



VESTIBULAR 2005

**PROVAS DE BIOLOGIA,  
DE FÍSICA E DE GEOGRAFIA**

**CADERNO DE QUESTÕES**

**INSTRUÇÕES**

1. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta página.
2. Assinar a Folha Definitiva de Respostas e a capa do seu caderno de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, nos espaços indicados.
3. Esta prova contém 30 questões objetivas, com apenas uma alternativa correta em cada questão, e 15 questões discursivas.
4. Anotar na tabela ao lado as respostas das questões objetivas.
5. Depois de assinaladas todas as respostas das questões objetivas, transcrevê-las para a Folha Definitiva de Respostas.
6. A duração total da prova é de 4 horas. O candidato somente poderá entregar a prova e sair do prédio a partir de 2 horas do início da prova.
7. Ao sair, o candidato levará este caderno e o caderno de questões das provas de Química, Matemática e História.
8. Transcorridas 4 horas de prova, o fiscal recolherá a Folha Definitiva de Respostas e o caderno de respostas.
9. Encontra-se neste caderno um formulário que, a critério do candidato, poderá ser útil para a resolução de questões.

**R e s p o s t a s**

|    |                      |
|----|----------------------|
| 01 | <input type="text"/> |
| 02 | <input type="text"/> |
| 03 | <input type="text"/> |
| 04 | <input type="text"/> |
| 05 | <input type="text"/> |
| 06 | <input type="text"/> |
| 07 | <input type="text"/> |
| 08 | <input type="text"/> |
| 09 | <input type="text"/> |
| 10 | <input type="text"/> |
| 11 | <input type="text"/> |
| 12 | <input type="text"/> |
| 13 | <input type="text"/> |
| 14 | <input type="text"/> |
| 15 | <input type="text"/> |
| 16 | <input type="text"/> |
| 17 | <input type="text"/> |
| 18 | <input type="text"/> |
| 19 | <input type="text"/> |
| 20 | <input type="text"/> |
| 21 | <input type="text"/> |
| 22 | <input type="text"/> |
| 23 | <input type="text"/> |
| 24 | <input type="text"/> |
| 25 | <input type="text"/> |
| 26 | <input type="text"/> |
| 27 | <input type="text"/> |
| 28 | <input type="text"/> |
| 29 | <input type="text"/> |
| 30 | <input type="text"/> |

Número da carteira

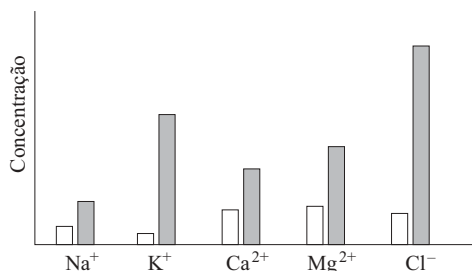
Nome do candidato



# 1.ª PARTE: QUESTÕES OBJETIVAS

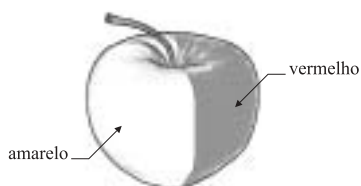
## BIOLOGIA

01. O diagrama apresenta a concentração relativa de diferentes íons na água (barras claras) e no citoplasma de algas verdes (barras escuras) de uma lagoa.



As diferenças na concentração relativa de íons mantêm-se devido a

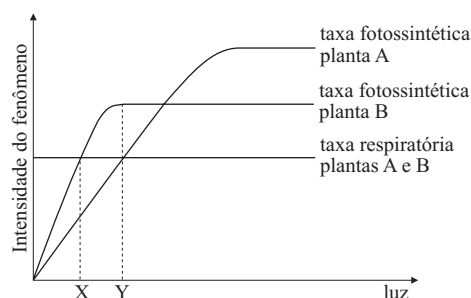
- (A) osmose.  
 (B) difusão através da membrana.  
 (C) transporte passivo através da membrana.  
 (D) transporte ativo através da membrana.  
 (E) barreira exercida pela parede celulósica.
02. Determinado medicamento tem o seguinte modo de ação: suas moléculas interagem com uma determinada proteína desestabilizando-a e impedindo-a de exercer sua função como mediadora da síntese de uma molécula de DNA, a partir de um molde de RNA. Este medicamento
- (A) é um fungicida.  
 (B) é um antibiótico com ação sobre alguns tipos de bactérias.  
 (C) impede a reprodução de alguns tipos de vírus.  
 (D) impede a reprodução de alguns tipos de protozoários.  
 (E) inviabiliza a mitose.
03. A coloração vermelha da casca da maçã é determinada geneticamente. Um alelo mutante determina casca de cor amarela. Um produtor de maçãs verificou que, em uma determinada macieira, um dos frutos, ao invés de apresentar casca vermelha, apresentava casca com as duas cores, como representado na figura.



Considerando-se que, na maçã, o que chamamos de fruto é um pseudofruto, no qual a parte comestível desenvolve-se a partir do receptáculo da flor, espera-se que as árvores originadas das sementes dessa maçã produzam frutos

- (A) todos de casca amarela.  
 (B) todos de casca vermelha.  
 (C) todos de casca bicolor.  
 (D) alguns de casca amarela e outros de casca vermelha.  
 (E) alguns de casca amarela, outros de casca vermelha e outros de casca bicolor.

04. O gráfico representa as taxas fotossintéticas e de respiração para duas diferentes plantas, uma delas umbrófila (planta de sombra) e a outra heliófila (planta de sol). Considere que a taxa respiratória é constante e igual para as duas plantas.



Pode-se concluir que:

- (A) no intervalo X-Y, cada uma das plantas consome mais oxigênio do que aquele produzido na sua fotossíntese.  
 (B) a partir do ponto Y, cada uma das plantas consome mais oxigênio do que aquele produzido na sua fotossíntese.  
 (C) as plantas A e B são, respectivamente, umbrófila e heliófila.  
 (D) no intervalo X-Y, cada uma das plantas produz mais oxigênio do que aquele consumido na sua respiração.  
 (E) no ponto X, a planta A consome mais oxigênio do que aquele produzido na sua fotossíntese, e a planta B produz a mesma quantidade de oxigênio que aquela consumida na sua respiração.

05. O rato-canguru (*Dipodomys merriami*) é tido como um exemplo clássico de espécie adaptada a ambientes áridos. Esse roedor habita regiões desérticas da América do Norte, nas quais não há água líquida disponível para ser bebida. Sua alimentação é quase que exclusivamente à base de sementes secas. Sobre esse roedor, foram apresentadas as quatro afirmações seguintes.

- I. A urina apresenta concentração salina superior à do plasma.
- II. A respiração fornece parte da água necessária à sua manutenção.
- III. Os rins são atrofiados.
- IV. A produção e a liberação do hormônio antidiurético (ADH) no sangue são reduzidas.

São corretas apenas as afirmativas

- (A) I e II.
- (B) II e III.
- (C) III e IV.
- (D) I, II e III.
- (E) II, III e IV.

06. Células eucarióticas diplóides em interfase foram colocadas para se dividir em um tubo de ensaio contendo meio de cultura, no qual os nucleotídeos estavam marcados radiativamente. Essas células completaram todo um ciclo mitótico, ou seja, cada uma delas originou duas células filhas. As células filhas foram transferidas para um novo meio de cultura, no qual os nucleotídeos não apresentavam marcação radiativa, porém o meio de cultura continha colchicina, que interrompe as divisões celulares na fase de metáfase. Desconsiderando eventuais trocas entre segmentos de cromátides de um mesmo cromossomo ou de cromossomos homólogos, a marcação radiativa nessas células poderia ser encontrada

- (A) em apenas uma das cromátides de apenas um cromossomo de cada par de homólogos.
- (B) em apenas uma das cromátides de ambos cromossomos de cada par de homólogos.
- (C) em ambas as cromátides de apenas um cromossomo de cada par de homólogos.
- (D) em ambas as cromátides de ambos cromossomos de cada par de homólogos.
- (E) em ambas as cromátides de ambos cromossomos de cada par de homólogos, porém em apenas 50% das células em metáfase.

07. Uma empresa agropecuária desenvolveu duas variedades de milho, A e B, que, quando entrecruzadas, produzem sementes que são vendidas aos agricultores. Essas sementes, quando plantadas, resultam nas plantas C, que são fenotipicamente homogêneas: apresentam as mesmas características quanto à altura da planta e tamanho da espiga, ao tamanho e número de grãos por espiga, e a outras características de interesse do agricultor. Porém, quando o agricultor realiza um novo plantio com sementes produzidas pelas plantas C, não obtém os resultados desejados: as novas plantas são fenotipicamente heterogêneas e não apresentam as características da planta C; têm tamanhos variados e as espigas diferem quanto a tamanho, número e qualidade dos grãos. Para as características consideradas, os genótipos das plantas A, B e C são, respectivamente,

- (A) heterozigoto, heterozigoto e homozigoto.
- (B) heterozigoto, homozigoto e heterozigoto.
- (C) homozigoto, heterozigoto e heterozigoto.
- (D) homozigoto, homozigoto e heterozigoto.
- (E) homozigoto, homozigoto e homozigoto.

08. O programa Fantástico, exibido pela Rede Globo em 01.08.2004, apresentou em um de seus quadros um provável animal do futuro, uma possível espécie de ave que poderá existir daqui a alguns milhões de anos. Por essa época, o encontro entre massas continentais provocará o aparecimento de imensas cordilheiras, muito mais altas que as atualmente existentes. Segundo o programa, nesse ambiente possivelmente existirão aves portadoras de 2 pares de asas, o que lhes garantiria maior sustentação em condições de ar rarefeito. Essas aves seriam as descendentes modificadas de espécies atuais nas quais há apenas um par de asas. Se isso realmente ocorrer, e considerando que o par de asas das aves atuais é homólogo aos membros anteriores de mamíferos e répteis, é mais provável que esse novo par de asas

- (A) seja homólogo ao par de pernas das aves atuais.
- (B) seja análogo ao par de pernas das aves atuais.
- (C) seja homólogo ao par de asas das aves atuais.
- (D) apresente os mesmos ossos das asas atuais: úmero, rádio e cúbito (ulna).
- (E) apresente novos ossos criados por mutação, sem similares dentre os das aves atuais.

09. No aparelho digestório de um boi o estômago é dividido em 4 compartimentos. Os dois primeiros, rúmen e barrete (ou retículo), contêm rica quantidade de bactérias e protozoários que secretam enzimas que decompõem a celulose do material vegetal ingerido pelo animal. O alimento semi-digerido volta à boca onde é remastigado (ruminação) e novamente deglutido. Os dois outros compartimentos, ômaso e abômaso, recebem o alimento ruminado e secretam enzimas que quebram as proteínas das bactérias e dos protozoários que chegam continuamente dos compartimentos anteriores. Considerando apenas o aproveitamento das proteínas bacterianas na nutrição do boi, é correto afirmar que o boi e os microorganismos são, respectivamente,

- (A) consumidor primário e decompositores.
- (B) consumidor secundário e decompositores.
- (C) consumidor primário e produtores.
- (D) consumidor primário e consumidores secundários.
- (E) consumidor secundário e consumidores primários.

10. A maior parte da Amazônia central e oriental situa-se em solos antigos pré-cambrianos, altamente lixiviados, ou sobre depósitos arenosos pobres em nutrientes. Contudo, esses locais sustentam uma floresta luxuriante e produtiva. Dentre os mecanismos que permitem a manutenção desse ecossistema, pode-se citar:

- (A) emaranhado de raízes finas e superficiais, que recuperam os nutrientes das folhas caídas e das chuvas; predominância de árvores caducifólias, cujas folhas caem em determinada época do ano, repondo nutrientes no solo.
- (B) raízes profundas, que atingem as camadas do solo ricas em água e minerais; predominância de árvores com folhas perenes e com cutícula grossa, reduzindo a perda de nutrientes.
- (C) micorrizas associadas com sistemas radiculares que agem aprisionando nutrientes; predominância de árvores com folhas perenes e com cutícula grossa, reduzindo a perda de nutrientes.
- (D) emaranhado de raízes finas e superficiais, que recuperam os nutrientes das folhas caídas e das chuvas; predominância de árvores com folhas de superfície reduzida, que retardam a perda de água por transpiração.
- (E) raízes profundas, que atingem as camadas do solo ricas em água e minerais; predominância de árvores caducifólias, cujas folhas caem em determinada época do ano, repondo nutrientes no solo.

## FÍSICA

11. Leia a tirinha.

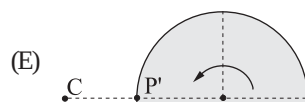
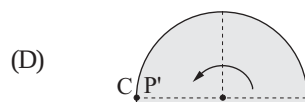
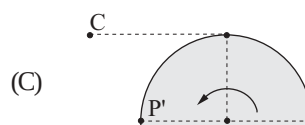
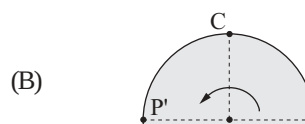
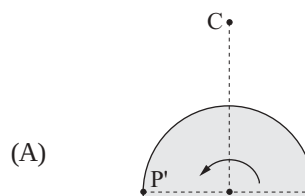


(Calvin e Haroldo, Bill Watterson)

Imagine que Calvin e sua cama estivessem a céu aberto, em repouso sobre um ponto P do equador terrestre, no momento em que a gravidade foi “desligada” por falta de pagamento da conta.



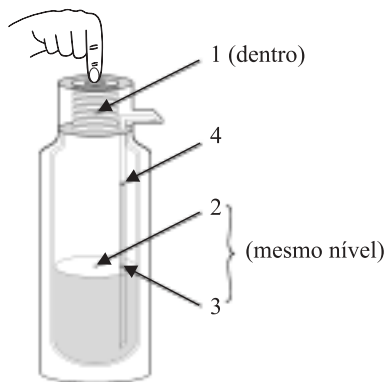
Tendo em vista que o ponto P' corresponde ao ponto P horas mais tarde, e supondo que nenhuma outra força atuasse sobre o garoto após “desligada” a gravidade, o desenho que melhor representa a posição de Calvin (ponto C) no instante considerado é



12. Em um piso horizontal um menino dá um empurrão em seu caminhãozinho de plástico. Assim que o contato entre o caminhãozinho e a mão do menino é desfeito, observa-se que em um tempo de 6 s o brinquedo foi capaz de percorrer uma distância de 9 m até cessar o movimento. Se a resistência oferecida ao movimento do caminhãozinho se manteve constante, a velocidade inicial obtida após o empurrão, em m/s, foi de

- (A) 1,5.
- (B) 3,0.
- (C) 4,5.
- (D) 6,0.
- (E) 9,0.

13. Na garrafa térmica representada pela figura, uma pequena sanfona de borracha (fole), ao ser pressionada suavemente, empurra o ar contido em seu interior, sem impedimentos, para dentro do bulbo de vidro, onde um tubo vertical ligando o fundo do recipiente à base da tampa permite a retirada do líquido contido na garrafa.



Considere que o fole está pressionado em uma posição fixa e o líquido está estacionado no interior do tubo vertical próximo à saída. Pode-se dizer que, nessas condições, as pressões nos pontos 1, 2, 3 e 4 relacionam-se por

- (A)  $P_1 = P_2 > P_3 > P_4$ .
- (B)  $P_1 = P_4 > P_2 = P_3$ .
- (C)  $P_1 = P_2 = P_3 > P_4$ .
- (D)  $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$ .
- (E)  $P_1 > P_4 > P_3 > P_2$ .

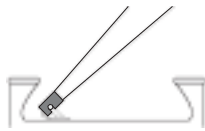
14. Mantendo uma estreita abertura em sua boca, assopre com vigor sua mão agora! Viu? Você produziu uma transformação adiabática! Nela, o ar que você expeliu sofreu uma violenta expansão, durante a qual

- (A) o trabalho realizado correspondeu à diminuição da energia interna desse ar, por não ocorrer troca de calor com o meio externo.
- (B) o trabalho realizado correspondeu ao aumento da energia interna desse ar, por não ocorrer troca de calor com o meio externo.
- (C) o trabalho realizado correspondeu ao aumento da quantidade de calor trocado por esse ar com o meio, por não ocorrer variação da sua energia interna.
- (D) não houve realização de trabalho, uma vez que o ar não absorveu calor do meio e não sofreu variação de energia interna.
- (E) não houve realização de trabalho, uma vez que o ar não cedeu calor para o meio e não sofreu variação de energia interna.

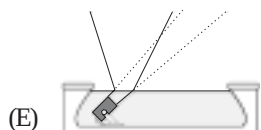
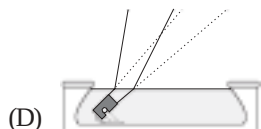
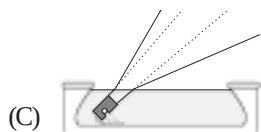
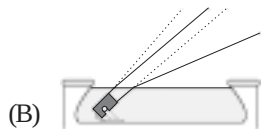
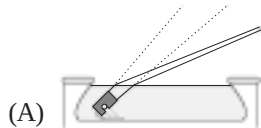
15. Uma mocinha possuía um grande espelho esférico côncavo que obedecia às condições de estigmatismo de Gauss. Com seu espelho, de raio de curvatura 3,0 m, estava acostumada a observar recentes cravos e espinhas. Certo dia, sem que nada se interpusesse entre ela e seu espelho, observando-o diretamente, a uma distância de 2,0 m da superfície refletora e sobre o eixo principal,

- (A) não pôde observar a imagem de seu rosto, que é de tamanho menor e em posição invertida.
- (B) não pôde observar a imagem de seu rosto, que é de tamanho maior e em posição invertida.
- (C) pôde observar a imagem de seu rosto em tamanho reduzido e disposta em posição direita.
- (D) pôde observar a imagem de seu rosto em tamanho ampliado e disposta em posição direita.
- (E) pôde observar a imagem de seu rosto em tamanho ampliado e disposta em posição invertida.

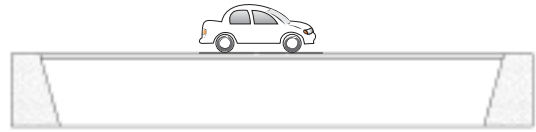
16. Um canhão de luz foi montado no fundo de um laguinho artificial. Quando o lago se encontra vazio, o feixe produzido corresponde ao representado na figura.



Quando cheio de água, uma vez que o índice de refração da luz na água é maior que no ar, o esquema que melhor representa o caminho a ser seguido pelo feixe de luz é



17. Com o carro parado no congestionamento sobre o centro de um viaduto, um motorista pôde constatar que a estrutura deste estava oscilando intensa e uniformemente. Curioso, pôs-se a contar o número de oscilações que estavam ocorrendo. Conseguiu contar 75 sobes e desces da estrutura no tempo de meio minuto, quando teve que abandonar a contagem devido ao reinício lento do fluxo de carros.



Mesmo em movimento, observou que conforme percorria lentamente a outra metade a ser transposta do viaduto, a amplitude das oscilações que havia inicialmente percebido gradativamente diminuía, embora mantida a mesma relação com o tempo, até finalmente cessar na chegada em solo firme. Levando em conta essa medição, pode-se concluir que a próxima forma estacionária de oscilação desse viaduto deve ocorrer para a frequência, em Hz, de

- (A) 15,0.  
(B) 9,0.  
(C) 7,5.  
(D) 5,0.  
(E) 2,5.
18. Considere dois corpos sólidos envolvidos em processos de eletrização. Um dos fatores que pode ser observado tanto na eletrização por contato quanto na por indução é o fato de que, em ambas,
- (A) torna-se necessário manter um contato direto entre os corpos.  
(B) deve-se ter um dos corpos ligado temporariamente a um aterramento.  
(C) ao fim do processo de eletrização, os corpos adquirem cargas elétricas de sinais opostos.  
(D) um dos corpos deve, inicialmente, estar carregado eletricamente.  
(E) para ocorrer, os corpos devem ser bons condutores elétricos.

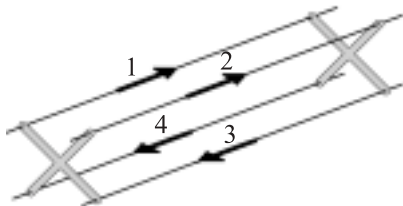
19. Com respeito aos geradores de corrente contínua e suas curvas características  $U \times i$ , analise as afirmações seguintes:

- I. Matematicamente, a curva característica de um gerador é decrescente e limitada à região contida no primeiro quadrante do gráfico.
- II. Quando o gerador é uma pilha em que a resistência interna varia com o uso, a partir do momento em que o produto dessa resistência pela corrente elétrica se iguala à força eletromotriz, a pilha deixa de alimentar o circuito.
- III. Em um gerador real conectado a um circuito elétrico, a diferença de potencial entre seus terminais é menor que a força eletromotriz.

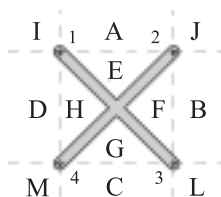
Está correto o contido em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

20. Quatro fios, submetidos a correntes contínuas de mesma intensidade e sentidos indicados na figura, são mantidos separados por meio de suportes isolantes em forma de X, conforme figura.



Observe as regiões indicadas:



Entre dois suportes, os fios 1, 2, 3 e 4 tendem a se movimentar, respectivamente, para as seguintes regiões do espaço:

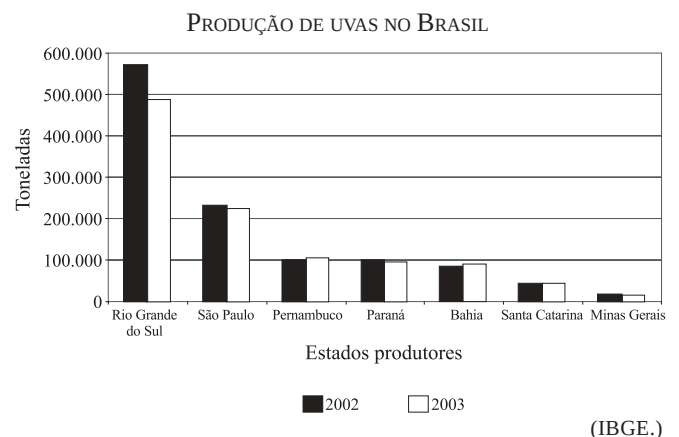
- (A) A; A; C; C.
- (B) E; E; G; G.
- (C) D; B; B; D.
- (D) A; B; C; E.
- (E) I; J; L; M.

## GEOGRAFIA

21. O “fenômeno Catarina”, instabilidade atmosférica que causou destruição no litoral sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande de Sul, entre os dias 27 e 28 de março de 2004, animou o debate sobre a interpretação de fenômenos atmosféricos em áreas oceânicas. Sobre tais fenômenos, assinale a opção correta.

- (A) Entende-se por furacão as tempestades que se formam em oceanos de águas temperadas e frias, em pontos de baixa pressão atmosférica.
- (B) A baixa latitude do local de formação do “fenômeno Catarina”, associada à presença de correntes marítimas frias, possibilitou a formação de um ciclone tropical.
- (C) A circulação das águas oceânicas no Atlântico sul, no sentido horário, gera a ocorrência de zonas de instabilidade climática, propícias à formação de ciclones.
- (D) A alteração da temperatura das águas oceânicas, em decorrência do fenômeno “La Niña”, possibilitou a formação de áreas anticiclônicas, com ventos de grande velocidade.
- (E) O fenômeno, independentemente de ser classificado como furacão, apresentou ventos fortes e tempestades, sendo sua ocorrência mais comum nas áreas tropicais do Atlântico norte.

22. Nos últimos anos, algumas áreas do Nordeste do Brasil tornaram-se produtoras de uvas, com produção crescente quando comparada às áreas de cultivo tradicional da fruta, como se pode observar no gráfico.



Quanto à localização da produção, às características de temperatura e à utilização de técnicas de cultivo nas áreas produtoras de uvas do Nordeste, assinale a alternativa que apresenta as correlações corretas.

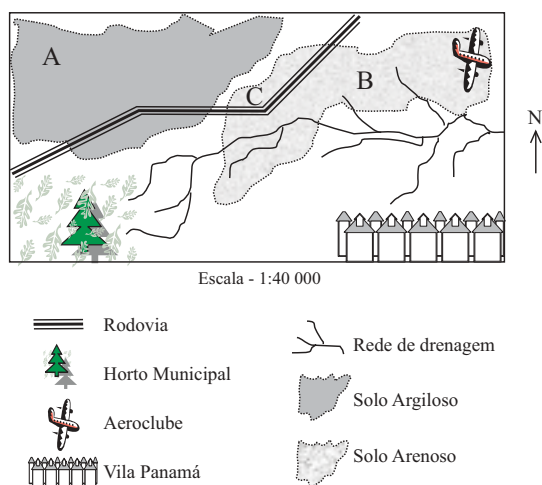
- (A) Agreste, na Chapada Diamantina (BA) e Chapada da Borborema (PE); temperaturas amenas; irrigação esporádica.
- (B) Zona da Mata Nordestina, em Feira de Santana (BA) e Garanhuns (PE); temperaturas pouco variáveis; irrigação sistemática.
- (C) Vale Médio do rio São Francisco, em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA); temperaturas elevadas; irrigação sistemática.
- (D) Zona do Recôncavo, em Camaçari (BA) e Olinda (PE); temperatura variável; irrigação esporádica.
- (E) Planície Litorânea, em Ilhéus (BA) e Petrolândia (PE); temperaturas constantes; irrigação esporádica.

23. Observe alguns critérios técnicos para instalação de aterro sanitário para destinação final de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas e o croqui de uma área hipotética.

CRITÉRIOS TÉCNICOS

|   |                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | A área do aterro deve estar fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.                      |
| 2 | Deve se situar a mais de 200 metros de corpos d'água relevantes como rios, lagos, lagoas e oceanos. |
| 3 | Não pode estar a menos de 1 000 metros de núcleos residenciais com 200 habitantes ou mais.          |
| 4 | Não pode se localizar próximo a áreas de decolagem e aterrissagem de aeronaves.                     |
| 5 | O solo deve apresentar certo grau de impermeabilidade, dificultando a contaminação do aquífero.     |

(Adaptado de Norma NBR 10.157 da ABNT, [www.resol.com.br](http://www.resol.com.br))



Considerando as informações apresentadas, o local mais adequado para a instalação de um aterro sanitário nessa cidade é o ponto

- (A) A, localizado a nordeste da rede de drenagem, ao norte do horto municipal e na porção oriental do aeroclube.
- (B) B, localizado a oeste do aeroclube, a nordeste do horto e na porção setentrional do bairro residencial.
- (C) C, localizado ao norte da rodovia, a nordeste do horto e a leste da área de solo argiloso.
- (D) A, localizado na porção setentrional do horto, a oeste do aeroclube e a noroeste do bairro residencial.
- (E) C, localizado a noroeste do bairro residencial, a nordeste do horto e na porção meridional do solo argiloso.

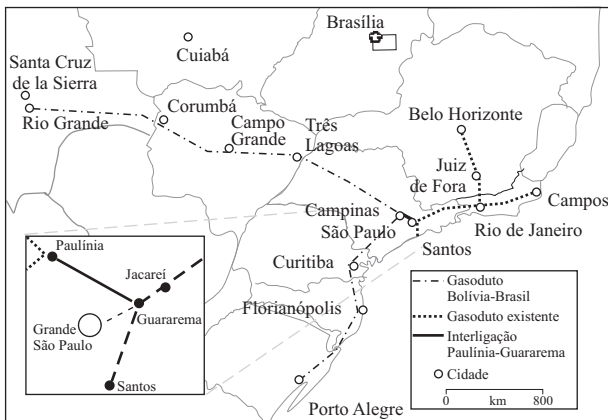
24. A Grécia, ao sediar os Jogos Olímpicos de 2004, tornou-se foco da atenção mundial. Sobre a geografia deste país, apresentam-se as quatro afirmações seguintes.

- I. O Monte Olimpo, ponto culminante do país, localiza-se na cadeia montanhosa dos Pirineus, formada na Era Pré-Cambriana.
- II. Predomina o clima mediterrâneo, com invernos amenos e chuvosos, e com verão quente e seco.
- III. A região metropolitana de Atenas é a maior concentração demográfica, industrial e portuária do país.
- IV. A inserção da Grécia na União Européia é recente, por causa do predomínio de população muçulmana e de seu atraso econômico.

Estão corretas, apenas, as afirmações

- (A) I e II.
- (B) I e IV.
- (C) II e III.
- (D) I, II e III.
- (E) II, III e IV.

25. A ampliação e a diversificação da matriz energética brasileira é uma necessidade frente às possibilidades de retomada do crescimento econômico e industrial do país. O mapa ilustra o gasoduto Bolívia-Brasil.



(www.ecen.com/10.08.2004.)

Sobre o gás natural e seu uso como fonte energética no Brasil, é correto afirmar que:

- (A) o gás natural é um recurso mineral renovável, encontrado em bacias sedimentares e formado pela decomposição de matéria orgânica em ambientes periglaciais.
- (B) a substituição do petróleo e do carvão mineral e vegetal por gás natural, apesar de reduzir custos, não é recomendável, pois o gás é mais poluente que os demais.
- (C) o gasoduto, que no Brasil passa somente por Estados do Centro-Sul, é responsável pelo fornecimento de gás natural a importantes atividades industriais.
- (D) a construção do gasoduto pode representar o esgotamento rápido do gás natural boliviano, pois além do Brasil, a Bolívia abastece ainda a Argentina, que não possui reservas deste recurso.
- (E) após a construção do gasoduto, o gás natural passou a ser a fonte de energia mais consumida no país, pelo baixo custo de sua obtenção e facilidade de distribuição.

26. Considerando os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do Brasil, assinale a alternativa que indica a sequência correta dos domínios interceptados pela linha, no sentido S-N.



- (A) Domínio das araucárias; domínio tropical atlântico; domínio dos cerrados; domínio equatorial amazônico.
  - (B) Domínio dos campos; domínio das araucárias; domínio dos cerrados; domínio equatorial amazônico.
  - (C) Domínio dos campos; domínio tropical atlântico; domínio pantaneiro; domínio amazônico.
  - (D) Domínio das araucárias; domínio do Araguaia-Tocantins; domínio do cerrado; domínio equatorial amazônico.
  - (E) Domínio dos campos; domínio dos pinhais; domínio do cerrado; domínio das florestas latifoliadas.
27. *O que chamo de a mais nova divisão internacional do trabalho está disposta em quatro posições diferentes na economia informacional/global: produtores de alto valor com base no trabalho informacional; produtores de grande volume baseado no trabalho de mais baixo custo; produtores de matérias-primas que se baseiam em recursos naturais; e os produtores redundantes, reduzidos ao trabalho desvalorizado (...)* A questão crucial é que estas posições diferentes não coincidem com os países. São organizadas em redes e fluxos, utilizando a infraestrutura tecnológica da economia informacional (...)

(Manuel Castells, A sociedade em rede.)

Considerando as informações contidas no trecho e as alterações no espaço geográfico a partir da Revolução Informacional, é correto afirmar que:

- (A) a nova divisão internacional do trabalho é uma reprodução da clássica divisão, pois há espaços geográficos de alto valor informacional (países centrais) e outros de trabalho desvalorizado (países da periferia).
- (B) o desenvolvimento tecnológico na área de informação, ao reorganizar os fluxos de capital e de pessoas, criou uma rede hierarquizada e cristalizada de novos países informatizados.
- (C) as “cidades globais” Nova Iorque, Ottawa e Rio de Janeiro são espaços geográficos exclusivos dos produtores de alto valor do trabalho informacional, representando, portanto, os ícones da nova divisão internacional do trabalho.
- (D) as quatro posições descritas podem ocorrer simultaneamente num mesmo país, visto que a nova divisão internacional do trabalho não ocorre entre países, mas entre agentes econômicos organizados em sistemas de redes e fluxos.
- (E) estão excluídos da nova divisão internacional do trabalho os países de economia dependente, porque não são capazes de produzir tecnologia de ponta, o que os impede de participar do sistema de redes e fluxos.

**28.** A política de manutenção de um “Estado-Mínimo”, preconizada pela doutrina neoliberal adotada no Brasil a partir da década de 1990, gerou forte desestatização da economia, com a privatização de empresas estatais. Com relação a esse tema, é correto afirmar que, no Brasil,

- (A) houve redução significativa do déficit público e do grau de endividamento externo do país.
- (B) os setores de telecomunicações e energia elétrica estiveram entre os alvos preferenciais dos investidores estrangeiros.
- (C) foram privatizadas somente as empresas que compunham setores deficitários da economia estatal.
- (D) o setor ferroviário, por ter ficado fora do processo de privatização, não se modernizou e mantém sua malha totalmente sucateada.
- (E) os investimentos estrangeiros foram liderados por Japão, Alemanha e países chamados de Tigres Asiáticos.

**29.** Observe os dados apresentados na tabela.

| Regiões Brasileiras | Área (% em relação à do Brasil) | População (% em relação à do Brasil) | Grau de Urbanização (%) |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1                   | 10,9                            | 42,6                                 | 90,5                    |
| 2                   | 18,7                            | 6,8                                  | 86,7                    |
| 3                   | 6,8                             | 14,7                                 | 80,9                    |
| 4                   | 18,2                            | 28,1                                 | 69,0                    |

(IBGE, 2000.)

Na tabela, os números 1, 2, 3 e 4 representam, respectivamente, as regiões brasileiras:

- (A) Sudeste, Sul, Nordeste e Centro-Oeste.
- (B) Sul, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste.
- (C) Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste.
- (D) Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.
- (E) Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste.

**30.** Entre os diversos confrontos civis e militares existentes no mundo atual, o conflito pela posse sobre o território da Caxemira merece destaque, por envolver países importantes da Ásia. Sobre esse território, apresentam-se as quatro afirmações seguintes.

- I. A Caxemira é uma região dividida e com o território sob o controle de três países: Paquistão, Índia e China.
- II. Ao contrário do restante da Índia, cuja maioria é hinduísta, a Caxemira indiana tem maioria islâmica, tal qual o Paquistão.
- III. A ocupação da Caxemira do leste pela China uniu os exércitos do Paquistão e da Índia na luta pela retomada do território ocupado.
- IV. O conflito envolve países detentores de explosivos atômicos em seus arsenais.

É correto o que se afirma em

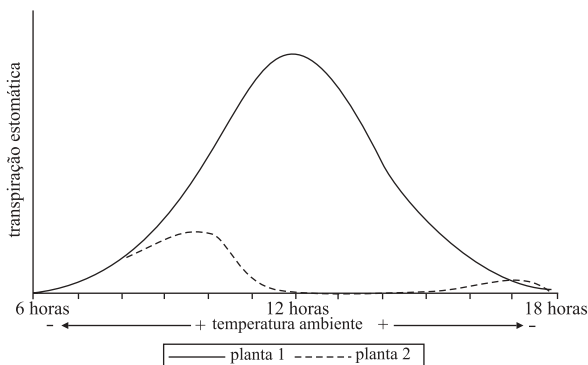
- (A) I e III, apenas.
- (B) II e IV, apenas.
- (C) I, II e IV, apenas.
- (D) II, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

## BIOLOGIA

31. As mais versáteis são as células-tronco embrionárias (TE), isoladas pela primeira vez em camundongos há mais de 20 anos. As células TE vêm da região de um embrião muito jovem que, no desenvolvimento normal, forma as três camadas germinativas distintas de um embrião mais maduro e, em última análise, todos os diferentes tecidos do corpo.

(Scientific American Brasil, julho de 2004.)

- a) Quais são as três camadas germinativas a que o texto se refere?
- b) Ossos, encéfalo e pulmão têm, respectivamente, origem em quais dessas camadas germinativas?
32. O gráfico apresenta o curso diário da transpiração através do estômato (transpiração estomática) de duas plantas de mesmo porte e espécie, mantidas uma ao lado da outra durante um dia ensolarado. Uma das plantas foi mantida permanentemente irrigada e a outra foi submetida à deficiência hídrica.



- a) Qual das duas plantas, 1 ou 2, foi permanentemente irrigada? Como os estômatos e a temperatura contribuíram para que a curva referente a essa planta assim se apresente?
- b) Na planta que sofreu regime de restrição hídrica, em que período os estômatos começaram a se fechar e voltaram a se abrir? Como os estômatos e a temperatura contribuíram para que a curva referente a essa planta assim se apresente?

33. Alguns livros do ensino médio definem uma espécie biológica como um grupo de populações naturais cujos membros podem cruzar naturalmente uns com os outros e produzir descendentes férteis, mas não podem cruzar com membros de outros grupos semelhantes. Considere as seguintes espécies:

*Siphonops paulensis*: cobra-cega, anfíbio que vive em galerias cavadas na terra;

*Mycobacterium tuberculosis*: bacilo de Koch, causador da tuberculose;

*Schistosoma mansoni*: verme causador da esquistossomose, ou barriga d'água;

*Canoparmelia texana*: líquen comumente encontrado sobre o tronco de algumas árvores em zonas urbanas.

- a) Dentre as espécies listadas, em duas delas teríamos dificuldades em aplicar a definição de espécie. Quais são elas?
- b) Para cada uma das espécies que você indicou, apresente as razões que dificultam a aplicação da definição biológica de espécie.
34. Nos anos 50 e 60, quando se iniciavam as pesquisas sobre como o DNA codificava os aminoácidos de uma proteína, um grupo de pesquisadores desenvolveu o seguinte experimento:
- Sintetizaram uma cadeia de DNA com três nucleotídeos repetidos muitas vezes em uma sequência conhecida: ...AGCAGCAGCAGCAGCAGCAGC...
  - Essa cadeia de DNA foi usada em um sistema livre de células, porém no qual haviam todos os componentes necessários à síntese protéica, incluindo os diferentes aminoácidos.
  - Nesse sistema, essa cadeia de DNA sempre produzia uma proteína com um único tipo de aminoácido. Diferentes repetições do experimento demonstraram que até três proteínas diferentes poderiam ser produzidas, cada uma delas com um único tipo de aminoácido: serina ou alanina ou glutamina.
- a) Por que as proteínas obtidas possuíam apenas um tipo de aminoácido?
- b) Por que foram obtidos 3 tipos de proteínas?

**35. Cubatão esquece traumas e torna-se exemplo de recuperação ambiental.**

(...) O guará-vermelho, ave rara que havia desaparecido da região em consequência da poluição e que estava ameaçada de extinção, voltou a habitar os manguezais, a procriar e se tornou símbolo de despoluição de Cubatão. (...)

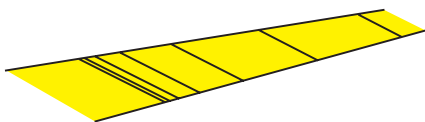
(Agência Brasileira de Notícias, [www.abn.com.br/](http://www.abn.com.br/) 17.06.2004.)

O guará-vermelho (*Eudocimus ruber*) é uma ave que ocorria ao longo de todo o litoral brasileiro. Hoje, está restrito à região compreendida pela costa dos estados do Amapá, Pará e Maranhão, onde se alimenta de caranguejos, caramujos e insetos e forma ninhas na copa das árvores, partilhando espaço com colhereiros e cabeças-seca. Pesquisadores admitem que a população de guarás de Cubatão, SP, ali se estabeleceu no início da década de 80, a partir de alguns poucos indivíduos que migraram do norte do país.

- Além da redução dos níveis de poluição, cite dois outros fatores que podem ter permitido o restabelecimento de uma população de guarás na região de Cubatão.
- Por que as aves em geral são consideradas bons indicadores da qualidade ambiental?

## FÍSICA

- 36.** Em algumas rodovias, em trechos retilíneos que antecedem cruzamentos ou curvas perigosas, a fim de induzir o motorista à diminuição de sua velocidade até um valor mais seguro, é aplicada em relevo sobre o asfalto uma sequência de estreitas faixas perpendiculares ao traçado da pista, conhecidas por sonorizadores. Ao serem transpostos, os sonorizadores produzem o peculiar som “TRUNTRUM”. Quando o motorista está consciente de que deve diminuir sua velocidade e o faz com a devida desaceleração, o intervalo de tempo entre um “TRUNTRUM” e o próximo é igual, quaisquer que sejam as duas faixas consecutivas transpostas. Se, contudo, o motorista não diminui a velocidade, os intervalos de tempo entre um som e o próximo começam a ficar progressivamente menores, comunicando sonoramente a iminência do perigo.

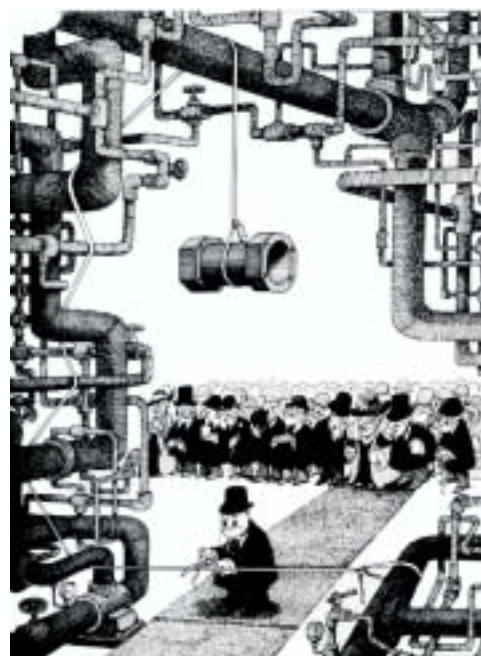


Uma sequência de sete sonorizadores foi aplicada sobre uma rodovia, em um trecho no qual a velocidade deveria ser reduzida de 34 m/s para 22 m/s (aproximadamente, 120 km/h para 80 km/h). No projeto, a expectativa de tempo e velocidade em todo o trecho foi tabelada relativamente ao primeiro sonorizador.

|         |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|
| t (s)   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| v (m/s) | 34 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 |

Uma vez que foram distribuídas sete faixas sonorizadoras, de forma que a cada segundo, para um motorista que esteja obedecendo à sinalização, o veículo passa sobre uma delas, responda.

- Em termos das expressões usadas para classificar a velocidade e a aceleração em movimentos retilíneos uniformemente variados, escreva as duas possíveis classificações para o movimento de um veículo que inicia a passagem dessa sequência de sonorizadores.
  - Deixando expresso seu raciocínio, calcule a distância em metros, do primeiro ao sétimo sonorizador.
- 37.** Quino, criador da personagem Mafalda, é também conhecido por seus quadrinhos repletos de humor chocante. Aqui, o executivo do alto escalão está prestes a cair em uma armadilha fatal.



Considere que:

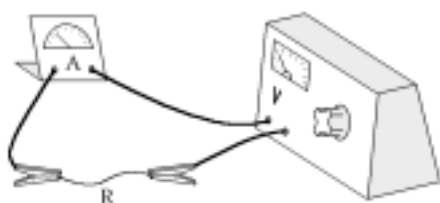
- o centro de massa do tubo suspenso, relativamente à parte inferior do tubo, está localizado a uma distância igual à altura da cartola do executivo;
- a distância do centro de massa do tubo até o topo da cartola é 3,2 m;
- a vertical que passa pelo centro de massa do tubo passa também pela cabeça do executivo;
- o tubo tem massa de 450 kg e, durante uma queda, não sofreria ação significativa da resistência do ar, descendo com aceleração de 10 m/s<sup>2</sup>;
- comparativamente à massa do tubo, a corda tem massa que se pode considerar desprezível.

- a) Após esmagar a cartola, sem resistência significativa, com que velocidade, em m/s, o tubo atingiria a cabeça do executivo?
- b) Para preparar a armadilha, o tubo foi içado a 5,5 m do chão pela própria corda que posteriormente o sustentou. Determine o trabalho, em J, realizado pela força peso na ascensão do tubo.

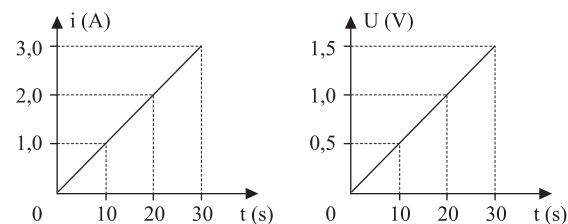
38. Para completar a higienização, uma mãe ferve o bico da mamadeira e, depois de retirá-lo da água, aguarda que ela retome a fervura. Verte, então, 250 mL dessa água dentro do copo da mamadeira, que mantém enrolado em um pano a fim de “conservar o calor”. Aguarda o equilíbrio térmico e então joga fora a água.

- a) No passado, o copo das mamadeiras era feito de vidro. Em uma sequência de ações como a descrita para esquentar a mamadeira, ao preencher parcialmente recipientes de vidro com água quente, esses podem se partir em dois pedaços, nitidamente separados na altura em que estava o nível d’água: um pedaço contendo a água aquecida e o outro seco. Qual o nome do processo físico relacionado? Explique a razão da ruptura de frascos de vidro submetidos a essas condições.
- b) Em determinado dia quente a mãe inicia um dos seus “processos de esterilização”. Dentro do copo da mamadeira, que já se encontrava a  $32^{\circ}\text{C}$  – temperatura ambiente – derrama a água fervente que, devido à localização geográfica de seu bairro, ferve a  $98^{\circ}\text{C}$ . Considerando que não houve perda de calor para o meio externo, se após o equilíbrio a água derramada estava a  $92^{\circ}\text{C}$  e sabendo que a densidade da água é  $1\text{ g/mL}$  e o calor específico é  $1\text{ cal/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$ , determine a capacidade térmica do copo da mamadeira.

39. O laboratório de controle de qualidade em uma fábrica para aquecedores de água foi incumbido de analisar o comportamento resistivo de um novo material. Este material, já em forma de fio com seção transversal constante, foi conectado, por meio de fios de resistência desprezível, a um gerador de tensão contínua e a um amperímetro com resistência interna muito pequena, conforme o esquema.



Fazendo variar gradativa e uniformemente a diferença de potencial aplicada aos terminais do fio resistivo, foram anotados simultaneamente os valores da tensão elétrica e da correspondente corrente elétrica gerada no fio. Os resultados desse monitoramento permitiram a construção dos gráficos que seguem.



Com os dados obtidos, um novo gráfico foi construído com a mesma variação temporal. Neste gráfico, os valores representados pelo eixo vertical correspondiam aos resultados dos produtos de cada valor de corrente e tensão, lidos simultaneamente nos aparelhos do experimento.

- a) Uma vez que a variação de temperatura foi irrelevante, pôde-se constatar que, para os intervalos considerados no experimento, o fio teve um comportamento ôhmico. Justifique esta conclusão e determine o valor da resistência elétrica, em  $\Omega$ , do fio estudado.
- b) No terceiro gráfico, qual é a grandeza física que está representada no eixo vertical? Para o intervalo de tempo do experimento, qual o significado físico que se deve atribuir à área abaixo da curva obtida?

40. O professor de Física decidiu ditar um problema “para casa”, faltando apenas um minuto para terminar a aula. Copiando apressadamente, um de seus alunos obteve a seguinte anotação incompleta:

*Um elétron ejetado de um acelerador de partículas entra em uma câmara com velocidade de  $8 \times 10^5\text{ m/s}$ , onde atua um campo magnético uniforme de intensidade  $2,0 \times 10^{-3}$  ..... .*



*Determine a intensidade da força magnética que atua sobre o elétron ejetado, sendo a carga de um elétron  $-1,6 \times 10^{-19}$  ..... .*

Sabendo que todas as unidades referidas no texto estavam no Sistema Internacional,

- a) quais as unidades que acompanham os valores  $2,0 \times 10^{-3}$  e  $-1,6 \times 10^{-19}$ , nesta ordem?
- b) resolva a “lição de casa” para o aluno, considerando que as direções da velocidade e do campo magnético são perpendiculares entre si.

## GEOGRAFIA

**41.** A partir da Conferência Ministerial de Doha (Qatar) em 2001, a Organização Mundial do Comércio tem discutido questões relativas ao comércio de produtos agrícolas. Este tema é de profundo interesse para o Brasil, considerando que a exportação de produtos brasileiros sofre restrições em função da imposição de práticas protecionistas por parte de países importadores.

- a) Cite um parceiro comercial do mundo desenvolvido e um produto da agropecuária brasileira envolvido em questões protecionistas com esse parceiro comercial, que prejudicam as exportações brasileiras.
- b) Cite e explique duas práticas de protecionismo adotadas por países ditos desenvolvidos contra países ditos sub-desenvolvidos, no âmbito do comércio internacional de produtos agrícolas.

**42.** O Aquífero Guarani é o maior manancial de água doce transfronteiriço do mundo.

- a) Em quais países o Aquífero Guarani se localiza e em qual deles possui maior área?
- b) Indique o nome da unidade geológica onde se encontra esse aquífero e duas características de sua formação.

**43.** *Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o ecossistema brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana (...) Cerca de 80% do Cerrado já foi modificado pelo homem por causa da expansão agropecuária, urbana e construção de estradas - aproximadamente 40% conserva parcialmente suas características iniciais e outros 40% já as perderam totalmente. Somente 19,15% correspondem a áreas nas quais a vegetação original ainda está em bom estado.*

(WWF. Biomas brasileiros – Cerrado)

- a) Indique o regime climático e dê duas características da vegetação original desse ecossistema.
- b) Cite quais as principais atividades agropecuárias que se expandiram na região do cerrado e quais problemas ambientais elas têm gerado.

**44.** Após a Segunda Guerra, principalmente a partir dos anos de 1980, cresceu o fluxo de capitais especulativos no mundo, inaugurando o que é conhecido como “globalização financeira”.

- a) Qual a relação entre o aumento dos fluxos de capital especulativo no mundo e o avanço dos setores de informática e telecomunicações?
- b) Qual a política usualmente adotada pelos países emergentes para atrair capitais especulativos e quais os principais efeitos negativos desta política?

**45.** Os valores indicados na tabela referem-se aos países com melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da América do Sul.

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DE PAÍSES SELECIONADOS – 2004.

| País      | IDH   | Posição no ranking mundial | Produto Interno Bruto – PIB (em US\$ PPC <sup>1</sup> ) | Razão entre a renda dos 10% mais ricos e dos 10% mais pobres |
|-----------|-------|----------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Argentina | 0,853 | 34º                        | 412,7                                                   | 39,1                                                         |
| Chile     | 0,839 | 43º                        | 153,1                                                   | 40,6                                                         |
| Uruguai   | 0,833 | 46º                        | 26,3                                                    | 18,9                                                         |
| Venezuela | 0,778 | 68º                        | 135,1                                                   | 62,9                                                         |
| Brasil    | 0,775 | 72º                        | 1 355,0                                                 | 85,0                                                         |
| Colômbia  | 0,773 | 73º                        | 278,6                                                   | 46,5                                                         |

<sup>1</sup> PPC = Paridade do Poder de Compra

(ONU. *Relatório de Desenvolvimento Humano – 2004*. Disponível em //hdr.undp.org/ 10.08.2004.)

- a) O IDH é utilizado pela ONU para avaliar o desenvolvimento das nações. Indique como esse índice é composto.
- b) Analisando a tabela, como podemos compreender o desempenho do Brasil em relação aos países da América do Sul, no que se refere aos indicadores econômicos e sociais?

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$F = m \cdot a$$

$$f_{at} = \mu \cdot N$$

$$f_{el} = k \cdot x$$

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\tau = \Delta E_c$$

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t} = F \cdot v$$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{pel} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = \Delta Q$$

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = d_i \cdot g \cdot h$$

$$E_{mp} = d_i \cdot g \cdot V$$

$$d_i = \frac{m}{V}$$

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{constante}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_i \cdot \text{sen } i = n_r \cdot \text{sen } r$$

$$\text{sen } L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}}$$

$$C = \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{p'}{p}$$

$$C = \left( \frac{n_i}{n_m} - 1 \right) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$v = \lambda \cdot f'$$

$$\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$$

$$\theta_c = T - 273$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$$Q = m \cdot L$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$$

$$s = \text{espaço}$$

$$t = \text{tempo}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$a = \text{aceleração}$$

$$\omega = \text{velocidade angular}$$

$$R = \text{raio}$$

$$f = \text{frequência}$$

$$T = \text{período}$$

$$a_c = \text{aceleração centrípeta}$$

$$F = \text{força}$$

$$m = \text{massa}$$

$$f_{at} = \text{força de atrito}$$

$$\mu = \text{coeficiente de atrito}$$

$$N = \text{força normal}$$

$$f_{el} = \text{força elástica}$$

$$k = \text{constante elástica}$$

$$x = \text{elongação}$$

$$\tau = \text{trabalho}$$

$$d = \text{deslocamento}$$

$$P_{ot} = \text{potência}$$

$$E_c = \text{energia cinética}$$

$$E_p = \text{energia potencial gravitacional}$$

$$g = \text{aceleração da gravidade}$$

$$h = \text{altura}$$

$$E_{pel} = \text{energia potencial elástica}$$

$$I = \text{impulso}$$

$$Q = \text{quantidade de movimento}$$

$$M = \text{momento angular}$$

$$d' = \text{distância}$$

$$p = \text{pressão}$$

$$A = \text{área}$$

$$d_i = \text{densidade}$$

$$E_{mp} = \text{empuxo}$$

$$V = \text{volume}$$

$$F = \text{força gravitacional}$$

$$G = \text{constante gravitacional}$$

$$n = \text{índice de refração}$$

$$c = \text{velocidade da luz no vácuo}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$i = \text{ângulo de incidência}$$

$$r = \text{ângulo de refração}$$

$$C = \text{vergência}$$

$$f = \text{distância focal}$$

$$p = \text{abscissa do objeto}$$

$$p' = \text{abscissa da imagem}$$

$$A = \text{aumento linear transversal}$$

$$Y = \text{tamanho do objeto}$$

$$Y' = \text{tamanho da imagem}$$

$$R = \text{raio}$$

$$\lambda = \text{comprimento de onda}$$

$$f' = \text{frequência}$$

$$\theta = \text{temperatura}$$

$$T = \text{temperatura absoluta}$$

$$Q = \text{quantidade de calor}$$

$$m = \text{massa}$$

$$c = \text{calor específico}$$

$$L = \text{calor latente específico}$$

$$p = \text{pressão}$$

$$V = \text{volume}$$

$$n = \text{quantidade de matéria}$$

$$R = \text{constante dos gases perfeitos}$$

$$\tau = \text{trabalho}$$

$$U = \text{energia interna}$$

$$\eta = \text{rendimento}$$

$$E_{el} = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

$$F_{el} = E_{el} \cdot q$$

$$V = k \cdot \frac{q}{d}$$

$$E_{pe} = V \cdot q$$

$$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

$$U = E - r_i \cdot i$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot r}$$

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen } \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot l \cdot \text{sen } \theta$$

$$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$$

$$E_m = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\text{P.A.: } a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$\text{P.G.: } a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$C_{n,p} = \binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

$$\text{Áreas:}$$

$$\text{círculo: } \pi \cdot r^2$$

$$\text{retângulo: } b \cdot h$$

$$\text{trapézio: } \frac{(B+b) \cdot h}{2}$$

$$E_{el} = \text{campo elétrico}$$

$$k = \text{constante eletrostática}$$

$$q = \text{carga elétrica}$$

$$d = \text{distância}$$

$$F_{el} = \text{força elétrica}$$

$$V = \text{potencial elétrico}$$

$$E_{pe} = \text{energia potencial elétrica}$$

$$\tau = \text{trabalho}$$

$$i = \text{corrente elétrica}$$

$$t = \text{tempo}$$

$$R, r_i = \text{resistência elétrica}$$

$$\rho = \text{resistividade elétrica}$$

$$l = \text{comprimento}$$

$$A = \text{área da secção reta}$$

$$U = \text{diferença de potencial}$$

$$P = \text{potência elétrica}$$

$$E = \text{força eletromotriz}$$

$$E_m = \text{força eletromotriz induzida}$$

$$B = \text{campo magnético}$$

$$\mu = \text{permeabilidade magnética}$$

$$r = \text{raio}$$

$$v = \text{velocidade}$$

$$\phi = \text{fluxo magnético}$$

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

$$\text{Perímetro:}$$

$$\text{circunferência: } 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$\text{Volume:}$$

$$\text{pirâmide: } \frac{(\text{área da base}) \cdot h}{3}$$

Apótema lateral de uma pirâmide: *altura da face lateral*

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$\text{Lei dos senos: } \frac{a}{\text{sen } \hat{A}} = \frac{b}{\text{sen } \hat{B}} = \frac{c}{\text{sen } \hat{C}}$$

$$\text{Lei dos cossenos: } a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \hat{A}$$

$$\log_b a = c \rightarrow b^c = a$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

O oposto do número real  $x$  é  $-x$

$$\text{Unidade imaginária: } i^2 = -1$$

Soma dos ângulos de polígonos:

$$\text{externos: } S_e = 360^\circ \quad \text{internos: } S_i = (n - 2) \cdot 180^\circ$$

Classificação de triângulos:

- a) quanto aos lados: escaleno (3 lados diferentes), isósceles (2 lados congruentes e 1 diferente), equilátero (3 lados congruentes);
- b) quanto aos ângulos: acutângulo (3 ângulos agudos), obtusângulo (1 ângulo obtuso), retângulo (1 ângulo reto).

Equação da circunferência de centro  $(a, b)$  e raio  $r$ :

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

$$\text{Equação reduzida da reta: } y = mx + n, \text{ com } m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \text{tg } \alpha$$

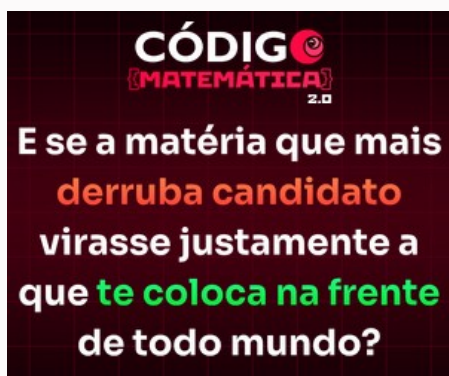
$$\text{Equação do segundo grau: } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{Determinante de uma matriz } 3 \times 3: \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = aei + bfg + cdh - bdi - afh - ceg$$

## Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



### Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



### Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



### Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

