra norte-americana liderados por Martin Luther King e por Malcolm X, o movimento dos Panteras Negras, a luta contra o regime do *apartheid* na África do Sul e os movimentos de luta por independência que ganharam força no continente africano.

QUESTÃO 17

a)

Elementos do messianismo no Nordeste do Brasil na Primeira República que poderiam ser citados e explicados: a época foi marcada pela existência de líderes carismáticos como Antônio Conselheiro e Padre Cícero, que atraíam seguidores por meio de um discurso religioso ou profético; os movimentos messiânicos tinham um caráter eminentemente rural, relacionado à falta de terras e à pobreza proveniente da crise econômica e política; atraíam camadas populares com promessas de um reino ou um tempo futuro de abundância; opunham-se aos poderes constituídos, fossem o governo central ou o coronelismo e os potentados locais; traziam a ideia de salvação religiosa, pautando-se na promessa de um governo de Deus e não dos homens; representavam uma reação à República recém-instaurada (como é o caso de Canudos) ou retaliações aos potentados locais (como em Juazeiro). Poderia ainda ser explicada a forma como esses movimentos foram tratados pelos poderes públicos e religiosos, com retaliações e repressão.

b)

O Cinema Novo pode ser descrito como um movimento que inaugurou uma nova estética para o cinema brasileiro. Do ponto de vista cultural, buscou recorrentemente retratar a realidade, a pobreza e as desigualdades sociais no Brasil; foi o primeiro movimento cinematográfico nacional com reconhecimento internacional, obtendo várias premiações internacionais; formou um grupo de cineastas jovens que tinham como modelo a produção com "uma câmera na mão"; constituiu uma reação aos formatos anteriores como a chanchada e produções hollywoodianas. Já no campo político, o Cinema Novo constituiu-se como uma reação à ditadura civil-militar, sendo elemento de impasse para o sistema político, especialmente no que se referia à censura imposta por ele em âmbito nacional, em contraposição ao sucesso e às premiações conquistadas em âmbito internacional. Poderia ainda ser citada sua conexão com o PCB e o Centro Popular de Cultura.

QUESTÃO 18

a)

O Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados, ACNUR, foi criado após a Segunda Guerra Mundial, quando a Europa ainda lidava com boa parte dos problemas decorrentes do conflito. Entre esses problemas, destaca-se o grande número de refugiados que precisaram abandonar seus países de origem. Os candidatos deveriam indicar que, nesse contexto, a ACNUR oferecia assistência aos refugiados europeus; a assistência a um público mais ampliado viria em anos posteriores, como indica o texto.

b)

Os princípios da ONU garantem que "todos os seres humanos nascem livres e iguais em dignidade e direitos". Esses princípios são mobilizados pela agência para garantir que refugiados não sejam vítimas da violação de direitos humanos e para assegurar o seu acesso à cidadania e a condições de vida que possam garantir sua integridade física.

RESPOSTAS ESPERADAS MATEMÁTICA

QUESTÃO 7

a)

De acordo com o gráfico, a uma velocidade de 100 km/h, o veículo percorre 15 km por litro de combustível. Logo, para percorrer 60 km são necessários $\frac{60 \text{ km}}{15 \text{ km/l}} = 4$ litros de combustível.

b)

Analisando o gráfico, concluímos que a uma velocidade constante de 80 km/h temos a maior quilometragem por litro, 20 km/l. Assim, a maior distância que pode ser percorrida consumindo-se totalmente 50 l de combustível do tanque é igual a $50 \text{ l} \times 20 \text{ km/l} = 1.000 \text{ km}$.

QUESTÃO 8

a)

As possíveis somas obtidas em dois lançamentos de um dado tetraédrico são:

$$\begin{array}{llll} 1 + 1 = 2, & 1 + 2 = 3, & 1 + 3 = 4, & 1 + 4 = 5, \\ 2 + 1 = 3, & 2 + 2 = 4, & 2 + 3 = 5, & 2 + 4 = 6, \\ 3 + 1 = 4, & 3 + 2 = 5, & 3 + 3 = 6, & 3 + 4 = 7, \\ 4 + 1 = 5, & 4 + 2 = 6, & 4 + 3 = 7, & 4 + 4 = 8. \end{array}$$

As somas que resultam em um número primo são: 2 (uma ocorrência), 3 (duas ocorrências), 5 (quatro ocorrências) e 7 (duas ocorrências). Logo, temos um total de $1 + 2 + 4 + 2 = 9$ maneiras de a soma resultar em um número primo.

b)

A soma de todas as probabilidades deve ser igual a um: $p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 1$. Escrevendo as probabilidades em função de p_4 , temos $p_1 = 4p_4$, $p_2 = 2p_4$ e $p_3 = 4/3 p_4$. Logo, $4p_4 + 2p_4 + \frac{4}{3}p_4 + p_4 = 1$, o que implica que $p_4(4 + 2 + \frac{4}{3} + 1) = 1$, ou seja, $p_4 = \frac{3}{25}$. Com esse resultado, podemos calcular as outras probabilidades: $p_1 = 4 \times \frac{3}{25} = \frac{12}{25}$, $p_2 = 2 \times \frac{3}{25} = \frac{6}{25}$ e $p_3 = \frac{4}{3} \times \frac{3}{25} = \frac{4}{25}$.

QUESTÃO 9

a)

Calculando $f(-1) = 2 + 3 + c = c + 5$ e $f(1) = 2 - 3 + c = c - 1$, temos $f(-1)f(1) = (c + 5)(c - 1) = c^2 + 4c - 5$ e $f(-1) + f(1) = c + 5 + c - 1 = 2c + 4$. A igualdade $f(-1)f(1) = f(-1) + f(1)$ implica $c^2 + 4c - 5 = 2c + 4$, ou seja, $c^2 + 2c - 9 = 0$. Resolvendo essa equação quadrática, obtemos $c = \frac{-2 \pm \sqrt{40}}{2} = -1 \pm \sqrt{10}$. Portanto, $c = -1 - \sqrt{10}$ ou $c = -1 + \sqrt{10}$.

b)

Da igualdade $f(p) = f(q)$ obtemos $2p^2 - 3p + c = 2q^2 - 3q + c$, ou seja, $2(p^2 - q^2) = 3(p - q)$. Fatorando essa expressão, temos $2(p - q)(p + q) = 3(p - q)$. Como p e q são distintos, $p - q \neq 0$ e, portanto, podemos dividir ambos os lados da equação por $p - q$, obtendo $2(p + q) = 3$, ou, ainda, $p + q = 3/2$. Logo, como a soma de dois números inteiros é um número inteiro, p e q não podem ser ambos inteiros.

RESPOSTAS ESPERADAS MATEMÁTICA

QUESTÃO 10

a)

A equação da reta que passa pelos pontos $A = (1,4)$ e $B = (3,2)$ é dada por $\frac{x-1}{3-1} = \frac{y-4}{2-4}$, ou seja, $x + y = 5$. A intersecção dessa reta com a reta r pode ser obtida pela resolução do sistema linear

$$\begin{cases} 2x + y = 1, \\ x + y = 5. \end{cases}$$

Subtraindo as duas equações temos $(2x + y) - (x + y) = 1 - 5$, ou seja, $x = -4$ e, portanto, $y = 5 - x = 9$. Logo, o ponto de intersecção tem coordenadas $(-4,9)$.

b)

O centro da circunferência é o ponto médio do segmento \overline{AB} , $(x_c, y_c) = \left(\frac{1+3}{2}, \frac{4+2}{2} \right) = (2,3)$. O raio da circunferência é a metade do comprimento do segmento \overline{AB} , $r = \frac{1}{2}\sqrt{(1-3)^2 + (4-2)^2} = \sqrt{2}$. Logo, a equação da circunferência é dada por $(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2 = r^2$, ou seja, $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 2$.

QUESTÃO 11

a)

Desenvolvendo a igualdade $A^T A = AA^T$, obtemos

$$\begin{bmatrix} 1 & a \\ 1 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ a & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & a \\ 1 & b \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1+a^2 & 1+ab \\ 1+ab & 1+b^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & a+b \\ a+b & a^2+b^2 \end{bmatrix}.$$

Igualando elemento a elemento, temos o sistema

$$\begin{cases} 1+a^2 = 2, \\ 1+ab = a+b, \\ 1+b^2 = a^2+b^2. \end{cases}$$

Logo, $a^2 = 1$ e $1+ab = a+b$. Para $a = -1$, temos $1-b = -1+b$, $b=2$. Para $a = 1$, temos $1+b = 1+b$, ou seja, qualquer b real. Portanto, os valores possíveis para a e b são: (i) $a = -1$ e $b = 2$ ou (ii) $a = 1$ e b igual a qualquer número real.

b)

Temos que

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos \theta \\ \operatorname{sen} \theta \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} \cos \theta \\ \operatorname{sen} \theta \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \cos \theta + \operatorname{sen} \theta = k \cos \theta, \\ 2 \cos \theta + 2 \operatorname{sen} \theta = k \operatorname{sen} \theta. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \theta + \operatorname{sen} \theta = k \cos \theta, \\ \cos \theta + \operatorname{sen} \theta = \frac{k}{2} \operatorname{sen} \theta. \end{cases}$$

Logo, $k \cos \theta = \frac{k}{2} \operatorname{sen} \theta$, ou seja, $k(2 \cos \theta - \operatorname{sen} \theta) = 0$. Assim, temos duas possibilidades: (i) $k = 0$, implicando $\cos \theta + \operatorname{sen} \theta = 0$, ou seja, $\tan \theta = -1$, ou (ii) $2 \cos \theta - \operatorname{sen} \theta = 0$, implicando $\tan \theta = 2$. Portanto, os possíveis valores para $\tan \theta$ são -1 e 2 .

RESPOSTAS ESPERADAS MATEMÁTICA

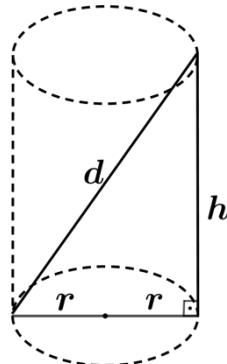
QUESTÃO 12

a)

O volume do cilindro é dado por $V = \pi r^2 h = 4\pi h = 1 l = 1.000 \text{ cm}^3$. Logo, $h = \left(\frac{250}{\pi}\right) \text{ cm}$. A área de superfície total do cilindro é dada por $S = \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r h = 4\pi + 4\pi + 4\pi \times \frac{250}{\pi} = (8\pi + 1.000) \text{ cm}^2$.

b)

Considere o triângulo retângulo com catetos de comprimentos $2r$ e h e hipotenusa de comprimento d , como ilustra a figura abaixo.



Pelo Teorema de Pitágoras, $d^2 = (2r)^2 + h^2 = 16 + h^2$. Como (r, h, d) é uma progressão geométrica, $h/r = d/h$, ou seja, $h^2 = 2d$. Assim, $d^2 = 16 + 2d$. Resolvendo essa equação quadrática, obtemos duas soluções, $d = 1 - \sqrt{17}$ e $d = 1 + \sqrt{17}$. Como d deve ser positivo, a solução é $d = (1 + \sqrt{17}) \text{ cm}$.

RESPOSTAS ESPERADAS

LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURAS

QUESTÃO 1

a)

Na cena final da novela de Guimarães Rosa, a personagem Augusto Matraga confronta Joãozinho Bem-Bem, chefe de um bando de cangaceiros, para proteger uma família de sertanejos. Em nome da justiça e de valores religiosos, Matraga se sacrifica e cumpre seu pérriplo de redenção ao longo da narrativa, ao se colocar do lado dos mais fracos e humilhados.

b)

O evento diz respeito à passagem em que Augusto Matraga é atacado por seus antigos capangas, a mando do Major Consilva. Espancado e marcado em ferro em brasa pelos capangas, Matraga, ao atirar-se de um barranco, com o intuito de fugir de seus algozes, é salvo por um casal de pretos, que o acolhem durante o período de sua convalescença. A partir desse episódio (a surra e o acolhimento na casa dos pretos), a personagem faz um voto de levar uma vida virtuosa, abandonando seus vícios e, sobretudo, uma existência marcada pelo desrespeito aos mais pobres e às mulheres.

QUESTÃO 2

a)

O pronome de segunda pessoa do plural ("vos") remete ao(s) interlocutor(es), isto é, ao(s) leitor(es) em potencial do poema ou do livro. A terceira pessoa ("elas") se refere às "meninas sérias" indicadas no título.

b)

O título do poema alude à postura de seriedade que caracterizaria determinado tipo de "meninas". A expressão "menina séria" pode qualificar tanto um comportamento psicológico e social quanto um comportamento moral. O poema pergunta se, apesar dessa aparência de seriedade, ou seja, para além do recato característico de determinadas meninas, não haveria uma "ousadia", uma coragem de romper com as convenções, um ímpeto de realização do desejo. Na sequência, após a partícula "Ou", o poema indaga se, por razões aparentemente mais "sérias" (socialmente impostas ou legitimadas), tais meninas não cultivariam "pecados que jamais repousam": ou seja, não renovariam uma inquietação permanente relacionada ao desejo, de ordem moral ("pecado") ou existencial ("que jamais repousam"). Comparando uma situação com a outra, a ousadia remete à transgressão, a um desvio da "seriedade" como valor moral, enquanto "lustrar pecados" remete à contenção do desejo. O poema busca destacar a natureza do desejo feminino, submetido a um controle social e moral.

QUESTÃO 3

a)

A questão central, retomada em alguns momentos do romance, diz respeito às relações entre ficção e história, isto é, se são coisas distintas ou se guardam alguma semelhança entre si. Essa questão é fundamental, na medida em que o romance é uma rescrita ficcional de um fato marcante na história de Portugal: a retomada de Lisboa dos mouros pelos portugueses. O que está em jogo é tanto a legitimidade do discurso ficcional quanto o significado da escrita literária para a interpretação da vida humana. Não por acaso, o revisor estabelece uma diferença entre literatura e vida, afirmando que tudo que não é vida, é literatura.

b)

"Deleatur" significa apagar, corrigir ou emendar, sendo um sinal utilizado pelos revisores de textos para indicar supressão de letras, palavras ou períodos. Ao corrigir ou substituir um "sim", dado pelos cruzados ao rei de Portugal, por um "não", no episódio da tomada de Lisboa dos Mouros, o revisor introduz, no livro do historiador, um "erro" que permitirá a escrita de uma nova versão do fato histórico, além de tornar possível uma reorientação ética e amorosa da vida pessoal do próprio revisor.

RESPOSTAS ESPERADAS LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURAS

QUESTÃO 4

a)

O “poder amplo e irrestrito” do inimigo está evidenciado, na crônica, pela posse de armas (fuzis e balas), o que conduz a um aumento do sentimento de impotência frente à violência denunciada. Já na *charge*, esse poder de vida e morte aparece na bala do fuzil que despedaça a flor e cala, assim, a voz de Marielle.

b)

Na *charge*, a esperança aparece no renascer da planta, da qual vão brotar ainda mais flores Marielles; em outras palavras, a flor fuzilada volta a crescer com mais força. No poema, Drummond fala do milagre de uma flor feita poesia, capaz de romper o asfalto. É com ela que o poeta se salva e pode trazer-nos um pouco de esperança.

QUESTÃO 5

a)

O autor afirma que a internet é apenas potencialmente democrática. Para ser de fato democrática, é necessário que os usuários dominem os instrumentos do conhecimento, o que exige a possibilidade de acesso à aprendizagem de leitura e escrita e, evidentemente, de acesso à internet; possibilidades essas associadas a privilégios culturais e sociais.

b)

A utilização da internet pressupõe professores de carne e osso para o ensino da leitura. Segundo o autor, não se aprende a ler naturalmente; aprende-se devagar, e é preciso saber ler para navegar na web. Além disso, embora essa leitura se faça de forma fragmentada e rápida, são os livros, cujo uso se aprende na escola, que ensinam a dominar a velocidade da internet.

QUESTÃO 6

a)

A expressão “xeque-mate” significa literalmente “o rei está morto”. Contudo, embora a partir desse momento o jogo esteja paralisado, o rei não morre de fato. Ou seja, o xeque-mate é o lance que encerra o jogo, impondo ao rei o abandono da luta, mas não a sua morte.

b)

Contrariando o senso comum, que considera que a grandeza está em lutar até a morte, o autor considera que a grandeza do jogo de xadrez consiste em saber o momento certo de abandonar uma luta, uma forma de dominar a própria derrota. Como no xadrez a morte não se concretiza, o jogo permanece, de certo modo, inacabado e, portanto, pode-se sempre recomeçar.

RESPOSTAS ESPERADAS QUÍMICA

QUESTÃO 1

a)

Curva	Alimento
x	mel
y	frutas
z	cana

Conforme o enunciado da questão, a fermentação do açúcar leva ao ataque químico da hidroxiapatita. Sabendo que a fermentação leva à formação de ácidos, conclui-se que o meio ácido promove a dissolução da hidroxiapatita. Ainda de acordo com o enunciado, o prejuízo ao esmalte segue a ordem cana > frutas > mel. No gráfico, a curva z é a que representa maior acidez (menor valor de pH), por um período maior de tempo após a sua ingestão, devendo, desta forma, corresponder à cana. Na sequência viriam as curvas y e x, correspondentes às frutas e ao mel, respectivamente.

b)

O uso de fluoreto tem como vantagem a formação da fluoroapatita, uma substância com menor solubilidade que a hidroxiapatita, como indicam os valores de K_{ps} . Conforme as equações, a dissolução da hidroxiapatita (primeira equação) leva à formação de íons cálcio e fosfato. Na presença de íons fluoreto, forma-se a fluoroapatita, como mostra a segunda equação.

QUESTÃO 2

a)

De acordo com os dados fornecidos, a formulação F1 é o controle e, portanto, as formulações F2 e F3 contemplariam as modificações do produto (mortadela) para a avaliação de algumas variáveis relativas aos objetivos do estudo. Assim, comparando-se F1 e F2, observa-se que um objetivo é avaliar a substituição de NaCl por outros sais. Comparando-se F1 e F3, observa-se que outro objetivo é avaliar a diminuição da quantidade de NaCl. Esses objetivos foram avaliados pelo acompanhamento do crescimento bacteriano na mortadela em função do tempo.

b)

Pode-se chegar a uma conclusão comparando-se o crescimento bacteriano em função do tempo nas formulações F1 e F2. Nesse caso, com a substituição do NaCl por outros sais observa-se um maior crescimento bacteriano na F2 em períodos mais longos que 15 dias.

OU

Pode-se chegar a uma conclusão comparando-se o crescimento bacteriano em função do tempo nas formulações F1 e F3. Nesse caso, com a diminuição da quantidade de NaCl, observa-se um maior crescimento bacteriano na F3 em períodos mais longos que 15 dias.

RESPOSTAS ESPERADAS QUÍMICA

QUESTÃO 3

(a) Produção do PLA	
Desvantagem	O PLA é fabricado em plantas industriais que funcionam à base de óleo cru, carvão ou gás natural, ou seja, com o uso de recursos não renováveis. A queima desses combustíveis libera gases prejudiciais ao meio ambiente.
Equação	$2C_5H_{10}O_3 \rightarrow C_{10}H_{18}O_5 + H_2O$ (fórmula do PLA fornecida no texto) OU $2C_3H_6O_3 \rightarrow C_6H_{10}O_5 + H_2O$ (fórmula correta do PLA)
(b) Pós-consumo do PLA	
Desvantagem	Em ambientes com pouco oxigênio, o PLA se degrada formando metano, um gás associado ao efeito estufa.
Equação	$C_{10}H_{18}O_5 + 12 O_2 \rightarrow 10 CO_2 + 9 H_2O$ (fórmula do PLA fornecida no texto) OU $C_6H_{10}O_5 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 5 H_2O$ (fórmula correta do PLA) OU $C_{10}H_{18}O_5 + 3H_2O \rightarrow 4 CO_2 + 6 CH_4$ (fórmula do PLA fornecida no texto) OU $C_6H_{10}O_5 + H_2O \rightarrow 3 CO_2 + 3 CH_4$ (fórmula correta do PLA)

RESPOSTAS ESPERADAS QUÍMICA

QUESTÃO 4

a)

As células humanas foram mais afetadas pela aplicação dos pesticidas como formulação. Os gráficos mostram que, em relação aos três pesticidas, ocorreu maior porcentagem de morte celular com menores valores de concentração do princípio ativo quando se usa a formulação, mais do que quando se usa o princípio ativo puro.

OU

As células humanas foram mais afetadas pela aplicação do pesticida C. Comparando-se os três gráficos, observa-se que, com o uso do pesticida C, ocorreu maior porcentagem de morte celular empregando-se menores valores de concentração do princípio ativo quando se usa a formulação.

b)

Sugestão: acrescentar ao parágrafo que os estudos sobre os pesticidas deveriam se basear em testes que empregam a formulação do pesticida e não apenas o princípio ativo puro. Isso porque o estudo científico mencionado na questão indicou que princípios ativos em conjunto com outros ingredientes presentes na formulação do produto comercial podem ser mais prejudiciais do que os princípios ativos puros.

QUESTÃO 5

a)

Seja x a energia por grama associada a proteínas e y a energia por grama associada a lipídios. Usando os dados da tabela, pode-se montar um sistema de equações. Considerando que as energias associadas a proteínas e carboidratos são iguais (x):

$$(1,1 + 8,9)x + 10,2y = 544 \quad (\text{Avocado})$$

$$(1,8 + 7,3)x + 7,4y = 412 \quad (\text{Guatemala})$$

Resolvendo esse sistema de equações, obtém-se:

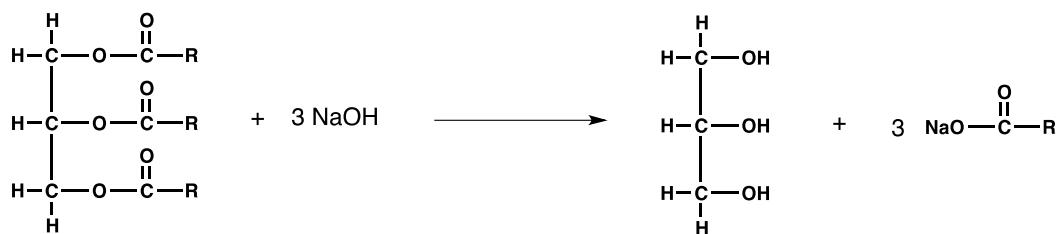
$x = 9,4 \text{ kJ g}^{-1}$ (energia associada a carboidratos),

$y = 44,1 \text{ kJ g}^{-1}$ (energia associada a lipídios).

b)

O produto desejado é o sabão. Ele pode ser obtido pela reação de saponificação, que é uma reação de hidrólise de lipídios em meio básico para produzir glicerina e sais de ácido graxo (sabão). Portanto, deve ser escolhida a segunda estrutura fornecida (lipídio).

A equação genérica da produção do sabão é:



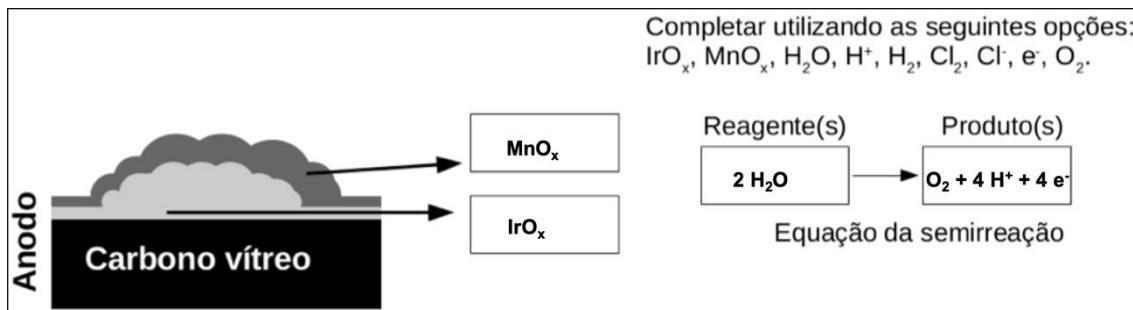
RESPOSTAS ESPERADAS QUÍMICA

QUESTÃO 6

a)

O desafio em utilizar a água do mar está na realização dos dois processos (REO e REC) separadamente, considerando as altas concentrações de íons cloreto presentes na água do mar. Nesse caso, ocorreria a produção concomitante de O_2 e de Cl_2 , o que não seria desejável. Portanto, o desafio é produzir O_2 separadamente de Cl_2 . Isso permitiria, por exemplo, realizar separadamente a decomposição da água para a geração (transformação ou transferência) de energia limpa (hidrogênio produzido no cátodo é um combustível limpo). Por outro lado, a produção de Cl_2 puro seria importante para a produção de vários insumos químicos.

b)



EXPECTATIVAS DA BANCA REDAÇÃO

PROPOSTA 1

A primeira proposta de redação apresenta aos candidatos e às candidatas uma situação semelhante a algo que, nos últimos anos, tem acontecido no Brasil: uma professora de Filosofia do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de ensino foi acusada de doutrinação política por ter apresentado aos seus alunos o texto de um filósofo grego da Antiguidade nas aulas sobre as origens da Cidadania e dos Direitos Humanos. A professora recebeu ofensas e ameaças anônimas e a direção da escola não se manifestou em sua defesa. A docente foi, portanto, duplamente atingida: pela tentativa de censura anônima e pela omissão da direção da escola. Já os alunos se sentiram lesados pelo risco de perder as aulas de filosofia, fundamentais para sua formação. A prova de redação propõe então aos(as) candidatos(as) a escrita de um **abaixo-assinado** no qual deveriam se colocar no lugar dos estudantes dessa escola que, indignados com a situação, reivindicam junto à direção um posicionamento institucional em defesa da liberdade de cátedra da professora e a manutenção de aulas que tematizem os Direitos Humanos.

Definidos o gênero discursivo, os interlocutores e a situação de produção escrita, cabe aos(as) candidatos(as) lerem com atenção os textos disponibilizados na prova em busca de argumentos que justifiquem suas reivindicações. Dentre eles, o texto *Teócrito e o pensamento*, motivo da acusação de doutrinação política e parte da situação de produção. Nele, o filósofo grego defende a liberdade irrestrita do exercício do pensamento e denomina crime a tentativa de impedir o direito de pensar, concluindo que "os tiranos não gostam que as pessoas pensem". Esse texto dialoga diretamente com o texto 2, uma tirinha de Alexandre Beck, em que as personagens sugerem que os professores são perigosos porque "podem ensinar o povo a pensar".

O texto do filósofo grego dialoga também com o texto 3, de Celso Lafer, no qual o autor apresenta as reflexões de Hannah Arendt sobre as experiências desastrosas de regimes totalitários. A filósofa temia que, mesmo com o fim do nazismo e do stalinismo, persistissem no mundo contemporâneo a pobreza, a miséria, o perigo de um holocausto nuclear, a violência, os surtos terroristas, a limpeza étnica, os fundamentalismos excludentes e intolerantes. O temor de Teócrito de Corinto frente à tirania dos déspotas da Antiguidade (que levariam o povo à fome, à injustiça, à opressão, à tortura, ao cárcere, à perdição) foram atualizados por Hannah Arendt. Como se depreende da leitura desses textos, a ideia do totalitarismo e a ameaça da tirania continuam ecoando ao longo dos séculos.

A situação vivida pela professora na escola pode ser tomada como uma arena desse impasse: por um lado, a instrução deve promover "a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos, em prol da manutenção da paz", como propõe a *Declaração Universal dos Direitos Humanos* (texto 1); por outro, a professora, ao tematizar justamente Cidadania e Direitos Humanos em seu curso, sofre represálias e uma tentativa de silenciamento.

Tal incoerência é tratada de modo irônico por Sakamoto (texto 4) que, em um tom bastante informal (o que o distingue de outros excertos da proposta), ridiculariza esse tipo de acusação aos professores ("militantes que visam doutrinar político-ideologicamente os seus alunos"). O autor critica parte da população brasileira que alega defender a pluralidade de pensamento, porém busca interditar debates em torno da educação sexual e excluir dos currículos questões que envolvem os Direitos Humanos – caminho oposto ao de países de alto desempenho em educação. Por fim, conclui Sakamoto, acusam erroneamente Paulo Freire de mentor dessa "doutrinação", o que só reforçaria a ignorância acerca da contribuição desse educador – pacifista e defensor do livre pensar – quando o assunto é educação no Brasil.

Para cumprir a primeira tarefa (reivindicar que a escola defenda a liberdade de cátedra da professora), os(as) candidatos(as) podem, por exemplo, mobilizar o texto de Teócrito de Corinto, a tirinha do Armandinho e o excerto do Sakamoto, que argumentam em favor da pluralidade de pensamentos, necessária em toda instituição de ensino, desconstruindo assim a falsa ideia de "doutrinação político-ideológica". Para cumprir a segunda tarefa (reivindicar a manutenção de aulas de Filosofia que tematizem os Direitos Humanos), os candidatos têm a possibilidade de recorrer às reflexões de Hannah Arendt e de Teócrito de Corinto para apontar os regimes totalitários como responsáveis por atos de barbárie, e concluir que os Direitos Humanos são imprescindíveis aos regimes democráticos. Podem, ainda, defender uma educação fundamentada nos Direitos Humanos e, para tanto, recorrer ao Artigo da *Declaração Universal dos Direitos Humanos*, o qual determina que a instrução deva ser orientada no sentido de fortalecer e respeitar esses direitos. Mais especificamente, podem aproveitar exemplos citados por Sakamoto de países que são referência mundial em educação e cujos currículos valorizam os Direitos Humanos.

Espera-se que os(as) candidatos(as) construam uma "máscara discursiva" que se aproxime da situação de produção e da interlocução referidas e apresentem explicitamente as reivindicações indicadas, articulando as informações trazidas pelos textos da coletânea e outras que julgar pertinentes.

EXPECTATIVAS DA BANCA REDAÇÃO

PROPOSTA 2

A expectativa da Banca Elaboradora nesta segunda proposta de redação é a de que os candidatos e as candidatas: a) demonstrem capacidade de analisar os gráficos 1 e 2; b) comparem, com base nos outros elementos presentes na coletânea, os indicadores de desenvolvimentos de Brasil, China, Índia e Noruega; c) utilizem essa comparação para avaliar os efeitos do consumo tanto nos *rankings* como na qualidade de vida e na igualdade social; d) escrevam uma resposta em forma de **postagem no fórum virtual** da disciplina.

Tendo em mente a questão norteadora da proposta (os efeitos do consumo para a elevação do PIB e do IDH), espera-se que os candidatos assumam um ponto de vista sobre a relação entre o *consumo* e os fatores *qualidade de vida e igualdade no desenvolvimento social*. Além disso, espera-se que exponham seu ponto de vista sobre eventuais diferenças para o desenvolvimento social do Brasil, caso o país optasse por uma política econômica visando a uma melhor classificação no *ranking* do IDH ou no *ranking* do crescimento do PIB.

Por um lado, os dois países que lideram o *ranking* do PIB (Índia e China) apresentam problemas em relação à desigualdade e à qualidade de vida, com dados que sugerem situações de trabalho escravo contemporâneo, como se pode inferir da leitura do texto 3. Tais problemas se refletem nos baixos índices de IDH. Em contrapartida, a Noruega – líder por anos consecutivos no *ranking* do IDH – não apresenta um crescimento do PIB semelhante ao do IDH. O quinto e último excerto fornece outras informações a respeito das razões dessa consistente liderança norueguesa no *ranking* do IDH.

Para responder à questão proposta, os candidatos devem inferir, a partir dos textos oferecidos, que há uma polêmica em relação ao papel atribuído ao consumo: ele é visto por alguns economistas – representados pelo diretor executivo da ABVTEX (exceto 4) – como uma ferramenta para alavancar o crescimento econômico, e, por outros, como desencadeador de problemas ambientais e sociais (exceto 3). Priorizar uma melhor classificação no *ranking* do IDH ou no *ranking* do crescimento do PIB poderia ser equivalente a priorizar ou não o consumo e suas consequências para a qualidade de vida e a igualdade social.

A proposta encaminha para uma leitura: a de que os efeitos do consumo são mais negativos que positivos, e a de que é importante priorizar o IDH como índice de avaliação do desenvolvimento social do Brasil, se se pretende construir uma sociedade mais igualitária. Isso não veta, porém, que o(a) candidato(a) possa argumentar que uma política econômica pode priorizar o crescimento do PIB. Ou, ainda, que uma associação entre os dois *rankings* seria a opção mais interessante. Neste caso, o candidato poderia tomar por base a própria Noruega que, há um ano, estava abaixo do Brasil no *ranking* do PIB e que elevou sua classificação nos últimos meses. Há, ainda, outros desenvolvimentos temáticos sobre a relação entre crescimento econômico, consumo, distribuição de renda e IDH, que poderiam ser mobilizados pelos(as) candidatos(as). Em todos os casos, porém, o(a) candidato(a) deve, obrigatoriamente, levar em conta os gráficos e os fragmentos apresentados na coletânea, seja para justificar o seu ponto de vista, seja para tomá-los como contraponto.

Em relação ao gênero solicitado, o(a) candidato(a) deve organizar uma resposta expositivo-argumentativa em que deixe clara a sua opção por um dos ranqueamentos (IDH ou PIB), ou por ambos, e as consequências dessa escolha para o Brasil. Além disso, deve formular uma argumentação coerente e consistente. Tendo em vista postagens que circulam em fóruns de ambientes virtuais de disciplinas, é possível explicitar ou não o diálogo com a professora, com os colegas ou com a questão por ela elaborada.

O que será priorizado na avaliação desta proposta temática, portanto, é a capacidade de fazer inferências e de articular informações, bem como a qualidade argumentativa do texto construído como resposta para a pergunta elaborada por uma professora, conforme a situação de produção fornecida no enunciado da prova.

RESPOSTAS ESPERADAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUESTÃO 13

a)

O planeta TRAPPIST-1f apresenta composição rochosa, sugerindo a presença de minerais, alguns dos quais são componentes fundamentais das células e importantes para uma variedade de processos bioquímicos e fisiológicos nos organismos vivos. Além disso, o planeta tem água no estado líquido na superfície, o que seria crucial para o desenvolvimento da vida nesse planeta, já que a água é um componente essencial de todas as formas de vida que conhecemos.

b)

Dois planetas com características semelhantes semeados simultaneamente pelos mesmos micro-organismos não necessariamente apresentarão as mesmas formas de vida bilhões de anos depois, já que variados processos aleatórios caracterizam a evolução biológica, incluindo o surgimento de mutações (mudanças no material genético), os processos de deriva genética (variações randômicas nas frequências dos genes ao longo do tempo), a ocorrência de eventos geológicos locais ou em escala planetária, além de possíveis diferenças no resultado da seleção natural. Em última análise, as mutações resultantes de mudanças no material genético são a fonte da variabilidade genética existente na natureza.

QUESTÃO 14

a)

O macerado produzido a partir das lagartas foi capaz de reduzir a massa de polietileno (PE). Logo, a redução na massa das sacolas plásticas na presença das lagartas vivas não pode ter sido resultado apenas de mastigação mecânica pelo inseto. Uma vez que 10% (ou 0,1 mg/cm² de PE) da massa do pedaço de PE foi degradada ao longo de 10 horas pelo macerado das lagartas, seriam necessárias 100 horas no total para degradar completamente o pedaço (ou 1,0 mg/cm² de PE), considerando que a taxa de degradação de PE permanece constante.

b)

Transgenia é o processo biotecnológico através do qual são gerados organismos transgênicos (organismos geneticamente modificados pela introdução de um trecho de material genético exógeno, proveniente de fora do organismo). Para a criação de uma bactéria transgênica capaz de ser empregada em processos industriais de reciclagem de resíduos plásticos, o genoma de tal bactéria deve ser geneticamente modificado pela introdução do gene que codifica a enzima PETase proveniente da *Ideonella sakaiensis*.

QUESTÃO 15

a)

Preenchimento correto dos retângulos em cinza na tabela:

Característica	Opções	X	Anelídeos	Y
Celoma	Acelomados, Pseudocelomados ou Celomados	Celomados	Celomados	Acelomados
Simetria	Radial, Pentarradial ou Bilateral	Bilateral	Bilateral	Bilateral
Larva		Trocófora	Trocófora	Tipo varia com a espécie
Sistema circulatório	Ausente ou presente	Presente	Presente	Ausente
Sistema digestório	Incompleto ou completo (com boca e ânus)	Completo (com boca e ânus)	Completo	Incompleto
Carapaça calcária	Ausente ou Presente	Presente (algumas espécies)	Ausente	Ausente
Eixo ântero-posterior	Indefinido, definido ou variável	Variável	Definido	Definido
Segmentação	Ausente ou Presente	Ausente	Presente	Ausente
Exemplo de organismo (nome comum)		Exemplo	Exemplo	Exemplo

Possíveis exemplos de moluscos (coluna X): lesma, caracol, polvo, lula, sépia, mexilhão, etc.

Possíveis exemplos de anelídeos: minhoca, poliqueto, sanguessuga, etc.

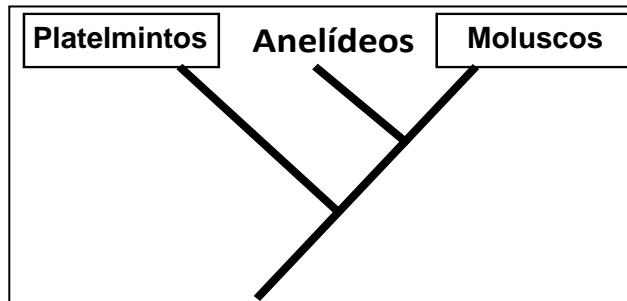
Possíveis exemplos de platelmintos (coluna Y): planária, tênia, verme do *Schistosoma*, etc.

RESPOSTAS ESPERADAS

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

b)

Preenchimento correto dos retângulos no diagrama:



O diagrama é um cladograma, que representa a hipótese sobre as relações de parentesco evolutivo entre grupos taxonômicos. No caso, o cladograma indica que moluscos são mais proximamente parentados com anelídeos do que com platelmintos.

QUESTÃO 16

a)

Pela análise do gráfico, fica evidente que, na presença de micorrizas, o crescimento inicial da planta é favorecido, o que sugere que o processo de absorção de nutrientes pelas raízes é facilitado pela interação ecológica com os fungos. Tal interação é do tipo mutualismo, já que tem consequências positivas óbvias para a planta, além de oferecer vantagens para o fungo, que recebe nutrientes orgânicos da planta.

b)

A bioinoculação de fungos no solo aumenta a chance de formação de micorrizas, oferecendo uma alternativa ao uso de fertilizantes sintéticos, já que promove aumento no crescimento da planta, como sugere o gráfico A, por facilitar a absorção de nutrientes. A bioinoculação seria vantajosa também para o ambiente, uma vez que a redução no uso de fertilizantes sintéticos poderia reduzir a emissão de gases de efeito estufa N_2O , como mostra o gráfico B. Além disso, a contaminação de corpos d'água com fertilizantes seria reduzida, o que poderia levar a aumento na oxigenação da água, como sugere o gráfico C, com efeitos benéficos para os organismos vivos aeróbicos que ali vivem.

QUESTÃO 17

a)

Microtúbulos, componentes do citoesqueleto das células eucarióticas constituídos de subunidades da proteína tubulina, são importantes em diversos processos celulares, tais como a organização do citoesqueleto para que a célula adquira seu formato apropriado, o transporte de organelas e outros componentes da célula, o movimento dos cromossomos e a organização do fuso durante a mitose e a meiose, a mobilidade de alguns tipos celulares (cílios e flagelos). Na fase 4, os dendritos (localizados na parte esquerda da representação esquemática do neurônio) apresentam a proteína MAP2 em maior quantidade do que as demais proteínas MAP.

b)

A principal função dos axônios é a condução (transmissão) dos impulsos nervosos gerados pela célula neuronal até a célula pós-sináptica. Dendritos (especializados em receber estímulos nervosos) e axônios participam ativamente do processo de plasticidade neuronal, pois são os responsáveis pelo estabelecimento das conexões dos circuitos neuronais por meio das sinapses, as quais não somente transmitem os impulsos nervosos de uma célula para outra, mas também podem sofrer alterações derivadas da plasticidade neuronal.

RESPOSTAS ESPERADAS

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUESTÃO 18

a)

O duploto que representa o tipo de *pixel* gráfico indicado no enunciado possui a sequência CG (nucleotídeo com a base nitrogenada citosina seguido de nucleotídeo com a base guanina). A inserção de uma base logo após o primeiro duploto de um códex modifica a matriz de leitura, ou seja, todos os dupletos a partir do ponto de inserção serão modificados, causando possíveis mudanças em quase todos os *pixels* da linha correspondente ao códex na imagem. Em contraste, a deleção do último duploto de um códex tem como consequência a supressão de apenas um *pixel* da linha correspondente ao códex na imagem.

b)

No sistema descrito no enunciado, cada duploto (conjunto de duas bases) simboliza um *pixel* gráfico, enquanto, em organismos vivos, cada códon (conjunto de três bases encontrado na região codificadora do mRNA) codifica um aminoácido na cadeia proteica ou o término da tradução. Tal processo é catalisado pelo ribossomo.

RESPOSTAS ESPERADAS

FÍSICA

QUESTÃO 7

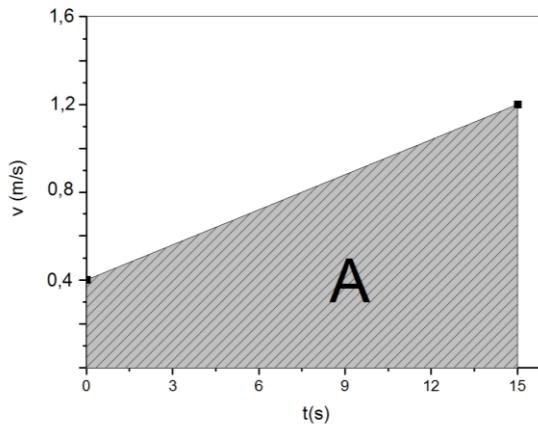
a)

A aceleração constante a do pedestre no seu deslocamento em linha reta até o início da faixa de pedestres é

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2d} = \frac{1,5^2 - 0,5^2}{2 \times 20} = \frac{2}{2 \times 20} = 0,05 \text{ m/s}^2.$$

b)

O gráfico da velocidade do pedestre em função do tempo é mostrado na figura abaixo.



No gráfico, a largura da avenida d é dada pela área A abaixo da curva que descreve a velocidade do pedestre em função do tempo:

$$d = \frac{0,4 + 1,2}{2} \times 15 = 12 \text{ m}.$$

RESPOSTAS ESPERADAS

FÍSICA

QUESTÃO 8

a)

A segunda lei de Kepler nos diz que a razão $\frac{A}{\Delta t}$, entre a área A descrita por um vetor que liga o corpo ao Sol durante um intervalo de tempo Δt , é uma constante. Assim, $\frac{A_1}{\Delta t_1} = \frac{A_2}{\Delta t_2}$. Desse modo, a velocidade escalar

média no trecho 2 é dada por

$$v_2 = \frac{d_2}{\Delta t_2} = \left(\frac{A_1}{A_2 \Delta t_1} \right) (0,8d_1) = \frac{A_1 \times 0,8}{2A_1} 172000 = 68800 \text{ km/h.}$$

b)

Como a energia cinética se conserva, a velocidade de afastamento dos corpos é igual à de aproximação:

$2v_0 = V_B - V_A$. Assim, $V_A = V_B - 2v_0$. Além disso, pela conservação do momento linear, temos:

$$Mv_0 - mv_0 = MV_A + mV_B,$$

$$Mv_0 - mv_0 = MV_B - 2Mv_0 + mV_B,$$

$$3Mv_0 - mv_0 = MV_B + mV_B,$$

$$V_B = \frac{(3M - m)}{(M + m)} v_0.$$

Usando $M = 100m$, temos $\frac{V_B}{v_0} = \frac{299}{101} = 2,96$.

RESPOSTAS ESPERADAS FÍSICA

QUESTÃO 9

a)

Para o caso do gás ideal, podemos escrever $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$. Como $P_1 = P_2$ e $T_2 = T_3$, temos

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_3} = \frac{P_1V_2}{T_3},$$

$$T_3 = \left(\frac{V_2}{V_1} \right) T_1 = 1,5 T_1 = 1,5 \times 200 \text{ K} = 300 \text{ K}.$$

b)

A área de um dos retângulos da grade do gráfico onde o ciclo termodinâmico é representado é dada por

$$A = \frac{(P_4 - P_1)}{5} \frac{(V_2 - V_1)}{5} = \frac{(P_4 - P_1)(V_2 - V_1)}{25}.$$

O módulo do trabalho no ciclo (W) é dado pela área delimitada pelo ciclo:

$$W \sim 19 \text{ retângulos} \times A = \frac{19}{25} (P_4 - P_1)(V_2 - V_1) = 0,76 \times (P_4 - P_1)(V_2 - V_1).$$

QUESTÃO 10

a)

Pela interpretação da imagem temos $n = 3$ e $L = 3,4 \text{ cm} = 3,4 \times 10^{-2} \text{ m}$. Assim,

$$f_3 = \frac{3 \times 340 \text{ m/s}}{2 \times 3,4 \times 10^{-2} \text{ m}} = 15000 \text{ Hz} = 15 \text{ kHz}.$$

b)

Pelo princípio de conservação de energia, $mgh = \frac{kd^2}{2}$. Assim,

$$d = \frac{2mg}{k} = \frac{2 \times 1,5 \times 10^{-6} \times 10}{6,0 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,5 \text{ mm}.$$

RESPOSTAS ESPERADAS FÍSICA

QUESTÃO 11

a)

Pelo gráfico temos $q (0,2 \text{ s}) = 50 \times 10^{-6} \text{ C}$. Assim,

$$V_C = \frac{q}{C} = \frac{50 \times 10^{-6} \text{ C}}{20 \times 10^{-6} \text{ C/V}} = 2,5 \text{ V.}$$

b)

Usando as leis de Kirchhoff das malhas e dos nós para o circuito da figura A, temos $\varepsilon = V_{R_A} + V_{R_B}$ e

$$i_A = i_B + i_C. \text{ Assim,}$$

$$\varepsilon - R_A i_A - R_B i_B = 0,$$

$$\varepsilon - R_A (i_B + i_C) - R_B i_B = 0,$$

$$i_B = \frac{\varepsilon - R_A i_C}{R_A + R_B} = \frac{12\text{V} - (40 \times 10^3 \Omega) \times (150 \times 10^{-6} \text{A})}{(40+60) \times 10^3 \Omega} = 60 \mu\text{A}.$$

QUESTÃO 12

a)

Pelo gráfico, $\lambda_{\max} = 500 \text{ nm}$. Assim,

$$T = \frac{b}{\lambda_{\max}} = \frac{3 \times 10^{-3} \text{ m} \times K}{500 \times 10^{-9} \text{ m}} = 6000 \text{ K.}$$

b)

Conforme a lei da reflexão, o ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência, independentemente do comprimento de onda da luz incidente. A lei de Snell-Descartes diz que, nesse caso, quanto maior o índice de refração do prisma, menor o ângulo de refração. Além disso, o índice do prisma para a cor azul (menor comprimento de onda) é maior do que para a cor vermelha (maior comprimento de onda).

