



Aprovou!

ELITE Resolve

UNESP - 2015

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
HUMANIDADES, NATUREZA E
MATEMÁTICA**

www.elitecampinas.com.br
OS MELHORES GABARITOS DA INTERNET

CIÊNCIAS HUMANAS

QUESTÃO 01

[Na Idade Média] A arte das catedrais significa acima de tudo, na Europa, o despertar das cidades. Muitos dos vitrais são oferecidos pelas associações de trabalhadores, que pretendiam assim consagrar ostensivamente as primícias de sua jovem prosperidade. Esses doadores não eram camponeses, mas pessoas de ofício. Homens que, na cidade, nos bairros em constante expansão, trabalhavam a lã, o couro e os metais, que vendiam belos tecidos, bem como joias, e corriam de feira em feira, em caravana. Esses artesãos, esses negociantes quiseram que na igreja matriz de sua cidade, nos vãos, transfigurados pela luz de Deus, se representassem os gestos e as ferramentas do seu mister. Que seu ofício e sua função produtiva fossem assim celebrados nesse monumento que a todos reunia por ocasião das grandes festas, suficientemente vasto para acolher a população inteira da cidade. Os burgueses, com efeito, não entravam na catedral apenas para rezar. Era ali que se reuniam suas confrarias e toda a comuna para suas assembleias civis. A catedral era a casa do povo. Do povo cidadão.

(Georges Duby. A Europa na Idade Média, 1988.)

Identifique o momento da Idade Média em que ocorre o “despertar das cidades”, mencionado no texto, e aponte três características do papel exercido pelas catedrais na vida cotidiana dos moradores das cidades.

Resolução

Considerando o que é descrito pelo texto, ou seja, um ambiente urbano onde havia “associações de trabalhadores”, podemos afirmar que trata-se da época do **Renascimento Comercial e Urbano**, localizado na **Baixa Idade Média**, entre os séculos 11 a 15. A Quarta Cruzada, realizada entre 1202-1204 acabou liberando o Mar Mediterrâneo para a navegação comercial cristã, fato que criou uma intensa ligação entre a Europa Ocidental e o Oriente (especialmente Constantinopla), fato que reativou as rotas comerciais não só até o oriente, mas como dentro do próprio território Europeu, como por exemplo a rota de Flandres, que ligava a Península Itálica até o Flandres (norte da Europa, atual Bélgica), passando por Champagne na França. Tal processo valorizou não só o comércio, mas também o ambiente urbano, onde o cenário urbanístico era dominado pelas catedrais. Algumas características dessas construções que podemos destacar eram as seguintes (o aluno deveria escolher três): abrigo a peregrinos, realização de feiras e atividades comerciais, local de realização de procedimentos legais, tais como julgamentos, abrigo de documentos, local onde os fiéis se dirigiam para realizar suas orações e participar de missas e lugar onde poderiam ser afixadas notícias e informações de relevância aos cidadãos.

QUESTÃO 02

Deus quer, o homem sonha, a obra nasce.
Deus quis que a terra fosse toda uma,
Que o mar unisse, já não separasse.
Sagrou-te, e foste desvendando a espuma,

E a orla branca foi de ilha em continente,
Clareou, correndo, até ao fim do mundo,
E viu-se a terra inteira, de repente,
Surgir, redonda, do azul profundo.

Quem te sagrou criou-te português.
Do mar e nós em ti nos deu sinal.
Cumpriu-se o Mar, e o Império se desfez.
Senhor, falta cumprir-se Portugal!

(Fernando Pessoa. “O Infante”. Mensagem. Obra poética, 1960.)

Identifique quatro características que, segundo o texto, marcaram a expansão marítima portuguesa dos séculos XV e XVI. Exemplifique com os versos do próprio poema.

Resolução

Os versos de Fernando Pessoa, ao tratar da expansão marítima portuguesa, podem nos revelar as seguintes características, das quais o aluno deveria citar quatro:

- A crença portuguesa na expansão como vontade divina. No século XV a influência da Igreja Católica ainda se mantinha e era necessária a aprovação dessa instituição para que a magnitude das navegações continuasse de alguma maneira a representar a ação de Deus. Isso pode ser confirmado nos versos: “Deus quer, o homem sonha, a obra nasce/ Deus quis que a terra fosse toda uma/ Que o mar unisse, já não separasse.

- Os dois momentos do ciclo português das navegações. Num primeiro momento os portugueses enfrentam o mar com a navegação de cabotagem, ou seja, começam a avançar no Atlântico contornando o continente africano, seguindo próximo ao litoral, dado o temor ainda existente em relação aos mistérios do oceano. Além do contorno do continente, já vão ocorrendo os descobrimentos de várias ilhas do Atlântico, fato que, posteriormente, fará com que Portugal tome para si o título de posse do Mar Tenebroso, já que oficialmente nenhum outro país europeu havia ainda se aventurado naquelas águas. Num segundo momento os portugueses avançam pelo Atlântico se afastando do litoral para atravessá-lo rumo à América, já descoberta pelos espanhóis em 1492. Na história oficial portuguesa ainda consta esse momento como o descobrimento do Brasil (1500), ignorando o fato de os espanhóis já terem chegado antes àquele continente e até mesmo os relatórios de Duarte Pacheco datados de 1498. Essas características podem ser encontradas nos versos: “Sagrou-te, e foste desvendando a espuma, / E a orla branca foi de ilha em continente, / Clareou, correndo, até o fim do mundo, / e viu-se a terra inteira, de repente”.

- A influência do Renascimento. Os conhecimentos desenvolvidos pela Escola de Sagres revelam uma influência muito grande do principal movimento intelectual do período. Muitas imposições dogmáticas da Igreja começam a ser questionadas pela filosofia e os primeiros passos da ciência renascentista. As próprias navegações são vistas como um desafio para a instituição, já que explorar o Atlântico significava ir contra as afirmações da Igreja em relação à forma da Terra, pautadas, por exemplo, nas afirmações de Ptolomeu, pensador medieval que teria definido questões geográficas do planeta a partir das Escrituras. Tais definições afirmavam ser a Terra plana, enquanto as concepções renascentistas, de Copérnico e Galileu Galilei afirmavam ser a Terra redonda. Por conta disso a necessidade da Igreja Católica de participar do processo das Grandes Navegações, criando significados que amenizassem os conflitos dogmáticos gerados por este evento. O verso que confirma a influência do Renascimento é: “Surgir, redonda, do azul profundo”.

- O pioneirismo português. Dados os primeiros descobrimentos das ilhas do Atlântico e o desbravamento do litoral africano, os portugueses são considerados pioneiros, no contexto das navegações do século XV. Os versos que afirmam essa ideia são: “Quem te sagrou criou-te português, / Do mar e nós em ti nos deu sinal.”

- O deslocamento do eixo econômico do Império Português no Oriente, tendo na Índia sua zona comercial mais próspera, para o Atlântico e o Brasil. Como consequência inicial das navegações portuguesas, foi definida a rota para a Índia, proporcionando enormes lucros para os portugueses. Porém, no século XVI, em torno de 1530, o comércio com os indianos começa a mostrar sinais de desgaste, levando a um interesse maior dos portugueses pelo Brasil que havia sido deixado, até aquele momento, em estado de relativo abandono, dada a falta de ouro e prata, frustrando as primeiras expectativas dos colonizadores, em detrimento dos vultosos lucros obtidos com o Império Oriental. Os versos referentes a essa característica são: “Cumpriu-se o Mar, e o Império se desfez.”

- O enriquecimento da Burguesia portuguesa e o fortalecimento do Estado. Portugal foi uma das primeiras monarquias nacionais da Europa, porém sem um poder econômico de grande destaque. Isso começa a mudar com o advento das navegações que trouxeram para Portugal novas perspectivas em relação a um futuro próspero e o consequente fortalecimento do Estado, sustentado pela burguesia diretamente interessada e envolvida nos lucros do comércio marítimo. Eventualmente, pode-se até perceber o aumento na crença do Sebastianismo, que afirmava, justamente, um momento futuro onde Portugal seria a nação mais poderosa do mundo, a partir do mítico retorno do rei D. Sebastião, desaparecido em 1578 na batalha de Alcácer-Quibir, no Norte da África. O verso referente a este tema é: “Senhor, falta cumprir-se Portugal.”

QUESTÃO 03

Tanto as seções, como as máquinas, têm as necessárias separações. Trabalhando esta fábrica somente com fios tintos e produzindo artigos sujeitos à variação da moda, possui desenvolvida seção de preparo e tinturaria com todos os melhoramentos e condições de higiene desejadas. Somente na seção de aproveitamento de resíduos se nota absoluta falta de asseio. As máquinas dessa seção são todas de manejo perigoso, ocasionando frequentemente pequenos desastres.

O dia é de dez horas e um quarto. Damos abaixo um quadro do pessoal desta fábrica, classificando os operários segundo as idades e nacionalidades:

nacionalidade	adultos			menores		total
	homens	mulheres		homens	mulheres	
		de mais de 22 anos	de 16 a 22 anos			
brasileira	74	63	60	4	41	242
italiana	234	223	225	22	243	947
espanhola	17	16	8	-	-	41
síria	9	12	4	6	21	52
japonesa	-	11	-	-	-	11
alemã	4	4	2	-	-	10
francesa	1	-	-	-	-	1
inglesa	1	-	-	-	-	1
total	340	329	299	32	305	1305

(“Condições do trabalho na indústria têxtil no estado de São Paulo”, *Boletim do Departamento Estadual do Trabalho*, 1912.
In: Paulo Sérgio Pinheiro e Michael Hall (orgs.). *A classe operária no Brasil*, vol. 2, 1981. Adaptado.)

Justifique a afirmação “Tanto as seções, como as máquinas, têm as necessárias separações.”, considerando a lógica de organização fabril. Utilize os dados do texto e da tabela para indicar três características das condições de trabalho e do grupo de trabalhadores dessa fábrica.

Resolução

A frase “Tanto as seções, como as máquinas, têm as necessárias separações” pode ser justificada pela lógica do Taylorismo, que visava obter o melhor desempenho dos operários a partir do estudo de cada detalhe da fábrica, da temperatura de cada ambiente ao posicionamento das máquinas e até do refeitório, por exemplo. A lógica fabril define uma determinada organização e disposição dos meios de produção a fim de que os resultados possam ser medidos diariamente.

As características das condições de trabalho apresentadas pelo texto e pela tabela são:

- 1) higiene e segurança nas áreas de trato com os tecidos mais finos e caros.
- 2) quase total falta de segurança e higiene na seção de trabalho com reaproveitamento de resíduos, levando a mais uma característica constante em várias fábricas do período, exposição dos operários a acidentes de trabalho.
- 3) grande quantidade de operários italianos em detrimento de trabalhadores brasileiros, presença de trabalho infantil e feminino.
- 4) uso significativo de trabalho infantil e do sexo feminino.
- 5) longa jornada de trabalho (“O dia é de dez horas e um quarto.”).

QUESTÃO 04

Imagem 1



(Nosso Século: 1960/1980, 1980.)

Imagem 2



(“Almanaque do Ziraldo”, julho de 1979. *Nosso Século*: 1960/1980, 1980.)

A imagem 1 deriva de uma campanha governamental e a imagem 2 é uma charge, ambas referentes ao Brasil dos anos 1970. É correto dizer que cada uma delas trata o lema “Brasil: ame-o ou deixe-o” de forma diferente?

Justifique sua resposta, associando as imagens ao regime político brasileiro do período.

Resolução

Sim, podemos afirmar que as duas imagens tratam a questão do “ame-o ou deixe-o” de forma diferente. A primeira imagem, um bandeirante com o referido slogan e a frase “conte comigo” era justamente uma peça de propaganda do governo Médici (1969-74), que tentava impor ao povo brasileiro sua “doutrina da segurança nacional”, despertando na população um clima de ufanismo e patriotismo com relação ao chamado “milagre econômico”, considerando todos os que se manifestavam contrários ao regime como “subversivos” e que deveriam deixar o Brasil, pois poderiam colocar em risco o “desenvolvimento do país” e “entregá-lo ao comunismo”. A propaganda poderia ser entendida como um incentivo ao cidadão brasileiro sobre o seu amor incondicional à pátria ser muito importante para o seu desenvolvimento. Já a imagem número dois, de autoria do cartunista Ziraldo, publicada em 1979, refletia o momento de abertura política do Brasil ocorrida nos governos Geisel (1974-79) e Figueiredo (1979-85), quando já era possível divulgar críticas ao governo militar. Assim, a charge mostra o povo completamente submisso ao Estado ditatorial e a poderosa instituição tendo o poder de expulsar aqueles que considerava “subversivos” do território nacional, embora desejasse passar a imagem aos brasileiros de que aquela pessoa partiu pois não amava suficientemente o Brasil.

QUESTÃO 05

O Acre está praticamente isolado do restante do País. Um trecho da BR-364, ligação entre o Acre e Rondônia, foi interditado por causa da chuva. A água tomou conta de toda a região e a estrada ficou embaixo d’água. O nível do rio Madeira, que corta os dois estados, está quase 18 metros acima do normal. É a pior cheia em 100 anos. Empresas de ônibus cancelaram as viagens e há risco de desabastecimento de combustível. O governo do Acre estuda a possibilidade de trazer o combustível do Peru. Mais de 2 000 famílias estão desabrigadas em Rio Branco e Porto Velho.

(<http://noticias.r7.com>, 20.02.2014. Adaptado.)

Defina uma característica do regime fluvial e outra do relevo da região amazônica e correlacione essas características com as situações de enchente e o isolamento territorial ocorridos no estado do Acre no início de 2014.

Resolução

Podemos citar algumas características do regime fluvial e da composição de relevo da região amazônica. Começando pelo regime fluvial podemos apontar alguns elementos fundamentais presentes na região:

- Possui clima equatorial úmido e localiza-se na ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), região de convergência de ventos que ali chegam quentes e úmidos;
- Área de origem da Massa Equatorial Continental que é muito quente e úmida por estar na região do Equador e da ZCIT (5°N - 5°S);
- Possui a maior Floresta Latifoliada Úmida do planeta, a Amazônia. Ela é responsável por uma intensa evapotranspiração que libera um incalculável volume de umidade para a atmosfera;
- Possui a maior e mais volumosa bacia hidrográfica do planeta – A Bacia Amazônica. Esta libera um intenso volume de água em forma de vapor para a atmosfera.

Todos estes elementos intensificam as chuvas convectivas sobre toda a região, gerando assim um volume intenso de chuvas anuais, tendo uma retração razoavelmente pequena nos meses de seca.

Sobre o relevo da região podemos citar algumas características importantes:

- Ao norte temos um planalto antigo e alto – o Planalto das Guianas;
- Ao sul temos o planalto Central e dos Pireneus, planaltos mais baixos, mas que servem de entrave para os fluxos de calor, vento e umidade que se deslocam da Amazônia para o centro-oeste e sudeste do país;
- Na sua porção central da Amazônia temos uma planície sedimentar baixa – Planície Amazônica, rodeada por depressões e terras baixas;

O Acre é um estado composto geomorfologicamente por planícies da bacia do Amazonas e depressões periféricas que perfazem um relevo baixo face à altimetria imponente dos arredores andinos (Bolívia e Peru) e da maior altitude do Planalto Central Brasileiro. Tais características fazem do Acre uma região sujeita a chuvas de

encostas ou chuvas orográficas, uma vez que as massas úmidas amazônicas acabam encontrando a resistência do relevo para poderem se deslocar da região. É o que acontece normalmente com o imenso fluxo de umidade que parte da Amazônia para a porção centro-sul do Brasil. Porém, a situação ficou ainda mais dramática quando massas de ar secas e atípicas tomaram o interior do território brasileiro ajudando a bloquear e concentrar essa umidade sobre o Acre, causando as intensas chuvas e enchentes e o consequente isolamento territorial do estado.

QUESTÃO 06

A realização da Copa do Mundo de Futebol no Brasil pode ser entendida como um evento que articulou duas escalas fundamentais do espaço geográfico: a global e a local. Aponte dois fatores que justificam o entendimento da Copa do Mundo de Futebol como um evento representativo da globalização e dois aspectos, um positivo e outro negativo, que evidenciem as consequências desse evento nas cidades-sedes dos jogos no Brasil.

Resolução

Considerando dois fatores que justificam o entendimento da Copa do Mundo de Futebol como um evento representativo da globalização, temos:

- o futebol é um dos esportes mais conhecidos e praticados pelo mundo;
- as copas do mundo têm representantes de todos os continentes;
- interesses econômicos na busca por novos mercados;
- a Federação Internacional de Futebol (FIFA) tem 209 países filiados, número maior que o da ONU com 193 países membros.

Falando sobre dois aspectos, um positivo e outro negativo, que evidenciem as consequências desse evento nas cidades-sedes dos jogos no Brasil, temos:

Aspectos positivos para as cidades-sedes dos jogos:

- obras de mobilidade urbana;
- crescimento da rede hoteleira;
- modernização e ampliação dos aeroportos;
- aumento do turismo;
- modernização do aparato de segurança.

Aspectos negativos para as cidades-sedes dos jogos:

- aumento dos preços dos serviços;
- atrasos e obras incompletas;
- alguns estádios superdimensionados para o pós-copa;
- falta de infraestrutura em atrativos turísticos;
- deficiência das informações turísticas em outros idiomas.

QUESTÃO 07

O tratado de adesão da Crimeia foi assinado no Kremlin dois dias após o povo da Crimeia aprovar em um referendo a separação da Ucrânia e a reunificação com a Rússia. O referendo foi condenado por Kiev, pela União Europeia e pelos Estados Unidos, que o consideraram ilegítimo. Antes do anúncio do acordo, Putin fez um discurso ao Parlamento afirmando que o referendo foi feito de acordo com os procedimentos democráticos e com a lei internacional, e que a Crimeia "sempre foi e sempre será parte da Rússia".

(<http://g1.globo.com>)

No início de 2014, a incorporação da Crimeia à Rússia reacendeu o debate sobre as lógicas de organização política do espaço geográfico na Nova Ordem Mundial. Durante a Velha Ordem Mundial qual era a relação política e territorial entre a Rússia e a Ucrânia? Explique por que a incorporação da Crimeia à Rússia difere da tendência de organização política do espaço geográfico mundial após o estabelecimento da Nova Ordem Mundial.

Resolução

Historicamente a Ucrânia é vista pelos russos como parte importante de seu território e, para eles, o Império russo tinha sob seus domínios grande parte do território ucraniano, tanto que consideravam que a Rússia imperial se iniciou em Kiev, capital da Ucrânia. Durante a Guerra Fria (velha ordem mundial) os soviéticos espalharam sua influência sobre toda a Europa oriental, principalmente sobre a Ucrânia. Durante todo este período, os soviéticos consideravam a Ucrânia um território contínuo da Rússia, sua principal nação componente. A Ucrânia era tão importante geopoliticamente e tão atrelada aos Soviéticos-Russos que até mesmo o poder central supremo da União Soviética foi exercido por dois Ucrânicos – Nikita Krushev e Leonid Brejnev - entre os anos 1953 e 1982. Ainda hoje, boa parte da população da Ucrânia – porção Leste do país - considera-se parte integrante da Rússia (ou pelo menos considera-se intensamente ligada à nação vizinha).

A Crimeia em 19 de fevereiro de 1954 foi doada pela Rússia para República Socialista Soviética da Ucrânia por Nikita Krushev, secretário geral do partido comunista da União Soviética. A população, entretanto, manteve-se etnicamente ligada à Rússia. Acordos foram feitos entre Rússia e Ucrânia após o esfacelamento da União Soviética mantendo a estreita relação entre as duas nações, contudo em dezembro de 2013, a população da porção ocidental ucraniana se rebelou contra seu governo nacional submisso aos interesses russos e lançou-se às ruas para protestar contra a Rússia e buscando em seus argumentos um alinhamento político com a União Europeia. A Ucrânia então dividiu-se ao meio, tendo o ocidente contrário à Rússia e favorável a influência euro americana, enquanto o Leste do país firmou aliança com a Rússia. A cisão de interesses levou a Crimeia – península situada na porção sul ucraniana em águas do Mar Negro – a realizar um plebiscito cujo resultado separou a região da Crimeia da Ucrânia e a inseriu como República autônoma dentro da Federação Russa. Para garantir este processo, a Rússia apoiou mandando tropas para a Crimeia afrontando assim a Ucrânia, cuja situação política instável contrariava os interesses russos. Outras regiões do leste da Ucrânia estão aparentemente seguindo o caminho da Crimeia, buscando separarem-se da Ucrânia para se anexarem ao território russo. Tal processo se contrapõe à tendência atual da organização política mundial dentro da perspectiva da nova ordem mundial, uma vez que é comum atualmente encontrarmos processos separatistas com o objetivo de formação de novas nações independentes, por exemplo, Sudão do Sul, Montenegro, Palestina, etc. Entretanto a Crimeia lutou e se contrapôs à Ucrânia para poder se anexar a Rússia ainda hoje uma potência geopolítica global. Também se difere pelo fato de reavivar tensões da Velha Ordem Mundial entre EUA e Rússia, levando alguns estudiosos a levarem em consideração uma "Nova Guerra Fria"; a incorporação da Crimeia à Rússia e os conflitos entre Rússia e Ucrânia seriam pontos centrais dessas novas tensões. Nota: Nikita Krushev – Nasceu em um povoado chamado Kalinovka que se situava na Ucrânia fronteira com a Rússia.

QUESTÃO 08

Analise a charge do cartunista Angeli.



– É o seguinte: você entra e vai flexibilizando... vai flexibilizando... vai flexibilizando... até chegar aonde Judas perdeu as botas!

(www.folha.uol.com.br)

Indique dois aspectos econômicos que caracterizam o desenvolvimento do agronegócio no território nacional e aponte duas possíveis consequências ambientais associadas à eventual "flexibilização" da legislação ambiental brasileira.

Resolução

Podemos indicar dois aspectos econômicos dentre os seguintes:

- agricultura moderna, mecanizada e produtiva;
- complexos agroindustriais: íntima relação entre indústria e agricultura a partir de tecnologia, insumos e cadeias produtivas;
- expansão da fronteira agrícola: interiorização da agricultura brasileira (principalmente a partir da década de 70) em direção às regiões Centro-Oeste e Norte;
- agricultura voltada para os grandes mercados externos, principalmente de soja, laranja, açúcar e café.

Para responder a segunda parte da questão é preciso ressaltar que a palavra flexibilização está entre aspas porque o Brasil tem uma das mais completas legislações ambientais do mundo, porém muitas vezes refém dos interesses econômicos e da falta de fiscalização.

Duas consequências ambientais dentre as seguintes poderiam ser citadas:

- desmatamento causado pela expansão das áreas plantadas;
- empobrecimento do solo causado pela monocultura;
- aumento da erosão devido principalmente às chuvas;
- poluição a partir do uso intensivo de agrotóxicos;
- aumento da utilização da água com a utilização de sistemas de irrigação.

QUESTÃO 09

Texto 1

Quanto mais as classes exploradas, o “povo”, sucumbem aos poderes existentes, tanto mais a arte se distanciará do “povo”. A arte pode preservar a sua verdade, pode tornar consciente a necessidade de mudança, mas apenas quando obedece à sua própria lei contra a lei da realidade. A arte não pode mudar o mundo, mas pode contribuir para a mudança da consciência e impulsos dos homens e mulheres que poderiam mudar o mundo. A renúncia à forma estética é abdicação da responsabilidade. Priva a arte da verdadeira forma em que pode criar essa outra realidade dentro da realidade estabelecida – o cosmos da esperança. A obra de arte só pode obter relevância política como obra autônoma. A forma estética é essencial à sua função social.

(Herbert Marcuse. *A dimensão estética*, s/d. Adaptado.)

Texto 2

Foi com estranhamento que crítica e público receberam a notícia de que a escritora paulista Patrícia Engel Secco, com a ajuda de uma equipe, simplificou obras de Machado de Assis e de José de Alencar para facilitar sua leitura. O projeto que alterou partes do conto *O Alienista* e do romance *A Pata da Gazela* recebeu a aprovação do Ministério da Cultura para captar recursos com a lei de incentivo para imprimir e distribuir, gratuitamente, 600 000 exemplares. Os livros apresentam substituição de palavras e expressões com registro simplificado, como, por exemplo, a troca de “prendas” por “qualidades” em *O Alienista*. “O público-alvo do projeto é constituído por não leitores, ou leitores novos, jovens e adultos, de todos os níveis de escolaridade e faixa de renda”, afirmou Patrícia. Autora de mais de 250 títulos, em sua maioria infantis, ela diz que encontra diariamente pessoas que não leem, mas que poderiam se interessar pelo universo de Machado e Alencar se tivessem acesso a uma obra facilitada.

(Meire Kusumoto. *De Machado de Assis a Shakespeare: quando a adaptação diminui obras clássicas*. <http://veja.abril.com.br>, 12.05.2014. Adaptado.)

Explique o significado da autonomia da obra de arte para o filósofo Marcuse. Considerando esse conceito de autonomia, explique o significado estético do projeto literário de facilitação de algumas obras de Machado de Assis e de José de Alencar.

Resolução

O filósofo Herbert Marcuse, como importante representante da Teoria Crítica produzida pela Escola de Frankfurt, parte de uma perspectiva marxista em suas reflexões sobre a obra de arte. Na visão marxista mais tradicional, a arte é um dos aspectos da vida humana totalmente determinados pelas relações materiais de produção. Na prática, isso significaria que a obra de arte seria necessariamente reflexo da posição do artista que a produziu na luta de classes. Uma decorrência desse raciocínio seria entender a obra de arte como mera ideologia, ou seja, como forma de produzir a falsificação da realidade que permite que uma classe continue explorando a outra, sem que isso seja percebido de forma consciente pelos indivíduos. Marcuse enuncia sua divergência com esta maneira de entender a obra de arte no próprio trecho citado no enunciado, quando diz: “a arte pode tornar consciente a necessidade de mudança, mas só quando obedece à sua própria lei contra a lei da realidade”. Assim, para o filósofo, a arte tem um potencial revolucionário: ela pode possibilitar que seres humanos modifiquem sua consciência ou seus impulsos. Só pode fazê-lo, no entanto, porque cria outra realidade dentro da realidade estabelecida (que, no sistema capitalista, é a da exploração de uma classe sobre a outra). Assim, para Marcuse, para que uma obra seja uma obra de arte ela deve ser fiel à sua própria verdade, e não à realidade que a cerca, pois seu potencial revolucionário está justamente em criar outras realidades possíveis. Desta maneira, partindo da forma como Marcuse entende a necessidade de autonomia da obra de arte, a iniciativa descrita no fragmento 2 em que o texto literário é simplificado para ser compreendido pelo público que não tem o hábito da leitura esvazia a obra de seu valor estético porque destrói seu potencial revolucionário e vice-versa. Isto se dá porque estas versões do texto machadiano o moldam e o adequam à realidade dos leitores, sendo que dentro desta interpretação só poderiam continuar sendo considerados obra de arte se apresentassem aos leitores outra realidade, de maneira a lhes permitir repensar e/ou reconstruir a sua.

QUESTÃO 10

Texto 1

Com o desenvolvimento industrial, o proletariado não cresce unicamente em número; concentra-se em massas cada vez maiores, fortalece-se e toma consciência disso. A partir daí os trabalhadores começam a formar sindicatos contra os burgueses, atuando em conjunto na defesa dos salários. De todas as classes que hoje se defrontam com a burguesia, apenas o proletariado é uma classe verdadeiramente revolucionária. Todos os movimentos históricos precedentes foram movimentos minoritários, ou em proveito de minorias. O movimento proletário é o movimento consciente e independente, da imensa maioria, em proveito da imensa maioria. Proletários de todos os países, uni-vos!

(Marx e Engels. *Manifesto comunista*, 1982. Adaptado.)

Texto 2

Só pelo fato de pertencer a uma multidão, o homem desce vários graus na escala da civilização. Isolado seria talvez um indivíduo culto; em multidão é um ser instintivo, por consequência, um bárbaro. Possui a espontaneidade, a violência, a ferocidade e também o entusiasmo e o heroísmo dos seres primitivos e a eles se assemelha ainda pela facilidade com que se deixa impressionar pelas palavras e pelas imagens e se deixa arrastar a atos contrários aos seus interesses mais elementares. O indivíduo em multidão é um grão de areia no meio de outros grãos que o vento arrasta a seu bel-prazer.

(Gustave Le Bon. *Psicologia das multidões*, 1980.)

Descreva duas diferenças entre os dois textos, quanto às suas concepções sobre o papel das multidões na história.

Resolução

O primeiro texto é um fragmento do “Manifesto do Partido Comunista”, publicado por Karl Marx, em 1848. A “multidão” à qual o referido pensador se refere é a classe trabalhadora. Assim, a partir do conceito de classe, Marx acredita que a tomada de consciência da classe trabalhadora e de seu papel histórico dentro do mundo capitalista a fará revolucionária, não só a fazendo conquistar mais direitos e salários maiores, mas a conduzindo ao poder. Ao final, inclusive, dentro dessa visão positiva que podemos apreender de Marx sobre a classe, ele a conclama à completa união, pois será sua ação coletiva que a levará a um momento melhor em sua história: “Proletários do mundo, uni-vos!”. Já o segundo texto, de Gustave Le Bon, apresenta uma visão negativa das multidões, pois segundo o referido autor, a multidão traria à tona os instintos primitivos de cada indivíduo: “isolado seria talvez um indivíduo culto; em multidão é um ser instintivo, por consequência um bárbaro”.

QUESTÃO 11

Texto 1

Karl Popper se diferenciou ao introduzir na ciência a ideia de “falibilismo”. Ele disse o seguinte: “O que prova que uma teoria é científica é o fato de ela ser falível e aceitar ser refutada”. Para ele, nenhuma teoria científica pode ser provada para sempre ou resistir para sempre à falseabilidade. Ele desenvolveu um tipo de teoria de seleção das teorias científicas, digamos, análoga à teoria darwiniana da seleção: existem teorias que subsistem, mas, posteriormente, são substituídas por outras que resistem melhor à falseabilidade.

(Edgar Morin. *Ciência com consciência*, 1996. Adaptado.)

Texto 2

O paralelismo entre macrocosmos e microcosmos, a simpatia cósmica e a concepção do universo como um ser vivo são os princípios fundamentais do pensamento hermético, relançado por Marcílio Ficino com a tradução do *Corpus Hermeticum*. Com base no pensamento hermético, não há qualquer dúvida sobre a influência dos acontecimentos celestes sobre os eventos humanos e terrestres. Desse modo, a magia é a ciência da intervenção sobre as coisas, os homens e os acontecimentos, a fim de dominar, dirigir e transformar a realidade segundo a nossa vontade.

(Giovanni Reale. *História da filosofia*, vol. 2, 1990.)

Baseando-se no conceito filosófico de empirismo, descreva o significado do emprego da palavra “ciência” nos dois textos. Explique também o diferente emprego do termo “ciência” em cada um dos textos.

Resolução

O empirismo é um ponto de vista epistemológico, ou seja, situa-se dentro da discussão filosófica acerca do conhecimento humano. Nele, parte-se do pressuposto que todo conhecimento é produzido a partir da experiência, não havendo conteúdo ou estruturas inatos aos seres humanos. Desta maneira, os seres humanos são capazes de conhecer porque experimentam e observam a realidade e a partir disto são (ou tornam-se) capazes de formular hipóteses e explicações para os fenômenos, que devem ser testadas. No primeiro texto, a palavra “ciência” corresponde a uma forma de conhecer que corresponde ao que propõe o empirismo na filosofia. As proposições de Popper têm como pressuposto o método científico forjado ao longo da trajetória do empirismo e das ciências experimentais, e enfatizam que, para ser científica, uma explicação deve necessariamente aceitar que é falível e pode ser (e provavelmente será) refutada. Ao contrário, o segundo texto apresenta a palavra ciência significando um saber fazer, um *modus operandi* do indivíduo sobre o mundo. O saber fazer citado é a magia, que não se baseia na observação e na experimentação dos fenômenos, mas parte de ideias gerais e a partir delas explica e tenta modificar a realidade observável. Trata-se portanto, de uma forma de conhecer e atuar que procede de forma inversa ao que propõe a ciência moderna e o empirismo. Por exemplo, partindo da ideia que existe um paralelismo entre o macrocosmos e o microcosmos, associa-se o comportamento de uma pessoa ao posicionamento dos astros no espaço, sem haver a necessidade de comprovar experimentalmente tal relação.

QUESTÃO 12

Texto 1

Não se pode matar sempre. Faz-se a paz com o vizinho até que se acredite estar bastante forte para recomeçar. Os que sabem escrever redigem tratados de paz. Os chefes de cada povo, para melhor enganar seus inimigos, testemunham pelos deuses que eles próprios criaram. Inventam-se os juramentos. Um promete por Samonocodão, outro, em nome de Júpiter, viver sempre em harmonia, e na primeira ocasião degolam em nome de Júpiter e de Samonocodão.

(Voltaire. *Dicionário filosófico*, 1984. Adaptado.)

Texto 2

Realizou-se, na tarde deste domingo, 08 de junho, nos Jardins Vaticanos, o encontro de oração pela paz entre o Papa Francisco e os presidentes de Israel e Palestina, respectivamente, Shimon Peres e Mahmoud Abbas. Eis um trecho da oração pela paz feita pelo Papa Francisco: “Senhor Deus de Paz, escutai a nossa súplica! Tornai-nos disponíveis para ouvir o grito dos nossos cidadãos que nos pedem para transformar as nossas armas em instrumentos de paz, os nossos medos em confiança e as nossas tensões em perdão.” O Presidente da Palestina, Mahmoud Abbas, proferiu as seguintes palavras: “Reconciliação e paz, Ó Senhor, são as nossas metas. Deus, em seu Livro Sagrado, disse aos fiéis: ‘Fazei a paz entre vós!’ Nós estamos aqui, Senhor, orientados em direção à paz. Tornai firmes os nossos passos e coroa com o sucesso os nossos esforços e nossas iniciativas”. O Presidente de Israel, Shimon Peres, disse: “O nosso Livro dos Livros nos impõe o caminho da paz, nos pede que trabalhemos por sua realização. Diz o Livro dos Provérbios: Suas vias são vias de graça, e todas as suas sendas são paz. Assim devem ser as nossas vias. Vias de graça e de paz. Nós todos somos iguais diante do Senhor. Nós todos fazemos parte da família humana”.

(“Papa Francisco: ‘Para fazer a paz é preciso coragem’”. <http://pt.radiovaticana.va>, 08.06.2014.)

Considerando a relação entre política e religião, indique e comente duas diferenças entre os textos apresentados.

Resolução

No texto 1, a religião aparece como recurso que justifica as ações políticas, particularmente as violentas. Assim, Voltaire, pensador iluminista do século XVIII, demarca um posicionamento acerca da relação entre política e religião: a religião serve ao poder e a fins escusos do ponto de vista ético, se for necessário. No texto, fica claro que para Voltaire a política e os conflitos se explicam a partir de ações e intenções humanas, sendo nítido o ceticismo do autor em relação à intervenção divina de qualquer ordem.

No texto 2, a notícia retirada do sítio de divulgação oficial do Vaticano, sede oficial do catolicismo, relata o encontro de uma autoridade religiosa, o sumo pontífice da Igreja Católica, e duas autoridades políticas, representantes de povos beligerantes da atualidade (Israel e

Palestina). No relato, todos os líderes recorrem a orações e pedidos de intervenção, cada qual a seu Deus, para resolver o histórico conflito entre judeus e palestinos no Oriente Médio.

O papa Francisco, líder religioso, certamente tem com tal ação o objetivo de interferir para promover a prática dos mandamentos de sua Igreja (para citar o mínimo, o *Não matarás* e o princípio do amor ao próximo) num conflito conhecido, dando destaque à atuação de sua doutrina pela paz. Trata-se, portanto, do uso de uma situação política pela religião, situação oposta à colocada por Voltaire.

Abbas e Peres, líderes políticos, utilizam a mediação de um líder de uma terceira religião para demonstrar boa vontade em relação à solução de um conflito entre eles. A forma pela qual se colocam enfatiza que a guerra é condenada tanto pelo judaísmo quanto pelo islamismo. Assim, a explicação religiosa é utilizada para isentar ambos os lados de desejarem o conflito, ao contrário dos casos citados por Voltaire, em que a religião justifica o conflito. Desta maneira, como no primeiro texto, está implícito na fala dos líderes políticos que as causas do conflito são os seres humanos. No entanto, é pressuposto dos discursos apresentados que a intervenção divina seja considerada por eles uma possibilidade para chegar numa solução. Portanto, neste caso a política não seria só determinada pelo que fazem os homens, mas estaria também sendo definida pela vontade de Deus ou pela providência divina, ao contrário do defendido por Voltaire no texto 1.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

QUESTÃO 13

Em uma novela recentemente exibida na TV, um dos personagens é picado por uma cobra e, para curar-se, recorre a remédios caseiros e crenças da cultura popular. O médico da cidade, que não havia sido chamado para tratar do caso, afirmou que a prática adotada não era recomendável, e que “a ‘cura’ só se deu porque provavelmente a cobra não era venenosa.”

Em se tratando de uma cobra peçonhenta, qual o tratamento mais adequado: soro ou vacina? Seria importante saber a espécie da cobra? Justifique suas respostas.

Resolução

Para responder esta questão com precisão, o candidato deveria utilizar seu conhecimento em relação aos processos fundamentais de imunização não natural (ou adquirida): a administração de soro e de vacina.

Revendando estes processos:

VACINAS consistem em uma solução de **antígenos** de um agente causador de doença injetados no indivíduo para **estimular a produção dos anticorpos** que irão protegê-lo em novas ocasiões de contato com estes antígenos.

O termo antígeno ou imunógeno se refere a toda molécula de origem biológica isolada ou presente em uma célula pro ou eucariótica, vírus, líquidos biológicos, compostos tóxicos, tais como as toxinas de microrganismos infecciosos (geralmente bactérias) e veneno de animais peçonhentos (cobras, escorpiões, aranhas e taturanas) que quando introduzida em um organismo vertebrado (chamado hospedeiro ou receptor) é capaz de produzir uma reação imune.

Os antígenos comumente presentes nas vacinas são proteínas do envoltório de bactérias ou vírus ou mesmo os microorganismos vivos atenuados, isto é, de linhagem enfraquecida em relação à intensidade de sintomas que provocam.

Os receptores que reconhecem os antígenos que invadem o organismo naturalmente ou através da vacinação, são estruturas moleculares presentes em células sanguíneas especializadas do grupo dos linfócitos. Estas são células que em cooperação com células não linfóides, como macrófagos, reagem com os antígenos, provocam uma multiplicação celular (proliferação clonal) e desenvolvem uma reação ou RESPOSTA IMUNE. Esta é caracterizada pela síntese de subpopulações de linfócitos chamados **T** e **B** com moléculas que reconhecem especificamente o antígeno que iniciou sua síntese.

A vacinação constitui, portanto, um processo de imunização programado e proposital, a partir do qual substâncias (os antígenos) são inoculadas no organismo para provocar a resposta imunológica, que se manifesta através da produção de anticorpos específicos contra o antígeno inoculado.

Vacinas, então, quando injetadas no organismo humano, **promovem imunidade** contra antígenos específicos. Desta forma, a vacina prepara o organismo para que, em caso de infecção por aquele agente patogênico, o sistema de defesa possa agir intensa e rapidamente,

impedindo que a doença se manifeste ou, em alguns casos, que se desenvolva de forma branda.

Ao serem introduzidas no organismo, as vacinas provocam uma reação do sistema imunológico semelhante à que ocorreria no caso da infecção por aquele agente patogênico específico, desencadeando a produção de anticorpos que acabam por tornar o organismo imune ou, ao menos mais resistente, a esse agente (e às doenças por ele provocadas). Vacinas são, portanto, estratégias PREVENTIVAS de proteção à saúde.

É importante lembrar que **antígenos e anticorpos são específicos**. Isto quer dizer que cada antígeno estimula a produção de anticorpos direcionáveis apenas à sua própria molécula. Assim, cada anticorpo pode inibir ou neutralizar apenas o antígeno contra o qual ele foi criado.

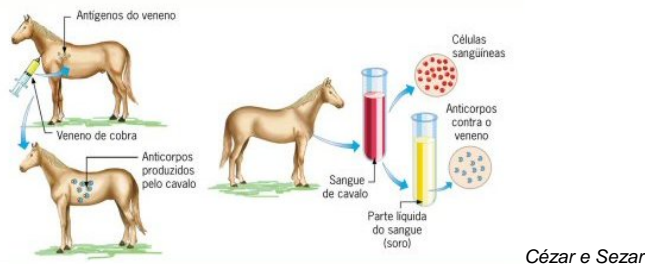
SOROS IMUNES são soluções contendo anticorpos prontos, que são inoculados em pacientes afetados pela ação rápida e contundente de antígenos que provocam efeitos nocivos ao organismo, podendo levar o indivíduo à morte antes mesmo que seu corpo produza anticorpos.

Nessas circunstâncias, não há tempo, muitas vezes, de esperar o sistema imunológico do paciente reagir naturalmente: é necessária a administração do soro imune, que é a solução de anticorpos previamente fabricados pelo organismo de outro animal, contra a toxina que invadiu o corpo do paciente.

A preparação de um soro imune consiste numa série de etapas, que podem ser resumidas nos itens a seguir:

- primeiramente são injetadas em mamíferos de grande porte (cavalos em especial) doses seguras e crescentes do antígeno contra o qual se deseja obter anticorpos. No início do processo as doses injetadas são pequenas e não são capazes de afetar o animal, porém, são suficientes para estimular o seu sistema imunitário a produzir anticorpos específicos. Quando as doses gradualmente mais ricas em antígenos são injetadas no animal, os anticorpos já produzidos por ele impedem danos à sua saúde e quantidades cada vez maiores de anticorpos são produzidas.
- em seguida, são coletadas algumas amostras de sangue do animal imunizado e extraídos/purificados os anticorpos para a fabricação do soro imune.
- no momento em que essa solução for injetada no paciente, os anticorpos ali presentes identificarão a substância tóxica, ligando-se a ela e neutralizando-a definitivamente.

Acompanhe estas etapas pela figura:



Os soros imunes são, portanto, soluções CURATIVAS e, uma vez aplicados, são capazes de defender o organismo de forma eficaz, porém, momentaneamente, **não conferindo imunidade permanente**, uma vez que a memória imunitária não é estimulada (pois não ocorre produção própria de anticorpos) e os anticorpos adquiridos desaparecem da circulação sanguínea dentro de alguns dias.

A partir deste embasamento, seria possível ao candidato responder que o tratamento mais adequado em se tratando de acidente com uma cobra peçonhenta seria a administração de SORO IMUNE ao paciente, pois venenos de serpentes são geralmente muito rápidos e eficazes em sua ação, colocando em risco a vida da vítima. No soro, como lembrado no texto acima, existem anticorpos já prontos que vão conferir ao organismo do paciente a capacidade de reagir contra o antígeno (moléculas do veneno), a partir da integração com as outras etapas que constituem a resposta imunológica.

A partir do conhecimento de que entre antígenos e anticorpos existe uma relação de especificidade, seria importante sim, para os profissionais de saúde em atendimento à vítima, saber a espécie da cobra que causou o acidente. Com esta informação, seria possível a utilização de soro contendo especificamente anticorpos contra o antígeno em questão, o que tornaria o tratamento mais rápido e

eficiente. No Brasil os principais soros contra toxinas de serpentes são:

- anticrotálico**: contra picadas de cascavéis, cujo veneno ataca o sistema nervoso (neurotóxico) e também promove a necrose do tecido no local da picada e a produção de coágulos.
- antibotrópico**: contra picadas de jararacuços, urutus e jararacas, cujo veneno contém substâncias que provocam fortes dores e a morte do tecido no local da picada (substâncias necrosantes).
- antielapídico**: contra picadas de corais, que também tem ação neurotóxica.
- antilaquéico**: contra veneno de surucucu, que promove a necrose e possíveis hemorragias.

Na maioria dos casos de acidentes com serpentes, entretanto, não se sabe que tipo de ofídio picou a vítima, assim, é necessária a administração de um SORO IMUNE POLIVALENTE que é uma solução mista, contendo anticorpos específicos para as toxinas das serpentes peçonhentas mais comuns no país.

QUESTÃO 14

Observe as cenas do filme *A perigosa ideia* de Charles Darwin.



(WGBH Educational Foundation e Clear Blue Sky Productions. Scientific American Brasil, 2001.)

Neste trecho do filme, Darwin, desolado com a doença de sua filha Annie, desabafa com o médico:

“- É minha culpa! Casamentos entre primos-irmãos sempre produzem filhos fracos.”

Na sequência, Darwin e sua esposa Emma choram a morte prematura de Annie. Darwin e Emma eram primos-irmãos: a mãe de Darwin era irmã do pai de Emma.

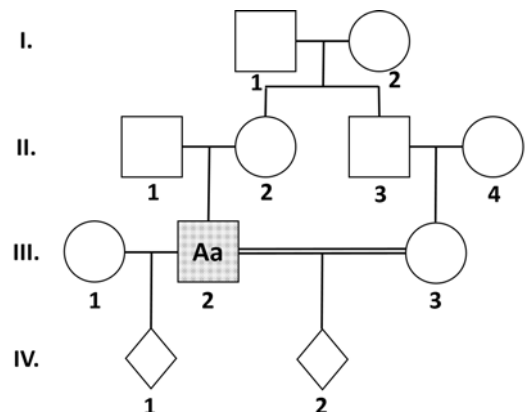
Explique por que os filhos de primos-irmãos têm maior probabilidade de vir a ter uma doença genética que não se manifestou em seus pais ou avós.

Supondo que a mãe de Darwin e o pai de Emma fossem heterozigotos para uma doença determinada por alelo autossômico recessivo, e que o pai de Darwin e a mãe de Emma fossem homozigotos dominantes, determine a probabilidade de o primeiro filho de Darwin e Emma ter a doença.

Resolução

Trata-se de uma questão que envolve conhecimentos sobre o uso de heredogramas na resolução de problemas em Genética, além da habilidade em inferir como cruzamentos consanguíneos influem nas frequências gênicas determinadas pelo Princípio de Hardy-Weinberg, que tem a panmixia (cruzamentos ao acaso) como um de seus pressupostos básicos.

Consideremos um heredograma genérico, onde um indivíduo heterozigoto para um alelo mutante recessivo raro (III-2, indicado pelo símbolo hachurado) tem a possibilidade de ter filhos com uma prima em primeiro grau e com outra mulher da população que não seja sua parente, ambas com fenótipo dominante:



Primeiramente, consideremos o cruzamento entre III-2 e III-1, gerando o indivíduo IV-1. Uma vez que o alelo recessivo é raro, vamos

assumir que sua frequência na população seja $q = \frac{1}{200}$.

Consequentemente, a frequência do alelo dominante será $p = 1 - q$, ou seja, $p = \frac{199}{200}$. Como a mulher III-1 não é afetada, seu genótipo pode ser AA ou Aa. Porém, para que o indivíduo IV-1 seja afetado, é necessário que ela seja heterozigota.

De acordo com o Princípio de Hardy-Weinberg, a frequência de heterozigotos em uma população é dada por: $f(Aa) = 2pq$. Dessa forma, a probabilidade de III-1 ser heterozigota é:

$$P = 2 \cdot \frac{199}{200} \cdot \frac{1}{200} = \frac{1}{100}$$

Sabendo-se que um casal Aa x Aa tem probabilidade igual a $\frac{1}{4}$ de gerar uma criança homozigota aa, temos que a probabilidade do indivíduo IV-1 ser afetado é:

$$P' = \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{400} \text{ ou } 0,25\%$$

Consideremos agora o cruzamento entre III-2 e III-3. Sabemos que o primeiro já possui o alelo recessivo. Para calcular a probabilidade de sua prima também possuí-lo, por tê-lo herdado de um ancestral comum a ambos, é necessário levar em conta que tal ancestral poderia ter sido o indivíduo I-1 ou o I-2, já que ambos são ancestrais comuns ao casal (vamos assumir que o alelo entrou na genealogia apenas uma vez, por se tratar de uma mutação rara).

Se o alelo a presente em III-2 tivesse sido herdado de seu avô (I-1), e este tivesse transmitido o alelo também a III-3, o caminho percorrido por ele seria I-1 → II-3 → III-3.

Porém, se este alelo tivesse sido transmitido ao indivíduo III-2 por sua avó (I-2), o caminho seria I-2 → II-3 → III-3.

Como a probabilidade de determinado alelo ser passado a um filho é sempre $\frac{1}{2}$ (devido à segregação dos alelos durante a meiose), caso o portador da mutação seja o avô, a probabilidade do indivíduo III-3 recebê-la dele será $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$, pois ela deverá ser passada por duas gerações de indivíduos. Consequentemente, se a avó for a portadora do alelo, a probabilidade de III-3 herdá-lo também será $\frac{1}{4}$.

Como a mutação percorrerá, necessariamente, um caminho ou outro, a probabilidade de que III-3 seja portadora do alelo será:

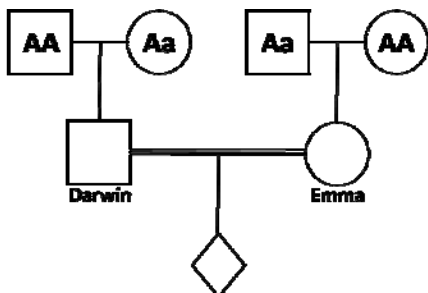
$$P = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

Mais uma vez, sabendo-se que um casal Aa x Aa tem probabilidade igual a $\frac{1}{4}$ de gerar uma criança homozigota aa, temos que a probabilidade do indivíduo IV-2 ser afetado é:

$$P' = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \text{ ou } 12,5\%$$

Fica, portanto, demonstrado que, em cruzamentos consanguíneos, a probabilidade de um alelo raro ser herdado em homozigose é maior, visto que a frequência deste na população deixará de exercer influência nos cruzamentos, restando apenas os efeitos da segregação alélica durante a meiose.

A segunda parte da questão envolve os seguintes cruzamentos:



Para que o primeiro filho do casal tenha a doença, é necessário que tanto Darwin quanto Emma sejam heterozigotos (Aa). A probabilidade de cada um deles, individualmente, receber um alelo a dos seus pais é $\frac{1}{2}$ (ver explicação acima). E, como a probabilidade de um casal

heterozigoto gerar um filho homozigoto recessivo é $\frac{1}{4}$, dessa forma, temos:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

QUESTÃO 15

De férias em um sítio, um estudante de biologia realizou um experimento com ovos de galinha. Na primeira etapa, pesou os ovos assim que foram postos, mantendo alguns deles intactos para que as galinhas os pudessem chocar; dos que restaram, retirou seu conteúdo e pesou somente as cascas. Na segunda etapa, logo após o choco, pesou os pintinhos assim que nasceram e também as cascas de seus ovos recém-eclodidos, obtendo os resultados exibidos nas tabelas.

Etapa I		Etapa II	
massa média, por ovo inteiro	massa média da casca, por ovo	massa média, por pintinho	massa média da casca, por ovo
60g	6g	38g	4g

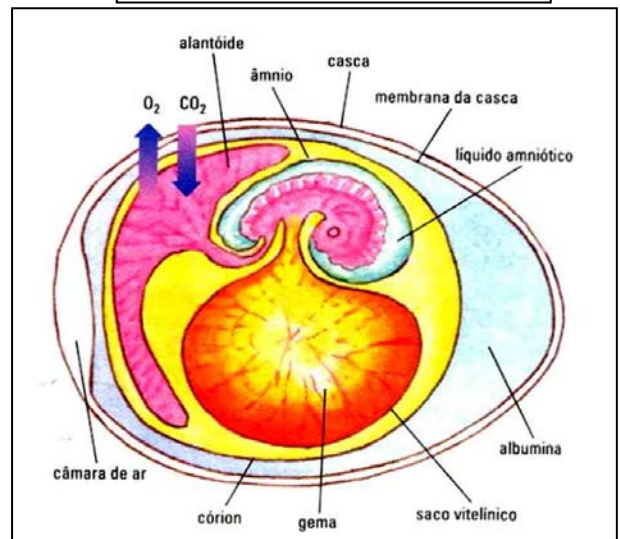
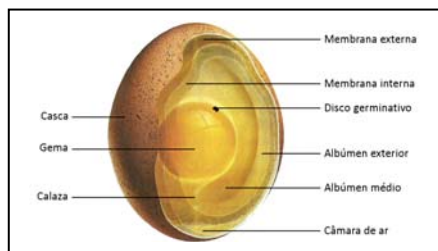
O estudante ficou intrigado, pois a soma da massa média por pintinho com a massa média da casca do ovo era menor que a massa média de um ovo inteiro.

Sabendo-se que a clara representa cerca de 60% da massa total do ovo, a gema 30% e a casca 10%, os resultados obtidos são os esperados? Justifique sua resposta, explicitando os processos biológicos que levam às massas verificadas ao final do experimento.

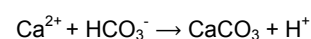
Resolução

A resolução desta questão exigiu do aluno conhecimentos básicos acerca da estrutura do ovo das aves e das funções e destinos dos seus componentes.

Reveja este conteúdo a partir das figuras, acompanhadas pelo texto a seguir:



A **casca** do ovo é uma estrutura separada do albúmen ou clara por uma membrana. Entre os seus componentes minerais o **cálcio**, na forma de calcita (uma forma cristalina do carbonato de cálcio - CaCO₃), é o mais importante, mas ocorrem também, mas em proporções muito menores, o sódio, magnésio, zinco, manganês, ferro, cobre, alumínio e boro. A quantidade de casca depende basicamente do metabolismo mineral. Assim, a casca é o produto resultante da combinação de íons cálcio e bicarbonato, de acordo com a seguinte equação:



Com dito no enunciado da questão, a casca representa entre 10 e 11 % do peso total do ovo.

A **clara** ou albúmen é a parte transparente da célula que, fecundada, consiste em um ovo. Esta solução viscosa, secretada por glândulas presentes oviduto, circunda a gema e é formada predominantemente por água e pela proteína albumina – que representa cerca de 54% deste material -, e como dito no enunciado da questão corresponde a cerca de 55 a 60% da massa total do ovo.

A clara de ovo acumula reservas nutritivas, utilizadas pelo embrião durante seu desenvolvimento. Com o desenvolvimento do embrião, os tecidos que formam todas essas estruturas tornam-se desidratados.

A **gema**, de forma esférica e situada centralmente no interior do ovo, é mais densa que a clara, e possui coloração amarela alaranjada, de intensidade variável. Esta cor deve-se aos pigmentos naturais como xantofila e caroteno dissolvidos na gordura. A gema representa de 20 a 31% do peso total do ovo, e nela concentra-se a parte mais gordurosa e calórica do ovo. A gema contém aproximadamente 50% de sólidos, nos quais proteínas e lipídios ocorrem em quantidades equivalentes. Há também na composição da gema minerais vitaminas.

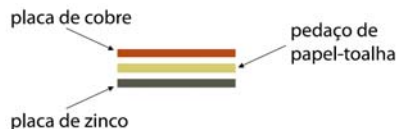
Fundamentando seu raciocínio nestas informações, o aluno poderia afirmar que **SIM, os resultados obtidos pelo estudante estão de acordo com o esperado**, uma vez que ao longo do seu desenvolvimento embrionário o pintinho consome o material nutritivo disponível não somente na gema, mas também as proteínas presentes na clara. Estes compostos são utilizados pelo embrião tanto para a construção de suas estruturas (metabolismo de construção ou plástico) quanto para as reações de seu metabolismo energético, pois ocorre a degradação de material através do processo de respiração celular, que gera um produto – o CO_2 – que é liberado para o meio, contribuindo, em parte, para diminuição de massa no interior do ovo. Outro ponto a ser considerado: durante seu desenvolvimento, o embrião produz excretas nitrogenadas e substâncias de desassimilação que são transferidas de seu organismo para o alantóide, anexo embrionário com função de armazenagem deste material que, quando ovo eclode, não está presente nem no pintinho, nem na casca, massa que não foi mensurada pelo estudante na segunda etapa do experimento.

Finalmente: parte da diferença constatada pelo estudante entre a massa total do ovo e a massa do pintinho + casca deve-se, também, à perda de água, na forma de vapor, pelos poros da casca, ao longo dos 21 dias do desenvolvimento embrionário desta espécie de ave.

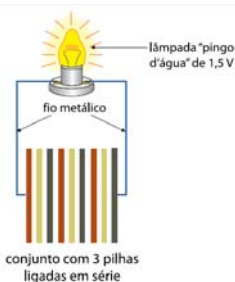
Uma observação interessante: a partir dos dados registrados pelo estudante, nota-se diminuição na massa média da casca por ovo, o que também está de acordo com o esperado, uma vez que parte dos minerais presentes na casca é utilizada pelo embrião, principalmente na constituição de seu esqueleto.

Leia o texto para responder às questões de números 16 e 17.

Em um laboratório didático, um aluno montou pilhas elétricas usando placas metálicas de zinco e cobre, separadas com pedaços de papel-toalha, como mostra a figura.



Utilizando três pilhas ligadas em série, o aluno montou o circuito elétrico esquematizado, a fim de produzir corrente elétrica a partir de reações químicas e acender uma lâmpada.



Com o conjunto e os contatos devidamente fixados, o aluno adicionou uma solução de sulfato de cobre (CuSO_4) aos pedaços de papel-

toalha de modo a umedecê-los e, instantaneamente, houve o acendimento da lâmpada.

QUESTÃO 16

Sabe-se que o aluno preparou 400 mL de solução de sulfato de cobre com concentração igual a $1,00 \text{ mol L}^{-1}$.

Utilizando os dados da Classificação Periódica, calcule a massa necessária de sal utilizada no preparo de tal solução e expresse a equação balanceada de dissociação desse sal em água.

Resolução

i) Cálculo do número de mol do sal:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ litro de solução} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ mol de CuSO}_4 \\ 0,4 \text{ litro de solução} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x \text{ mol de CuSO}_4 \end{array}$$

$$\boxed{x = 0,4 \text{ mol de CuSO}_4}$$

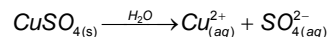
ii) Cálculo da massa do sal para o preparo da solução descrita no enunciado:

$$\text{Massa molar: } M_{\text{CuSO}_4} = 63,5 + 32 + 4 \cdot (16) = 159,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol CuSO}_4 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 159,5 \text{ g de CuSO}_4 \\ 0,4 \text{ mol CuSO}_4 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad m \end{array}$$

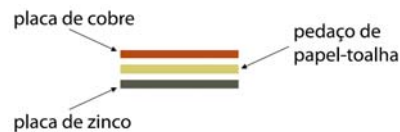
$$\boxed{m = 63,8 \text{ g de CuSO}_4}$$

Equação balanceada do processo de dissociação do CuSO_4 :

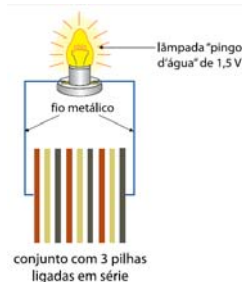


Leia o texto para responder às questões de números 16 e 17.

Em um laboratório didático, um aluno montou pilhas elétricas usando placas metálicas de zinco e cobre, separadas com pedaços de papel-toalha, como mostra a figura.



Utilizando três pilhas ligadas em série, o aluno montou o circuito elétrico esquematizado, a fim de produzir corrente elétrica a partir de reações químicas e acender uma lâmpada.



Com o conjunto e os contatos devidamente fixados, o aluno adicionou uma solução de sulfato de cobre (CuSO_4) aos pedaços de papel-toalha de modo a umedecê-los e, instantaneamente, houve o acendimento da lâmpada.

QUESTÃO 17

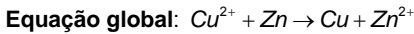
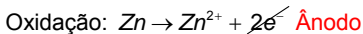
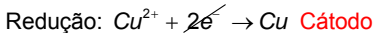
A tabela apresenta os valores de potencial-padrão para algumas semirreações.

Equação de semirreação	E° (V) ($1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 100 kPa e 25°C)
$2\text{H}^+_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)}$	0,00
$\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}_{(s)}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}_{(s)}$	+0,34

Considerando os dados da tabela e que o experimento tenha sido realizado nas condições ambientes, escreva a equação global da reação responsável pelo acendimento da lâmpada e calcule a diferença de potencial (ddp) teórica da bateria montada pelo estudante.

Resolução

Considerando o esquema fornecido, temos placas de Zn e Cu em contato com a solução de CuSO_4 . Através da tabela de potenciais de redução (E^0) dados no enunciado, temos a redução dos íons Cu^{2+} devido ao maior potencial de redução e oxidação do Zn:



A diferença de potencial da pilha (ΔE) pode ser calculada como:

$$\Delta E = E_{\text{red}}^0(\text{cátodo}) - E_{\text{red}}^0(\text{ânodo})$$

Substituindo os valores:

$$\Delta E_{\text{pilha}} = +0,34 - (-0,76) = \boxed{+1,10\text{V}}$$

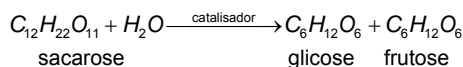
A bateria montada pelo estudante, segundo o esquema, apresenta 3 pilhas ligadas em série. Portanto, a diferença de potencial da bateria será a soma das diferenças de potencial das 3 pilhas:

$$\Delta E_{\text{bateria}} = 3 \cdot 1,10 = \boxed{+3,30\text{V}}$$

Obs: Nessa pilha não é possível ocorrer oxidação do H_2 , pois não temos esse gás no sistema e nem redução dos íons H^+ devido à baixa concentração desses íons na solução aquosa de CuSO_4 .

QUESTÃO 18

A indústria de doces utiliza grande quantidade de açúcar invertido para a produção de biscoitos, bolos, bombons, dentre outros produtos. O açúcar invertido consiste em um xarope transparente, isento de odores, com poder de edulcorante maior que o da sacarose e é obtido a partir da reação hidrólise ácida ou enzimática, de acordo com a equação:



Em uma reação de hidrólise enzimática, inicialmente, a concentração de sacarose era de $0,12 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Após 10 h de reação, a concentração caiu para $0,06 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ e, após 20 h de reação, a concentração caiu para $0,03 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Determine a meia-vida da reação e a velocidade média de consumo da sacarose, em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, no intervalo entre 600 e 1 200 min.

Resolução

Através das informações de concentração de sacarose em função do tempo, podemos montar a tabela:

Tempo (h)	0	10	20
Concentração de sacarose	$0,12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$0,06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$0,03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

A meia-vida ($t_{1/2}$) é o tempo necessário para que a concentração de sacarose se reduza à metade. Observando a tabela, temos

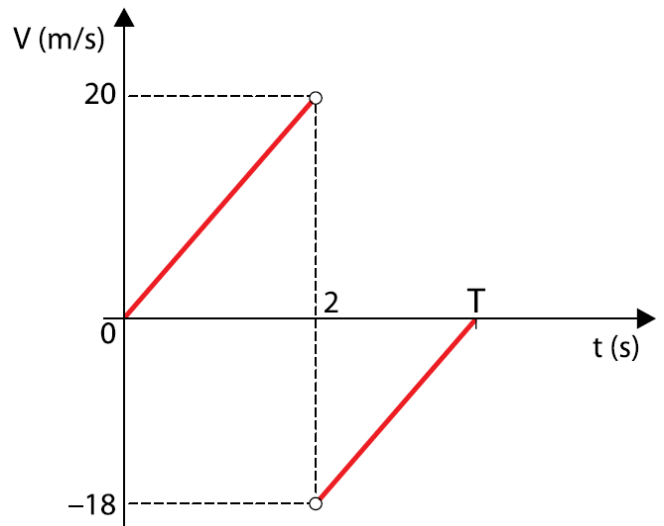
$t_{1/2} = 10 \text{ h}$.

Calculando a Velocidade média (V_m) no intervalo de 600 a 1200 min (de 10 a 20h):

$$V_m = \frac{\Delta[\text{sacarose}]}{\Delta t} = \frac{0,03 - 0,06}{1200 - 600} = \boxed{5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}$$

QUESTÃO 19

Uma esfera de borracha de tamanho desprezível é abandonada, de determinada altura, no instante $t = 0$, cai verticalmente e, depois de 2s, choca-se contra o solo, plano e horizontal. Após a colisão, volta a subir verticalmente, parando novamente, no instante T, em uma posição mais baixa do que aquela de onde partiu. O gráfico representa a velocidade da esfera em função do tempo, considerando desprezível o tempo de contato entre a esfera e o solo.



Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a perda percentual de energia mecânica, em J, ocorrida nessa colisão e a distância total percorrida pela esfera, em m, desde o instante $t = 0$ até o instante T.

Resolução

Vamos começar calculando a perda percentual de energia mecânica por conta da colisão. Para isso, compararemos a energia cinética no momento em que a esfera atinge o solo com a energia cinética logo após a colisão.

A Energia Mecânica da esfera no momento em que atinge o solo é dada por:

$$E_{\text{Mec}_i} = \frac{m_{\text{esfera}} \cdot 20^2}{2} = 200 \cdot m_{\text{esfera}}$$

A Energia Mecânica da esfera imediatamente após a colisão contra o solo é dada por:

$$E_{\text{Mec}_f} = \frac{m_{\text{esfera}} \cdot (-18)^2}{2} = 162 \cdot m_{\text{esfera}}$$

Assim, a perda percentual de Energia Mecânica da esfera na colisão é:

$$P = \left(\frac{200 \cdot m_{\text{esfera}} - 162 \cdot m_{\text{esfera}}}{200 \cdot m_{\text{esfera}}} \right) \Rightarrow P = 19\%$$

Vamos agora ao cálculo da distância total percorrida pela esfera, composta pela altura de sua queda e pela altura que ela sobe após a colisão. Estas alturas serão obtidas através da área do gráfico fornecido. Para isso, precisamos antes saber o tempo T no qual a esfera para após a colisão.

O movimento de subida da esfera após a colisão é Uniformemente Retardado. Assim:

$$g = \frac{\Delta V}{\Delta T} = \frac{0 - (-18)}{T - 2} \Rightarrow T - 2 = \frac{18}{10} \Rightarrow T = 3,8\text{s}$$

As distâncias percorridas pela esfera na subida e na descida podem ser calculadas pela área do gráfico $V \times t$ apresentado no enunciado.

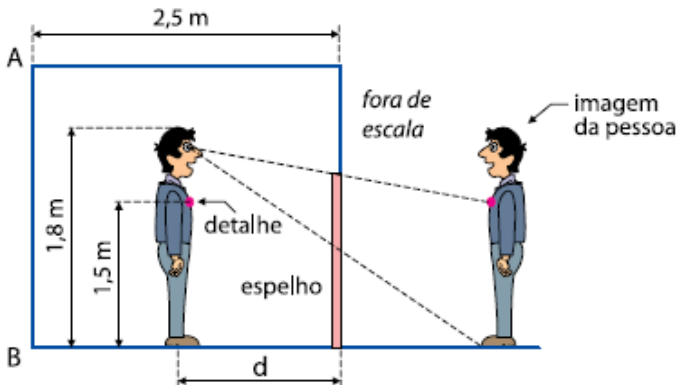
$$D_{\text{descida}} = \frac{20 \cdot 2}{2} = 20\text{m}$$

$$D_{\text{subida}} = \frac{18 \cdot (T - 2)}{2} = \frac{18 \cdot (3,8 - 2)}{2} \Rightarrow D_{\text{subida}} = 16,2\text{m}$$

Portanto a distância total percorrida pela esfera desde $t = 0$ (início da descida) até $t = T$ (final da subida) foi de 36,2m.

QUESTÃO 20

Uma pessoa de 1,8 m de altura está parada diante de um espelho plano apoiado no solo e preso em uma parede vertical. Como o espelho está mal posicionado, a pessoa não consegue ver a imagem de seu corpo inteiro, apesar de o espelho ser maior do que o mínimo necessário para isso. De seu corpo, ela enxerga apenas a imagem da parte compreendida entre seus pés e um detalhe de sua roupa, que está a 1,5 m do chão. Atrás dessa pessoa, há uma parede vertical AB, a 2,5 m do espelho.

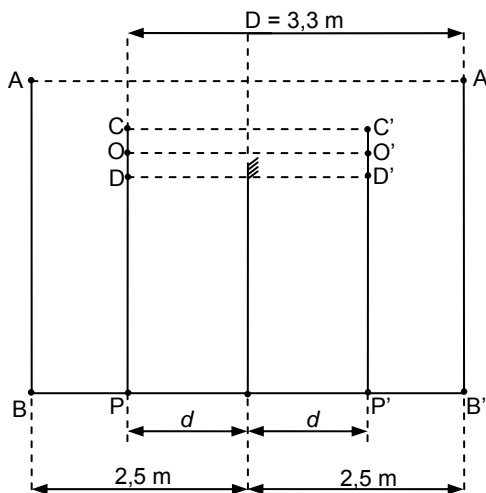


Sabendo que a distância entre os olhos da pessoa e a imagem da parede AB refletida no espelho é 3,3 m e que seus olhos, o detalhe em sua roupa e seus pés estão sobre uma mesma vertical, calcule a distância d entre a pessoa e o espelho e a menor distância que o espelho deve ser movido verticalmente para cima, de modo que ela possa ver sua imagem refletida por inteiro no espelho.

Resolução

Vamos primeiro determinar a distância d entre a pessoa e o espelho. Na figura abaixo considere que:

- “C” é a extremidade superior da cabeça da pessoa e que “C’” é a sua imagem formada pelo espelho plano;
- “O” é a posição vertical dos olhos da pessoa enquanto que “O’” é a sua imagem formada pelo espelho plano;
- “D” é a posição vertical de um detalhe da roupa da pessoa enquanto que “D’” é a sua imagem formada pelo espelho plano;
- “P” é a posição vertical dos pés da pessoa “enquanto que “P’” é a sua imagem formada pelo espelho plano;



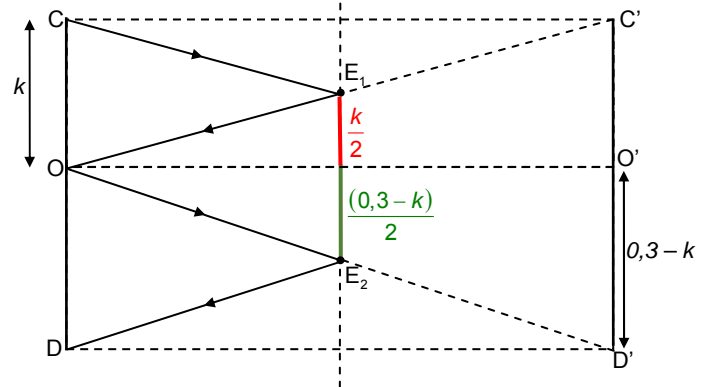
A distância da imagem da parede AB ao espelho é de 2,5 m pois a distância entre o objeto e o espelho é sempre igual à distância entre o espelho e a imagem quando se trata de Espelhos Planos.

Assim, a distância (D) entre os olhos do observador e a imagem da parede AB é dada por:

$$D = d + 2,5 \Rightarrow d = 0,8\text{m}$$

Agora vamos determinar o deslocamento vertical mínimo do espelho para que a pessoa consiga se enxergar inteiramente. Considere, para a próxima figura, que:

- “k” é a distância entre a extremidade superior da cabeça da pessoa e seus olhos, isto é, “k” é o comprimento do segmento CO;
- “E₁” é a extremidade superior do espelho plano na posição inicial, isto é, quando está encostado no chão;
- “E₂” é a extremidade superior do espelho plano na posição final, isto é, quando a pessoa consegue pela primeira vez enxergar-se de corpo inteiro;



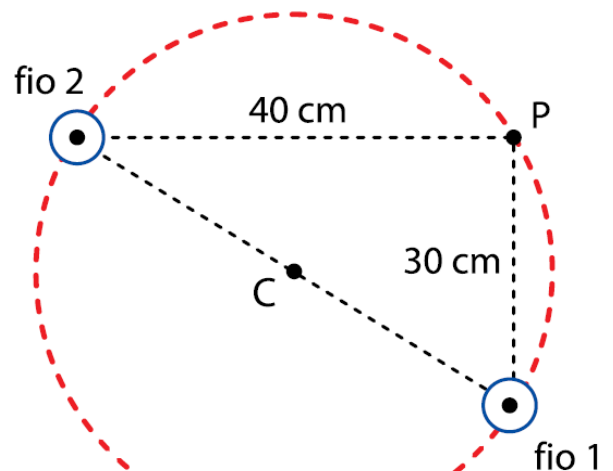
Chegamos à conclusão que o deslocamento mínimo do espelho deve ser dado pelo comprimento do segmento E₁E₂, isto é,

$$\Delta s_{\min} = \frac{k}{2} + \frac{0,3 - k}{2} = 0,15\text{m}$$

Nota: O resultado é também obtido através da semelhança direta entre os triângulos OE₁E₂ e OC'D' onde E₁E₂ é base média do triângulo OC'D'.

QUESTÃO 21

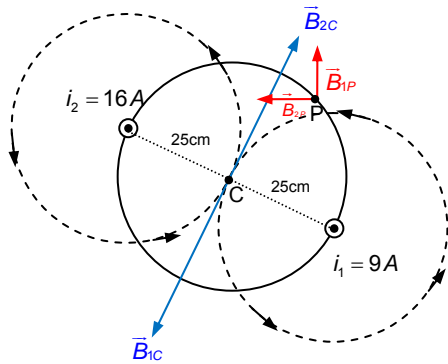
Dois fios longos e retilíneos, 1 e 2, são dispostos no vácuo, fixos e paralelos um ao outro, em uma direção perpendicular ao plano da folha. Os fios são percorridos por correntes elétricas constantes, de mesmo sentido, saindo do plano da folha e apontando para o leitor, representadas, na figura, pelo símbolo. Pelo fio 1 circula uma corrente elétrica de intensidade $i_1 = 9\text{A}$ e, pelo fio 2, uma corrente de intensidade $i_2 = 16\text{A}$. A circunferência tracejada, de centro C, passa pelos pontos de intersecção entre os fios e o plano que contém a figura.



Considerando $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$, calcule o módulo do vetor indução magnética resultante, em tesla, no centro C da circunferência e no ponto P sobre ela, definido pelas medidas expressas na figura, devido aos efeitos simultâneos das correntes i_1 e i_2 .

Resolução

Segue abaixo a ilustração descrita pelo enunciado.



Ao aplicarmos a regra da mão direita verificamos que os vetores indução magnética no centro da circunferência serão perpendiculares ao diâmetro que contém os fios e apontam em sentidos opostos fazendo com que o módulo do vetor resultante seja dado pela diferença dos seus módulos.

Chamando de B_{1C} o módulo do vetor indução magnética gerado pela corrente elétrica que atravessa o fio 1 no centro da circunferência e similarmente de B_{2C} o módulo do vetor indução magnética gerado pela corrente elétrica que atravessa o fio 2 calculamos seus valores através da Lei de Biot-Savart:

$$\begin{cases} B_{1C} = \frac{\mu_0 i_1}{2\pi d_{1C}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 9}{2\pi \cdot (0,25)} = 7,2 \cdot 10^{-6} T \\ B_{2C} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi d_{2C}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 16}{2\pi \cdot (0,25)} = 12,8 \cdot 10^{-6} T \end{cases} \Rightarrow$$

$$B_{\text{Res}(C)} = B_{2C} - B_{1C} = 5,6 \cdot 10^{-6} T$$

Agora ao aplicarmos novamente a regra da mão direita verificamos que os vetores indução magnética no ponto "P" ficam dispostos sobre as cordas que o liga aos fios e portanto perpendiculares entre si. Agora o módulo do vetor resultante será calculado através do teorema de Pitágoras.

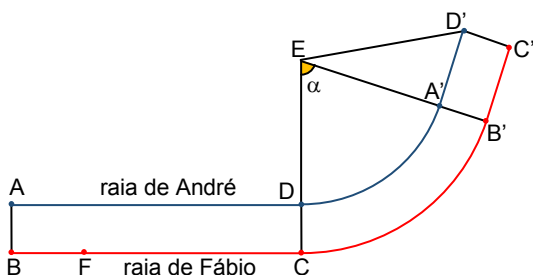
Chamando de B_{1P} o módulo do vetor indução magnética gerado pela corrente elétrica que atravessa o fio 1 no ponto "P" e similarmente de B_{2P} o módulo do vetor indução magnética gerado pela corrente elétrica que atravessa o fio 2 calculamos seus valores através da Lei de Biot-Savart:

$$\begin{cases} B_{1P} = \frac{\mu_0 i_1}{2\pi d_{1P}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 9}{2\pi \cdot (0,3)} = 6,0 \cdot 10^{-6} T \\ B_{2P} = \frac{\mu_0 i_2}{2\pi d_{2P}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 16}{2\pi \cdot (0,4)} = 8,0 \cdot 10^{-6} T \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B_{\text{Res}(P)} = \sqrt{B_{1P}^2 + B_{2P}^2} = 1,0 \cdot 10^{-5} T$$

QUESTÃO 22

A figura representa duas raias de uma pista de atletismo plana. Fábio (F) e André (A) vão apostar uma corrida nessa pista, cada um correndo em uma das raias. Fábio largará à distância FB da linha de partida para que seu percurso total, de F até a chegada em C', tenha o mesmo comprimento do que o percurso total de André, que irá de A até D'.



Considere os dados:

- $ABCD$ e $A'B'C'D'$ são retângulos.
- B', A' e E estão alinhados.
- C, D e E estão alinhados.

• $\widehat{A'D}$ e $\widehat{B'C}$ são arcos de circunferências de centro E . Sabendo que $AB = 10$ m, $BC = 98$ m, $ED = 30$ m, $ED' = 34$ m e $\alpha = 72^\circ$, calcule o comprimento da pista de A até D' e, em seguida, calcule a distância FB. Adote nos cálculos finais $\pi = 3$.

Resolução

O comprimento da pista de A até D' é dado por:

$$C_A = AD + A'D + A'D'$$

De acordo com as informações do enunciado, temos que:

$$AD = BC = 98 \text{ m}$$

e

$$A'D = \frac{72^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 30 = \frac{1}{5} \cdot 2 \cdot 3 \cdot 30 = 36 \text{ m}$$

Aplicando o Teorema de Pitágoras no triângulo $EA'D'$, obtemos:

$$(ED')^2 = (A'D')^2 + (EA')^2 \Leftrightarrow$$

$$(A'D')^2 = 34^2 - 30^2 = (34 + 30) \cdot (34 - 30) = 64 \cdot 4 \Rightarrow$$

$$A'D' = \sqrt{64 \cdot 4} = 8 \cdot 2 = 16 \text{ m}$$

Assim, o comprimento da pista de A até D' é dado por:

$$C_A = AD + \widehat{A'D} + A'D' = 98 + 36 + 16 = 150 \text{ m}$$

Em relação ao comprimento da pista de B até C', temos que

$$C_B = BC + B'C + B'C'$$

Observe que, de acordo com a figura, $\widehat{BC} = \widehat{AD}$ e $\widehat{B'C'} = \widehat{A'D'}$, logo, para que Fábio e André percorram percursos de mesmo comprimento, a distância FB deve igual à diferença entre as medidas dos comprimentos dos arcos $\widehat{B'C}$ e $\widehat{A'D}$. Deste modo,

$$FB = B'C - A'D \Leftrightarrow FB = \frac{72^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 40 - 36 \Leftrightarrow$$

$$FB = \frac{1}{5} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 40 - 36 \Leftrightarrow \boxed{FB = 12 \text{ m}}$$

QUESTÃO 23

Para cada n natural, seja o número

$$K_n = \underbrace{\sqrt{3 \cdot \sqrt{3 \cdot \sqrt{3 \cdot (\dots) \cdot \sqrt{3}}}}}_{n \text{ vezes}} - \underbrace{\sqrt{2 \cdot \sqrt{2 \cdot \sqrt{2 \cdot (\dots) \cdot \sqrt{2}}}}}_{n \text{ vezes}}$$

Se $n \rightarrow +\infty$, para que valor se aproxima K_n ?

Resolução

Fazendo o cálculo de K_n para os primeiros 3 naturais positivos, obtemos:

$$K_1 = \sqrt{3} - \sqrt{2} = 3^{\frac{1}{2}} - 2^{\frac{1}{2}}$$

$$K_2 = \sqrt{3\sqrt{3}} - \sqrt{2\sqrt{2}} = \sqrt{3 \cdot 3^{\frac{1}{2}}} - \sqrt{2 \cdot 2^{\frac{1}{2}}} = 3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{4}} - 2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} = 3^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}} - 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}}$$

$$K_3 = \sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3}}} - \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = \sqrt{3 \cdot 3^{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}} - \sqrt{2 \cdot 2^{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}} = 3^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}} - 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}}$$

Observando o padrão, concluímos que:

$$K_n = 3^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n}} - 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n}}$$

Quando $n \rightarrow +\infty$, a soma dos termos da PG $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots\right)$, de primeiro

termo $a_1 = \frac{1}{2}$ e razão $q = \frac{1}{2}$ tende a

$$S_\infty = \frac{a_1}{1-q} = \frac{\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

Assim, quando $n \rightarrow +\infty$, K_n se aproxima de

$$\boxed{3^1 - 2^1 = 3 - 2 = 1}$$

QUESTÃO 24

Renato e Alice fazem parte de um grupo de 8 pessoas que serão colocadas, ao acaso, em fila. Calcule a probabilidade de haver exatamente 4 pessoas entre Renato e Alice na fila que será formada. Generalize uma fórmula para o cálculo da probabilidade do problema descrito acima com o mesmo grupo de “8 pessoas”, trocando “4 pessoas” por “m pessoas”, em que $1 \leq m \leq 6$. A probabilidade deverá ser dada em função de m.

Resolução

Como se trata de 8 pessoas em fila, temos que o número de possibilidades de formarmos tal fila é $8!$ maneiras distintas.

Agora, para determinarmos o número de possibilidades com exatamente quatro pessoas entre Renato e Alice, podemos pensar no seguinte procedimento:

I) $A_4^6 = \frac{6!}{(6-4)!} = \frac{6!}{2!}$ modos para determinarmos as 4 pessoas em ordem entre Renato e Alice.

II) Permutar Alice e Renato entre eles, ou seja, $2!$ Maneiras;

III) Permutar as duas pessoas restantes junto com o bloco de pessoas formado por Alice, Renato e as quatro pessoas entre eles. Ou seja, permutar 3 elementos. Deste modo, temos $3!$ Maneiras.



Logo, o número de filas em que quatro pessoas estão entre Renato e Alice é:

$$A_4^6 \cdot 2! \cdot 3! = \frac{6!}{(6-4)!} \cdot 2 \cdot 3! = 6! \cdot 3!$$

E, portanto, a probabilidade de termos exatamente 4 pessoas entre Renato e Alice é:

$$p(4) = \frac{6! \cdot 3!}{8!} = \frac{\cancel{8!} \cdot 3!}{8 \cdot 7 \cdot \cancel{8!}} = \frac{3}{28}$$

Analogamente, para o caso geral, temos

I) $A_m^6 = \frac{6!}{(6-m)!}$ modos para determinarmos as possibilidades das m pessoas que ficarão em ordem entre Renato e Alice;

II) $2!$ Modos para permutar Renato e Alice;

III) $\left(\underbrace{6-m}_{\text{pessoas que sobram}} + \underbrace{1}_{\text{Bloco}} \right)! = (7-m)!$ modos para permutarmos as pessoas que não estão entre Renato e Alice, além do bloco formado pelos dois e as pessoas entre eles.

Logo, o número de maneiras de se obter exatamente $6-m$ pessoas entre Renato e Alice é o produto

$$A_m^6 \cdot 2! \cdot (7-m)!$$

Assim, a probabilidade $p(m)$ é:

$$p(m) = \frac{A_m^6 \cdot 2! \cdot (7-m)!}{8!} = \frac{\cancel{8!} \cdot 2! \cdot (7-m) \cdot \cancel{(6-m)!}}{(\cancel{6-m}!) \cdot 8 \cdot 7 \cdot \cancel{8!}} = \frac{2 \cdot (7-m)}{56} = \frac{7-m}{28}$$

Equipe desta resolução

Biologia

Ângela Andriolo Dauch
Bruno Rosário Crespo

Física

Eduardo Cezar Silva
José Eduardo Palácios Velloni

Filosofia, Sociologia e História da arte

Juliana Ferrari Guide

Geografia

José Luís Dia Lobato
Rodrigo Sigoli Ferro

História

André Gustavo Bengtson
Michel Mendes

Matemática

Caio Barandas Almeida
Mauro Munsignatti Junior

Química

José Roberto Migliato
Tathiana de Almeida Guizzellini

Digitação e Diagramação

Allan Cavalcanti de Moura
Klaus Ramalho Van Behr

Revisão e Publicação

Daniel Simões Santos Cecílio
Felipe Eboli Sotorilli
Marcelo Duarte Rodrigues Cecchino Zabani