

FEZ

ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

Aprovou!

Elite Resolve

UNESP 2012

**CONHECIMENTOS
ESPECÍFICOS**

**Humanidades, Natureza
e Matemática**

www.elitecampinas.com.br

os melhores **gabaritos** da internet

CIÊNCIAS HUMANAS

QUESTÃO 01

O artista holandês Albert Eckhout (c.1610-c.1666) esteve no Brasil entre 1637 e 1644, na comitiva de Maurício de Nassau. A tela foi pintada nesse período e pode ser considerada exemplar da forma como muitos viajantes europeus representaram os índios que aqui viviam.



(Albert Eckhout. *Índia Tarairiu (tapuia)*, 1641.)

Identifique e analise dois elementos da imagem que expressem esse “olhar europeu” sobre o Brasil.

Resolução

Durante a chamada “Era Nassalina”, quando da presença holandesa no nordeste do Brasil Colônia (1630-1654), o governador Maurício de Nassau trouxe uma série de intelectuais, botânicos e artistas europeus, com o objetivo de estudar a geografia, a flora e a fauna daquele território. Assim, poderia divulgar na Europa como eram as novas terras que os holandeses estavam dominando na América. Os mais famosos pintores para cá deslocados foram Frans Post e Albert Eckhout, que aportaram no “Brasil Holandês” em 1637. Eckhout permaneceu até 1644. Na tela em questão, “Índia Tarairiu”, podemos observar, além do caráter naturalista e etnográfico do trabalho, alguns pontos que denunciam o “olhar europeu” sobre o Brasil. Por exemplo:

Na “cabaça” presa à cabeça da índia há um pé humano, além de que ela está segurando uma mão humana. Na verdade, Eckhout estava retratando a indígena como canibal, isso reforçava o ideal europeu de que todos os indígenas do “novo mundo” eram canibais.

Além disso, utilizou folhas para cobrir as partes íntimas da índia (“as vergonhas”, como os europeus diziam à época). Tal fato era muito comum em pinturas europeias, notadamente as renascentistas. Isso faz crer que, na visão do artista, os indígenas mantinham a mesma moralidade com relação ao corpo que a dos europeus.

Outra característica do estilo europeu do século 16 de pintura - que influenciava a visão que estes tinham sobre os nativos americanos - está no ideal de beleza para a mulher, uma vez que a índia em questão foi retratada com formas avantajadas e com cabelos curtos, justamente o padrão europeu de beleza feminina do período.

Há, ainda, o retrato de uma natureza exuberante, demonstrando a admiração que os europeus nutriam sobre a fauna e a flora brasileira.

QUESTÃO 02

Noite após noite, quando tudo está tranquilo
E a lua se esconde por trás da colina,
Marchamos, marchamos para realizar nosso desejo.
Com machado, lança e fuzil!
Oh! meus valentes cortadores!
Os que com golpes fortes
As máquinas de cortar destroem.
Oh! meus valentes cortadores! (...).

(Canção popular inglesa do início do século XIX. Citada por: Luzia Margareth Rago e Eduardo F. P. Moreira. *O que é Taylorismo*, 1986.)

A canção menciona os “quebradores de máquinas”, que agiram em muitas cidades inglesas nas primeiras décadas da industrialização. Alguns historiadores os consideram “rebeldes ingênuos”, enquanto outros os veem como “revolucionários conscientes”.

Justifique as duas interpretações acerca do movimento.

Resolução

Os “quebradores de máquinas” a que a canção faz alusão são os membros do movimento Luddista. Este movimento surgiu na primeira metade do século XIX como reação a um fenômeno gerado pela Revolução Industrial: a maquinização do processo produtivo que acarretou no desemprego de muitos trabalhadores de tecidos e na mudança do estilo de vida destes trabalhadores, principalmente, o aviltamento das condições de trabalho. Os membros deste movimento protestavam destruindo as máquinas que, ao seu ver, os prejudicavam. Foram intitulados luddistas porque utilizavam o nome fictício de “General Ludd” nas cartas que deixavam nas fábricas atacadas. Há, entre os historiadores, muito debate acerca deste movimento. Uma corrente entende que os luddistas foram “rebeldes ingênuos” por diversos motivos: por tentarem impedir o desenvolvimento e a aplicação de uma forma de produção mais avançada que as anteriores; por defenderem uma forma de produção tradicional, antiquada e ultrapassada; por não serem um movimento organizado, mas compostos de “arruaceiros” que atacavam a esmo as fábricas; e, acima de tudo, por não terem qualquer ideologia ou consciência política do que estavam fazendo. Já a outra corrente, encabeçada pelo historiador Edward Thompson, defende que os luddistas foram membros de um movimento organizado da classe operária que tinha consciência plena contra quem estavam lutando, além de possuírem chefes, hierarquia nas principais regiões de luta, planejamento com antecedência de ataques, entre outras características. Talvez o principal aspecto que sustente esta corrente é o fato que somente as máquinas que prejudicavam ou geravam desemprego entre os operários eram alvos de ataques. Deste modo, os luddistas eram contra todas as máquinas, mas contrários a algumas especificamente. Além disso, muitas vezes, antes de um ataque, os luddistas enviavam cartas aos chefes exigindo o fim do uso de determinada máquina ou somente o uso limitado dela e, caso houvesse negativa por parte do chefe, o ataque ocorreria. Por fim, esta visão também realça a tentativa dos trabalhadores em mudar a legislação trabalhista inglesa objetivando a diminuição do emprego das máquinas, mas que não teve sucesso.

QUESTÃO 03

Nunca houve um ano como 1968 e é improvável que volte a haver. Numa ocasião em que nações e culturas ainda eram separadas e muito diferentes — e, em 1968, Polônia, França, Estados Unidos e México eram muito mais diferentes um do outro do que são hoje — ocorreu uma combustão espontânea de espíritos rebeldes no mundo inteiro.

(Mark Kurlansky. *1968 – O ano que abalou o mundo*, 2005.)

Indique dois movimentos de “espíritos rebeldes” ocorridos em 1968 e identifique, em cada um deles, o caráter “espontâneo” mencionado no texto.

Resolução

O ano de 1968 entrou para a história como um ano em que jovens do mundo inteiro saíram às ruas para protestarem contra a sociedade em que viviam. Entre os diversos movimentos ocorridos em todo o mundo aquele que ganhou mais destaque foi o movimento na França. Tendo início a partir de conflitos entre estudantes universitários contra a administração da Universidade de Paris, que repercutiram na universidade de Sorbonne, uma greve geral de estudantes foi convocada pela União dos Estudantes contra a repressão policial nos eventos anteriores. Na manifestação, houve mais confrontos com a polícia, causando a ampliação do movimento para toda a França. Milhões de trabalhadores franceses entraram em greve, ocupando fábricas, além de muitos cidadãos comuns, intelectuais e pessoas de vários segmentos sociais franceses se envolveram no movimento que quase levou à deposição do presidente Charles de Gaulle. Apesar de sua importância, é difícil pontuar precisamente todo conteúdo político presente neste movimento. Podemos evidenciar uma tendência geral centrada contra qualquer tipo de autoridade hierárquica, contra o capitalismo, o imperialismo, a sociedade de consumo, a vida e as instituições tradicionais (a família, a Igreja, entre outros), além de fortes tendências de esquerda, como a socialista e a anarquista. Desta forma, o caráter espontâneo deste movimento é dado pelo fato de uma pequena querela universitária ter se transformado no maior movimento social do século XX.

Outro movimento que podemos citar foi a Passeata dos Cem Mil no Brasil. O ano de 1968 marcou as primeiras manifestações contrárias ao regime militar, voltando-se, principalmente, contra as imposições às liberdades individuais provenientes dos primeiros atos institucionais. Nesse ano ocorreu também o assassinato do estudante Edson Luís de

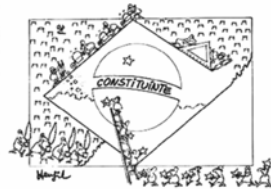
Lima Souto por policiais numa manifestação estudantil contra o aumento do valor das refeições do restaurante universitário chamado “Calabouço”. Contudo, as autoridades militares acusaram o estudante de fazer parte de um grupo que teria planejado um atentado à embaixada americana no país. Nesse contexto, a passeata pode ser entendida como uma reação espontânea dos estudantes contra as imposições do regime e, principalmente, pela morte injusta do inocente estudante. O movimento foi organizado pela União Nacional dos Estudantes, a UNE, e contou com a adesão de mais de cem mil pessoas, entre elas alguns intelectuais como Gilberto Gil e Caetano Veloso.

Outros movimentos que poderiam ser citados pelos candidatos são: as manifestações contra a Guerra do Vietnã que se iniciaram nos EUA, e que encontrariam adeptos mundo afora, sendo lideradas pelos membros do movimento intitulado contra cultura, que pregava uma outra forma de vida, fora dos padrões de consumo capitalista e baseada no amor livre e na não violência; além da Primavera de Praga no qual um grande contingente de pessoas foi às ruas repentinamente para dar apoio às medidas propostas por Alexander Dubcek que flexionariam e dariam ao regime socialista na Tchecoslováquia uma forma mais democrática.

E, por último, as manifestações do movimento estudantil no México na *Plaza de las Tres Culturas* contra o cerceamento da autonomia universitária e contra o autoritarismo por parte do governo do presidente Diaz Ordaz que atraiu milhares de pessoas à Plaza. Inicialmente o movimento teve organização estudantil, realizando algumas manifestações. Este movimento, contudo, assumiu proporções inesperadas.

NOTA: Seria possível interpretar o texto base da questão, considerando que a “combustão espontânea” se refere à grande quantidade de movimentos sociais ocorridos no ano de 1968 e não especificamente à natureza espontânea destes movimentos (em oposição a movimentos organizados).

QUESTÃO 04



(www.redes.unb.br)

(Henfil. Diretas Já, 1984. Adaptado.)

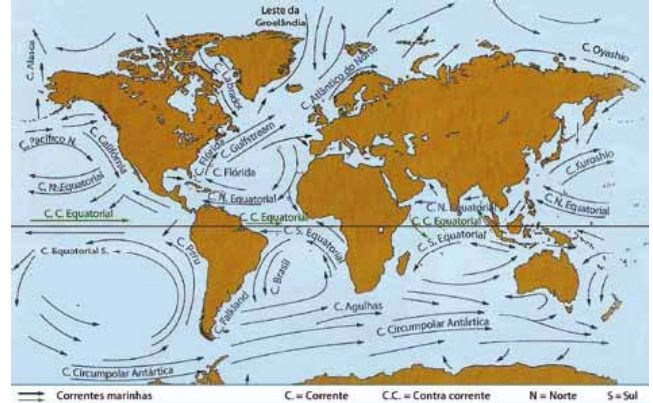
As duas charges foram publicadas em jornais brasileiros durante a década de 1980. Identifique as campanhas que elas apoiaram e caracterize o significado e os resultados dessas campanhas.

Resolução

A primeira charge se refere ao movimento "Diretas Já", acontecido no início da década de 1980 (1983/84), quando o povo brasileiro saiu às ruas para pedir o retorno das eleições diretas para presidente da república, uma vez que os governos militares (1964-1985) tinham transformado essas eleições em indiretas (AI-2, 1965). O deputado do PMDB/MT Dante de Oliveira propôs uma emenda à Constituição de 1967, a fim de garantir as diretas para a sucessão do então presidente militar João Batista Figueiredo (1979-1985). Porém, ela foi rejeitada pelo Congresso Nacional, permanecendo as eleições para presidente da república de 1984, vencidas pelo civil Tancredo Neves, indiretas, o qual não chegou a tomar posse, pois faleceu antes disso. A segunda charge se localiza no final dos anos 1980, quando da realização da Assembleia Nacional Constituinte (1988), convocada pelo governo José Sarney (1985-1990), o qual assumiu a Presidência da República no lugar de Tancredo Neves, e foi o primeiro governo civil após o Regime Militar. Essa charge já remete à ideia de que o povo brasileiro está reconstruindo o país, dentro de uma nova perspectiva democrática, após 21 anos de ditadura militar. Dentro dessa perspectiva, o novo texto constitucional brasileiro assegurou, além das liberdades individuais que haviam sido retiradas pelo Regime Militar, a realização de eleições diretas para presidente, que aconteceriam em 1989.

QUESTÃO 05

No mapa, estão indicadas as principais correntes marítimas.



(Wilson Teixeira. *Decifrando a Terra*, 2009. Adaptado.)

Explique a influência da Corrente do Golfo no Atlântico Norte sobre a Europa Ocidental, e destaque os motivos das cidades de Londres e Paris terem invernos mais amenos do que Montreal e Nova Iorque.

Resolução

A corrente do Atlântico Norte, como pode ser observada no mapa trazido no enunciado da questão, é uma corrente quente que se origina nas áreas equatoriais do globo, trazendo em seu início o nome de Corrente do Golfo. Em sua trajetória ela parte das zonas de baixa latitude, passando pela América Central, pelo Oceano Atlântico entre os Estados Unidos e a Europa, chegando neste último continente e percorrendo-o até a Noruega (possui sentido sudoeste - nordeste). Devemos considerar que as correntes quentes, por sua natureza, possuem a capacidade de fornecer calor e umidade para a atmosfera por onde passam. Certamente a Corrente do Golfo deixa calor e umidade na América Central, contudo quando observamos a influência da Corrente do Atlântico Norte nos países Europeus, esta capacidade de aquecimento e umidificação atmosférica fica realmente visível. Esta corrente é ajudada pela dinâmica dos ventos atmosféricos, que nas proximidades da Europa permitem a entrada de massas quentes e úmidas sobre o oeste do continente, atenuando o frio de inverno e ampliando a umidade relativa do ar em regiões como Londres e Paris (fenômeno conhecido como Maritimidade).

As cidades de Nova Iorque e Montreal localizam-se na região nordeste da América do Norte que, embora esteja em latitude similar às de Paris e Londres, é acometida por ventos do oeste. Estes, por conta de seu sentido sudoeste-nordeste, carregam a umidade da Corrente da Flórida e da Corrente do Atlântico Norte para o meio do Oceano Atlântico, de modo que estes não chegam a atingir estas cidades.

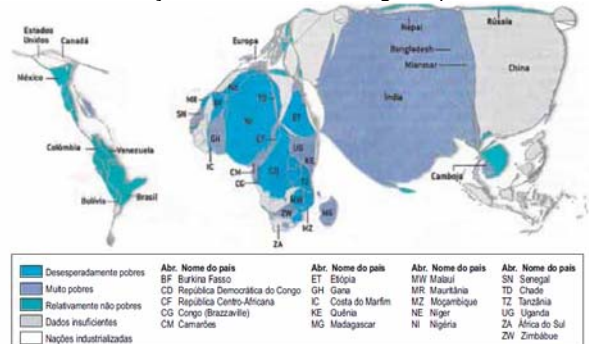
Assim, o litoral norte-americano permanece sob influência apenas de massas de ar vindas do norte e da corrente fria do Labrador, potencializadas durante o inverno no hemisfério norte, tornando as cidades no entorno de Nova Iorque e Montreal mais frias do que o oeste europeu (Londres e Paris).

QUESTÃO 06

Embora a miséria esteja espalhada pelo mundo, é possível delimitar áreas de concentração de extrema pobreza – pessoas vivendo com menos de US\$ 1 por dia.

No mapa, produzido pelo Centro de Pesquisas da Pobreza Crônica, a escala de tamanho dos países (anamorfose) está de acordo com seu número de habitantes em pobreza irreversível. A cor indica o nível de renda da maior parte dos habitantes pobres de cada país. Quando dados oficiais são insuficientes, os pesquisadores estimam as taxas nacionais de pobreza.

Doença crônica: mundo rico, gente pobre



(Scientific American Brasil, ano 1, n° 7, 2011. Adaptado.)

A partir da análise do mapa, cite o nome de duas regiões geográficas que se destaquem como desesperadamente pobres ou muito pobres. Exemplifique com o nome de um país que melhor demonstre a condição de desesperadamente pobre e de um país com a condição de muito pobre. A partir dos conhecimentos sobre essas regiões, mencione elementos geográficos que justifiquem essa pobreza.

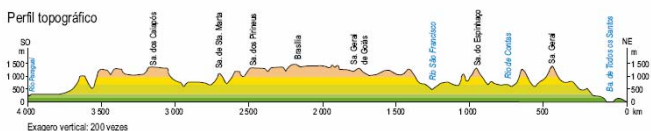
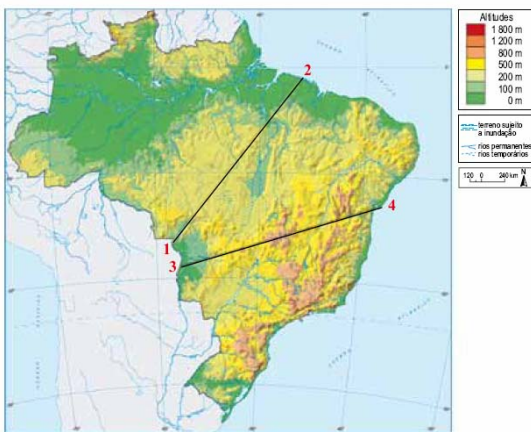
Resolução

As regiões que estão marcadas como **desesperadamente pobres** no mapa, podem ser principalmente associadas à **região do Sahel** africano (o candidato poderia citar ainda África Subsaariana, da qual o Sahel faz parte), englobando países como Níger, Chade, Sudão do Sul, entre outros. Nesta região a **Nigéria** configura-se como melhor exemplo de país desesperadamente pobre. O Sahel produz os piores índices de qualidade de vida do planeta, tal fato deriva da desestrutura econômica e social, criada a partir de seu passado colonial explorado, da manutenção das riquezas nas mãos de uma elite colonialista local, da manutenção e centralização das terras antes fundamentais para a subsistência das tribos regionais, da hiperutilização do solo pelas *plantations*, gerando esgotamento do solo, seguido de um processo de desertificação, tudo isso gerando, enfim, a miserabilização da população excluída do processo produtivo.

Já, observando a área do mapa apresentada como **muito pobre**, podemos destacar a **Ásia Meridional**, bem exemplificada pela **Índia**. A região possui um passado colonial de exploração, sofre escassez crônica de alimentos associada a uma superpopulação (especificamente na Índia, Paquistão e Bangladesh). Também é observada na região a concentração dos meios de produção e riqueza nas mãos de uma pequena parcela da população (no caso da Índia, a desigualdade social foi culturalmente legitimada por um sistema legal de castas, que vigorou até meados do século XX), sem contar uma série de conflitos étnicos, como a disputa pela Caxemira entre Paquistão e Índia, os conflitos no Sri Lanka entre Tâmeis e Cingaleses entre outros. Esses, dentre outros fatores, são cruciais para melhor entendermos a origem da pobreza nessa região.

QUESTÃO 07

No mapa, estão traçados os cortes 1–2 e 3–4.



(IBGE. Atlas Geográfico Escolar, 2009. Adaptado.)

Indique o corte que identifica o perfil topográfico representado e mencione três características geográficas encontradas ao longo desse perfil.

Resolução

Observando o perfil topográfico apresentado, notamos que ele se inicia (da esquerda para a direita) no Pantanal, passando por Brasília e pelo rio São Francisco e terminando na Baía de Todos os Santos. Assim sendo, ele representa o corte 3–4.

Entre as três características geográficas requeridas, pode-se mencionar unidades de relevo, hidrografia, clima, vegetação, entre outras. Por exemplo, ao longo desse perfil identificamos diversas unidades de relevo, como a Planície Pantaneira, o Planalto dos Guimarães e o Planalto Central Brasileiro e as Serras do Espinhaço e Serra Geral, estas últimas parte do complexo de serras de origem pré-cambriana do litoral leste do território brasileiro.

Além disso, vale ressaltar que o trecho que vai do Pantanal até a região de Brasília, constitui-se em um divisor de águas entre as bacias hidrográficas do rio Amazonas e do rio Paraná.

O perfil inicia-se na região do Pantanal, no vale do Rio Paraguai e corta dois outros vales fluviais (rio São Francisco e rio de Contas).

Ao longo do perfil há predomínio de Cerrados e clima tropical, com invernos secos e verões chuvosos.

QUESTÃO 08

Observe a charge.



(www.fabianocartunista.com. Adaptado.)

Cite quatro problemas ambientais gerados pela forma urbana de viver representada na charge.

Resolução

Ao candidato, bastaria citar quatro dentre os problemas ambientais decorrentes da urbanização: a poluição atmosférica, inversão térmica, aquecimento global (intensificação do efeito estufa), chuva ácida, ilhas de calor, poluição hídrica, enchentes, deslizamentos de terra e problemas relacionados ao acúmulo de lixo.

Como a questão pedia apenas que se **citasse**, a resposta acima seria suficiente, entretanto, acrescentamos a seguir explicação de cada problema, com a finalidade didática:

Poluição atmosférica: deriva da emissão de gases ou micropartículas sólidas liberadas pela queima ou decomposição. Pode também ser definido como efeito *fog/smog* que seria o acinzentamento da atmosfera, gerando perda de visibilidade e aumento da incidência de doenças respiratórias e alérgicas nos indivíduos expostos a esta condição.

Inversão térmica: é a paralisação da troca atmosférica cíclica entre ar quente e ar frio, o que acaba por ampliar ainda mais a concentração de poluentes.

Aquecimento global: deriva do aumento da temperatura local motivada pela concentração de gases poluentes, que têm a capacidade de absorver e concentrar calor (gás carbônico, metano, cloro fluorcarbonetos...)

Chuva ácida: resulta da reação química entre gases atmosféricos, principalmente o CO₂, SO₃ e NO₂, e água, causando a ampliação da acidez da água da chuva, causando impactos diretos e indiretos na área rural e urbana.

Ilhas de calor: derivam da impermeabilização do solo, da verticalização dos centros urbanos e da inexistência de áreas verdes ou áreas de mananciais, causando aumento da temperatura das regiões centrais em relação às periféricas.

Poluição hídrica e enchentes: o despejo de lixo e resíduos urbano-industriais resulta tanto na destruição da biota fluvial como no assoreamento do leito dos rios, o que em áreas de várzeas ocupadas pode causar enchentes e catástrofes ambientais.

Deslizamentos de terra: também chamados de movimentos de massa ou desbarrancamentos são gerado pelo excesso de penetração de água em solos íngremes e pouco consolidados. São potencializados pelo desmatamento das áreas de encosta e as ocupações irregulares destas áreas causam catástrofes humanas quando este tipo de fenômeno ocorre.

QUESTÃO 09

A ciência moderna tem maior poder explicativo, permite previsões mais seguras e assegura tecnologias e aplicações mais eficazes. Não há dúvida de que a explicação científica sobre a natureza da chuva comporta usos que a explicação indígena não comporta, como facilitar prognósticos meteorológicos ou a instalação de sistemas de irrigação. Para a ciência moderna, a Lua é um satélite que descreve uma órbita elíptica em torno da Terra, cuja distância mínima do nosso planeta é cerca de 360 mil quilômetros, e que tem raio de 1 736 quilômetros.

Para os gregos, era Selene, filha de Hyprion, irmã de Hélios, amante de Endymion e Pan, e percorria o céu numa carruagem de prata. Tenho mais simpatia pela explicação dos gregos, mas devo reconhecer que a teoria moderna permite prever os eclipses da Lua e até desembarcar na Lua, façanha dificilmente concebível para uma cultura que continuasse aceitando a explicação mitológica. Os astronautas da NASA encontraram na superfície do nosso satélite as montanhas observadas por Galileu, mas não encontraram nem Selene nem sua carruagem de prata. Para o bem ou para o mal as teorias científicas modernas são válidas, o que não ocorre com as teorias alternativas.

(Sérgio Paulo Rouanet, filósofo brasileiro, 1993. Adaptado.)

Cite o nome dos dois diferentes tipos de conhecimento comentados no texto e explique duas diferenças entre eles.

Resolução

O texto cita dois tipos de conhecimento: **o científico e o mitológico**. As principais diferenças entre eles são que o conhecimento científico se baseia na **observação dos eventos naturais** (o método empírico) e na **elaboração de teses e comprovações matemáticas** para dar sustentabilidade às novas descobertas. Este método está baseado no **uso da razão**; já o conhecimento mitológico está ligado **às tradições orais** contadas de geração a geração por determinado povo. Utiliza-se de mitos para explicar fenômenos que aquela sociedade não conseguia explicar de outra forma, utilizando-se **de heróis e deuses, como no caso grego**.

Com isto, o conhecimento científico possui maior poder de explicação dos fenômenos naturais e permite aos humanos previsões mais seguras de fenômenos da natureza.

Por exemplo, o conhecimento científico deu ao homem a possibilidade de conhecer as "montanhas existentes na Lua", conforme descreveu Galileu, e depois ir à própria Lua, constatando a veracidade das observações por ele feitas. Na mitologia, a Lua não era um satélite da Terra, mas era Selene que percorria o céu numa carruagem de prata, o que explicaria a coloração prateada da Lua.

QUESTÃO 10

Leia os textos.

Texto 1

Ora, a propriedade privada atual, a propriedade burguesa, é a última e mais perfeita expressão do modo de produção e de apropriação baseado nos antagonismos de classes, na exploração de uns pelos outros. Neste sentido, os comunistas podem resumir sua teoria nesta fórmula única: a abolição da propriedade privada. (...)

(...)

A ação comum do proletariado, pelo menos nos países civilizados, é uma das primeiras condições para sua emancipação. Suprimi a exploração do homem pelo homem e tereis suprimido a exploração de uma nação por outra. Quando os antagonismos de classes, no interior das nações, tiverem desaparecido, desaparecerá a hostilidade entre as próprias nações.

(Marx e Engels. *Manifesto comunista*, 1848.)

Texto 2

Os comunistas acreditam ter descoberto o caminho para nos livrar de nossos males. Segundo eles, o homem é inteiramente bom e bem disposto para com seu próximo, mas a instituição da propriedade privada corrompeu-lhe a natureza. (...) Se a propriedade privada fosse abolida, possuída em comum toda a riqueza e permitida a todos a partilha de sua fruição, a má vontade e a hostilidade desapareceriam entre os homens. (...) Mas sou capaz de reconhecer que as premissas psicológicas em que o sistema se baseia são uma ilusão insustentável. (...) A agressividade não foi criada pela propriedade. (...) Certamente (...) existirá uma objeção muito óbvia a ser feita: a de que a natureza, por dotar os indivíduos com atributos físicos e capacidades mentais extremamente desiguais, introduziu injustiças contra as quais não há remédio.

(Sigmund Freud. *Mal-estar na civilização*, 1930. Adaptado.)

Qual a diferença que os dois textos estabelecem sobre a relação entre a propriedade privada e as tendências de hostilidade e agressividade entre os homens e as nações? Explícite, também, a diferença entre os métodos ou pontos de vista empregados pelos autores dos textos para analisar a realidade.

Resolução

Para Marx a propriedade privada e o domínio dos meios de produção estavam estabelecidos a partir das desigualdades criadas no processo de expropriação do direito da maioria em desfrutar o que seria direito de todos. A apropriação de uns determinou a exclusão de todos os outros, alimentando o conflito de diferentes classes sociais que assumiram a defesa de pontos de vistas situacionistas para os possuidores e revolucionário para os despossuídos. Para o autor haveria um momento em que a maioria excluída ditaria um novo padrão moral-filosófico, onde o altruísmo seria a regra imperante e determinante das relações sociais e de produção. Cada indivíduo iria então produzir para a satisfação da sociedade em geral e seria usufruidor daquilo que lhe fosse necessário, sem desperdícios e sem acúmulos. Esse estado de vida comum e igualitária determinaria o fim dos conflitos entre indivíduos e Estados se estabelecido globalmente. Para Freud a visão marxista é utópica, insustentável e inocente demais, pois ignora o fato de que a própria natureza física humana determina diferenças ou desigualdades, o que configura um elemento fomentador de conflitos. Nas palavras do próprio autor "a agressividade não foi criada pela propriedade" e sim pelas diferenças físicas e mentais, determinadoras das injustiças que, para Freud, são insolucionáveis.

QUESTÃO 11

Leia os textos.

Texto 1

Segundo Descartes, a realidade é dividida em duas vertentes claramente distintas e irreduzíveis uma à outra: a res cogitans (substância pensante) no que se refere ao mundo espiritual e a res extensa (substância material) no que concerne ao mundo material. Não existem realidades intermediárias. A força dessa proposição é devastadora, sobretudo em relação às concepções de matriz animista, segundo as quais tudo era permeado de espírito e vida e com as quais eram explicadas as conexões entre os fenômenos e sua natureza mais recôndita. Não há graus intermediários entre a res cogitans e a res extensa. A exemplo do mundo físico em geral, tanto o corpo humano como o reino animal devem encontrar explicação suficiente no mundo da mecânica, fora e contra qualquer doutrina mágico-ocultista.

(Giovanni Reale e Dario Antiseri. *História da filosofia*, 1990. Adaptado.)

Texto 2

Se você, do nada, começar a sentir enjoo, mal-estar, queda de pressão, sensação de desmaio ou dores pelo corpo, pode ter se conectado a energias ruins. Caso decida procurar um médico, ele possivelmente terá dificuldade para achar a origem do mal e pode até fazer um diagnóstico errado. Nessa hora, você pode rezar e pedir ajuda espiritual. Se não conseguir, procure um centro espírita e faça a sua renovação energética. Pode ser que encontre dificuldades para chegar lá, pois, no primeiro momento, seu mal-estar poderá até se intensificar. No entanto, se ficar firme e persistir, tudo desaparecerá como em um passe de mágica e você voltará ao normal.

(Zibia Gasparetto. <http://mdemulher.abril.com.br>. Adaptado.)

A recomendação apresentada por Zibia Gasparetto sobre a cura espiritual é compatível com as concepções cartesianas descritas no primeiro texto? Explique a compatibilidade ou a incompatibilidade entre ambas as concepções, tendo em vista o mecanicismo cartesiano e a diferença entre substância espiritual e substância material.

Resolução

Renê Descartes (1596-1650) foi o pai da filosofia racionalista moderna. Propõe a chamada "dúvida metódica", ou seja, seu método filosófico está ligado à permanente dúvida sobre tudo. Disso decorreu outro questionamento: Por que penso? A resposta a essa pergunta está em sua clássica frase "penso, logo existo". Nesse sentido, para Descartes as verdades devem ser "claras e distintas". Segundo o texto 1, há uma separação entre a "substância pensante" (res cogitans), que poderíamos chamar de espírito, e a "substância material" (res extensa), que poderíamos chamar de matéria. Entre eles não haveria intermediários. Dessa forma, todos os acontecimentos materiais devem, na visão de Descartes, encontrar uma explicação de ordem material ("...explicação suficiente no mundo da mecânica"). Embora os dois autores em questão concordem com a existência desses dois universos, a visão de Descartes entra em choque com a de Zibia Gasparetto, uma vez que para ela não há uma separação entre os dois universos descritos. "as energias ruins", do mundo espiritual, podem afetar o mundo material, afirmou. Assim, o Texto 2 abre espaço para a influência de um mundo sobre o outro, fato que possivelmente seria classificado por Descartes como "doutrina mágico-ocultista".

QUESTÃO 12

“O homem é o lobo do homem” é uma das frases mais repetidas por aqueles que se referem a Hobbes. Essa máxima aparece coroada por uma outra, menos citada, mas igualmente importante: “guerra de todos contra todos”. Ambas são fundamentais como síntese do que Hobbes pensa a respeito do estado natural em que vivem os homens. O estado de natureza é o modo de ser que caracterizaria o homem antes de seu ingresso no estado social. O altruísmo não seria, portanto, natural. No estado de natureza o recurso à violência generaliza-se, cada qual elaborando novos meios de destruição do próximo, com o que a vida se torna “solitária, pobre, sórdida, embrutecida e curta, na qual cada um é lobo para o outro, em guerra de todos contra todos”. Os homens não vivem em cooperação natural, como fazem as abelhas e as formigas. O acordo entre elas é natural; entre os homens, só pode ser artificial. Nesse sentido, os homens são levados a estabelecer contratos entre si. Para o autor do *Leviatã*, o contrato é estabelecido unicamente entre os membros do grupo, que, entre si, concordam em renunciar a seu direito a tudo para entregá-lo a um soberano capaz de promover a paz. Não submetido a nenhuma lei, o soberano absoluto é a própria fonte legisladora. A obediência a ele deve ser total.

(João Paulo Monteiro. *Os Pensadores*, 2000.)

Caracterize a diferença entre estado de natureza e vida social, segundo o texto, e explique por que a é atribuída a Hobbes a concepção política de um “absolutismo sem teologia”.

Resolução

Segundo o pensamento do Hobbes o estado de natureza caracteriza-se pelo momento da existência humana em que cada indivíduo estaria unicamente submetido às regras e dilemas naturais. Os seres humanos estariam submetidos à lei do mais forte, do mais rápido, do mais feroz e do mais hábil. Sem qualquer solidariedade classista ou de espécie cada indivíduo seria dedicado a manter-se vivo em um meio inóspito onde superar tudo e todos seria sua única garantia de existência.

Para o autor, cada indivíduo, para garantir sua existência, estaria predisposto a abrir mão de seu direito de suplantar seus rivais. Todos os seres humanos fariam um pacto abrindo mão da luta constante do estado de natureza. Desse pacto surgiria um ser supremo (Estado), regulador deste contrato, assumido por todos, e garantidor da vida em sociedade.

Cada ser humano então se submeteria ao Estado de maneira autônoma, laica e não-ideológica, apenas para garantia de sua existência em sociedade.

No período em que Hobbes escreve o poder absolutista é em geral exercido e legitimado a partir da crença religiosa, fazendo do rei um representante direto de Deus e tendo suas ações como resultantes da vontade divina. Para Hobbes, o poder não deveria ser associado às crenças religiosas, uma vez que apresentariam duas características inerentes, o poder em si do estado de natureza em que cada ser humano exerceria o poder segundo sua força e o poder do estado social absoluto e exercido a partir da legitimação de um governante que, personificando o pacto social, exerceria com o uso da força e de maneira despótica o direito de governança sobre a sociedade, daí a expressão *absolutismo sem teologia*.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

QUESTÃO 13

Basta lembrar que todas as grandes nascentes do Brasil, como as dos rios São Francisco e Amazonas e da Bacia do Paraná, estão em áreas de Cerrado. Elas existem porque o Cerrado, pelas características da própria vegetação (...) e solo (...), retém grande quantidade de água. Por isso, por exemplo, a substituição artificial do Cerrado do Brasil Central por algum tipo de agricultura, principalmente uma monocultura, pode comprometer – e muito – a reposição da água subterrânea que mantém essas nascentes.

(Osmar Cavassan. *Jornal UNESP*, novembro de 2010. Adaptado.)

Cite uma característica das árvores e arbustos do cerrado que permita a essa vegetação acesso à água, e explique por que algumas monoculturas poderiam comprometer a reposição da água subterrânea nesse bioma.

Resolução

O cerrado é um dos mais importantes biomas da fitogeografia brasileira. Localiza-se, principalmente, no Planalto Central Brasileiro, abrangendo milhões de hectares.

É tipicamente constituído por árvores relativamente baixas (até 20 metros), esparsas, ou seja, distantes umas das outras e distribuídas em meio a arbustos e gramíneas que, em geral, constituem a vegetação baixa do bioma.

Inicialmente, a questão faz referência a uma característica morfológica que permite às plantas do cerrado o acesso à água subterrânea do bioma.

Para responder à primeira pergunta da questão, é importante citar que as árvores e arbustos do cerrado apresentam raízes profundas que lhes permitem atingir os lençóis freáticos, a 15 ou 20 metros abaixo da superfície do solo. Estas plantas também demonstram caules tortuosos, com ramos retorcidos, casca espessa e folhas grossas. O interessante é que tais características não são relativas à falta de água, pois no cerrado se encontram as grandes nascentes do Brasil, como cita o texto da questão. Toda essa pseudoxeromorfia se dá por causa de outros fatores como as queimadas periódicas, frequentes neste bioma, e o desequilíbrio no teor de micronutrientes do solo, como o alumínio, por exemplo. Além disso, muitas plantas do cerrado são herbáceas e possuem órgãos subterrâneos para armazenamento de água e nutrientes.

Já ao falar das monoculturas o autor levanta um importante tema que vem sendo bastante discutido no nosso país, principalmente em relação ao cerrado, já que o governo brasileiro tem intensificado a invasão da cana-de-açúcar neste bioma.

Monoculturas são culturas de um único produto agrícola que ocupam grandes extensões de terra. Isto pode ser extremamente danoso ao ecossistema da região, visto que elas substituem toda a cobertura vegetal original da região e põem fim, portanto, às áreas de alimentação e abrigo de inúmeras espécies animais. Além disso, na maioria das colheitas feitas em monoculturas, retira-se a planta inteira do solo, interrompendo o processo natural de reciclagem de nutrientes, o que empobrece fortemente a terra.

Finalmente, em relação ao segundo ponto levantado na questão, a reposição da água subterrânea no cerrado fica realmente comprometida com as monoculturas, pois elas são formadas, em geral, por plantas angiospérmicas de raízes superficiais, ou seja, raízes que não se aprofundam no solo como as das árvores originais do cerrado. Dessa maneira, a água da chuva, principal fonte de reposição da água subterrânea no cerrado, é bastante absorvida pelas plantas da monocultura logo que atinge a superfície do solo e pouco resta, verdadeiramente, para a infiltração no solo e composição dos lençóis freáticos.

QUESTÃO 14

Dona Júlia iria receber vários convidados para o almoço do domingo, e para isso passou boa parte da manhã lavando vários pés de alface para a salada. Para manter as folhas da alface tenras e fresquinhas, dona Júlia manteve-as imersas em uma bacia com água filtrada. Contudo, ao final de um bom tempo com as mãos imersas na água, a pele dos dedos de dona Júlia, ao contrário das folhas de alface, se apresentava toda enrugada.



Folha de alface tenra por permanecer na água, e detalhe de dedo enrugado por contato prolongado com a água.

Considerando a constituição da epiderme e as diferenças entre as células animal e vegetal, explique por que as folhas da alface permanecem tenras quando imersas na água e por que a pele humana se enrugou quando em contato prolongado com a água.

Resolução

As células vegetais e animais apresentam algumas importantes diferenças entre si. As células vegetais possuem como características particulares: parede celular celulósica, envoltório celular responsável pela sustentação, proteção e formato celular; grande vacúolo (quando adultas), com função de armazenamento e controle da pressão osmótica e plastos, organelas responsáveis pelo armazenamento de substâncias (leucoplastos) ou pela fotossíntese (cloroplasto é o mais importante). As células animais possuem centríolos (nos vegetais encontraremos apenas nos vegetais inferiores – briófitas e pteridófitas) e lisossomos (a digestão nos vegetais é realizada pelo suco vacuolar e pelos glioxissomos, nas sementes).

A nossa pele é formada por 3 camadas distintas, a epiderme, constituída por tecido epitelial, a derme, formada por tecido conjuntivo e a tela subcutânea (antigamente denominada hipoderme ou panículo adiposo), constituída por tecido adiposo. Na nossa **epiderme - camada mais externa da pele, encontramos grande quantidade de queratina**, proteína também encontrada em estruturas como unhas, cabelos e chifres. Essa proteína é responsável pela proteção contra a desidratação da nossa pele. Devido a essa impregnação intensa de queratina na nossa pele, forma-se uma região mais espessa denominada camada córnea (camada de células mortas na pele pela queratinização). Por causa disso, **quando mergulhamos as mãos e os pés na água a queratina contida nas células mortas absorve esta água por osmose e, como a derme (camada intermediária) permanece no seu estado normal, isto é, inalterada, a epiderme contendo a queratina encharcada é impedida de se esticar para armazenar o volume de água absorvido. Dessa forma, a epiderme se enrugam para aumentar a área e conseguir comportar a água absorvida.** Em geral, esse processo fica mais evidente após cerca de 15 minutos em contato direto com a água, sendo característico na ponta dos dedos, na palma das mãos e na sola dos pés, pois estes locais tem uma maior quantidade de células mortas. Já **as folhas de alface permanecem tenras** quando mergulhadas em uma bacia com água **pois as células vegetais, por apresentarem uma parede celular celulósica semi-rígida, ganham água por osmose (quando colocadas em ambiente hipotônico) até o limite de flexibilidade dessa parede, tornando-se túrgidas.**

QUESTÃO 15

Os indivíduos não são coisas estáveis. Eles são efêmeros. Os cromossomos também caem no esquecimento, como as mãos num jogo de cartas pouco depois de serem distribuídas. Mas as cartas, em si, sobrevivem ao embaralhamento. As cartas são os genes. Eles apenas trocam de parceiros e seguem em frente. É claro que eles seguem em frente. É essa a sua vocação. Eles são os replicadores e nós, suas máquinas de sobrevivência. Quando tivermos cumprido a nossa missão, seremos descartados. Os genes, porém, são cidadãos do tempo geológico: os genes são para sempre.

(Richard Dawkins. *O gene egoísta*, 2008.)

Considerando a reprodução sexuada, explique o que o autor do texto quis dizer ao comparar cada cromossomo, e o conjunto cromossômico de uma pessoa, às *mãos de cartas que se desfazem assim que são distribuídas*. Considerando o mecanismo de duplicação do DNA, explique a afirmação de que *os genes são para sempre*.

Resolução

A questão pede que se considere a reprodução sexuada, pois este é um processo que possibilita a variabilidade genética pelos mecanismos de crossing-over (permutação) e segregação independente dos cromossomos homólogos. Sendo assim, o autor (Richard Dawkins) consegue fazer uma analogia com um jogo de cartas, onde cada rodada pode ser entendida como uma geração (pai e mãe em uma família, por exemplo), a mão de cartas como o cromossomo ou o conjunto cromossômico dos indivíduos desta geração e as cartas como os genes destes indivíduos. Pensando desta forma, podemos imaginar que em uma determinada geração (rodada) cada indivíduo tem um determinado conjunto cromossômico, com cromossomos particulares dele (mão de cartas), pois este conjunto ou, simplesmente, este cromossomo, apresenta(m) um conjunto de genes particular, único. Após o embaralhamento, que podemos entender como a reprodução sexuada e todos os seus eventos, aquelas mãos de cartas deixam de existir naquela geração, pois pelos mecanismos de crossing-over e segregação independente dos cromossomos homólogos, novas mãos de cartas (cromossomos ou conjuntos cromossômicos) são formadas na geração seguinte, mas as cartas (genes) continuam as mesmas, sendo, portanto, eternos para o autor. É importante salientar que o crossing-over possibilita a formação de novos cromossomos enquanto a segregação independente a formação de novos conjuntos cromossômicos.

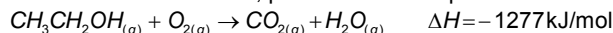
Antes do início dos processos de divisão celular conhecidos por mitose e meiose, ocorre um processo de duplicação do DNA denominado replicação semi-conservativa, onde uma molécula-mãe do DNA origina duas moléculas-filhas idênticas. Neste processo os genes são copiados, duplicados e sua cópias são transmitidas aos seus descendentes, sejam eles os próprios filhos da geração (meiose) ou células-filhas (mitose). Por serem formadas cópias idênticas dos genes, há uma perpetuação destes, daí a afirmação "os genes são para sempre".

QUESTÃO 16

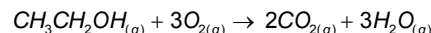
Considerando a utilização do etanol como combustível para veículos automotores, escreva a equação química balanceada da sua combustão no estado gasoso com $O_2(g)$, produzindo $CO_2(g)$ e $H_2O(g)$. Dadas para o etanol $CH_3CH_2OH(g)$ a massa molar ($g \cdot mol^{-1}$) igual a 46 e a densidade igual a $0,80 g/cm^3$, calcule a massa, em gramas, de etanol consumida por um veículo com eficiência de consumo de 10 km/L, após percorrer 115 km, e o calor liberado em kJ, sabendo-se que o calor de combustão do etanol $CH_3CH_2OH(g)$ é igual a $-1277 kJ/mol$.

Resolução

Como sugerido no enunciado, A reação de combustão do etanol, a qual é obviamente exotérmica, pode ser descrita por:



Procedendo ao balanceamento da reação pelo método das tentativas, temos que:



Para calcularmos a massa de etanol consumida no processo, devemos primeiro calcular o volume (V) de etanol consumido:

$$\frac{10 \text{ km}}{115 \text{ km}} = \frac{\quad}{V} \quad \begin{matrix} 1 \text{ L de etanol} \\ V \end{matrix}$$

$$V_{\text{etanol}} = \frac{115 \cdot 1}{10} \Rightarrow V_{\text{etanol}} = 11,5L$$

Considerando a densidade do etanol, podemos calcular a massa (m):

$$\frac{0,8 \text{ g}}{m} = \frac{\quad}{11,5 L} \quad \begin{matrix} 10^{-3} L \\ 11,5 L \end{matrix}$$

$$m_{\text{etanol}} = \frac{11,5 \cdot 0,8}{10^{-3}} \Rightarrow m_{\text{etanol}} = 9,2 \cdot 10^3 g$$

Para calcularmos o calor liberado o processo, devemos calcular primeiro o número de mols (n) de etanol consumido, considerando sua massa molar, temos que:

$$\frac{1 \text{ mol}}{n} = \frac{46 \text{ g}}{9,2 \cdot 10^3 g}$$

$$n_{\text{etanol}} = \frac{9,2 \cdot 10^3 \cdot 1}{46} \Rightarrow n_{\text{etanol}} = 2,0 \cdot 10^2 mol$$

Considerando o calor de combustão do etanol, temos que a quantidade de calor liberado (|Q|) no processo é igual a:

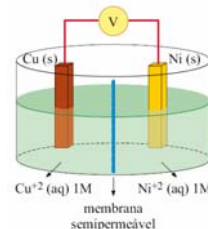
$$\frac{1 \text{ mol}}{200 \text{ mol}} = \frac{|-1277| \text{ kJ/mol}}{|Q|_{\text{liberado}}}$$

$$|Q|_{\text{liberado}} = \frac{2,0 \cdot 10^2 \cdot |-1277|}{1} \Rightarrow |Q|_{\text{liberado}} = 2,554 \cdot 10^5 kJ$$

Assim, a massa de etanol consumida é $m_{\text{etanol}} = 9,2 \cdot 10^3 g$ e o calor liberado é $|Q|_{\text{liberado}} = 2,554 \cdot 10^5 kJ$.

QUESTÃO 17

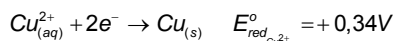
Um estudante montou a célula eletroquímica ilustrada na figura, com eletrodos de Cu (s) e Ni (s) de massas conhecidas.



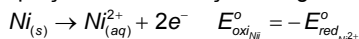
A $25^\circ C$ e 1 atm, quando as duas semicélulas foram ligadas entre si, a célula completa funcionou como uma célula galvânica com $\Delta E = 0,59 V$. A reação prosseguiu durante a noite e, no dia seguinte, os eletrodos foram pesados. O eletrodo de níquel estava mais leve e o eletrodo de cobre mais pesado, em relação às suas massas iniciais. Considerando $Cu^{+2}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ e $E^\circ_{red} = +0,34V$, escreva a equação da reação espontânea que ocorre na pilha representada na figura e calcule o potencial de redução da semicélula de Ni^{+2}/Ni . Defina qual eletrodo é o cátodo e qual eletrodo é o ânodo.

Resolução

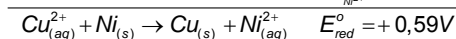
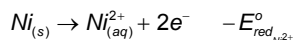
Como o enunciado afirma que o eletrodo de cobre teve um aumento na massa, podemos afirmar que o íon cobre sofreu uma reação de **redução** a qual ocorre no **cátodo**, como mostra a equação de semi-reação a seguir:



Para que a célula galvânica esteja completa, precisamos identificar a semi-reação de **oxidação**, na qual deverá constar o íon níquel. Lembrando que a reação de oxidação ocorre no **ânodo**. Como demonstrado na equação de semi-reação a seguir:



Para calcularmos o potencial padrão de redução do níquel, basta considerar o processo global, conforme apresentado a seguir:



Desta forma, o potencial de redução do níquel pode ser calculado por:

$$E_{\text{red}}^{\circ} = E_{\text{red}_{\text{Cu}^{2+}}}^{\circ} - E_{\text{red}_{\text{Ni}^{2+}}}^{\circ}$$

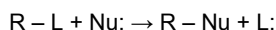
$$E_{\text{red}_{\text{Ni}^{2+}}}^{\circ} = E_{\text{red}_{\text{Cu}^{2+}}}^{\circ} - E_{\text{red}}^{\circ}$$

$$E_{\text{red}_{\text{Ni}^{2+}}}^{\circ} = 0,34 - 0,59 = -0,25\text{V}$$

Dessa forma o cátodo é o eletrodo de cobre, o ânodo é o eletrodo de níquel e o potencial de redução do níquel é $E_{\text{red}_{\text{Ni}^{2+}}}^{\circ} = -0,25\text{V}$.

QUESTÃO 18

Organismos vivos destoxificam compostos orgânicos halogenados, obtidos do meio ambiente, através de reações de substituição nucleofílica (SN).



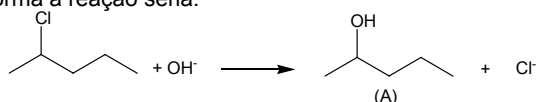
Numa reação de SN, o 2-cloropentano reage com hidróxido de sódio em solução aquosa. O produto orgânico (A) dessa reação sofre oxidação na presença de permanganato de potássio em meio ácido, produzindo o produto orgânico (B). Escreva as equações simplificadas (não balanceadas) das duas reações, o nome do composto (A) e a função química do composto (B).

Resolução

Na reação de substituição nucleofílica descrita no enunciado, o íon OH^- , age como nucleófilo, enquanto o cloro será o grupo de saída, conforme a reação descrita a seguir:

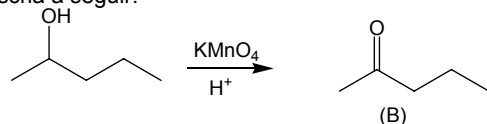


Dessa forma a reação seria:

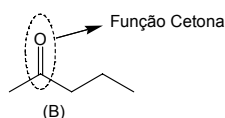


Sendo o nome do produto (A) **2-pentanol**.

A oxidação do produto (A) 2-pentanol com permanganato em meio ácido é descrita a seguir:



Portanto o produto (B) 2-pentanona apresenta a função orgânica **cetona**, como destacado abaixo:



QUESTÃO 19

Em um jogo de basquete, um jogador passa a bola para outro lançando-a de 1,8 m de altura contra o solo, com uma velocidade inicial $V_0 = 10 \text{ m/s}$, fazendo um ângulo θ com a vertical ($\text{sen}\theta = 0,6$ e $\text{cos}\theta = 0,8$). Ao tocar o solo, a bola, de 600 g, permanece em contato com ele por um décimo de segundo e volta a subir de modo que, imediatamente após a colisão, a componente vertical de sua velocidade tenha módulo 9 m/s. A bola é apanhada pelo outro jogador a 6,6 m de distância do primeiro.

Desprezando a resistência do ar, a rotação da bola e uma possível perda de energia da bola durante a colisão com o solo, calcule o intervalo de tempo entre a bola ser lançada pelo primeiro jogador e ser apanhada pelo segundo. Determine a intensidade da força média, em newtons, exercida pelo solo sobre a bola durante a colisão, considerando que, nesse processo, a força peso que atua na bola tem intensidade desprezível diante da força de reação do solo sobre a bola. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Resolução

Segundo o enunciado a perda de energia da bola durante a colisão deve ser desconsiderada, mas a diferença entre os módulos da velocidade vertical antes e depois da colisão exige que ocorra um aumento na velocidade horizontal durante o choque para que a energia seja conservada. Esta suposição só pode ser verdadeira caso o solo não seja horizontal no local da colisão, o que por ser pouco provável, aliado à dificuldade adicional que isto impõe à questão, nos faz crer que a solução esperada pela banca examinadora não inclui a conservação de energia. Iremos resolver de duas formas (considerando e ignorando a conservação de energia), lembrando que a primeira resolução é a que corresponde fielmente ao enunciado da questão.

Pela interpretação literal do enunciado, caso em que há conservação da conservação da energia, iremos decompor o movimento em três fases:

Antes da colisão	Durante a colisão	Após a colisão
------------------	-------------------	----------------

Conservando a energia antes e depois do choque, temos:

$$E_{\text{cin. antes}} = E_{\text{cin. depois}} \Rightarrow \frac{m \cdot v_1^2}{2} = \frac{m \cdot v_2^2}{2} \Rightarrow v_1^2 = v_2^2$$

Onde v_1 e v_2 são as velocidades da bola imediatamente antes e depois da colisão, respectivamente.

Daí,

$$v_{1x}^2 + v_{1y}^2 = v_{2x}^2 + v_{2y}^2 \quad \text{eq. i}$$

A velocidade horizontal até o momento do impacto é constante. Para determinar as componentes da velocidade inicial decomparamos a mesma

$$\begin{aligned} v_{0x} &= v_0 \cdot \text{sen}\theta & v_{0y} &= v_0 \cdot \text{cos}\theta \\ v_{0x} &= 10 \cdot 0,6 = 6,0 \text{ m/s} & v_{0y} &= 10 \cdot 0,8 = 8,0 \text{ m/s} \end{aligned}$$

A componente vertical de v_1 imediatamente antes do choque (v_{1y}) pode ser determinada pela equação de Torricelli em y:

$$\begin{aligned} v_{1y}^2 &= v_{0y}^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s \\ v_{1y}^2 &= 8^2 + 2 \cdot 10 \cdot 1,8 \\ v_{1y} &= 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Substituindo na eq. i, obtemos a velocidade em x após o choque:

$$6^2 + 10^2 = v_{2x}^2 + 9^2 \Rightarrow v_{2x} = \sqrt{55} \text{ m/s} \Rightarrow v_{2x} \cong 7,4 \text{ m/s}$$

O tempo de queda da bola é dado por

$$\begin{aligned} v_{1y} &= v_{0y} + g \cdot \Delta t \\ 10 &= 8 + 10 \cdot \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = 0,2 \text{ s} \end{aligned}$$

E a distância horizontal percorrida pela bola até o impacto com o chão é dada por

$$\Delta x_1 = 6,0 \text{ m/s} \cdot 0,2 \text{ s} = 1,2 \text{ m}$$

Resumindo as informações obtidas até agora:

	Antes da colisão	Durante a colisão	Após a colisão
Distância percorrida	1,2 m		
Tempo necessário	0,2 s	0,1 s	
Velocidade horizontal	6 m/s		7,4 m/s

Analisemos o momento da colisão com mais cuidado:

Durante a colisão, que dura 0,1s, a bola permanece em movimento, com sua velocidade horizontal variando de 6,0m/s a 7,4m/s. Considerando a aceleração constante nesse período, a velocidade média seria igual a 6,7m/s e a distância horizontal percorrida pela bola durante a interação com o solo seria $6,7 \cdot 0,1 = 0,67 \text{ m}$.

Aproximando a distância acima para 0,7m, a distância horizontal restante ($6,6 - 1,2 - 0,7 = 4,7m$) é percorrida em

$$\Delta t_2 = \frac{4,7}{7,4} \cong 0,6s$$

Atualizando a tabela com as informações obtidas

	Antes da colisão	Durante a colisão	Após a colisão
Distância percorrida	1,2 m	0,7 m	4,7 m
Tempo necessário	0,2 s	0,1 s	0,6 s
Velocidade horizontal	6 m/s	6,7 m/s (velocidade média)	7,4 m/s

Assim, o tempo total entre a bola ser lançada pelo primeiro jogador e alcançada pelo segundo é $\Delta t = 0,2 + 0,1 + 0,6 = \boxed{0,9s}$.

Repare que o fato da bola percorrer aproximadamente 0,7m durante a interação com o chão parece absurda, mas não poderíamos assumir que a bola tenha velocidade horizontal nula durante 0,1s de duração do choque (sem que haja uma força horizontal para pará-la e depois no sentido oposto para acelerá-la novamente).

Para o cálculo da força média, o teorema do impulso pode ser utilizado duas vezes: uma para o cálculo da força horizontal e outro para o cálculo da força vertical.

Força média horizontal:

$$\begin{aligned} \vec{I}_x &= \Delta \vec{Q}_x \\ F_x \cdot \Delta t &= m \cdot v_{x2} - m \cdot v_{x1} \\ F_x \cdot 0,1 &= 0,6 \cdot 7,4 - 0,6 \cdot 6,0 \\ F_x &= 8,4N \end{aligned}$$

Força média vertical:

$$\begin{aligned} \vec{I}_y &= \Delta \vec{Q}_y \\ F_y \cdot \Delta t &= m \cdot v_{y2} - m \cdot v_{y1} \\ F_y \cdot 0,1 &= 0,6 \cdot 9,0 - 0,6 \cdot (-10,0) \\ F_y &= 114N \end{aligned}$$

Note que o sinal negativo de v_{y1} indica o seu sentido, visto que o teorema do impulso é uma equação vetorial.

Dessa forma, a força média resultante que atuaria sobre a bola é dada por:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{8,4^2 + 114^2} \cong \boxed{114,3N}$$

Obs.: Note que, para a situação descrita seja possível, durante a colisão precisamos ter uma componente da força de contato na direção horizontal (com módulo médio igual a 8,4 N). Essa força é necessária para que tenhamos a conservação de energia, visto que em y o módulo da velocidade da bola diminuiu (e em x precisaria aumentar).

Entretanto, caso a informação sobre a conservação da energia que foi dada no enunciado seja ignorada, a solução se torna mais simples: Considerando a velocidade horizontal constante, o tempo entre a bola ser lançada por um jogador e apanhada pelo outro é dado por

$$\Delta t = \frac{\Delta s_x}{v_{0x}} \Rightarrow \Delta t = \frac{6,6}{6,0} = \boxed{1,1s}$$

Para determinar a força que atua na bola durante o impacto, utilizamos o teorema do impulso:

$$\begin{aligned} \vec{I} &= \Delta \vec{Q} \\ F \cdot \Delta t &= m \cdot v_{y2} - m \cdot v_{y1} \end{aligned}$$

Onde v_{y1} é a velocidade vertical da bola ao atingir o chão (10 m/s, conforme calculada anteriormente) e v_{y2} é a velocidade vertical da bola logo após a colisão (9,0 m/s). Dessa forma temos:

$$\begin{aligned} F \cdot 0,1 &= 0,6 \cdot 9 - 0,6 \cdot (-10) \\ \boxed{F = 114N} \end{aligned}$$

QUESTÃO 20

Observe o adesivo plástico apresentado no espelho côncavo de raio de curvatura igual a 1,0 m, na figura 1. Essa informação indica que o espelho produz imagens nítidas com dimensões até cinco vezes maiores do que as de um objeto colocado diante dele.



figura 1

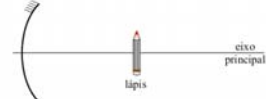


figura 2

Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss para esse espelho, calcule o aumento linear conseguido quando o lápis estiver a 10 cm do vértice do espelho, perpendicularmente ao seu eixo principal, e a distância em que o lápis deveria estar do vértice do espelho, para que sua imagem fosse direita e ampliada cinco vezes.

Resolução

A distância focal do espelho é dada por $f = R/2$, onde R é o raio de curvatura. Assim, $f = 0,5$ m. O aumento linear A pode ser calculado

pela relação $A = \frac{f}{f - p}$, onde p é a distância entre o objeto e o vértice do espelho.

Assim, para uma distância de 10 cm ou 0,1 m

$$A = \frac{0,5}{0,5 - 0,1} = \boxed{1,25}$$

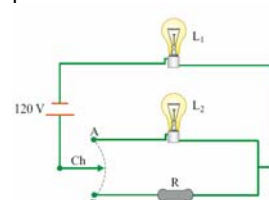
Para calcular a posição na qual o aumento é igual a 5, basta utilizarmos a mesma relação entre A, f e p:

$$5 = \frac{0,5}{0,5 - p} \Rightarrow \boxed{p = 0,4m}$$

Vale ainda lembrar que, como a imagem é direita, o aumento linear deve ser positivo.

QUESTÃO 21

Considere o circuito elétrico que esquematiza dois modos de ligação de duas lâmpadas elétricas iguais, com valores nominais de tensão e potência elétrica 60 V e 60 W, respectivamente.



Modo A – ambiente totalmente iluminado: a chave Ch, ligada no ponto A, mantém as lâmpadas L_1 e L_2 acesas.

Modo B – ambiente levemente iluminado: a chave Ch, ligada no ponto B, mantém apenas a lâmpada L_1 acesa, com potência menor do que a nominal, devido ao resistor R de resistência

ôhmica constante estar ligado em série com L_1 .

Considerando que as lâmpadas tenham resistência elétrica constante, que os fios tenham resistência elétrica desprezível e que a diferença de potencial de 120 V que alimenta o circuito seja constante, calcule a energia elétrica consumida, em kWh, quando as lâmpadas permanecem acesas por 4 h, ligadas no modo A - ambiente totalmente iluminado.

Determine a resistência elétrica do resistor R, para que, quando ligada no modo B, a lâmpada L_1 dissipe uma potência de 15 W.

Resolução

No modo A as lâmpadas funcionam com seus valores nominais, cada uma dissipando 60W ou 0,06kW. Assim temos

$$E_{total} = P_{total} \cdot \Delta t = (2 \cdot 0,06) \text{ kW} \cdot 4 \text{ h} = 0,48 \text{ kWh}$$

Com as lâmpadas no modo B, vamos primeiro encontrar a resistência da lâmpada L_1 (considerada constante):

$$P = \frac{U^2}{R_L} \Rightarrow R_L = \frac{U^2}{P} = \frac{60^2}{60} \Rightarrow R_L = 60 \Omega$$

Utilizando a equação $P = R \cdot i^2$, encontramos a corrente do circuito, que é a mesma para todos os seus componentes:

$$P = R \cdot i^2 \Rightarrow 15 = 60 \cdot i^2 \Rightarrow i = 0,5 \text{ A}$$

Agora, podemos fazer:

$$U_{total} = R_{eq} \cdot i \Rightarrow 120 = (R + 60) \cdot 0,5 \Rightarrow \boxed{R = 180 \Omega}$$

A energia elétrica consumida no modo A é $\boxed{E_{total} = 0,48kWh}$ e a resistência solicitada é $\boxed{R = 180\Omega}$

QUESTÃO 22

O número de quatro algarismos 77XY, onde X é o dígito das dezenas e Y o das unidades, é divisível por 91. Determine os valores dos dígitos X e Y.

Resolução

Como 77XY é divisível por 91, então é múltiplo de 91, checando os múltiplos de 91 próximos de 7700 (pois $7700 \leq 77XY < 7800$), temos:

$$83 \times 91 = 7553$$

$$84 \times 91 = 7644$$

$$\boxed{85 \times 91 = 7735}$$

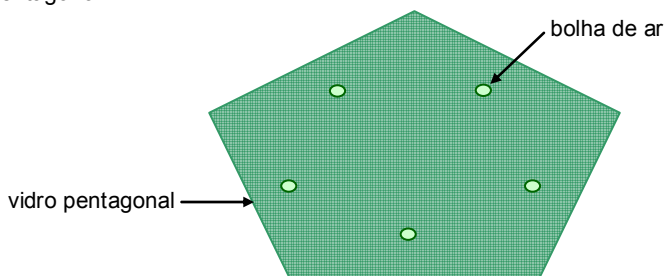
$$86 \times 91 = 7826$$

Assim, o único múltiplo de 91 começando em 77 é 7735. Então $77XY = 7735$ e $\boxed{X = 3 \text{ e } Y = 5}$.

QUESTÃO 23

Um artesão foi contratado para ornamentar os vitrais de uma igreja em fase final de construção. Para realizar o serviço, ele precisa de pedaços triangulares de vidro, os quais serão cortados a partir de um vidro pentagonal, com ou sem defeito, que possui n bolhas de ar ($n = 0, 1, 2, \dots$).

Sabendo que não há 3 bolhas de ar alinhadas entre si, nem 2 delas alinhadas com algum vértice do pentágono, e nem 1 delas alinhada com dois vértices do pentágono, o artesão, para evitar bolhas de ar em seu projeto, cortou os pedaços de vidro triangulares com vértices coincidindo ou com uma bolha de ar, ou com um dos vértices do pentágono.

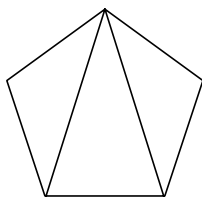


Nessas condições, determine a lei de formação do número máximo de triângulos (T) possíveis de serem cortados pelo artesão, em função do número (n) de bolhas de ar contidas no vidro utilizado.

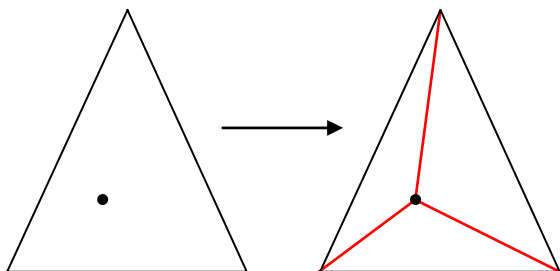
Resolução

Solução:

Para identificar o número de triângulos em um pentágono com n bolhas, imagine inicialmente este pentágono sem bolhas. Considerando que os cortes, neste caso devem coincidir com os vértices então, conforme a figura, o número de triângulos será 3, isto é, $T(0) = 3$:



Adicionando uma bolha em qualquer ponto do pentágono, respeitando as condições do enunciado, ela é colocada no interior de um triângulo (caso contrário quebraria a condição de alinhamento), formando então dois novos triângulos, unindo a bolha aos vértices do triângulo em que ela está (note que antes já havia 1 triângulo e, ao final, há 3 triângulos):



A cada nova bolha a situação acima se repete, isto é, a adição de uma nova bolha aumenta o número de triângulos em 2. Sendo assim, temos que, para $n \geq 1$, $T(n) = 2 + T(n-1)$ (progressão aritmética de razão 2). Logo:

$$T(0) = 3$$

$$T(1) = 2 + 3$$

$$T(2) = 2 + 2 + 3$$

⋮

$$T(n) = \underbrace{2 + 2 + \dots + 2}_n + 3 = 2n + 3$$

Ou seja:

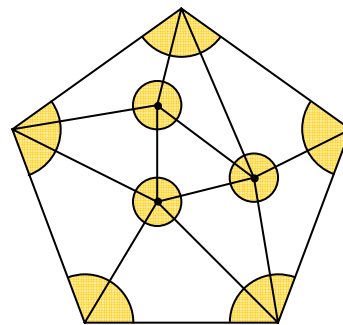
$$\boxed{T(n) = 2n + 3}$$

Solução alternativa:

(1) Somando os ângulos internos de todos os T triângulos que o artesão pode formar utilizando o pentágono da maneira descrita no enunciado, obtemos:

$$S_i = T \cdot 180^\circ$$

(2) Agora, observe a figura a seguir que ilustra uma maneira de cortar os triângulos para o caso em que temos 3 bolhas dentro do pentágono:



Note que cada bolha é vértice de vários ângulos internos dos triângulos cortados, de modo que em cada bolha a soma das medidas dos ângulos é 360° (que corresponde a uma volta inteira). Além disso, cada vértice do pentágono é também vértice de ângulos internos dos triângulos cortados e a soma das medidas destes ângulos é igual à soma dos ângulos internos do pentágono, que é $(5-2) \cdot 180^\circ = 540^\circ$. Assim, podemos dizer também que a soma dos ângulos internos de todos os T triângulos que o artesão pode formar utilizando o pentágono da maneira descrita no enunciado é:

$$S_i = n \cdot 360^\circ + 540^\circ$$

Por fim, igualando os resultados obtidos em (1) e (2), temos:

$$T \cdot 180^\circ = n \cdot 360^\circ + 540^\circ \Leftrightarrow \boxed{T = 2n + 3}$$

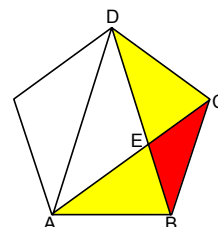
Observação:

Acreditamos que o objetivo real da UNESP na questão era perguntar quantos triângulos poderiam ser formados com pontos distintos, o que

levaria facilmente à resposta $\binom{n+5}{3}$, pois para formar um triângulo

devemos escolher 3 vértices entre n bolhas ou 5 vértices originais do pentágono, onde não existem 3 quaisquer alinhados.

Esta resolução, contudo, não é compatível com o contexto de cortes, pois aceita sobreposição de áreas de triângulos, o que não é aceitável no caso de vitrais. O exemplo abaixo ilustra uma situação que satisfaz a abordagem acima, mas não satisfaz a situação de cortes em vitrais:

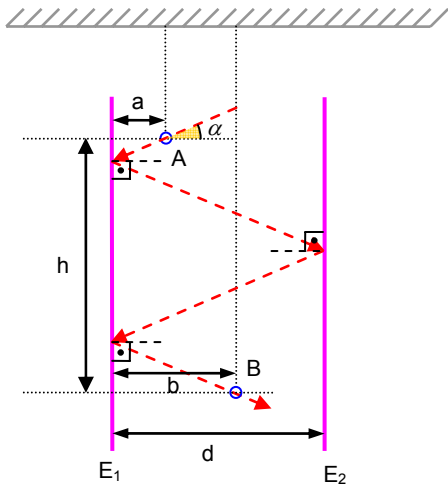


Os triângulos $\triangle ABC$ e $\triangle BCD$ são válidos na abordagem de número máximo de triângulos com pontos distintos, porém, possuem sobreposição, correspondente ao $\triangle BCE$, assim não podem compor a mesma solução de cortes em vitrais.

A percepção de que a expectativa da banca poderia ser o máximo de triângulos com pontos distintos ocorre devido às restrições impostas de que as bolhas e os vértices do pentágono não estão alinhados 3 a 3, o que é característico de questões deste tipo e não é utilizado no problema que realmente foi solicitado através da contextualização com cortes em vitrais.

QUESTÃO 24

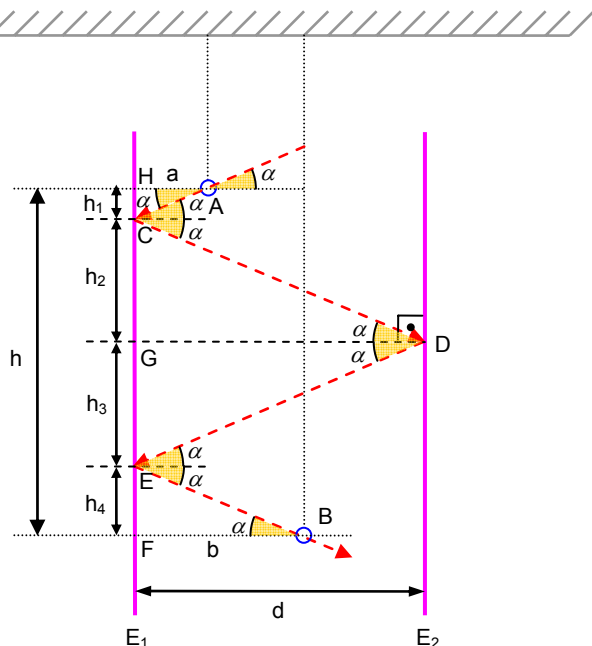
Sejam dois espelhos planos (E_1 e E_2), posicionados verticalmente, com suas faces espelhadas voltadas uma para outra, e separados por uma distância d , em centímetros. Suspensos por finas linhas, dois pequenos anéis (A e B) são posicionados entre esses espelhos, de modo que as distâncias de A e B ao espelho E_1 sejam, respectivamente, a e b , em centímetros, e a distância vertical entre os centros dos anéis seja h , em centímetros, conforme mostra a figura.



Determine o ângulo de incidência α , em relação à horizontal, em função de a , b , d e h , para que um feixe de luz atravessa o anel A, se reflita nos espelhos E_1 , E_2 e E_1 e atravessa o anel B, como indica o percurso na figura. Admita que os ângulos de incidência e de reflexão do feixe de luz sobre um espelho sejam iguais.

Resolução

Como os ângulos de incidência e de reflexão do feixe de luz são iguais, bem como ângulos alternos internos, podemos montar a seguinte figura, com os ângulos indicados.



Note que dividimos a distância h em quatro distâncias menores (h_1 , h_2 , h_3 e h_4), que vamos escrever em termos de a , b , d e α . Pelos triângulos retângulos AHC, DGC, DGE e BFE temos, respectivamente:

- $\text{tg } \alpha = \frac{h_1}{a} \Rightarrow h_1 = a \cdot \text{tg } \alpha$
- $\text{tg } \alpha = \frac{h_2}{d} \Rightarrow h_2 = d \cdot \text{tg } \alpha$
- $\text{tg } \alpha = \frac{h_3}{d} \Rightarrow h_3 = d \cdot \text{tg } \alpha$
- $\text{tg } \alpha = \frac{h_4}{b} \Rightarrow h_4 = b \cdot \text{tg } \alpha$

Agora, como $h = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$, temos

$$h = a \cdot \text{tg } \alpha + d \cdot \text{tg } \alpha + d \cdot \text{tg } \alpha + b \cdot \text{tg } \alpha \Leftrightarrow h = \text{tg } \alpha \cdot (a + d + d + b) \Leftrightarrow \text{tg } \alpha = \frac{h}{a + b + 2d} \Leftrightarrow \alpha = \arctg\left(\frac{h}{a + b + 2d}\right)$$

Equipe desta resolução

Biologia

Daniel Simões Santos Cecílio
Luís Felipe Tuon

Física

Daniilo José de Lima
Rodrigo Araújo

Geografia

Janaina de Alencar Mota e Silva Marandola
Rodrigo Sigoli Ferro

História

Alex Ribeiro dos Santos
André Gustavo Bengtson

Matemática

Darcy Gabriel Augusto de Camargo Cunha
Felipe Mascagna Bittencourt Lima

Química

Roberto Bineli Muterle
Thiago Inácio Barros Lopes

Revisão

Eliel Barbosa da Silva
Frederico Luís de Oliveira Vilela
Marcelo Duarte Rodrigues Cecchino Zabani

Digitação, Diagramação e Publicação

William Yang Chen Fan