

Nome

Identidade

Conteúdo da Prova



Universidade
de São Paulo
Brasil



FUNDAÇÃO
UNIVERSITÁRIA
PARA O VESTIBULAR

ESTE CADERNO CONTÉM TODAS AS 36 QUESTÕES DO 3º DIA DE PROVA, OU SEJA, 06 QUESTÕES DE CADA UMA DAS SEGUINTE DISCIPLINAS: MATEMÁTICA (M), FÍSICA (F), QUÍMICA (Q), BIOLOGIA (B), HISTÓRIA (H) E GEOGRAFIA (G).

DE ACORDO COM A CARREIRA ESCOLHIDA (P. 01 A 30 DO MANUAL DO CANDIDATO), NO 3º DIA DE PROVA, O CANDIDATO RECEBEU UM CADERNO CONTENDO SOMENTE 12 QUESTÕES: 06 QUESTÕES DE DUAS DISCIPLINAS OU 04 QUESTÕES DE TRÊS DISCIPLINAS (NESTE CASO, SEMPRE AS QUATRO PRIMEIRAS DE CADA DISCIPLINA).

PROVA DE SEGUNDA FASE

3º DIA
09.01.2018
(TERÇA-FEIRA)

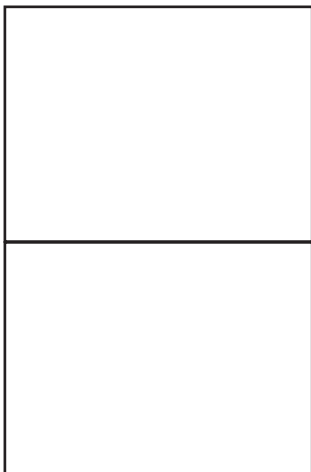
OBSERVAÇÃO

A primeira chamada para matrícula será divulgada no dia **02.02.2018**.

INSTRUÇÕES

- Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
- Verifique, na capa deste caderno, se seu nome está correto.
- Assine ao final desta página e aguarde orientação do fiscal para a coleta da digital.
- Este caderno contém 12 questões: 4 questões de Matemática, 4 questões de História e 4 questões de Geografia.
- A prova deverá ser feita com caneta esferográfica de tinta azul ou preta. Não utilize caneta marca-texto.
- Escreva, com **letra legível**, as respostas das questões.
- Se errar, risque a palavra e a escreva novamente. Exemplo: ~~caça~~ casa. O uso de corretivo não será permitido.
- A resposta de cada questão deverá ser escrita exclusivamente no quadro a ela destinado. O que estiver fora desse quadro **não** será considerado na correção.
- Nas questões que exigem cálculo, é indispensável indicar a resolução na página de respostas. A banca de correção não aceitará um simples resultado.
- Este caderno contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas **não** será considerado na correção.
- Duração da prova: **quatro horas**. O candidato deve controlar o tempo disponível, com base no relógio fixado à frente da sala e nos avisos do fiscal.

- O candidato poderá retirar-se do local da prova a partir das 15h.
- Durante a prova, são vedadas a comunicação entre os candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, de relógios pessoais e de aparelhos de telecomunicação.
- No final da prova, é obrigatória a devolução deste caderno de questões.



POLEGAR DIREITO

POLEGAR DIREITO

ASSINATURA



0000-00 02 440

Área Reservada
Não escreva no topo da folha

M01

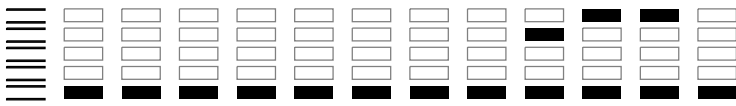
Em uma competição de vôlei, estão inscritos 5 times. Pelo regulamento, todos os times devem se enfrentar apenas uma vez e, ao final da competição, eles serão classificados pelo número de vitórias. Dois ou mais times com o mesmo número de vitórias terão a mesma classificação. Em cada jogo, os times têm probabilidade $\frac{1}{2}$ de vencer.

- Explique por que 2 times não podem empatar na classificação com 4 vitórias cada um.
- Qual é a probabilidade de que o primeiro classificado termine a competição com 4 vitórias?
- Qual é a probabilidade de que os 5 times terminem empatados na classificação?

M02

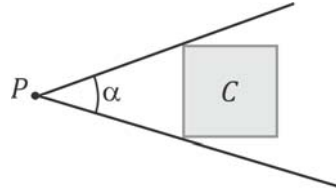
Considere as funções $f: \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow [-1, 1]$ e $g: [0, \pi] \rightarrow [-1, 1]$ definidas por $f(x) = \sin x$ e $g(x) = \cos x$. Sendo f e g bijetoras, existem funções f^{-1} e g^{-1} tais que $f^{-1} \circ f = f \circ f^{-1} = id$ e $g^{-1} \circ g = g \circ g^{-1} = id$, em que id é a função identidade.

- Para $0 \leq \alpha \leq 1$, mostre que $(g \circ f^{-1})(\alpha) = \sqrt{1 - \alpha^2}$.
- Mostre que $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + g^{-1}\left(\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$.



M03

Sejam C um subconjunto não vazio e P um ponto, ambos em um mesmo plano, tais que $P \notin C$. Diz-se que " P enxerga C sob um ângulo α " se α for a medida do menor ângulo com vértice em P que contenha C . Por exemplo, na figura, o ponto P enxerga o quadrado C sob o ângulo α indicado.



- Se C for um círculo de raio r , centrado na origem de um plano cartesiano real, determine o lugar geométrico dos pontos que enxergam C sob um ângulo de 60° .
- Se C for a união dos segmentos OA e OB , em que $O = (0,0)$, $A = (a, 0)$ e $B = (0, b)$, com $a, b > 0$, determine o lugar geométrico dos pontos que enxergam C sob um ângulo de 90° .

M04

Considere a sequência $a_1 = 6, a_2 = 4, a_3 = 1, a_4 = 2$, e $a_n = a_{n-4}$, para $n \geq 5$. Defina $S_n^k = a_n + a_{n+1} + \dots + a_{n+k}$ para $k \geq 0$, isto é, S_n^k é a soma de $k + 1$ termos consecutivos da sequência começando do n -ésimo, por exemplo, $S_2^1 = 4 + 1 = 5$.

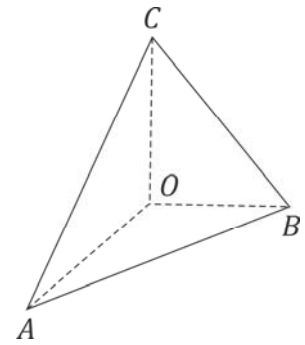
- Encontre n e k tal que $S_n^k = 20$.
- Para cada inteiro j , $1 \leq j \leq 12$, encontre n e k tal que $S_n^k = j$.
- Mostre que, para qualquer inteiro j , $j \geq 1$, existem inteiros $n \geq 1$ e $k \geq 0$ tais que $S_n^k = j$.



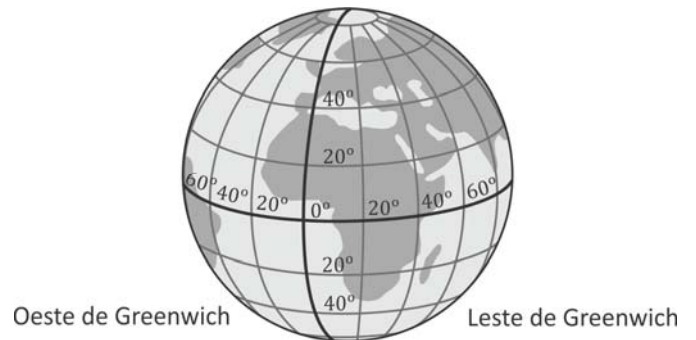
M05

Para responder aos itens a) e b), considere a figura correspondente.

- a) Num tetraedro $OABC$, os ângulos $A\hat{O}B$, $B\hat{O}C$ e $C\hat{O}A$ medem 90° . Sendo α e β as medidas dos ângulos $A\hat{C}O$ e $B\hat{C}O$, respectivamente, expresse o cosseno do ângulo $A\hat{C}B$ em função de α e β .



- b) Um navio parte do ponto de latitude 0° e longitude 0° e navega até chegar a um ponto de latitude 45° sul e longitude 45° oeste, seguindo a trajetória que minimiza a distância percorrida. Admita que a Terra seja esférica de raio $R = 6000$ km. Qual foi a distância percorrida pelo navio?



M06

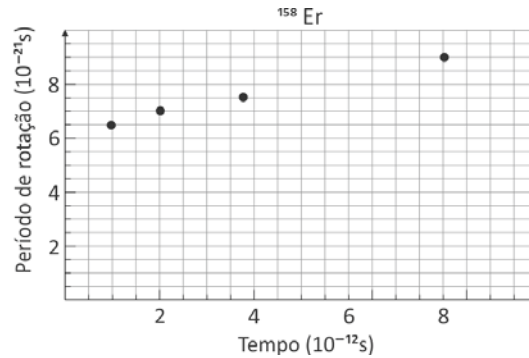
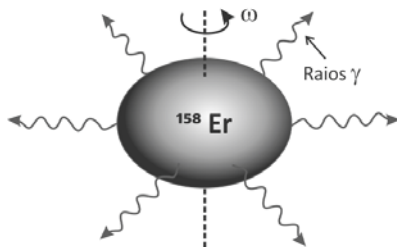
Considere a função real definida por $f(x) = \sqrt{x - \frac{1}{x}} + \sqrt{1 - \frac{1}{x}} - x$.

- a) Qual é o domínio de f ?
- b) Encontre o(s) valor(es) de x para o(s) qual(is) $f(x) = 0$.



F01

Núcleos atômicos podem girar rapidamente e emitir raios γ . Nesse processo, o núcleo perde energia, passando sucessivamente por estados de energia cada vez mais baixos, até chegar ao estado fundamental, que é o estado de menor energia desse sistema. Nos laboratórios onde esses núcleos são estudados, detectores registram dados dos pulsos da radiação γ emitida, obtendo informações sobre o período de rotação nuclear. A perda de energia devido à emissão de radiação eletromagnética altera o período de rotação nuclear. O gráfico mostra quatro valores do período de rotação de um dos isótopos do núcleo de érbio (^{158}Er) durante um certo intervalo de tempo, obtidos a partir de dados experimentais.



Obtenha o valor da

- velocidade angular de rotação, ω , do núcleo no instante $t = 8 \times 10^{-12}$ s, em rad/s;
- aceleração angular média, α , do núcleo entre os instantes $t = 2 \times 10^{-12}$ s e $t = 8 \times 10^{-12}$ s, em rad/s²;
- aceleração centrípeta, a_c , de uma porção de matéria nuclear localizada a uma distância $R = 6 \times 10^{-15}$ m do eixo de rotação nuclear para o instante $t = 8 \times 10^{-12}$ s;
- energia, E , emitida pelo ^{158}Er sob a forma de radiação eletromagnética entre os instantes $t = 2 \times 10^{-12}$ s e $t = 8 \times 10^{-12}$ s.

Note e adote:

Radiação γ : radiação eletromagnética de frequência muito alta.

Energia rotacional do núcleo $E_R = (1/2) I \omega^2$, onde $I = 12 \times 10^{-55}$ J s² é constante.

$\pi = 3$

F02

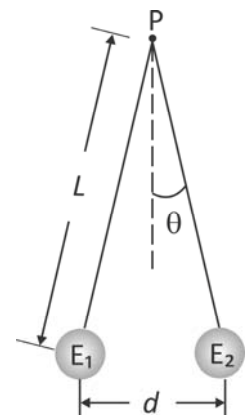
Um grupo de alunos, em uma aula de laboratório, eletriza um canudo de refrigerante por atrito, com um lenço de papel. Em seguida, com o canudo, eles eletrizam uma pequena esfera condutora, de massa 9 g, inicialmente neutra, pendurada em um fio de seda isolante, de comprimento L , preso em um ponto fixo P. No final do processo, a esfera e o canudo estão com cargas de sinais opostos.

- Descreva as etapas do processo de eletrização da esfera.

Em seguida, os alunos colocam a esfera eletrizada (E_1) em contato com outra esfera (E_2), idêntica à primeira, eletricamente neutra e presa na extremidade de outro fio de seda isolante, também de comprimento L , fixo no ponto P. O sistema adquire a configuração ilustrada na figura, sendo $d = 8$ cm.

Para o sistema em equilíbrio nessa configuração final, determine

- o módulo da tensão \vec{T} em um dos fios isolantes;
- o módulo da carga q_2 da esfera E_2 ;
- a diferença N entre o número de elétrons e de prótons na esfera E_2 após a eletrização.



Note e adote:

Para a situação descrita, utilize: $\cos \theta = 1$ e $\sin \theta = 0,1$.

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

Força elétrica entre duas cargas puntiformes Q_1 e Q_2 , distantes r uma da outra: $K Q_1 Q_2 / r^2$

$K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$.

Carga do elétron: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

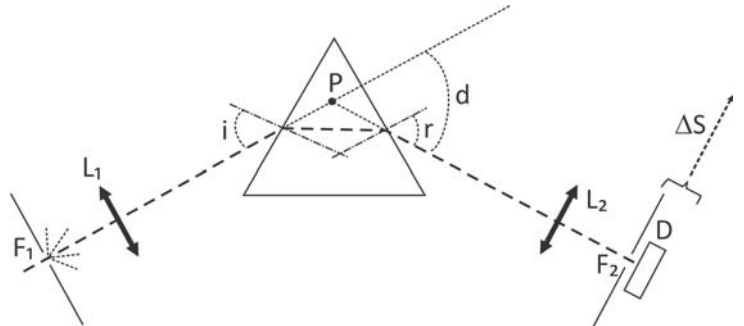
Ignore a massa dos fios.



F03

Um espectrômetro óptico, representado na figura, utiliza um prisma como elemento de dispersão da luz de diferentes comprimentos de onda. O espectrômetro possui uma fenda de entrada de luz, F_1 , uma lente convergente, L_1 , um prisma de vidro com ângulos internos de 60° e uma segunda lente convergente, L_2 , que permite a focalização do comprimento de onda da luz refratada pelo prisma em uma fenda, F_2 , imediatamente à frente do detector D . Cada comprimento de onda é focalizado em posições laterais diferentes no plano focal de L_2 .

- Determine a distância focal, f , da lente L_1 , posicionada a 30 mm da fenda F_1 , para que um feixe de luz branca, difratado pela fenda F_1 , incida no prisma com os seus raios paralelos entre si.
- O espectrômetro foi construído impondo-se que um raio de luz violeta ($\lambda_{\text{violeta}} = 400 \text{ nm}$) se propague no interior do prisma ($n = 1,53$ para a luz violeta), paralelamente à sua face inferior. Nesta condição, determine o valor do ângulo de incidência, i , da luz branca, em relação à normal à superfície do prisma.



Para este espectrômetro, o gráfico na página de respostas apresenta o desvio angular, d , entre o feixe incidente e o feixe emergente do prisma, em função do comprimento de onda da luz refratada.

- Determine a diferença no desvio angular, Δd , entre os feixes de luz violeta ($\lambda_{\text{violeta}} = 400 \text{ nm}$) e vermelha ($\lambda_{\text{vermelha}} = 700 \text{ nm}$) refratados pelo prisma.
- Considere que a distância da lente L_2 ao ponto P seja 20 cm. Determine o deslocamento lateral, ΔS , em relação à posição de medida para o raio violeta, do conjunto F_2 e D , para que o feixe de luz vermelha seja detectado.

Note e adote:

$\sin 30^\circ = 0,50$; $\sin 40^\circ = 0,65$; $\sin 50^\circ = 0,77$; $\sin 60^\circ = 0,87$.

Para ângulos pequenos ($\theta < 15^\circ$), utilizar a aproximação trigonométrica $\sin \theta \approx \text{tg} \theta \approx \theta/60$, para θ em graus.

$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Índice de refração do ar: $n_{\text{ar}} = 1$.

A abertura de ambas as fendas é cerca de 10 vezes os comprimentos de ondas envolvidos.

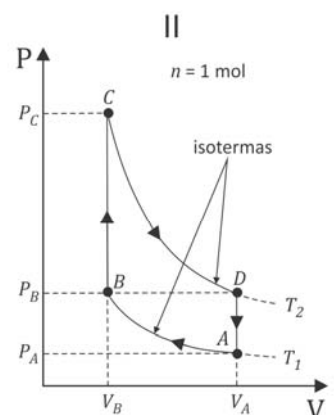
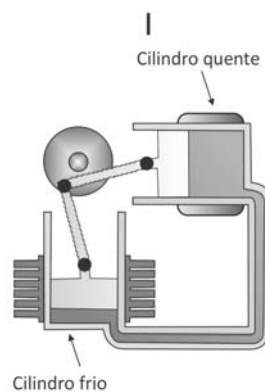
F04

O motor Stirling, uma máquina térmica de alto rendimento, é considerado um motor ecológico, pois pode funcionar com diversas fontes energéticas. A figura I mostra esquematicamente um motor Stirling com dois cilindros. O ciclo termodinâmico de Stirling, mostrado na figura II, representa o processo em que o combustível é queimado externamente para aquecer um dos dois cilindros do motor, sendo que uma quantidade fixa de gás inerte se move entre eles, expandindo-se e contraindo-se.

Nessa figura está representado um ciclo de Stirling no diagrama $P \times V$ para um mol de gás ideal monoatômico. No estado A , a pressão é $P_A = 4 \text{ atm}$, a temperatura é $T_1 = 27^\circ \text{C}$ e o volume é V_A . A partir do estado A , o gás é comprimido isotericamente até um terço do volume inicial, atingindo o estado B . Na isoterma T_1 , a quantidade de calor trocada é $Q_1 = 2.640 \text{ J}$, e, na isoterma T_2 , é $Q_2 = 7.910 \text{ J}$.

Determine

- o volume V_A , em litros;
- a pressão P_D , em atm, no estado D ;
- a temperatura T_2 .



Considerando apenas as transformações em que o gás recebe calor, determine

- a quantidade total de calor recebido em um ciclo, Q_R , em J.

Note e adote:

Calor específico a volume constante: $C_v = 3 R/2$

Constante universal do gases: $R = 8 \text{ J}/(\text{mol K}) = 0,08 \text{ atm } \ell / (\text{mol K})$

$0^\circ \text{C} = 273 \text{ K}$

$1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$

$1 \text{ m}^3 = 1000 \ell$



F05

Um alto-falante emitindo som com uma única frequência é colocado próximo à extremidade aberta de um tubo cilíndrico vertical preenchido com um líquido. Na base do tubo, há uma torneira que permite escoar lentamente o líquido, de modo que a altura da coluna de líquido varie uniformemente no tempo. Partindo-se do tubo completamente cheio com o líquido e considerando apenas a coluna de ar criada no tubo, observa-se que o primeiro máximo de intensidade do som ocorre quando a altura da coluna de líquido diminui 5 cm e que o segundo máximo ocorre um minuto após a torneira ter sido aberta. Determine

- a) o módulo da velocidade V de diminuição da altura da coluna de líquido;
- b) a frequência f do som emitido pelo alto-falante.

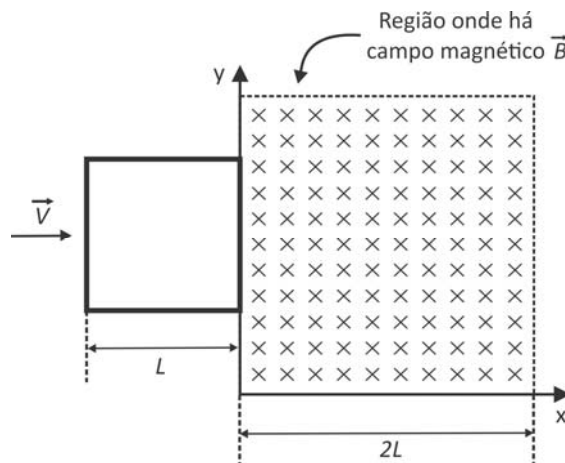
Sabendo que uma parcela da onda sonora pode se propagar no líquido, determine

- c) o comprimento de onda λ deste som no líquido;
- d) o menor comprimento L da coluna de líquido para que haja uma ressonância deste som no líquido.

Note e adote:
Velocidade do som no ar: $v_{ar} = 340$ m/s.
Velocidade do som no líquido: $v_{liq} = 1700$ m/s.
Considere a interface ar-líquido sempre plana.
A ressonância em líquidos envolve a presença de nós na sua superfície.

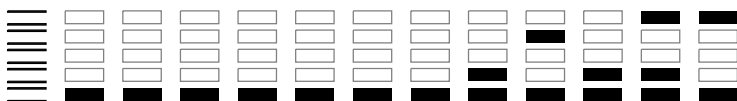
F06

Uma espira quadrada, de lado L , constituída por barras rígidas de material condutor, de resistência elétrica total R , se desloca no plano xy com velocidade \vec{v} constante, na direção do eixo x . No instante $t = 0$, representado na figura, a espira começa a entrar em uma região do espaço, de seção reta quadrada, de lado $2L$, onde há um campo magnético \vec{B} perpendicular a \vec{v} ; a velocidade da espira é mantida constante por meio da ação de um agente externo. O campo \vec{B} é uniforme, constante e tem a direção do eixo z , entrando no plano xy .



- a) A figura da página de respostas representa a situação para o instante $t_1 = L/(2v)$. Indique nessa figura o sentido da corrente elétrica i_1 que circula pela espira e determine o seu valor.
- b) Determine a corrente i_2 na espira para o instante $t_2 = (3L)/(2v)$.
- c) Determine a força eletromagnética \vec{F} (módulo, direção e sentido) que atua na espira no instante $t_3 = (5L)/(2v)$.

Note e adote:
Força eletromotriz na espira parcialmente imersa no campo magnético: $\varepsilon = L B v$



Q01

Pequenas mudanças na estrutura molecular das substâncias podem produzir grandes mudanças em seu odor. São apresentadas as fórmulas estruturais de dois compostos utilizados para preparar aromatizantes empregados na indústria de alimentos.



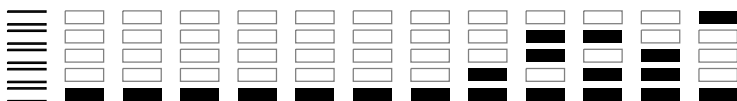
Esses compostos podem sofrer as seguintes transformações:

- I. O álcool isoamílico pode ser transformado em um éster que apresenta odor de banana. Esse éster pode ser hidrolisado com uma solução aquosa de ácido sulfúrico, liberando odor de vinagre.
 - II. O ácido butírico tem odor de manteiga rançosa. Porém, ao reagir com etanol, transforma-se em um composto que apresenta odor de abacaxi.
- a) Escreva a fórmula estrutural do composto que tem odor de banana e a do composto com odor de abacaxi.
- b) Escreva a equação química que representa a transformação em que houve liberação de odor de vinagre.

Q02

A reação química de hidrólise de ésteres de ácidos carboxílicos é catalisada por ácidos e segue uma cinética de primeira ordem. Uma solução aquosa 0,1 mol/L de acetato de etila praticamente não apresenta hidrólise em pH = 7; porém, ao se adicionar HCl até a concentração de 0,1 mol/L, observa-se hidrólise, de modo que a concentração de éster cai pela metade a cada 17,5 horas, ou seja, o tempo de meia-vida da reação de hidrólise do acetato de etila é considerado constante e igual a 17,5 horas. A reação prossegue até praticamente todo o éster reagir.

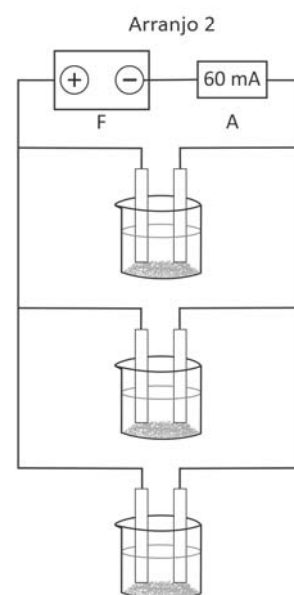
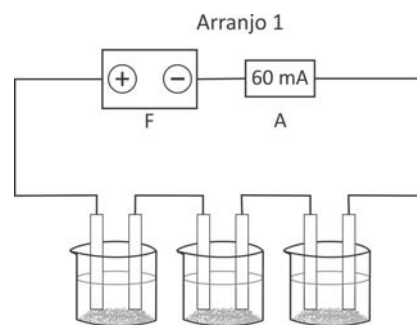
No quadriculado da folha de respostas, esboce os gráficos das concentrações de éster (acetato de etila), de álcool (etanol) e de HCl ao longo do tempo para essa reação, nomeando a curva referente a cada composto. Justifique sua resposta.



Q03

Um estudante realizou um experimento para verificar a influência do arranjo de células eletroquímicas em um circuito elétrico. Para isso, preparou 3 células idênticas, cada uma contendo solução de sulfato de cobre (II) e dois eletrodos de cobre, de modo que houvesse corrosão em um eletrodo e deposição de cobre em outro. Em seguida, montou, sucessivamente, dois circuitos diferentes, conforme os Arranjos 1 e 2 ilustrados. O estudante utilizou uma fonte de tensão (F) e um amperímetro (A), o qual mediu uma corrente constante de 60 mA em ambos os casos.

- a) Considere que a fonte foi mantida ligada, nos arranjos 1 e 2, por um mesmo período de tempo. Em qual dos arranjos o estudante observará maior massa nos eletrodos em que ocorre deposição? Justifique.
- b) Em um outro experimento, o estudante utilizou apenas uma célula eletroquímica, contendo 2 eletrodos cilíndricos de cobre, de 12,7 g cada um, e uma corrente constante de 60 mA. Considerando que os eletrodos estão 50 % submersos, por quanto tempo o estudante pode deixar a célula ligada antes que toda a parte submersa do eletrodo que sofre corrosão seja consumida?



Note e adote:

Considere as três células eletroquímicas como resistores com resistências iguais.

Massa molar do cobre: 63,5 g/mol

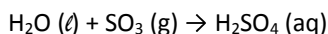
1 A = 1 C/s

Carga elétrica de 1 mol de elétrons: 96500 C.

Q04

Para investigar o efeito de diferentes poluentes na acidez da chuva ácida, foram realizados dois experimentos com os óxidos SO_3 (g) e NO_2 (g). No primeiro experimento, foram coletados 45 mL de SO_3 em um frasco contendo água, que foi em seguida fechado e agitado, até que todo o óxido tivesse reagido. No segundo experimento, o mesmo procedimento foi realizado para o NO_2 . Em seguida, a solução resultante em cada um dos experimentos foi titulada com NaOH (aq) 0,1 mol/L, até sua neutralização.

As reações desses óxidos com água são representadas pelas equações químicas balanceadas:



- a) Determine o volume de NaOH (aq) utilizado na titulação do produto da reação entre SO_3 e água. Mostre os cálculos.
- b) Esse volume é menor, maior ou igual ao utilizado no experimento com NO_2 (g)? Justifique.
- c) Uma das reações descritas é de oxidorredução. Identifique qual é essa reação e preencha a tabela na folha de respostas, indicando os reagentes e produtos das semirreações de oxidação e de redução.

Note e adote:

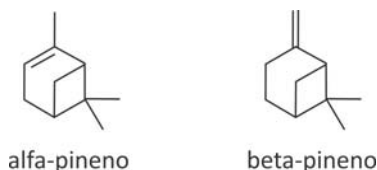
Considere os gases como ideais e que a água contida nos frascos foi suficiente para a reação total com os óxidos.

Volume de 1 mol de gás: 22,5 L, nas condições em que os experimentos foram realizados.



Q05

O pineno é um composto insaturado volátil que existe sob a forma de dois isômeros, o alfa-pineno e o beta-pineno.

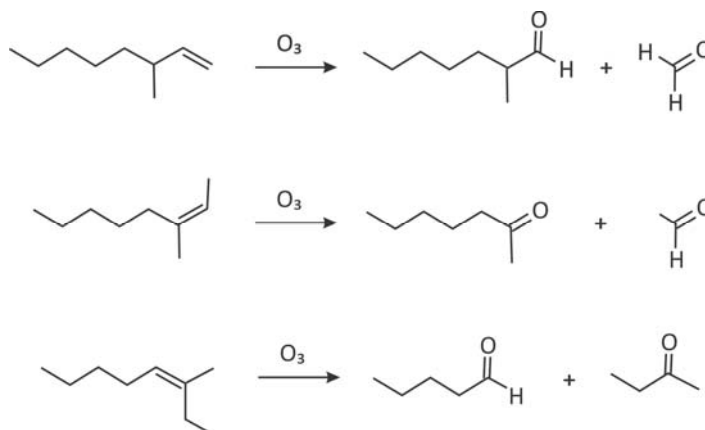


Em um laboratório, havia uma amostra de pineno, mas sem que se soubesse se o composto era o alfa-pineno ou o beta-pineno. Para resolver esse problema, um químico decidiu tratar a amostra com ozônio, pois a posição de duplas ligações em alcenos pode ser determinada pela análise dos produtos de reação desses alcenos com ozônio, como exemplificado nas reações para os isômeros de posição do 3-metil-octeno.

O químico observou então que a ozonólise da amostra de pineno resultou em apenas um composto como produto.

a) Esclareça se a amostra que havia no laboratório era do alfa-pineno ou do beta-pineno. Explique seu raciocínio.

b) Mostre a fórmula estrutural do composto formado.



Q06

No acidente com o céσιο-137 ocorrido em 1987 em Goiânia, a cápsula, que foi aberta inadvertidamente, continha 92 g de cloreto de céσιο-137. Esse isótopo do céσιο sofre decaimento do tipo beta para bário-137, com meia-vida de aproximadamente 30 anos.

Considere que a cápsula tivesse permanecido intacta e que hoje seu conteúdo fosse dissolvido em solução aquosa diluída de ácido clorídrico suficiente para a dissolução total.

a) Com base nos dados de solubilidade dos sais, proponha um procedimento químico para separar o bário do céσιο presentes nessa solução.

b) Determine a massa do sal de bário seco obtido ao final da separação, considerando que houve recuperação de 100 % do bário presente na solução.

Note e adote:

Solubilidade de sais de bário e de céσιο (g do sal por 100 mL de água, a 20 °C).

	Cloreto	Sulfato
Bário	35,8	$2,5 \times 10^{-4}$
Césio	187	179

Massas molares:

cloro 35,5 g/mol

enxofre 32 g/mol

oxigênio 16 g/mol

QUADRO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO

TEXTOS ESCRITOS FORA DESTE QUADRO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 3

FUVEST 2018

Empty response box for the first question.

Vertical column of 20 empty checkboxes.

Vertical column of 5 checkboxes labeled 0, 1, 2, 3, 4.

Vertical column of 5 checkboxes labeled 0, 1, 2, 3, 4, with an OK button.

Vertical column of 20 checkboxes, with the 10th checkbox filled with black.



QUADRO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO

TEXTOS ESCRITOS FORA DESTE QUADRO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 3

FUVEST 2018

Empty response box for the second question.

Vertical column of 5 checkboxes labeled 0, 1, 2, 3, 4.

Vertical column of 5 checkboxes labeled 0, 1, 2, 3, 4, with an OK button.

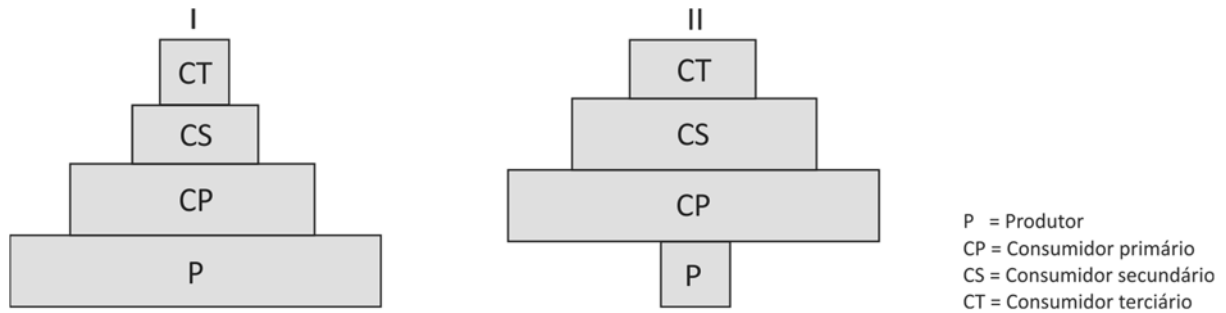
Vertical column of 2 checkboxes, with the bottom one filled with black.





B01

As figuras I e II mostram pirâmides ecológicas de biomassa para dois ecossistemas.



- Indique um ecossistema que cada uma dessas pirâmides de biomassa possa representar.
- Desenhe as pirâmides de energia correspondentes às pirâmides de biomassa, para os dois ecossistemas indicados.

B02

Caminhando por uma floresta, um estudante deparou com diversidade de habitats e de grupos de plantas: árvores altas, como a araucária (ou pinheiro-do-paraná), e árvores frutíferas menores, como a pitangueira, ambas crescendo sob pleno sol; também encontrou muitas samambaias nas partes mais sombreadas da floresta; nos locais permanentemente úmidos do solo, havia musgos.

- Relacione os habitats das araucárias e dos musgos com os processos de absorção e condução de água nessas plantas.
- Na tabela da página de respostas, os grupos de plantas estão ordenados de acordo com seu surgimento na evolução das plantas terrestres. Complete a tabela: entre as plantas observadas pelo estudante, identifique representantes dos grupos listados na tabela; aponte uma estrutura que represente novidade evolutiva, diferenciando cada grupo do anterior.

QUADRO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO
 TEXTOS ESCRITOS FORA DESTE QUADRO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 3

FUVEST 2018

0
1
2
3
4

0
1
2
3
4

OK

0
1
2
3
4

0
1
2
3
4

OK

QUADRO DESTINADO À RESPOSTA DA QUESTÃO
 TEXTOS ESCRITOS FORA DESTE QUADRO (OU A LÁPIS) NÃO SERÃO CONSIDERADOS PELO CORRETOR

PROVA 3

FUVEST 2018

a)

b)

Grupo de Plantas	Planta Representante	Novidade Evolutiva
Briófita		—
Pteridófita		
Gimnosperma		
Angiosperma		

0
1
2
3
4

0
1
2
3
4

OK

0
1
2
3
4

0
1
2
3
4

OK



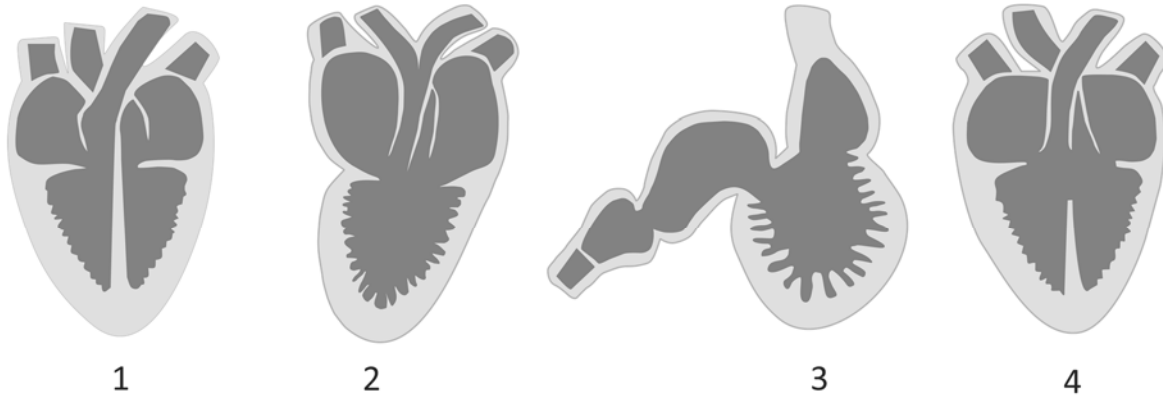
B03

Gafanhotos alados (Orthoptera), formando nuvens, atacaram recentemente lavouras de mandioca, na região Norte do Brasil, trazendo prejuízos econômicos. Outra praga agrícola que vem causando danos para a economia é a lagarta-do-cartucho (Lepidoptera), que ataca plantações de milho e reduz a produção desse grão em até 50%.

- Como esses insetos são classificados quanto ao tipo de desenvolvimento e ao processo de metamorfose?
- Quais são as fases de desenvolvimento representadas pelo gafanhoto alado e pela lagarta?

B04

Os quatro esquemas representam cortes longitudinais de corações de vertebrados.



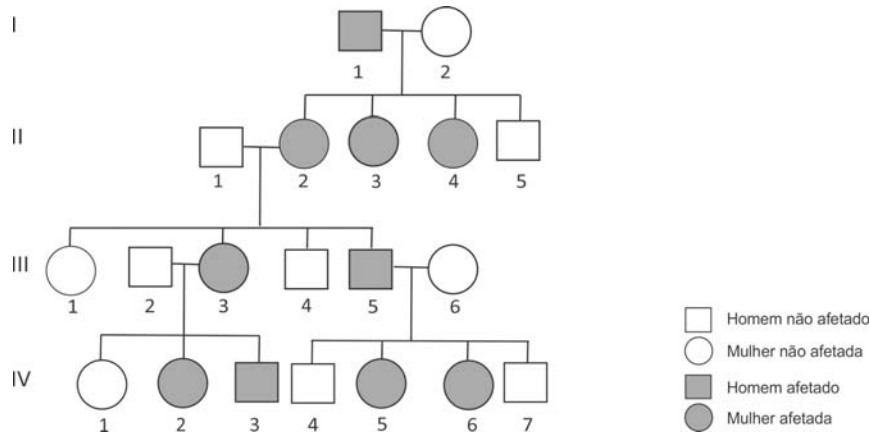
www.cardio-research.com. Adaptado.

- Identifique os grupos de vertebrados cujos corações estão representados pelos esquemas 1, 2, 3 e 4.
- Descreva o sentido do fluxo sanguíneo no interior de cada um desses corações e indique se neles ocorre mistura de sangue arterial e venoso.



B05

O heredograma mostra pessoas afetadas por uma doença genética rara.



- a) É mais provável que essa doença tenha herança
- autossômica ou ligada ao cromossomo X?
- dominante ou recessiva?
Justifique suas respostas.
- b) Determinou-se que a doença nessa família é causada pela substituição de um único par de bases num determinado gene, o que levou à substituição de uma glicina por uma arginina em uma enzima.

Na tabela do código genético, estão relacionados os códons correspondentes à glicina e à arginina.

Glicina	GGU	GGC	GGA	GGG		
Arginina	CGU	CGC	CGA	CGG	AGA	AGG

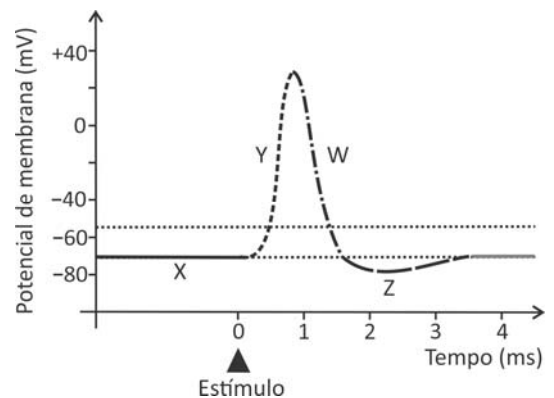
G = Guanina; C = Citosina; A = Adenina; U = Uracila.

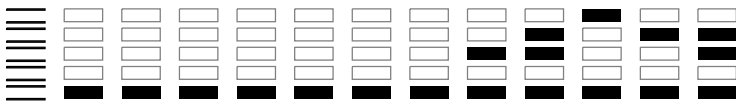
Com base nas informações da tabela, indique a alteração que possa ter ocorrido no gene, em uma das trincas de bases correspondentes à glicina, determinando sua substituição por arginina na enzima.

B06

O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.

- a) Identifique, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.
- b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?





H01

Estimativa da população indígena da América na época do contato europeu

Região	População estimada	Percentual em relação à população total da América
América do Norte	4.400.000	7,7
México	21.400.000	37,3
América Central	5.650.000	9,9
Caribe	5.850.000	10,2
Andes	11.500.000	20,1
Planícies da América do Sul	8.500.000	14,8
Total	57.300.000	100,0

Stuart B. Schwartz & James Lockhart, *A América Latina na época colonial*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

Com base nos dados fornecidos pela tabela,

- explique as razões da distribuição geográfica desigual da população indígena no hemisfério americano no momento do contato europeu;
- compare as unidades políticas indígenas do México com as dos Andes, citando ao menos um padrão comum e uma divergência entre elas.

H02



Martin van Meytens, **Banquete de coroação de José II**.
Óleo sobre tela, século XVIII. Detalhe.

Integrante da poderosa família dos Habsburgos, José II foi coroado imperador da Áustria em 1765, um dos mais vigorosos centros da cultura europeia no século XVIII.

- A partir de elementos representados na pintura, aponte e explique duas características das sociedades europeias no período.
- Explique por que José II é considerado um déspota esclarecido.



H03

A Índia exporta para a China vastas quantidades de ópio, para cujo cultivo possui facilidades peculiares. O ópio pode ser produzido em Bengala melhor e mais barato do que em qualquer outra parte do mundo; e a China oferece um mercado quase que ilimitado em suas dimensões. O gosto por essa droga espalhou-se pelo império, a despeito das severas regulações para sua exclusão, e se diz que ele entrou no próprio palácio. Não obstante o consumo desse estimulante pernicioso eventualmente ser reprimido de um ponto de vista moral, é certo que ele promove diversos objetos que são igualmente desejáveis tanto pela Índia como pela Inglaterra. A Índia, ao exportar ópio, auxilia o fornecimento de chá à Inglaterra. A China, ao consumir ópio, facilita as operações de receita entre a Índia e a Inglaterra. A Inglaterra, ao consumir chá, contribui para aumentar a demanda por ópio indiano.

Edward Thornton, **India, its state and prospects**. Londres: Parbury, Allen & Co., 1835. Adaptado.

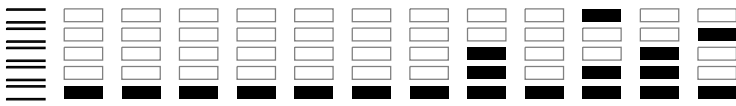
- Indique como o texto caracteriza a cadeia mercantil do ópio e qual sua importância para a economia inglesa do século XIX e para as relações coloniais entre Grã-Bretanha e Índia.
- Identifique e explique um conflito posterior a 1835 que se relacione diretamente aos processos descritos no texto.

H04

Migrar, portanto, tem sempre um sentido ambíguo – como uma imposição das condições econômicas e sociais ou ambientais – e, nesse caso, ela aparece no mais das vezes como um dos mais fortes elementos que explicariam uma destinação do ser nordestino, mas também como uma escolha contra a miséria e a pobreza da vida no sertão. Migrar é, em última instância, dizer não à situação em que se vive, é pegar o destino com as próprias mãos, resgatar sonhos e esperanças de vida melhor ou mesmo diferente. O problema está no fato de que, numa vasta produção discursiva, retirou-se do migrante a sua condição de sujeito, como se migrar não fosse uma escolha, como se ele não tivesse vontade própria. Migrar pode ser entendido como estratégia não só para minimizar as penúrias do cotidiano, mas também para buscar um lugar social onde se possa driblar a exclusão pretendida pelas elites brasileiras através de seus projetos modernizantes.

Isabel C. M. Guillen. Seca e migração no Nordeste: Reflexões sobre o processo de banalização de sua dimensão histórica. **Trabalhos para Discussão** nº 111. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2001. Adaptado.

- Cite uma obra literária e um filme que tenham tratado do fenômeno mencionado no texto.
- Identifique as motivações dos fluxos migratórios de nordestinos para a região Norte, na segunda metade do século XIX, e para a região Sudeste, na segunda metade do século XX.



H05

Em 14 de maio de 1930, um jornalista argentino compôs a seguinte crônica, referindo-se à abolição da escravidão no Brasil:

Hoje almoçando na companhia do senhor catalão cujo nome não vou dizer por razões que os leitores podem adivinhar, ele me disse:

— *13 de maio é festa nacional...*

Ah! É mesmo? Continuei botando azeite na salada.

— *Festa da abolição da escravatura.*

— *Ah, que bom.*

E como o assunto não me interessava especialmente, dedicava agora minha atenção a dosar a quantidade de vinagre que colocava na verdura.

— *Semana que vem fará 42 anos que foi abolida a escravidão.*

Dei tamanho pulo na cadeira, que metade da vinagreira foi parar na salada...

— *Como disse? – repliquei espantado.*

— *Sim, 42 anos, sob a regência de dona Isabel de Bragança, aconselhada por Benjamin Constant. Dona Isabel era filha de Dom Pedro II.*

— *Quarenta e dois anos? Não é possível...*

— *13 de maio de 1888, menos 1930: 42 anos...*

— *Quer dizer que...*

— *Que qualquer negro de 50 anos que você encontrar hoje pelas ruas foi escravo até os 8 anos de idade; o negro de 60 anos, escravo até os 18 anos.*

— *Não será possível! O senhor deve estar enganado. Não será o ano de 1788... Olhe: acho que o senhor está enganado. Não é possível.*

— *Bom, se não acredita em mim, pode averiguar por aí.*

Roberto Arlt. *Águas-fortes cariocas*. Rio de Janeiro: Rocco, 2013. Tradução: Gustavo Pacheco.

- Identifique e explique o estranhamento do cronista argentino.
- Aponte e explique duas características do processo de abolição da escravidão no Brasil.

H06

*Come ananás, mastiga perdiz.
Teu dia está prestes, burguês.*

Vladimir Maiakóvski. *Come ananás*, 1917.

*Cidadão fiscal de rendas! Desculpe a liberdade.
Obrigado... Não se incomode... Estou à vontade.*

A matéria que me traz é algo extraordinária:

O lugar do poeta da sociedade proletária.

Ao lado dos donos de terras e de vendas

estou também citado por débitos fiscais.

Você me exige 500 rublos por 6 meses e mais

(...)

Cidadão fiscal de rendas, eu encerro.

Pago os 5 e risco todos os zeros.

Tudo o que quero é um palmo de terra

ao lado dos mais pobres camponeses e obreiros.

Porém se vocês pensam que se trata apenas

de copiar palavras a esmo,

eis aqui, camaradas, minha pena,

podem escrever vocês mesmos!

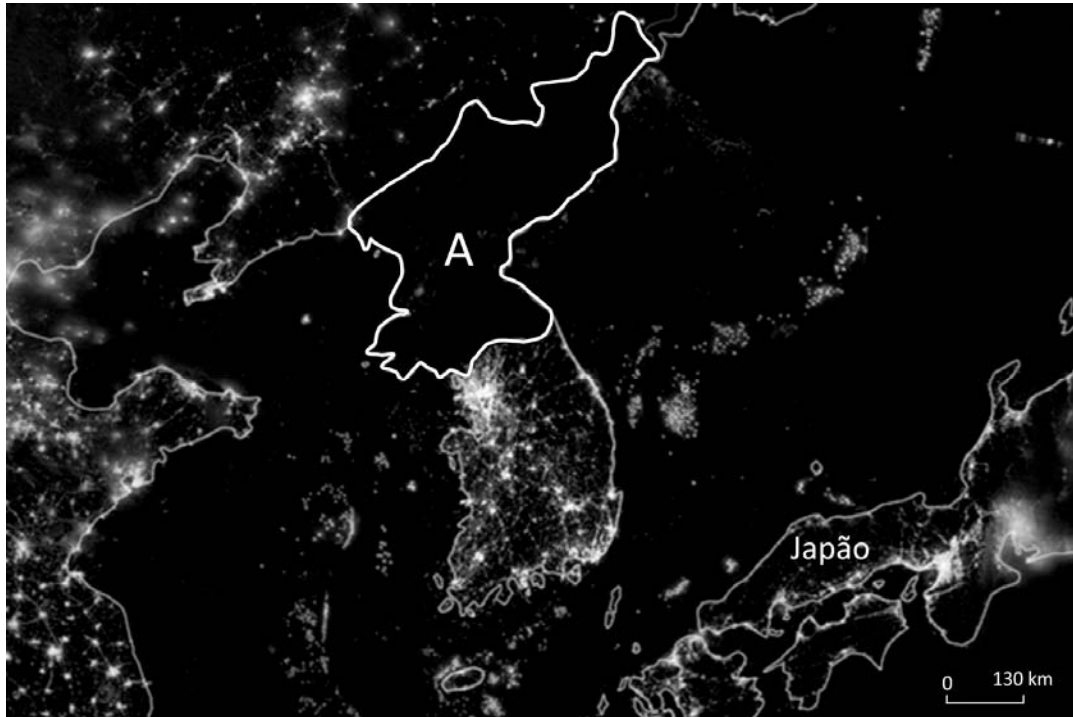
Vladimir Maiakóvski. *Conversa sobre poesia com o fiscal de rendas*, 1926.

- Indique duas características da produção cultural na Rússia, nos anos posteriores à Revolução de 1917.
- Identifique e comente uma crítica e uma proposta de mudança presentes nos dois poemas.



G01

Observe, na imagem noturna obtida por satélite, os limites territoriais do país A e países fronteiriços.



www.exame.com.br. 25/02/2014. Adaptado.

- Identifique o país A e cite uma razão para o fato de esse país, comparativamente a seus fronteiriços, aparecer na imagem como se estivesse às escuras.
- Explique, citando ao menos dois argumentos de ordem geopolítica, por que os EUA e alguns países da Europa Ocidental consideram esse país uma ameaça global e regional.

G02

A Lei de Terras, de 1850, e a legislação subsequente codificaram os interesses combinados de fazendeiros e comerciantes, instituindo as garantias legais e judiciais de continuidade do padrão de exploração da força de trabalho, mesmo que o cativo entrasse em colapso. Na iminência de transformações nas condições do regime escravista, que poderiam comprometer a sujeição do trabalhador, criavam as peculiares condições que garantissem, ao menos, a sujeição do trabalho na produção do café.

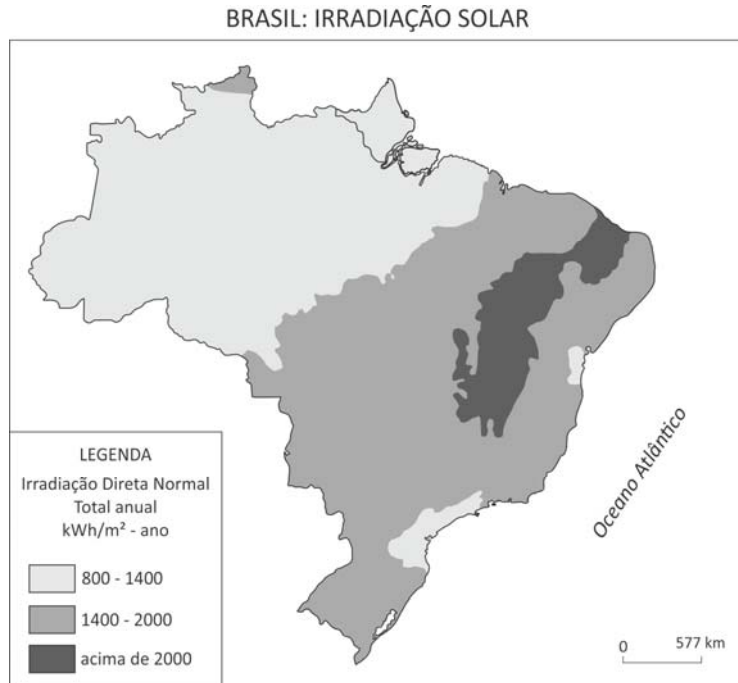
José de Souza Martins, *O cativo da terra*, 1979. Adaptado.

- Considerando o contexto social de transformações a que se refere o autor, explique os interesses combinados de fazendeiros e comerciantes que se codificaram na promulgação da Lei de Terras de 1850.
- Cite e explique um impacto da abolição da escravidão em relação aos processos de urbanização e de industrialização.



G03

A concentração da energia solar só acontece com a irradiação solar direta. Locais com uma disponibilidade de irradiação solar anual acima de 2000 kWh/m² ano e baixa nebulosidade apresentam potencial para a geração heliotérmica (geração de energia elétrica a partir do aproveitamento térmico da energia solar).



Atlas Brasileiro de Energia Solar, INPE, 2ª Edição, 2017. Adaptado.

Considerando o mapa, responda:

- Qual é a região brasileira com maior potencial heliotérmico para absorção de energia solar? Explique o potencial heliotérmico da região Amazônica.
- Cite duas vantagens da geração heliotérmica de eletricidade e explique uma dessas vantagens em comparação com outras fontes de energia utilizadas para esse fim.

G04

Estudos sobre os megaeventos esportivos têm demonstrado seu caráter indutor de significativas transformações urbanas nas cidades que sediam os Jogos Olímpicos. Tais intervenções urbanas são realizadas a partir de investimentos financeiros na melhoria de infraestruturas e imagem dessas cidades. De modo geral, esses megaeventos articulam interesses governamentais, industriais e empresariais.

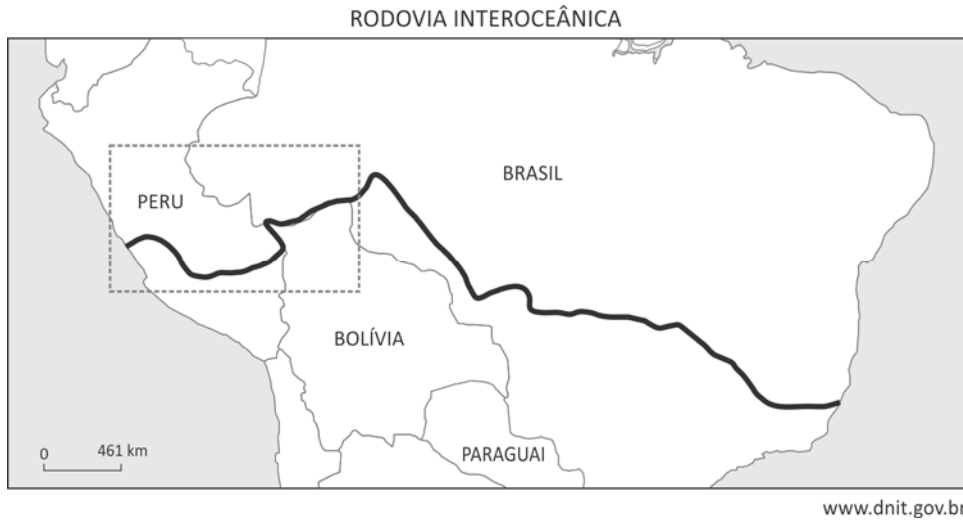
Considerando o exemplo dos Jogos Olímpicos realizados em 2015 na cidade do Rio de Janeiro, atenda ao que se pede.

- Explique dois impactos dos Jogos Olímpicos na capital fluminense no que se refere à mercantilização da cidade.
- Cite dois exemplos de estratégias urbanas relacionadas aos interesses governamentais e empresariais.



G05

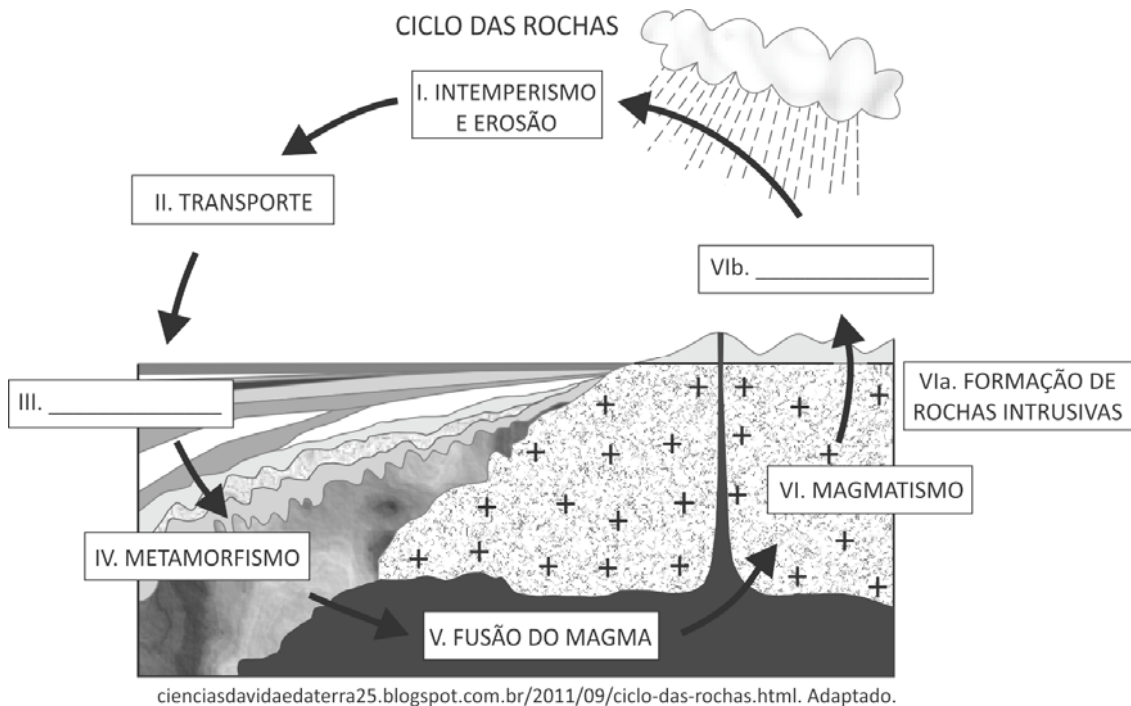
O mapa representa a Rodovia Interoceânica, conhecida no Brasil como BR-317. Na parte destacada no retângulo, está o trecho dessa estrada que vem sendo utilizado (de forma mais acentuada, de 2010 a 2015) como porta de entrada para o Brasil, de grupos de migrantes vindos da América Central.



- a) Identifique o país de origem desse fluxo recente e explique, citando uma razão de natureza física e outra social, para a migração.
- b) Explique por que a entrada no Brasil se dá por esse trecho específico da estrada mencionada, considerando, dentre outros elementos, algumas de suas características físicas.

G06

Analise o diagrama.



- a) Identifique os processos formadores de rochas das fases III e VIb e cite um exemplo de rocha para cada uma dessas fases.
- b) Explique a relação entre uma das rochas citadas e o relevo característico dessa rocha, utilizando-se de exemplo no Estado de São Paulo.



0000-00 38 594

Área Reservada
Não escreva no topo da folha

FUVEST 2018
2ª Fase - Terceiro Dia (09/01/2018)

000/000
000/000

CAIXA
000
000/000