

UFRRJ

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



**Venha compartilhar
sonhos e construir
novos caminhos**

VESTIBULAR 2008

2

REDAÇÃO

Vivemos sob o signo do tempo e não há como fugir desse terrível – ou maravilhoso – fato. Ele marca o momento do nascimento, a duração da vida até a chegada do instante final. Expressar-se sobre esse fato e sua implacabilidade é preocupação que os seres humanos revelam de várias formas. Da observação desses pensamentos conclui-se que a passagem do tempo é inevitável, a despeito da percepção que disso tenhamos. Leia os textos que seguem para sua reflexão.

TEXTO 1

“(…)
*Hoje o tempo voa, amor
 Escorre pelas mãos
 Mesmo sem se sentir
 Que não há tempo que volte, amor
 Vamos viver tudo o que há pra viver
 Vamos nos permitir”*

SANTOS, Lulu. Tempos modernos. In: <http://vagalume.uol.com.br>, 2007.

TEXTO 2

“*Diante de coisa tão doída
 conservemo-nos serenos.*

*Cada minuto de vida
 nunca é mais, é sempre menos.
 (...)”*

LEITE, Cassiano Ricardo, O Relógio. In: **Meu Caminho até Ontem**. São Paulo: Saraiva, 1955

TEXTO 3

.....
*Vem, vamos embora
 Que esperar não é saber
 Quem sabe faz a hora
 Não espera acontecer...*

VANDRÉ, Geraldo. Prá não dizer que não falei de flores. In: www.lettras.mus.br, 2007

TEXTO 4

“*Em vez de juízo final a mim me preocupa
 o sonho final”*

MELO NETO, João Cabral de. O fim do mundo. In: **Serial e antes**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 35.

Os textos são ilustrativos. Utilize-os **tão somente** como motivadores de sua própria redação. Eles contêm opiniões, declarações e argumentos relacionados ao tema proposto a fim de situá-lo sobre o assunto e auxiliá-lo no seu desenvolvimento. Elabore um texto dissertativo argumentativo acerca do tema proposto a seguir:

Melhor do que se preocupar com o tempo é viver enquanto há tempo.

ORIENTAÇÕES:

- 1 - Redija o seu texto, com aproximadamente 30 linhas, de acordo com a norma culta escrita da língua;
- 2 - Não escreva sob a forma de versos (poesia) nem a lápis;
- 3 - Selecione, organize e inter-relacione fatos, opiniões e idéias;
- 4 - Não restrinja sua abordagem a casos particulares e específicos;
- 5 - Coloque um título em seu texto;
- 6 - Não assine nem identifique a sua prova.

BIOLOGIA

Questão 1

O mais antigo fóssil de Cordado foi encontrado na China. Sua estrutura corporal lembra a dos Cefalocordados atuais, e sua idade foi estimada em cerca de 525 milhões de anos. Os Cordados, cujos representantes mais conhecidos são Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos, definem-se como animais triploblásticos, enterocelomados, deuterostômios com simetria bilateral e sistema digestório completo. A maioria das espécies tem endoesqueleto, sistema circulatório fechado e coração ventral. Além dessas características, todos os Cordados apresentam, durante o desenvolvimento embrionário, algumas características exclusivas desse filo.

Cite duas dessas características.

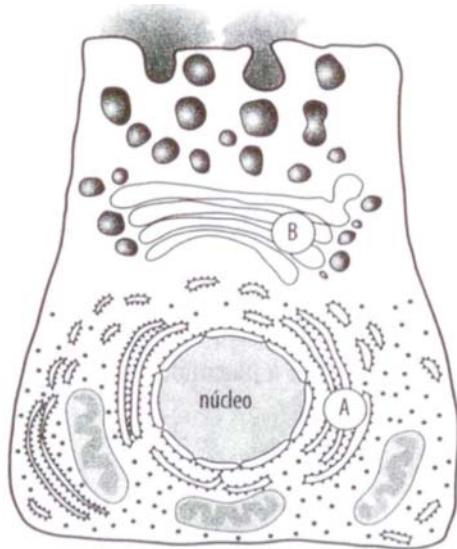
Questão 2

Cientistas conseguiram isolar o vírus causador de uma determinada doença. Objetivando entender melhor seu mecanismo de ação, eles decidiram cultivar esse vírus no laboratório. Para isso, prepararam meio de cultura adequado com todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento do vírus e mantiveram a cultura sob condição de temperatura, umidade e luminosidade adequadas. Após um certo tempo, ao observarem a cultura, os cientistas perceberam que não houve desenvolvimento dos vírus que haviam sido inoculados.

Explique por que os vírus não se desenvolveram no meio de cultura.

Questão 3

A denominação célula foi criada em 1685 pelo cientista inglês Robert Hooke, para indicar pequenas cavidades no interior da cortiça que ele havia observado com um microscópio muito simples. A figura abaixo representa uma célula eucariótica animal, na qual duas estruturas citoplasmáticas estão indicadas pelas letras A e B. Sabe-se que as diversas organelas citoplasmáticas mantêm um certo grau de relacionamento funcional entre si, o que é indispensável para o bom funcionamento celular.



- a) Identifique as estruturas A e B na figura.
- b) Descreva a relação funcional entre as estruturas A e B

Questão 4

“... Eu vi a mulher preparando outra pessoa.
O tempo parou para eu olhar para aquela barriga...”
Gal Costa e Caetano Veloso. **Força Estranha**. Rio de Janeiro: Polygram, 1979. CD.

O trecho da música acima reporta a um período importante na vida de todos nós: a gravidez. Infelizmente, há doenças que podem afetar o recém-nascido e abreviar o seu ciclo natural de vida. Uma dessas doenças é a eritroblastose fetal (doença hemolítica do recém-nascido-DHRN), causada por um tipo de incompatibilidade sanguínea feto-materna, relacionada ao fator Rh.

Explique como essa doença se manifesta numa segunda gestação de uma mulher que nunca recebeu transfusão sanguínea.

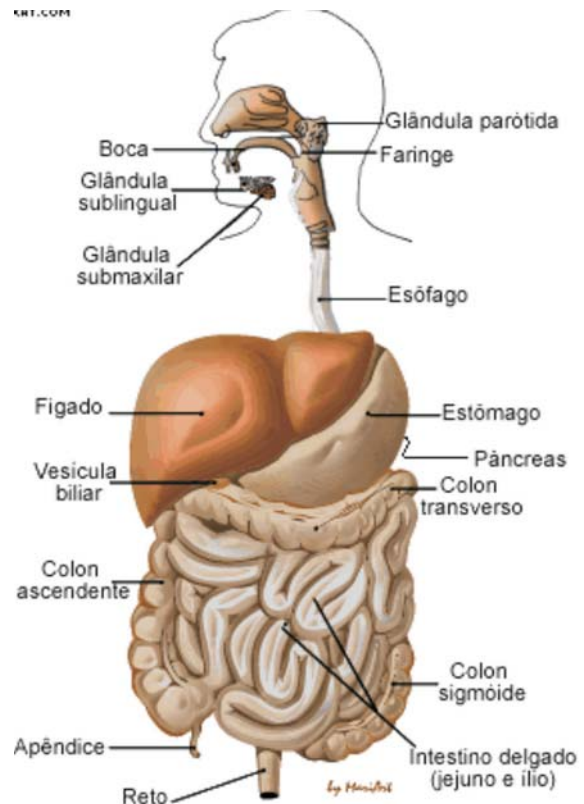
Questão 5

Desde seu surgimento há cerca de 4,6 bilhões de anos, a Terra tem sofrido variações periódicas de temperatura. A análise de rochas existentes entre duas eras geológicas revelaram profundas mudanças climáticas, com reaquecimento do planeta, após um longo período glacial.

Relacione o efeito estufa e a sua importância para a vida na Terra com o aquecimento global, estabelecendo diferenças entre eles.

Questão 6

Quando você ingere um alimento, leva algum tempo para que ele percorra o tubo digestivo e seja digerido completamente. Durante a digestão, várias enzimas e sucos digestivos atuam nas transformações que sofre o alimento. Sabe-se que nem todo amido é digerido na boca, porém a ptialina não atua em outros órgãos, mesmo quando misturada no bolo alimentar; o mesmo ocorre com as enzimas do suco gástrico e do suco pancreático, que, também, só atuam, respectivamente, no estômago e no intestino delgado.



Explique por que a ptialina, o suco gástrico e o suco entérico não atuam nos outros órgãos.

Questão 7

No mês de julho de 2007, ocorreram, na cidade do Rio de Janeiro, os XV Jogos Pan-americanos. Durante as competições, o que se viu foram momentos de superação, quando os atletas levavam o corpo à exaustão, muitas vezes numa luta contra o tempo, em busca de uma medalha.



<http://www.nikok.com/wp-content/uploads/2007/05/atletismo.gif>
 acesso em 11/09/2007.

Após um exercício físico prolongado, se fizermos um exame de sangue no atleta, verificaremos o acúmulo de ácido láctico em seu sangue. Explique por que isto acontece.

Questão 8

Ao longo do tempo, os seres vivos foram sofrendo modificações. Presume-se que aqueles animais que se adequaram melhor ao convívio humano ganharam o que os biólogos chamam de vantagem adaptativa: tinham mais chances de sobreviver e gerar descendência que os demais.

a) As idéias propostas acima estão de acordo com o pensamento de Lamarck ou Darwin?

b) Justifique sua resposta, citando as idéias principais do cientista em questão.

Questão 9

Assim como o tempo nos leva da infância à adolescência, uma simples célula-ovo nos leva a um organismo completo. Durante o desenvolvimento embrionário de répteis, aves e mamíferos, o desenvolvimento dos tecidos embrionários ocorre paralelamente ao dos anexos embrionários. Estes são: o saco vitelínico, o âmnio, o alantóide e o córion.

Com relação ao saco vitelínico, que é encontrado nos três grupos citados, explique por que esta estrutura é mais desenvolvida nos répteis e aves, enquanto nos mamíferos é extremamente reduzida.

Questão 10

Em animais como os peixes, que têm fecundação externa, o número de gametas liberados na água é geralmente muito grande, enquanto, nos animais que apresentam fecundação interna, o número de gametas é bem menor. Este fato representa uma adaptação evolutiva destes grupos adquirida ao longo do tempo.

Explique a importância deste fato para a garantia da perpetuação das espécies.

FÍSICA

Questão 1

Durante o programa de racionamento de energia elétrica implantado no Brasil no início desta década, um estudante de Física resolveu verificar o rendimento de uma das turbinas geradoras de energia elétrica. O volume de água necessário para acionar cada turbina da Central Hidrelétrica de Itaipu é de cerca de 700m³ por segundo, caindo de uma altura de 113 metros. Se cada turbina geradora assegura uma potência de 700 000 kW, pergunta-se:

a) qual a perda (em porcentagem) de energia nesse processo de transformação de energia (mecânica em elétrica)?

b) sabendo que o consumo médio de energia elétrica de uma residência por dia é de 10 kWh, quantas residências poderiam ser mantidas por essa energia perdida em uma turbina, nesse mesmo período?

Questão 2

A temperatura do corpo humano é um excelente indicador do funcionamento do nosso organismo. Além de útil ao se planejar uma gravidez, esses dados metabólicos são importantes em qualquer situação de anomalia na saúde. Hoje em dia, vários médicos afirmam que disfunções hormonais, como, por exemplo, o hipotireoidismo, podem ser detectadas por alterações na temperatura basal (neste caso, temperaturas basais mais baixas que o normal).

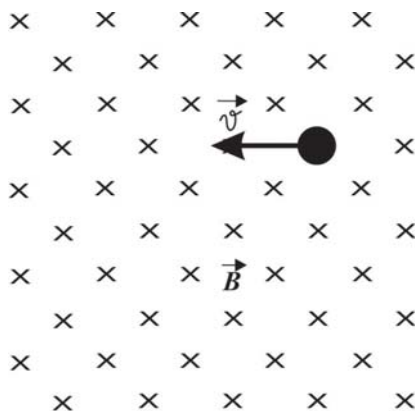
CABRAL, Fernando & LAGO, Alexandre. **Física**. 2004. Vol 2. SP, Harbra, pg 27



Com base no gráfico, determine a maior variação de temperatura observada no ciclo da mulher, em graus Fahrenheit.

Questão 3

Atualmente sabemos que o átomo é composto por várias partículas e que as propriedades magnéticas são características físicas de certos materiais. Suponha que uma partícula de massa 4 mg e carga elétrica $q = 4 \text{ mC}$ penetre num campo magnético uniforme \mathbf{B} , de valor igual a $2,0 \times 10^{-2} \text{ T}$, com uma velocidade de 54 km/h, conforme indicado na figura.

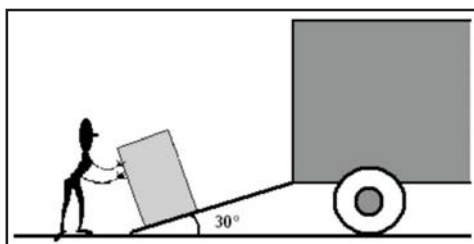


Considerando que a partícula não abandona a região onde existe o campo:

- Determine a forma da trajetória descrita pela partícula. Justifique sua resposta.
- Calcule o valor do raio R da trajetória descrita pela partícula.

Questão 4

Um funcionário de uma transportadora, desejando colocar várias caixas na carroceria de um caminhão, desenvolve um dispositivo que consiste numa rampa de madeira apoiada na extremidade do veículo, conforme ilustra a figura.



A altura da carroceria em relação ao solo é igual a 1,0 m, e o funcionário aplica a cada caixa uma força constante de 60 N, paralela à rampa. Se considerarmos que cada caixa tem massa igual a 30 Kg, que o coeficiente de atrito m_c da caixa com a rampa vale 0,20, e que a extensão da rampa é de 2,0 m, pergunta-se: (Use $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- Quanto vale o trabalho realizado pela força aplicada à caixa?
- Quanto vale o trabalho realizado pela força de atrito?

Questão 5

Henry Cavendish, físico e químico inglês, em uma carta enviada em 1783 ao seu amigo Rev. John Michell, discutiu a possibilidade de construir um instrumento para “pesar a Terra”. Na realidade, por meio da lei de gravitação de Isaac Newton, ele estava determinando o valor da constante G.

Com base na Lei da Gravitação de Newton, calcule um valor aproximado para a densidade média da Terra.

Dados:

Constante universal de Gravitação = $6,7 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

Raio médio da Terra = 6.400km

Utilize $\pi \approx 3$.

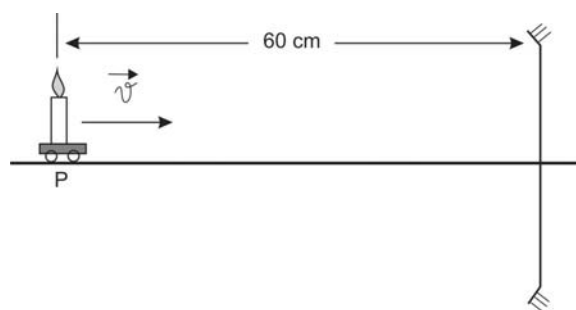
Questão 6

Verificar as condições dos freios do seu automóvel é condição essencial para se evitarem acidentes. Suponha que você esteja dirigindo em uma estrada, completamente horizontal e reta, a uma velocidade constante de 108 km/h, quando vê um cachorro parado no meio da pista, a 50 m do ponto onde você se encontra. Imediatamente aciona os freios do veículo, desacelerando constantemente, à razão de 36 km/h a cada segundo. Com base nessas considerações, responda:

- Para saber se o cachorro será ou não atropelado, calcule a distância percorrida pelo automóvel, em metros, até parar completamente.
- Calcule o tempo, em segundos, decorrido entre o instante em que o freio foi acionado até a parada do veículo.

Questão 7

Uma vela se aproxima de um espelho côncavo com velocidade constante igual a 5cm/s. Ao passar pelo ponto P, que está a 60cm do espelho, observa-se que a imagem é real e tem a metade da altura do objeto.



De acordo com o referencial de Gauss, calcule o tempo necessário para que a imagem se torne virtual.

Questão 8

Você quer construir um ebulidor com um fio de níquel-cromo de área transversal **A**, para que dissipe uma potência **P**, quando submetido a uma tensão igual a **U**.

O que ocorreria com o tempo de aquecimento necessário para se obter uma mesma variação de temperatura conseguida com o primeiro ebulidor, se você reduzisse pela metade tanto a área do fio quanto a tensão elétrica.

Justifique sua resposta.

Questão 9

QUANTO TEMPO VOCÊ TERIA QUE SER "ARRASTADO" ASSIM, PRA PARAR O CAMINHÃO ?



VOCÊ PODERIA PARAR O CAMINHÃO MESMO COM SUA "FORCINHA" SE VOCÊ CONSEGUISSE CONTINUAR APLICANDO-A POR UM TEMPO LONGO...

Gonik, Larry & Huffman, Art, Ilustração ilustrada à Física, São Paulo: Harbra, 1994, pág. 66 (com modificações).

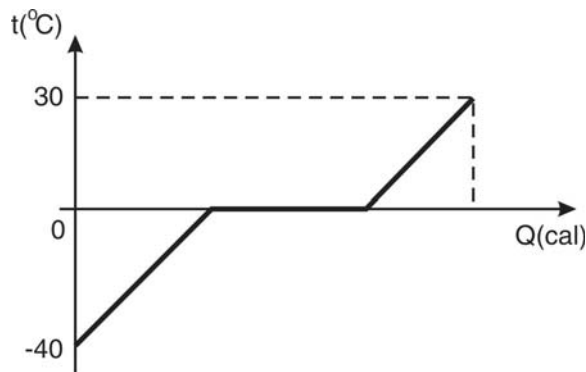
A figura mostra uma situação fictícia que ilustra a relação existente entre uma força e o seu tempo de aplicação. Uma pequena força, aplicada por um longo tempo, pode produzir um efeito significativo.

Considere um caminhão com velocidade constante de 90km/h, de massa igual a 30 toneladas, e um homem, como ilustrado na figura, que exerce uma força constante, contrária ao sentido do movimento do caminhão, de módulo igual a 250N.

Calcule o tempo, em minutos, necessário para que o caminhão pare, considerando que a única força de resistência é aquela feita pelo homem. Admita que o homem suporte o impacto inicial do caminhão e o aquecimento em seus pés.

Questão 10

Num dia de muito calor, a governanta de uma residência decide fazer um refresco para as crianças que realizam um estudo em grupo. Contudo, ao abrir a geladeira, percebe que as garrafas de água estão todas vazias, restando, no congelador, apenas uma garrafa cujo conteúdo encontra-se inteiramente sob a forma de gelo. Resolve, então, deixar a garrafa exposta ao ambiente e aguardar um tempo até sua completa transformação em água. O gráfico a seguir ilustra esta mudança de fase.



Considerando que o volume de água contido na garrafa é de 1 litro, e dado

$$L_F = 80 \text{ cal/g}, c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \text{ e } c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C},$$

pergunta-se:

- Qual foi a quantidade de calor recebida, em calorias, pelo sistema, durante a sua mudança de fase?
- Qual foi a quantidade de calor recebida, em calorias, pelo sistema, para que, ao final, tivéssemos água, na fase líquida, à temperatura ambiente de 30 °C?

QUÍMICA

Questão 1

“Conferência confirma que Plutão deixa de ser planeta...”.

Publicidade. Folha On-line, agosto, 2006.
Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u15073.shtml>. Acesso em 19/08/2007.

Plutão, descoberto em 1930, foi considerado, durante um longo tempo, como um planeta do Sistema Solar. Entretanto, a União Astronômica Internacional, em sua 26ª Assembléia Geral, realizada em Praga, no ano passado, excluiu Plutão dessa categoria. Considera-se um planeta aquele que tem massa suficiente para ficar isolado em sua órbita, o que não é o caso de Plutão, que possui, em torno da sua órbita, vários outros corpos. A atmosfera de Plutão é composta por nitrogênio, metano e monóxido de carbono. Em relação às estruturas moleculares destes gases, atenda às seguintes solicitações:

a) Represente a fórmula eletrônica (fórmula de Lewis) da molécula de maior caráter polar.

b) Represente a fórmula estrutural plana das moléculas apolares, indicando as respectivas geometrias.

Questão 2

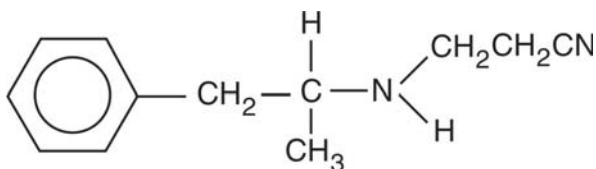
“Efeito colateral

Uma substância já de uso recorrente no esporte.

Eduardo De Rose, da Agência Mundial Antidoping (Wada), diz que doping com femproporex estimula o sistema nervoso e vem crescendo no futebol”.

Efeito colateral. In: *Jornal Extra*, 3524, agosto, 2007.

Se um atleta for condenado por doping, ficará algum tempo sem poder exercer oficialmente sua profissão e poderá ter sua imagem afetada por todo o tempo de sua carreira. A reportagem acima faz uma menção à polêmica em torno do jogador Dodô do Botafogo, que foi julgado por uso de doping, utilizando o femproporex, substância que possui a seguinte fórmula estrutural:



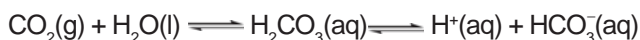
Sobre o composto acima, atenda às seguintes solicitações.

a) Escreva a fórmula molecular.

b) Identifique as funções orgânicas existentes.

Questão 3

O pH do sangue humano de um indivíduo saudável situa-se em determinada faixa. Para manter essa faixa de pH, o organismo utiliza vários tampões, sendo que o principal tampão do plasma sanguíneo consiste de ácido carbônico e íon bicarbonato.



Para que as trocas gasosas ocorram normalmente, a respiração, processo responsável pelo equilíbrio da quantidade de CO_2 no sangue, possui um tempo ideal. Distúrbios que causem aceleração da respiração removem muito CO_2 , deslocando o equilíbrio acima e fazendo ocorrer a alcalose sanguínea. Já a dificuldade de respirar acumula CO_2 , gerando acidose sanguínea. Ambas as situações são perigosas, pois podem causar a morte. **Sabendo que as concentrações de H^+ no sangue humano podem situar-se entre 5×10^{-8} e 3×10^{-8} mol/L, calcule a faixa de pH do sangue.**

Dado: $\log 5 = 0,7$
 $\log 3 = 0,5$

Questão 4

“O que é feito com as baterias usadas de celular?”

Quase nada – cerca de 1% – vai para a reciclagem, graças aos poucos consumidores que depositam as baterias usadas nos escassos postos de coleta apropriados.”

HAKIME, Raphael. Lixo telefônico. In: *Revista Super-interessante*, edição 243, setembro, 2007.

A qualidade de vida das futuras gerações depende de cuidados que as pessoas devem ter no presente. Um exemplo é a forma como são descartadas as pilhas e baterias. As baterias de celulares são pilhas de níquel-cádmio, que são muito fáceis de serem recarregadas. O ânodo desta pilha é constituído de cádmio metálico (Cd), o cátodo apresenta óxido de níquel IV (NiO_2), e o eletrólito é uma solução de hidróxido de potássio (KOH).
Dados:



a) Quais são os agentes redutor e oxidante existentes nesta pilha?

b) Qual é a reação global desta pilha?

Questão 5

A busca para se obter um maior tempo de vida exige diversos cuidados. Entre eles está o de realizar visitas periódicas a médicos, com o objetivo de diagnosticar doenças precocemente. Entretanto, em 2003, diversas pessoas morreram intoxicadas, quando uma indústria fabricante de produtos farmacêuticos vendeu sulfato de bário (BaSO_4) contaminado com carbonato de bário (BaCO_3), para uso como contraste radiográfico.

a) Uma das formas de sintetizar o sulfato de bário é através da reação entre carbonato de bário e sulfato de cálcio (CaSO_4) em meio aquoso. Escreva esta equação balanceada.

b) Sabendo que a solubilidade molar do carbonato de bário em determinada temperatura vale $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, determine a constante do produto de solubilidade (kps) deste composto nesta temperatura.

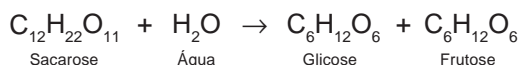
Questão 6

“Sony cria bateria de açúcar

A Sony desenvolveu um protótipo de bateria que funciona com açúcar, e que pode gerar eletricidade suficiente para um tocador de música e para um par de alto-falantes.”

Sony cria bateria de açúcar. In: *Jornal Extra*, 3512 agosto, 2007.

O texto acima exemplifica a preocupação da humanidade em encontrar novas fontes alternativas de energia, problema que terá de enfrentar com maior ênfase no futuro. A sacarose, utilizada no processo acima, em contato com a água, gera a seguinte reação química:



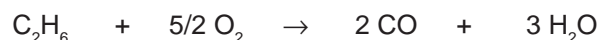
Um aluno, para determinar a velocidade desta reação química, realizou o seguinte procedimento:

- Primeiro, determinou a velocidade, utilizando quaisquer concentrações para a sacarose e para a água;
- Segundo, aumentou a concentração de sacarose para o dobro da concentração usada anteriormente e utilizou a mesma quantidade de água do processo anterior. Observou que a velocidade foi o dobro da velocidade determinada no primeiro procedimento;
- Terceiro, diminuiu a quantidade de água pela metade da quantidade utilizada no primeiro procedimento e colocou a mesma concentração de sacarose utilizada no primeiro procedimento. Observou que a velocidade foi a mesma velocidade determinada no primeiro procedimento.

Determine a equação da velocidade da reação química acima.

Questão 7

O monóxido de carbono (CO) é um gás incolor, inodoro e altamente tóxico. O monóxido de carbono, ao ser inalado, combina-se com a hemoglobina nos glóbulos vermelhos do sangue, inutilizando-os para sua função essencial, que é transportar oxigênio (O_2) pelo corpo. Sem oxigênio, morreremos rapidamente. No mês de agosto de 2007, na zona oeste do município do Rio de Janeiro, houve um acidente num banheiro de um Apart Hotel que levou ao óbito duas vítimas pela inalação do monóxido de carbono, resultante da combustão da mistura de metano (CH_4) e etano (C_2H_6), em um aquecedor. Com base na equação da combustão incompleta do etano (C_2H_6), representada abaixo:



Determine:

a) O volume de CO produzido, nas CNTP, a partir de 0,5 mol de etano.

Dado: $V(\text{CNTP}) = 22,4 \text{ L/mol}$.

b) O número de moléculas de CO produzido a partir de 40 g de oxigênio.

Dados: massa atômica (g/mol). O = 16 e Número de Avogadro = 6.10^{23} moléculas/mol.

Questão 8

O eteno (etileno) é utilizado na fabricação do polietileno, um tipo de plástico muitíssimo importante na atualidade, pois serve para a confecção de sacos para embalagem, toalhas de mesa, cortinas de banheiro, etc.

Calcule o calor de combustão do eteno, com base nos dados da tabela a seguir:

Substância	ΔH_f° (kcal/mol) a 25 °C
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	+12,5
$\text{CO}_2(\text{g})$	-94,1
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-68,3

Questão 9

“As águas dos mares e oceanos contêm vários sais, cuja salinidade (quantidade de sais dissolvida) varia de acordo com a região em que foram colhidas as amostras. O Mar Vermelho, por exemplo, é o que apresenta maior salinidade – aproximadamente 40 g de sais dissolvidos para cada litro de água (40 g/L). Já o Mar Báltico é o que apresenta menor salinidade – em média, (30 g/L). Cerca de 80% (em massa) dos sais dissolvidos são constituídos de cloreto de sódio; nos outros 20% são encontrados vários sais, como o cloreto de magnésio e o sulfato de magnésio.”

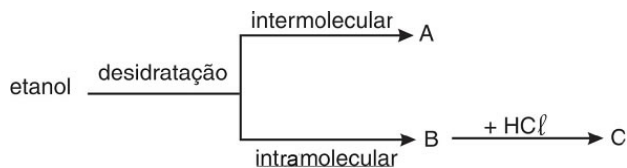
USBERCO & SALVADOR. *Integrando seu conhecimento*. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

Com base no texto e considerando a importância cotidiana para a vida das sociedades modernas do uso do cloreto de sódio, determine a concentração molar (mol/L) de cloreto de sódio (NaCl) no Mar Vermelho.

Dado: Massa molar do NaCl = 58,5 g/mol.

Questão 10

O consumo de bebidas alcoólicas tem crescido assustadoramente, causando grande preocupação às autoridades do país. A ingestão de grandes quantidades de álcool causa danos irreversíveis ao cérebro, ao coração e ao fígado, além de provocar alterações de comportamento. Muitos jovens têm-se envolvido em acidentes de trânsito que os deixam com algum tipo de dano permanente ou os levam à morte. O álcool encontrado nas bebidas é o etanol, obtido a partir da cana-de-açúcar. Os álcoois podem sofrer dois tipos de reação de desidratação, dependendo das condições de reação. A partir do álcool citado, observe o esquema e indique:



- a) Os nomes (oficiais) dos compostos A e C.
- b) A fórmula estrutural de um isômero de compensação do composto A.

MATEMÁTICA

Questão 1

Durante o treinamento para os jogos Pan-americanos 2007, um ciclista deslocou-se em uma estrada retilínea, com velocidade constante. Às 7 horas, passou pelo km 5 e, após o tempo de três horas, passou pelo km 56. **Nestas condições, em que quilômetro o atleta estava às 12 horas?**

Questão 2

Um pedreiro constrói um jardim circular de 10 m de raio, em um determinado tempo. Trabalhando no mesmo ritmo, ele constrói uma calçada circular em torno deste jardim, em um tempo 44% menor do que o que levou para construir o jardim. **Se a velocidade de construção depende da área construída, determine a largura da calçada.**

Questão 3

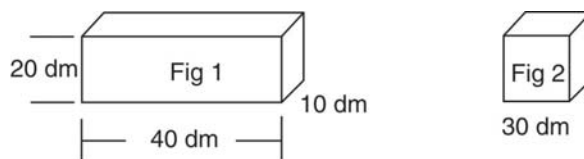
O tempo de decomposição de materiais depende do volume e das condições do solo, mas existem alguns valores de referência. Considerando valores de referência em 1000 kg de cada material e chamando de **P** o tempo de decomposição do plástico, **A** do alumínio e **V** do vidro, em anos, temos:

$$\begin{cases} V = 10P - A \\ 2A - P + V = 4550 \\ 4A + 5P - V = 250 \end{cases}$$

Para esses valores de referência, determine os tempos de decomposição do plástico, do alumínio e do vidro.

Questão 4

Duas caixas d'água têm as formas de um paralelepípedo reto retângulo e de um cubo, com as dimensões abaixo:

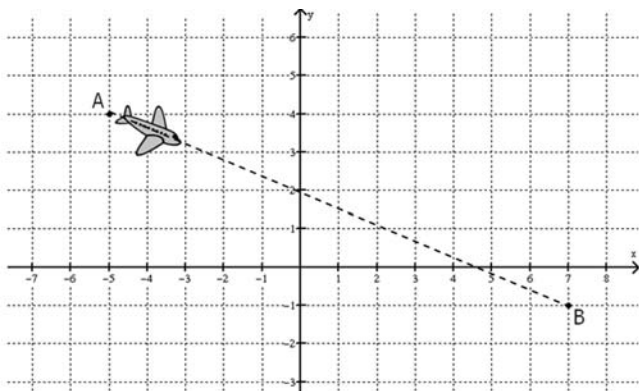


Se 1/4 do volume da caixa em forma de paralelepípedo é enchida por uma vazão constante em 2 horas, com a mesma vazão, em quanto tempo 1/3 do volume da segunda será completado?

Questão 5

Em um aeroclube, o custo de um vôo com 10 quilômetros de distância é de R\$ 40,00, acrescidos das despesas com pouso e decolagem, que perfazem R\$ 1000,00.

No plano cartesiano abaixo, temos representados os pontos A e B, e cada unidade corresponde a 10 Km.

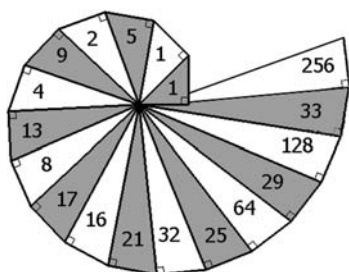


Um avião decola do ponto A e pousa no ponto B fazendo uma trajetória retilínea. Qual o gasto desse vôo?

Questão 6

Teodoro de Cirene (465 a.C.-398 a.C) foi o primeiro matemático a demonstrar a irracionalidade dos números $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, etc. A “Espiral de Teodoro” é um método para construir geometricamente segmentos de comprimento \sqrt{n} , sendo $n \geq 2$. Esta espiral é formada por triângulos retângulos que têm um dos catetos unitário. O triângulo inicial tem dois catetos unitários; portanto, sua hipotenusa mede $\sqrt{2}$. O segundo triângulo é apoiado na hipotenusa do primeiro, e seu menor cateto também é unitário, de modo que a medida da hipotenusa é $\sqrt{3}$. O próximo triângulo se apóia na hipotenusa do segundo e, também, tem um cateto unitário, e, assim, vai sendo construída a espiral.

Na figura abaixo, temos uma espiral de Teodoro, com triângulos alternadamente escuros e claros. O primeiro triângulo claro e o primeiro triângulo escuro, como se pode ver, receberam o número 1. O segundo triângulo escuro recebeu o número 5 e assim por diante.



Observe as seqüências de números e obtenha a soma do número colocado no vigésimo quinto triângulo escuro com o número colocado no décimo segundo triângulo claro.

Questão 7

Leonhard Euler, cujo tricentenário de nascimento é comemorado este ano, chamado nas rodas científicas de “2007, Ano Euler”, foi o primeiro matemático a usar a notação $f(x)$ para uma função de x , em seu livro *Introductio in analysin infinitorum*, publicado em 1748. Esta notação é usada até hoje. Considere o polinômio de coeficientes reais $P(x) = 2x^4 + Ax^3 - 5x^2 + Bx + 16$. Sabendo que $P(1) = 15$ e $P(-2) = 0$, calcule o quociente de $P(x)$ pelo binômio $D(x) = x + 2$.

Questão 8

A origem do papel data do ano 105 A. C., na China. Os árabes, ao capturarem artesãos chineses, levaram o conhecimento da fabricação de papel para Bagdá. Em Xavita, 1085 D.C., foi instalado o primeiro moinho papeleiro da Europa, na região dominada pelos mouros. Só depois é que a produção de papel se disseminou por toda a Europa, deixou de ser artesanal e, hoje em dia, no mundo todo, o papel é largamente utilizado.

Na Figura 1, temos uma folha retangular de papel (a) medindo 21 cm x 30 cm. Um pentágono irregular é construído, em dois tempos, por dobraduras, nessa folha. Primeiro, uma das pontas é dobrada (b) de modo a definir um triângulo (c). No segundo passo, a ponta oposta à primeira é dobrada, definindo um novo triângulo (d). A folha assim dobrada define o pentágono mostrado na Figura 2. **Obtenha a área deste pentágono.**

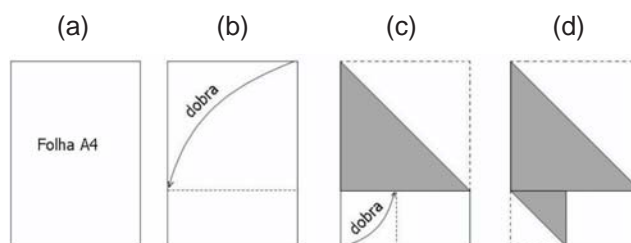


Figura 1



Figura 2

Questão 9

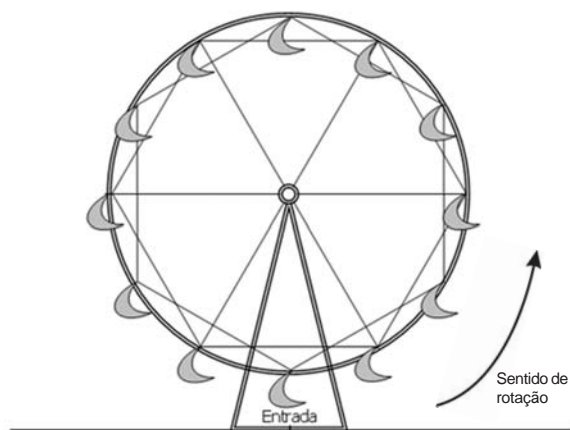
Após estudar o tempo (t em minutos) que um determinado analgésico leva para começar a fazer efeito em pacientes com idades de 10 a 20 anos, um laboratório obteve a fórmula $t = \log_{10}(10^{0.7} \cdot \sqrt{k})$, sendo k a idade (em anos) dos pacientes.

Pela fórmula, em quanto tempo começará a fazer efeito um analgésico tomado por um paciente com 10 anos de idade?

Questão 10

*“Roda mundo, roda gigante
Roda moinho, roda peão
O tempo rodou num instante
Nas voltas do meu coração”*
Roda Vida – Chico Buarque

Um casal estava no parque e resolveu passear na roda gigante. Quando percorreram um arco de $\frac{32\pi}{3}$ metros, a roda gigante, inesperadamente, parou, e o telefone celular da mulher caiu verticalmente, atingindo o chão.



Sabendo que o raio da circunferência da roda gigante é de 8 metros, e que a distância entre essa circunferência e o chão é de 2 metros, determine a altura aproximada da queda do telefone.

HISTÓRIA

Questão 1

Leia o texto a seguir.

“Jamais um grupo de homens conheceu tantas coisas novas sobre a Terra, em tão pouco tempo, como na chamada *era dos grandes descobrimentos marítimos...*

Depois disso a Terra não continuou a mesma: cada ser vivo e cada coisa existente no planeta, de alguma maneira, foram afetados pelas conseqüências dos grandes descobrimentos (...) Começou um novo tempo na história da humanidade, tão novo que, para medi-lo, tornou-se necessário inventar novos relógios.”

AMADO, Janaína & GARCIA, Ledonias Franco. **Navegar é Preciso: Grandes Descobrimientos Marítimos Europeus**. 5. Edição. Série História em Documentos. São Paulo: Atual Editora, 1991, p.2.

Cite duas conseqüências da Expansão Marítima que confirmam o pensamento acima.

Questão 2

“Na avaliação de estudiosos, a Igreja [Católica] vive um momento de transição depois da mudança de perfil das últimas duas décadas. O teólogo Fernando Altemeyer, ouvidor da PUC/SP, (...) defende que a Igreja reconheça erros do passado, inclusive o tratamento dispensado a índios e negros, e assuma a sua memória, não enterrando a atuação progressiva de membros recentes, como a do arcebispo dom Hélder Câmara.”

CAMAROTTI, Gerson. Os desafios da Igreja Católica no Brasil. In: *Jornal O Globo*, 06.05.07

Identifique duas ações que caracterizaram a atuação da Igreja Católica junto às comunidades indígenas no Brasil Colônia.

Questão 3

“Em 21 de abril de 1792, no Campo de São Domingos, Rio de Janeiro, a justiça de Sua Majestade Dona Maria I mandava executar o réu Joaquim José da Silva Xavier pelo horroroso crime de rebelião e alta traição de que foi considerado chefe, já que, na distante capitania de Minas Gerais, atentara com a mais escandalosa temeridade contra a Real Soberania, e Suprema autoridade da mesma senhora”.

Mandado para execução da pena imposta a Joaquim José da Silva Xavier. In: **Autos de devassa da Inconfidência Mineira**, 1938.

O texto se refere à punição imposta a Tiradentes, preso, no Rio de Janeiro em 10 de maio de 1789, por ter participado da Conjuração Mineira.

Aponte o movimento de idéias e um evento político que influenciaram o movimento do qual Tiradentes participou.

Questão 4

Leia os versos a seguir.

“Quanto tempo o tempo tem?/Perguntas trazem meus versos/Nem a ciência conseguiu nos explicar/Nas mãos divinas as origens do universo/Há mais de 15 mil anos a humanidade busca respostas/Nascer e pôr-do-sol...Definiram o dia/ A semana e o mês, a astrologia/**Tempo me escravizou, virei robô/Fez meu mundo girar, bem devagar/No tique-taque das horas/Nosso samba vira história/E jamais vai se apagar...**”.

O Tempo que o Tempo tem. **Samba-Enredo 2007**, G.R.E.S Acadêmicos de Santa Cruz do Rio de Janeiro. Autores: Marcelo Borboleta, Charuto, Ditão, Valdir e Fernando de Lima.

O verso em destaque apresenta uma crítica ao fato de o “homem moderno” ter-se transformado em um “escravo do tempo”.

A invenção de máquinas para fazer o trabalho humano é uma história antiga. Mas com a invenção da máquina a vapor ocorreu uma modificação importante no método de produção, e os efeitos chegaram até os trabalhadores.

Com base nos seus conhecimentos sobre a Revolução Industrial, apresente duas (02) conseqüências da Revolução Industrial que justifiquem o verso em destaque.

Questão 5

Leia o texto a seguir.

Mauá - Um Homem a frente do seu Tempo

Irineu Evangelista de Souza, nascido no Rio Grande do Sul, em 28 de dezembro de 1813, foi um homem de personalidade forte, controvertido e irreverente. Trabalhando como balconista no Rio, onde chegou levado por um tio em 1822, ele começou a observar o atraso em que o Brasil vivia. E de lá saiu para ajudá-lo, tornando-se poderoso e rico. No fim faliu.

Segundo o historiador Heitor Ferreira, o Barão de Mauá teve muitos problemas porque era um “adversário social do regime”. Mas, como “homem de negócios”, ele personificou uma das aspirações de seu tempo: a aspiração capitalista, que era então o ideal mais avançado.

OLIVEIRA, Ivacy F.(org.). Heróis de Verdade. Tatuí-SP: Casa Publicadora Brasileira, 2. ed. 1986. Disponível em www.guaruja1.hpg.ig.com.br/visconde_maua.htm. Acesso em:03/09/07.

Além do esforço pessoal de Mauá, apresente um outro fator que tenha contribuído para o desenvolvimento industrial do Brasil entre as décadas de 1840 e 1850.

Questão 6

“Como iremos compreender o Breve Século XX, ou seja, os anos que vão da eclosão da Primeira Guerra Mundial ao colapso da URSS, que, como agora podemos ver retrospectivamente, formam um período histórico coerente já encerrado? Não sabemos o que virá a seguir, nem como será o milênio, embora possamos ter certeza de que ele terá sido moldado pelo Breve Século XX.”

HOBBSAWN, Eric. **Era dos Extremos – O Breve Século XX, 1914 – 1991**. São Paulo: Cia das Letras, 1995, p. 15.

O historiador inglês Eric Hobsbawn, ao situar o século XX entre a Primeira Guerra Mundial e o colapso da URSS, destaca a importância desses acontecimentos no período por ele denominado de Era dos Extremos.

Aponte um fator que contribuiu para o início da Primeira Guerra Mundial e outro que possibilite a compreensão do colapso da URSS.

Questão 7

O CRASH de 1929

Wall Street vivia uma euforia especulativa, com a ilusão de crescimento na economia (...). Após dias de fortes perdas, em 29 de outubro, a chamada “terça-feira negra”, a bolsa de Nova York fechou em queda de 12%. Além das tragédias pessoais, vieram uma crise bancária e uma onda de falências, acompanhadas da queda da produção e desemprego em massa. Arrastado pelos EUA, o mundo entrou na Grande Depressão. No Brasil, os cafeicultores perderam suas fontes de financiamento, levando a uma crise econômica com queda nas exportações. A situação mundial só começaria a se recuperar após Franklin Roosevelt assumir a presidência dos EUA em 1933, instituindo a política do NEW DEAL.

Tremor Global: Com a globalização financeira, turbulências em escala planetária avançam mais rapidamente – As grandes crises econômicas mundiais. In: **O Globo**, 10.08.07.

A Crise de 1929 atingiu o sistema capitalista de forma nunca antes vista. Depois dela, diversos outros episódios como a Crise Asiática, o Efeito Tequila (México) e, recentemente, a Crise do setor imobiliário norte-americano, tomaram proporções mundiais.

Ainda sobre a Crise de 1929, indique dois fatores que ajudem a compreender como o fenômeno que se iniciou nos Estados Unidos ganhou uma escala internacional.

Questão 8

Vamos retroceder no tempo:

“A década de 30 (1931-1940)... foi a década do rádio... Possuir um rádio era estar em contato com o mundo. O Próprio governo de Getúlio Vargas criou, em 1934, com objetivos políticos, o programa Hora do Brasil...”

SIEBERT, Célia. *História do Estado do Rio de Janeiro*. São Paulo: FTD, 2005, p.18, 19 e 20.

Através da radiodifusão, Getúlio Vargas pretendia aproximar-se cada vez mais das massas populares. Com o rádio, era possível estar perto do povo, sem mesmo ter contato físico com ele. Ciente disso, em 1937, Vargas cria o DIP (Departamento de Imprensa e Propaganda).

Levando em consideração seus conhecimentos sobre o período, explique a importância do DIP na consolidação da Ditadura de Vargas (1937-45).

Questão 9

“A primeira coisa, portanto, é dizer-vos a vós mesmos: não aceitarei mais o papel de escravo. Não obedecerei às ordens como tais, mas desobedecerei quando estiverem em conflito com a minha consciência. O assim chamado patrão poderá sussurrar-vos e tentar forçar-vos a servi-lo. Direis: não, não vos servirei por vosso dinheiro ou sob ameaça. Isso poderá implicar sofrimentos. Vossa prontidão em sofrer acenderá a tocha da liberdade que não pode jamais ser apagada.”

Mahatma Gandhi

Alvo de interesses econômicos das grandes potências européias desde a Época Moderna, a Índia só veio a se tornar uma nação independente em 1947, quando os ingleses se retiraram do subcontinente indiano.

A partir do que aponta o texto acima, indique a forma de luta contra o domínio colonial inglês que caracterizou o movimento liderado por Gandhi.

Questão 10

“O regime militar no Brasil começou em 1964, quando as forças armadas afastaram do poder o presidente da República, João Goulart, que assumiu o cargo após a renúncia de Jânio Quadros. Os anos de chumbo, como ficou conhecido o período que vai até 1985, foram marcados por ações para reprimir grupos que se opunham ao regime.”

Os brasileiros que ainda vivem na ditadura. In: *Jornal O Globo*, 19 de agosto de 2007.

Indique duas formas de repressão utilizadas pelos militares para coibir a ação dos que se opunham ao regime.

GEOGRAFIA

Questão 1

Tremores devastam quatro cidades, isolam região do Peru e matam mais de 500 pessoas.



“(...) Nos últimos seis anos, o Peru foi sacudido por quatro terremotos acima de 6,5 pontos na escala Richter, magnitude suficiente para danificar construções. Nenhum desses abalos é comparável ao ocorrido na noite de quarta-feira passada – um terremoto de

8 graus na escala Richter matou pelo menos 510 pessoas e deixou mais de 1.500 feridos. O epicentro do tremor ocorreu no Oceano Pacífico, a uma distância de 145 quilômetros da capital, Lima, e a uma profundidade relativamente rasa, de 40 quilômetros, o que ampliou seu poder de destruição. (...)”

REVISTA VEJA. Rastro de Destruição. Revista *Veja*. Editora Abril. Edição 2022, nº 33, 22 de agosto, 2007. p. 70.

Explique a ocorrência de abalos sísmicos no Peru.

Questão 2

Tecnologia, clima e abundância de terra e água colocam País em posição privilegiada na corrida por combustíveis limpos.

“(...) De acordo com estudos realizados pelo Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe) da Unicamp, dentro de duas décadas o Brasil terá capacidade de produzir etanol suficiente para substituir 10% de toda a gasolina consumida no mundo, estimada em 1,7 trilhão de litros por ano. Isso corresponderia a uma adição de 104 bilhões de litros à produção brasileira atual.

Os investidores já estão-se mexendo para manter o Brasil como protagonista dessa história. Atualmente, existem 248 usinas na região Centro-Sul e 88 no Nordeste e, até 2012, devem entrar em funcionamento 86 novas usinas no País. ‘Com os investimentos em curso vamos dobrar a produção de cana’, diz o diretor de energia da Fiesp, Luiz Gonzaga Bertelli. Hoje a cana-de-açúcar no Brasil ocupa 6 milhões de hectares, o equivalente a 1% da área agrícola do País”.

CARDOSO, Denis & ALVES, Vânia. Nova matriz energética mundial. São Paulo: Gazeta Mercantil, 15 de Agosto, 2007. Disponível em: <http://www.investnews.com.br>

Levando-se em conta uma futura ampliação na demanda por Etanol no mundo, aponte duas possíveis consequências socioespaciais negativas do provável aumento da área e da quantidade de lavouras de cana-de-açúcar no Brasil.

Questão 3

Leia o texto abaixo.

“(…) São Paulo de hoje apresenta 10,5 milhões de habitantes. Destes, nada menos do que 2 milhões vivem espalhados nas 1855 favelas cadastradas... Muitas delas encontram-se em áreas sujeitas a escorregamentos, próximas a córregos e rios que transbordam, lixões e aterros sanitários ou às margens de vias de intensa circulação. Outros 2,5 milhões de paulistanos estão em loteamentos clandestinos que ao todo ocupam 22% da área total da cidade. (...) E quase 10 000 pessoas, entre adultos, idosos e crianças, encontram-se espalhadas por suas ruas (...). Por outro lado, ironicamente, é incessante o crescimento vertical da cidade, onde a cada semana são lançados diversos empreendimentos imobiliários, além de condomínios e bairros fechados, geralmente localizados em espaços privilegiados e com melhor infra-estrutura. (...)”.

SILVA, Axé. São Paulo: e os próximos 50 anos? In: **Discutindo a Geografia**, nº 1, ano 1, Editora Escala, 2004, p. 15.

Caracterize o processo de ‘exclusão espacial’ apresentado no texto.

Questão 4

O setor de transportes no Brasil apresenta muitos problemas. Isso pode ser explicado pela grande extensão do território e pelas políticas governamentais adotadas no decorrer do século XX, que não levaram em consideração a necessidade de se diversificar as modalidades de transportes no País. Tal fato se comprova com a chamada involução da malha ferroviária do País.

Veja o quadro a seguir:



Borsato, Cíntia. Setor descarrilado. Revista Veja: Editora Abril. Edição 2020, nº 31, 8 de agosto, 2007. p. 87.

Apresente e analise um fator responsável por esse processo de involução da malha ferroviária que vem ocorrendo no Brasil desde a década de 1950.

Questão 5

Leia o texto a seguir e responda.

A “morte dos rios” está relacionada a fatores provenientes do uso e consumo existente na sociedade urbano-industrial em diferentes lugares do mundo, transformando os rios em subprodutos e verdadeiros depósitos. Os cursos fluviais são de grande importância para a organização do espaço geográfico e, quando são utilizados de forma adequada, trazem enormes benefícios. Entretanto, seu uso inadequado pode refletir negativamente em seu próprio “ecossistema” e, conseqüentemente, na sociedade.

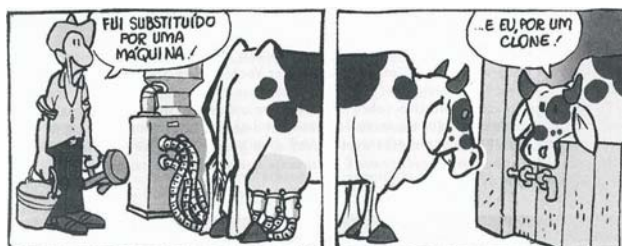
Aponte 04 (quatro) fatores responsáveis pela degradação dos cursos fluviais.

Questão 6

Leia o texto, observe a figura e responda.

A agropecuária é uma das atividades básicas da humanidade, sendo responsável por transformações no espaço geográfico. Podemos observar, na figura abaixo, que existem dois momentos distintos que dizem respeito ao desenvolvimento tecnológico no setor agropecuário.

BOLIGIAN, L. e BOLIGIAN, A.T.A. **Geografia: espaço e vivência**. São Paulo: Atual, 2004.

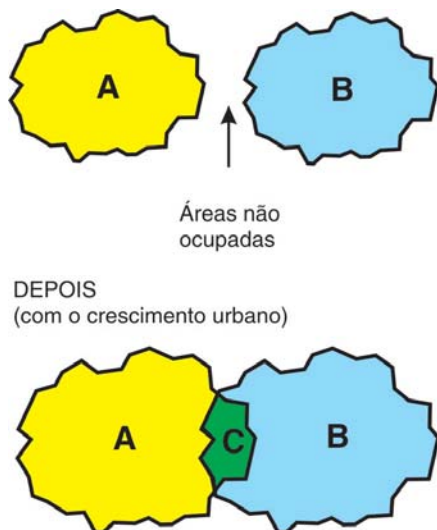


Apresente uma característica de cada um dos momentos retratados na figura.

Questão 7

O processo de urbanização no Brasil gerou a expansão de grandes centros, como São Paulo e Rio de Janeiro, que são verdadeiras manchas urbanas formadas por dezenas de municípios.

Observe a figura e responda.



- a) A letra C corresponde a um fenômeno. Como tal fenômeno é denominado?
- b) Explique esse fenômeno.

Questão 8

Na passagem do século XIX para o séc. XX, o processo produtivo industrial transformou-se, caracterizando a fase fordista, muito bem retratado no filme Tempos Modernos, de Charles Chaplin, que estreou em 1936. Segundo o autor: “a máquina que produz em grande escala tem provocado a escassez. Mais do que máquinas precisamos de humanidade, mais do que inteligência, precisamos de afeição e doçura”.

Apresente duas transformações propostas pelo modelo fordista na sua implementação no setor industrial.

Questão 9

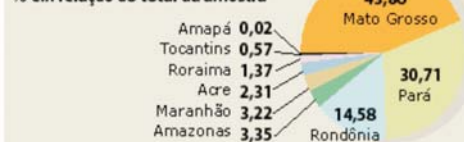
O desmatamento da região Amazônica é uma preocupação mundial e dos brasileiros, em especial. Essa situação teve o seu início no passado colonial e na atualidade se fortalece.

O RANKING DO DESMATAMENTO (*)

Estados	Área desmatada (em km ²)
1º MATO GROSSO	10416
2º PARÁ	7293
3º RONDÔNIA	3463
4º AMAZONAS	797
5º MARANHÃO	766
6º ACRE	549
7º RORAIMA	326
8º TOCANTINS	136
9º AMAPÁ	4



% em relação ao total da amostra



Fonte: Adaptado de

www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/images/20 (acesso em agosto/2007)

Informe como o colonizador agia na região e indique duas ações atuais que transformam a Amazônia Legal na grande fronteira do desmatamento, tendo como referência os dois estados de maior incidência do processo.

Questão 10

A hidrografia é um elemento natural muito marcante na paisagem brasileira. Embora apresente problema de escassez de água na região nordeste, o Brasil reúne as maiores bacias hidrográficas do planeta, tendo, portanto, abundância de águas superficiais e subterrâneas nas áreas banhadas por essas bacias. Este fato concede ao país um grande potencial hidrelétrico.

COELHO, M.A. & TERRA, L. Geografia Geral e Geografia do Brasil: Espaço Natural e Socioeconômico. São Paulo: Moderna, 2005, pág. 321.

No passado, assim como no presente, a bacia do São Francisco interfere na vida da população nordestina. Apresente a sua importância ao longo do Brasil colonial e um impacto sofrido com a atual ação governamental relativa à transposição do rio.

Classificação Periódica dos Elementos

18 ^{VIIIA}

1	IA	1	1 Hidrogênio H 1s ¹ 1,0079	2	IIA	2	2 Hélio He 1s ² 4,0026
3		3	3 Lítio Li [He]2s ¹ 6,94(1)	4		4	4 Berílio Be [He]2s ² 9,0122
5		5	5 Sódio Na [Ne]3s ¹ 22,990	6		6	6 Magnésio Mg [Ne]3s ² 24,305
7		7	7 Potássio K [Ar]4s ¹ 39,098	8		8	8 Cálcio Ca [Ar]4s ² 40,078(4)
9		9	9 Rubídio Rb [Kr]5s ¹ 85,468	10		10	10 Estrôncio Sr [Kr]5s ² 87,62
11		11	11 Césio Cs [Xe]6s ¹ 132,91	12		12	12 Bário Ba [Xe]6s ² 137,33
13		13	13 Françaço Fr [Rn]7s ¹ 223,02	14		14	14 Rádío Ra [Rn]7s ² 226,03

SÍMBOLOS:

Zn - Sólido

Hg - Líquido

Ne - Gás

Cf - Artificial

CONSTANTES FÍSICAS FUNDAMENTAIS:

Constante de Avogadro: $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante dos Gases: $0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Volume molar de um gás ideal: $22,4 \text{ L mol}^{-1}$

(nas CNTP)

13	IIIA	13	13 Alumínio Al [Ne]3s ² 3p ¹ 26,982	14	IVA	14	14 Silício Si [Ne]3s ² 3p ² 28,086	15	V	15	15 Fósforo P [Ne]3s ² 3p ³ 30,974	16	VIA	16	16 Enxofre S [Ne]3s ² 3p ⁴ 32,066(6)	17	VIIA	17	17 Cloro Cl [Ne]3s ² 3p ⁵ 35,453	18	VIIIA	18	18 Argônio Ar [Ne]3s ² 3p ⁶ 39,948																																																
19		19	19 Potássio K [Ar]4s ¹ 39,098	20		20	20 Cálcio Ca [Ar]4s ² 40,078(4)	21		21	21 Escândio Sc [Ar]3d ¹ 4s ² 44,956	22		22	22 Titânio Ti [Ar]3d ² 4s ² 47,867	23		23	23 Vanádio V [Ar]3d ³ 4s ² 50,942	24		24	24 Crômio Cr [Ar]3d ⁵ 4s ¹ 51,996	25		25	25 Manganês Mn [Ar]3d ⁵ 4s ² 54,938	26		26	26 Ferro Fe [Ar]3d ⁶ 4s ² 55,845(2)	27		27	27 Cobalto Co [Ar]3d ⁷ 4s ² 58,933	28		28	28 Níquel Ni [Ar]3d ⁸ 4s ² 58,693	29		29	29 Cobre Cu [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 63,546(3)	30		30	30 Zinco Zn [Ar]3d ¹⁰ 4s ² 65,39(2)	31		31	31 Gálio Ga [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ¹ 69,723	32		32	32 Germânio Ge [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ² 72,61(2)	33		33	33 Arsênio As [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ³ 74,922	34		34	34 Selênio Se [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ⁴ 78,96(3)	35		35	35 Bromo Br [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ⁵ 79,904	36		36	36 Criptônio Kr [Ar]3d ¹⁰ 4s ¹ 4p ⁶ 83,80
37		37	37 Rubídio Rb [Kr]5s ¹ 85,468	38		38	38 Ítrio Y [Kr]4d ¹ 5s ² 88,906	39		39	39 Estrôncio Sr [Kr]5s ² 87,62	40		40	40 Zircônio Zr [Kr]4d ² 5s ² 91,224(2)	41		41	41 Nióbio Nb [Kr]4d ⁴ 5s ¹ 92,906	42		42	42 Molibdênio Mo [Kr]4d ⁵ 5s ¹ 95,94	43		43	43 Tecnécio Tc [Kr]4d ⁵ 5s ² 98,906*	44		44	44 Ruênio Ru [Kr]4d ⁷ 5s ¹ 101,07(2)	45		45	45 Ródio Rh [Kr]4d ⁸ 5s ¹ 102,91	46		46	46 Paládio Pd [Kr]4d ¹⁰ 106,42	47		47	47 Prata Ag [Kr]4d ¹⁰ 5s ¹ 107,87	48		48	48 Cádmio Cd [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 112,41	49		49	49 Índio In [Kr]4d ¹⁰ 5s ¹ 5p ² 114,82	50		50	50 Estanho Sn [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 118,71	51		51	51 Antimônio Sb [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ 121,76	52		52	52 Telúrio Te [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ 127,60(3)	53		53	53 Iodo I [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ 126,90	54		54	54 Xenônio Xe [Kr]4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ 131,29(2)
55		55	55 Césio Cs [Xe]6s ¹ 132,91	56		56	56 Bário Ba [Xe]6s ² 137,33	57 a 71		57 a 71	57 a 71 Lantânio-Lu La-Lu [Xe]4f ¹⁻¹⁴ 5d ⁰⁻¹ 6s ² 175-178,49(2)	72		72	72 Háfnio Hf [Xe]4f ¹⁴ 5d ² 6s ² 178,49(2)	73		73	73 Tântalo Ta [Xe]4f ¹⁴ 5d ³ 6s ² 180,95	74		74	74 Tungstênio W [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ² 183,84	75		75	75 Rênio Re [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² 186,21	76		76	76 Ósmio Os [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² 190,23(3)	77		77	77 Iridio Ir [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² 192,22	78		78	78 Platina Pt [Xe]4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹ 195,08(3)	79		79	79 Ouro Au [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ 196,97	80		80	80 Mercúrio Hg [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 200,59(2)	81		81	81 Tálcio Tl [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ 204,38	82		82	82 Chumbo Pb [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² 207,2	83		83	83 Bismuto Bi [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ 208,98	84		84	84 Polônio Po [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ 209,98*	85		85	85 Astató At [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ 209,99*	86		86	86 Radônio Rn [Xe]4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶ 222,02*
87		87	87 Françaço Fr [Rn]7s ¹ 223,02	88		88	88 Rádío Ra [Rn]7s ² 226,03	89 a 103		89 a 103 Actíno-Lr Ac-Lr [Rn]5f ¹⁻¹⁴ 6d ⁰⁻¹ 7s ² 227-261	104		104	104 Rutherfordório Rf [Rn]5f ¹⁴ 6d ² 7s ² 261*	105		105	105 Dúbnio Db [Rn]5f ¹⁴ 6d ³ 7s ² 262*	106		106	106 Seabórgio Sg [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁴ 7s ² 263*	107		107	107 Bóhrrio Bh [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁵ 7s ² 264*	108		108	108 Hássio Hs [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁶ 7s ² 265*	109		109	109 Meitnério Mt [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² 266*	110		110	110 Ununílio Uun [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁸ 7s ² 267*	111		111	111 Ununúlio Uuu [Rn]5f ¹⁴ 6d ⁹ 7s ² 268*	112		112	112 Ununbío Uub [Rn]5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 269*																									
66		66	66 Disprósio Dy [Xe]4f ¹⁰ 6s ² 162,50(3)	67		67	67 Hólmio Ho [Xe]4f ¹¹ 6s ² 164,93	68		68	68 Érbio Er [Xe]4f ¹² 6s ² 167,26(3)	69		69	69 Túlio Tm [Xe]4f ¹³ 6s ² 168,93	70		70	70 Itérbio Yb [Xe]4f ¹⁴ 6s ² 173,04(3)	71		71	71 Lutécio Lu [Xe]4f ¹⁴ 6s ² 174,97																																																
98		98	98 Califórnio Cf [Rn]5f ¹⁰ 7s ² 251,08*	99		99	99 Einstênio Es [Rn]5f ¹¹ 7s ² 252,08*	100		100	100 Férmio Fm [Rn]5f ¹² 7s ² 257,10*	101		101	101 Mendelévio Md [Rn]5f ¹³ 7s ² 258,10*	102		102	102 Nobélio No [Rn]5f ¹⁴ 7s ² 259,10*	103		103	103 Laúrcio Lr [Rn]5f ¹⁴ 7s ² 262,11*																																																

ATENÇÃO: Em cálculos, os valores das massas atômicas devem ser aproximados para o inteiro mais próximo, exceto os dos seguintes elementos, para os quais devem ser utilizados os valores indicados entre parênteses:
Cl (35,5), Cu (63,5), Rb (85,5), Hf (178,5) e Dy (162,5).

Nome

Número atômico	22	Titânio
Símbolo	Ti	1,54
Configuração eletrônica fundamental	[Ar]3d ² 4s ²	4,3

Estados de oxidação mais comuns nos compostos

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável