Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

Vestibular UnB 2010

ANO	DIA
2010	2

Imprima, resolva com o tempo marcado e corrija com o gabarito oficial que vem no fim deste kit. Depois, anote o motivo de cada erro.

Esta prova e as outras, sempre atualizadas:
https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2010/2/2010-2-2o-dia

Aponte a câmera

Estude com o Guia: plano, aulas e questões no mesmo lugar.
guiadopas.com.br

Conhecer



VESTIBULAR 2.º 2010

Universidade de Brasília

CADERNO

TÂNATOS

2.º dia

Prova Objetiva – Parte III

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1 **Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Eros — coincide com o que está registrado no cabeçalho de sua folha de respostas e no rodapé de cada página numerada deste caderno**. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente discordância quanto ao tipo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.

2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

A vida sem ciência é uma espécie de morte.

3 Este caderno é constituído dos 150 itens da prova objetiva **Parte III**. No final do seu caderno de prova, estão incluídas uma classificação periódica dos elementos, uma tabela contendo os valores das funções seno e cosseno para determinados ângulos e os valores de algumas constantes fundamentais.

4 Nos itens do tipo **A**, de acordo com o comando agrupador de cada um deles, marque, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. Nos itens do tipo **B**, marque, de acordo com o comando de cada um deles: o algarismo das **CENTENAS** na coluna **C**; o algarismo das **DEZENAS** na coluna **D**; e o algarismo das **UNIDADES** na coluna **U**. Todos esses algarismos, das **CENTENAS**, das **DEZENAS** e das **UNIDADES**, devem ser obrigatoriamente marcados, mesmo que sejam iguais a zero. Nos itens do tipo **C**, marque a única opção correta de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção da sua prova.

5 Nos itens do tipo **A** e do tipo **C**, siga a recomendação de não marcar ao acaso, pois, para cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, será atribuida pontuação negativa, conforme consta no edital.

6 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB; não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.

7 Na duração da prova está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e ao preenchimento da folha de respostas.

8 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início da prova e poderá levar o seu caderno de prova somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término da prova.

9 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes nas presentes instruções ou na folha de respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

AGENDA (datas prováveis)

I **21/7/2010** – Divulgação, a partir das 19 h, dos gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas na Internet, no endereço: www.cespe.unb.br/vestibular.

II **22** e **23/7/2010** – Recebimento de recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recursos (Internet), mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.

III **3/8/2010** – Convocação dos candidatos para adesão aos critérios e aos procedimentos do sistema de cotas para negros (entrevista pessoal e declaração de opção).

IV **25/8/2010** – Divulgação, a partir das 17 h, da listagem dos candidatos selecionados em 1.ª chamada.

V **30/8** a **30/9/2010** – Divulgação, para consulta, do resultado individual de desempenho no endereço eletrônico mencionado no item I.

VI **1.º** a **3/9/2010** – Registro, nos Postos Avançados da Secretaria de Administração Acadêmica (SAA) da UnB, dos candidatos selecionados em 1.ª chamada.

VII **8/9/2010** – Divulgação da listagem dos candidatos selecionados em 2.ª chamada.

VIII **13/9/2010** – Registro, nos Postos Avançados da Secretaria de Administração Acadêmica (SAA) da UnB, dos candidatos selecionados em 2.ª chamada.

OBSERVAÇÕES
É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.
Informações relativas ao vestibular poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX) 61 3448-0100 ou pela Internet – www.cespe.unb.br.

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

PARTE III

O homem primitivo tinha convicção da importância do Sol para a vida. Só não sabia explicar a razão de ele ser tão importante. Passou, pois, a adorá-lo como deus. Curioso e inquisidor, aquele hominídeo das cavernas, que intuiu que essa estrela de quinta grandeza não só é importante para a vida, mas também essencial a ela, não percebeu que o Sol é uma gigantesca bomba de hidrogênio. O escritor Ardis Whitman escreveu a respeito: "Certamente a sua veneração surgiu de uma intuição verdadeira, pois o segredo de nossas vidas está realmente na luz que flui dessa estrela ígnea. Da mais simples ameba à mente de um Shakespeare ou de um Einstein, toda vida é fruto da força que emana do Sol".

Pedro J. Bondaczu. Internet: <www.planetanews.com> (com adaptações).

A partir do texto acima, pode-se afirmar que o Sol, principal fonte de energia do planeta Terra, move a vida e, particularmente, a sociedade moderna. Em relação ao suprimento de energia solar, seus efeitos e usos pela sociedade, julgue os itens a seguir.

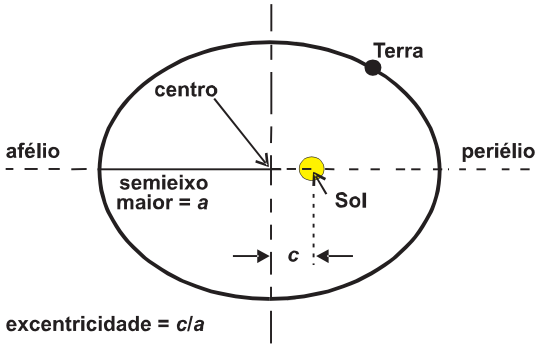
1 Infere-se do texto que a fotossíntese foi determinante para o surgimento da vida na Terra.

2 No trecho 'Da mais simples ameba à mente de um Shakespeare ou de um Einstein, toda vida é fruto da força que emana do Sol', Whitman faz referência à importância do Sol como fonte de energia para a vida na Terra e menciona, para exemplificar, pelo menos um organismo autótrofo fotossintetizante.

A vida na Terra desenvolve-se em uma faixa estreita de temperatura, aproximadamente de −50 ºC a 50 ºC, que é consistente com a distância média da Terra ao Sol. Esse intervalo de temperatura reflete um equilíbrio entre a quantidade de radiação absorvida e a quantidade de radiação térmica emitida. A água é outro fator moderador das temperaturas no planeta. A esse respeito, julgue os itens que se seguem.

3 A água é capaz de atuar como moderador do clima pelo fato de ter alto calor específico e altos valores de calor latente de fusão e vaporização.

4 Considerando a figura a seguir, que ilustra a Terra em uma órbita elíptica com excentricidade igual a 0,017, e que a intensidade da radiação solar decresce com o quadrado da distância desse planeta ao Sol, é correto afirmar que a Terra recebe 10% mais radiação solar quando está no ponto mais próximo do Sol (periélio) do que quando está no ponto mais afastado (afélio).



As variações climáticas, que influenciam a vida na Terra, são fortemente dependentes da temperatura; por isso, é cada vez mais importante a determinação da temperatura do planeta. Sabe-se que qualquer corpo aquecido à temperatura absoluta T, em Kelvin, emite radiação térmica de intensidade proporcional a T^4.

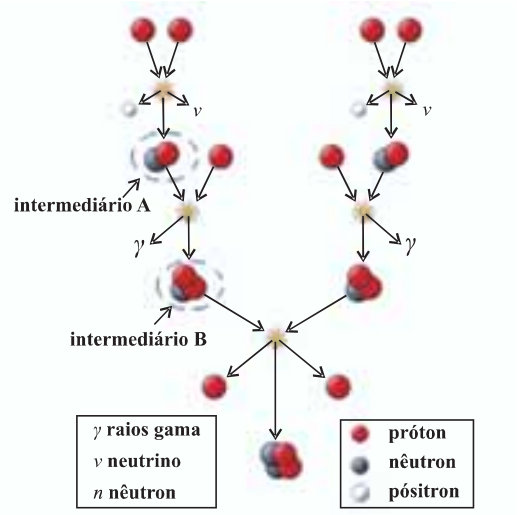
Com base nessas informações, e considerando que a temperatura T da Terra seja homogênea e igual a 300 K, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desprezando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

5 Supondo que a atividade solar aumente, alterando em ΔT a temperatura da Terra, de forma que a emissão térmica da Terra, na sua nova temperatura de equilíbrio — $T + \Delta T$ —, seja 10% maior que na temperatura inicial T, calcule, **em Kelvin**, o aumento da temperatura média da Terra nessas condições. Multiplique o resultado final obtido por 100.

RASCUNHO

Texto para os itens de 6 a 11

A frase "Sol é vida" resume a constatação de que a cadeia de transformações de energia necessária à sustentação da vida inicia-se com radiação solar. Estrelas, como o Sol, nascem a partir de lenta aglomeração de gases interestelares decorrente da atração gravitacional entre átomos, destacando-se o hidrogênio, o mais abundante deles. À medida que os gases se vão atraindo e se aglomerando, a energia potencial gravitacional é convertida em energia cinética no interior da nuvem, que se vai adensando e elevando sua temperatura. Quando a energia cinética acumulada é suficientemente grande, ocorre a fusão entre núcleos de átomos de hidrogênio em um processo nuclear que libera muita energia. Nessa fase, ocorre a ignição: a estrela começa a brilhar e a irradiar intensamente energia. A figura a seguir ilustra o processo mais importante para a geração de energia no Sol.



Considerando o processo de formação de uma estrela, descrito no texto acima, e as constantes físicas fundamentais — fornecidas na última página deste caderno de prova —, julgue os itens de **6** a **10**.

6 Considere que, na temperatura do Sol, os átomos de hidrogênio estejam ionizados, de modo que o conjunto resulte em um plasma neutro. Nesse caso, mesmo que a quantidade de elétrons seja igual à de prótons, a movimentação dessas espécies no Sol pode dar origem a campos magnéticos capazes de desviar outras partículas carregadas que lá circulem.

7 Assumindo-se que um processo seja adiabático quando ocorre em uma escala de tempo em que não há troca significativa de energia com o ambiente à sua volta, então, desconsiderando-se as emissões de radiação, é correto afirmar que o processo de aquecimento do Sol pela compressão gravitacional, como descrito no texto, é um processo adiabático.

8 Considere que, para iniciar uma reação de fusão do hidrogênio, seja necessário que dois prótons cujos diâmetros são estimados em 1×10^{-15} m se toquem. Nesse caso, comparando-se a energia potencial eletrostática dessa configuração de máxima proximidade com a energia cinética newtoniana, é correto inferir que, para se iniciar a reação, seria necessário que os prótons tivessem velocidade inicial superior a 80% da velocidade da luz.

9 No esquema apresentado na figura, os intermediários A e B correspondem, respectivamente, a núcleos de isótopos dos elementos hidrogênio e hélio.

10 A equação a seguir representa corretamente o processo mostrado na figura.

$$4\ {}^{1}_{1}\mathrm{H}^{+} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He}^{2+} + 2\ {}^{1}_{0}n + 2\gamma + 2\nu$$

Faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desprezando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

11 Considere as informações a seguir.

Uma estimativa simplista da temperatura média atingida na formação do Sol pode ser realizada igualando-se a energia potencial gravitacional dos átomos de hidrogênio que se aglomeram à energia cinética térmica de um gás ideal monoatômico e homogêneo. A ordem de grandeza da energia potencial pode ser estimada por GM^2/R_S, em que G, M e R_S são a constante de gravitação universal, a massa e o raio do Sol, respectivamente. A energia cinética térmica de um gás com n mols à temperatura T pode ser estimada por $\frac{3}{2}nRT$, em que R é a constante universal dos gases.

A partir dessas informações e consultando os valores dessas constantes apresentados ao final deste caderno de prova, calcule, **em milhões de graus Kelvin**, a temperatura média que o Sol teria atingido em sua formação.

RASCUNHO

Texto para os itens de 12 a 16

A fotossíntese, uma das principais maneiras pelas quais a energia solar é aproveitada na Terra, consiste, basicamente, na produção da glicose ($C_6H_{12}O_6$) a partir de CO_2, H_2O e energia solar, como apresentado na equação a seguir.

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{calor} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Após sintetizada, a glicose aberta pode sofrer uma reação intramolecular para formar a α- ou a β-glicose fechadas. A figura I abaixo representa a formação da α-glicose. Várias moléculas de α-glicose podem unir-se para formar o amido, como mostrado na figura II.

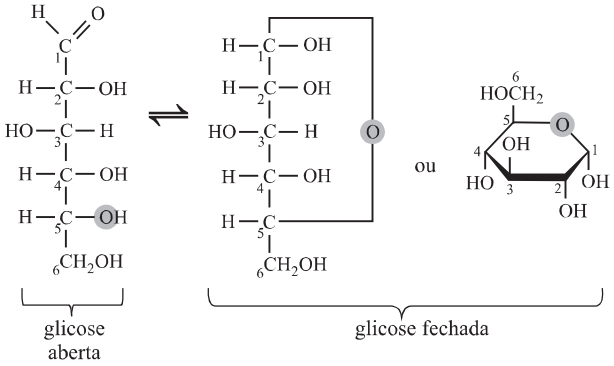


Figura I

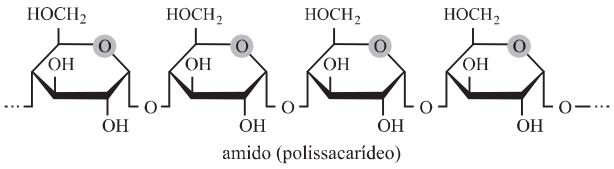


Figura II

F. M. Peruzzo e E. L. do Canto. **Química na abordagem do cotidiano**. vol. 3, 2.ª ed. São Paulo: Moderna, 1993 (com adaptações).

Considerando as informações e as figuras I e II acima, julgue os itens subsequentes.

12 Nas estruturas da glicose aberta e da glicose fechada, é possível identificar as funções álcool, aldeído e éster.

13 O calor envolvido na formação da glicose a partir do CO_2 gasoso e da água líquida é maior que aquele necessário quando os reagentes se encontram todos no estado gasoso.

14 A formação do amido a partir da α-glicose é uma reação de polimerização por condensação em que ocorre a liberação de uma molécula de água a cada monômero adicionado à estrutura polimérica.

15 A conversão da glicose aberta em α-glicose fechada envolve o ataque de uma hidroxila ao carbono de um grupo carbonila.

ligação	entalpia (kJ/mol)
O–H	463
C=O	743
C–H	412
C–O	360
O=O	496
C–C	348

A tabela acima apresenta as entalpias de ligação médias para as ligações químicas presentes nas moléculas de CO_2, H_2O e $C_6H_{12}O_6$. Essas entalpias representam os calores necessários para se romperem as respectivas ligações químicas, a pressão constante, estando todas as espécies no estado gasoso. Com base nessas informações, faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desprezando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

16 Calcule, **em megajoules**, o calor necessário para a síntese, a pressão constante, de um mol de glicose aberta a partir de CO_2 e H_2O gasosos.

RASCUNHO



Cigarras: não tão inconsequentes quanto quer a fábula

As cigarras, mais notadamente a *Magicicada septendecim*, têm o tempo de vida mais longo entre os insetos. A vida delas começa embaixo da terra, onde as ninfas sugam, pacientemente, o suco da raiz das árvores. Depois de 17 anos de espera, as cigarras, ainda ninfas, emergem do solo, atingem a maturidade e voam em grande número, espalhando-se pelo campo. Depois de algumas semanas, elas acasalam, põem seus ovos e morrem.

As perguntas que intrigavam os biólogos eram: Por que o tempo de vida da cigarra é tão longo? Será que existe algum significado no fato de esse intervalo de tempo corresponder a um número primo de anos? Outra espécie, a *Magicicada tredecimi*, completa seus ciclos a cada 13 anos, o que sugere que um intervalo de tempo de vida que corresponda a um número primo de anos oferece alguma vantagem evolutiva.

Uma teoria sugere que a cigarra tem um parasita, que ela tenta evitar, e ele tem um ciclo de vida igualmente longo. Se o ciclo de vida do parasita é de, por exemplo, 2 anos, então a cigarra procura evitar um ciclo vital que seja divisível por 2; de outro modo, os ciclos da cigarra e do parasita iriam coincidir regularmente. De modo semelhante, se o ciclo de vida do parasita é de 3 anos, então a cigarra procura evitar um ciclo que seja divisível por 3, para que seu aparecimento não coincida sempre com o do parasita. No final, a melhor estratégia para as cigarras evitarem encontrar-se com seu parasita seria elas terem um ciclo de vida longo, durando um número primo de anos. Como nenhum número vai dividir 17, a *Magicicada septendecim* raramente se encontrará com seu parasita. Se o parasita tiver um ciclo de vida de 2 anos, eles só se encontrarão uma vez a cada 34 anos e, se ele tiver um ciclo mais longo, digamos, de 16 anos, então eles só se encontrarão uma vez a cada 272 anos.

De modo a contra-atacar, o parasita só pode ter dois ciclos de vida que aumentem a frequência de coincidências — o ciclo anual e o mesmo ciclo de 17 anos da cigarra. É improvável, contudo, que o parasita sobreviva se reaparecer durante 17 anos seguidos, porque, pelos primeiros 16 anos, ele não vai encontrar cigarras para parasitar. Dessa forma, o longo ciclo vital da cigarra a protege. Isso pode explicar por que o suposto parasita nunca foi encontrado.

Simon Singh. **O último teorema de Fermat** (com adaptações).

Tendo esse texto como referência e considerando os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue os itens seguintes.

17 As cigarras pertencem a uma classe de organismos cujos representantes têm sistema nervoso do tipo ganglionar.

18 De 17 em 17 anos, as ninfas de *Magicicada septendecim* saem do solo, sobem à superfície, fixam-se em algum suporte e sofrem metamorfose completa, tornando-se adultas e prontas para o acasalamento.

19 Considere a situação hipotética em que o suposto parasita tenha emergido da terra em 2008, ao mesmo tempo que a *Magicicada septendecim*, e que essas duas espécies, até o ano 2212, emergirão juntas apenas mais duas vezes. Nesse caso, é correto concluir que o ciclo de vida desse parasita é superior a 4 anos.

20 Considere que existam duas espécies de parasitas que, com ciclos de vida iguais a 6 e 9 anos, respectivamente, tenham emergido em 1990 ao mesmo tempo que a *Magicicada septendecim*. Nesse caso, é correto concluir que os ciclos dessas três espécies voltarão a coincidir apenas após a quinquagésima geração da cigarra.

21 Se o ciclo de vida de determinado parasita fosse igual a 12 anos e 9 meses e se esse parasita tivesse emergido juntamente com a *Magicicada septendecim* em algum momento do século XX antecedente à Primeira Guerra Mundial, então é correto afirmar que essa espécie de cigarra e o parasita só voltaram a emergir em momento coincidente após a Segunda Guerra Mundial.

22 Infere-se do texto que o tempo do ciclo de vida das duas espécies de cigarras é resultado de um processo de seleção natural.

23 O trecho "as ninfas sugam, pacientemente, o suco da raiz das árvores" faz referência à forma de alimentação de diversas espécies de insetos que possuem aparelho bucal sugador, sendo o suco a seiva elaborada (orgânica), a qual é transportada pelos vasos do floema.

24 Sabendo-se que as cigarras são ovíparas, é correto inferir que o desenvolvimento embrionário desses insetos ocorre fora do corpo materno.

RASCUNHO

Planárias terrestres

A Mata Atlântica, um dos biomas mais importantes do mundo por sua riqueza biológica, teve sua extensão reduzida, desde o descobrimento do Brasil, a uma infinidade de fragmentos, que somam entre 11% e 16% da mata original descoberta, ou pouco mais de 7%, se descontadas as porções menores. A conservação dos vegetais e animais remanescentes nesses fragmentos depende do restabelecimento de conexões entre eles, por meio dos chamados corredores ecológicos. Mas quais retalhos desse, antes, imenso tapete florestal devem ter prioridade para a implantação desses corredores? A resposta pode ser dada pela análise de grupos de animais que sirvam como modelo de avaliação da biodiversidade local, e um dos mais promissores, nesse sentido, são as planárias terrestres, pequenos vermes que se ocultam em locais úmidos, embaixo de troncos, pedras ou da folhagem caída no solo.

Ciência Hoje. n.º 267, vol. 45, jan.-fev./2010 (com adaptações).

Com relação ao texto e aos múltiplos aspectos a ele relacionados, julgue os itens de **25** a **30**.

25 Os corredores ecológicos contribuem significativamente para a conservação de organismos com grande mobilidade, como aves e mamíferos, mas não, para a de organismos com pequena ou nenhuma mobilidade, como alguns insetos e as plantas, que pouco se beneficiam desses corredores.

26 Planárias são animais de vida livre que se desenvolvem em locais úmidos e sombreados e que, por não possuírem sistema respiratório, realizam suas trocas gasosas por simples difusão.

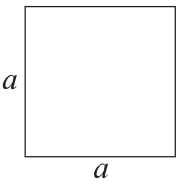
27 As planárias são mais próximas evolutivamente dos organismos causadores da esquistossomose que das minhocas.

28 A reserva da biosfera da Mata Atlântica foi instituída sob a ótica da política ambiental brasileira, segundo a qual o aproveitamento econômico por meio da gestão dos recursos naturais é considerado incompatível com a necessidade de conservação da biosfera.

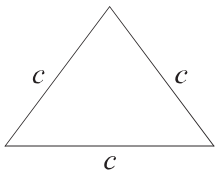
29 Nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, onde as chuvas ocorrem em poucos meses do ano, não se encontram formas fisionômicas florestais similares à da Mata Atlântica.

30 Em cada uma das opções a seguir, é apresentada uma forma de terreno de reserva ambiental em uma região plana, com área de 10.000 km^2. Assinale aquela correspondente ao terreno de menor perímetro de fronteira.

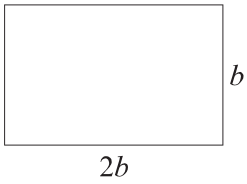
A



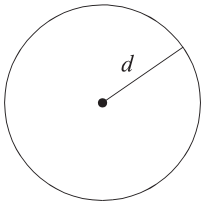
C



B



D



Brasília é mundialmente conhecida como uma cidade planejada. Tudo no seu devido lugar: setores habitacionais, setores comerciais, setores bancários, entre outros. No projeto original desse planejamento, a arborização não foi esquecida: as árvores estão presentes tanto nas quadras residenciais quanto nas comerciais, como também entre as largas avenidas da cidade. Na escolha das espécies para arborização, são considerados vários critérios, como porte, sombreamento, épocas de floração. Um problema comum é a rachadura em calçadas e ruas, provocada pelas espécies cujas raízes crescem mais próximas à superfície. O *flamboyant*, espécie muito utilizada na arborização de Brasília, proporciona bom sombreamento e produz flores com belas pétalas vermelhas ou alaranjadas.

Tendo como referência o texto acima e os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue os itens subsequentes.

31 Na arborização de Brasília, poderiam ter sido utilizadas outras espécies, mas não, as do grupo das pteridófitas, não recomendadas devido às condições de luminosidade e umidade do cerrado.

32 As características do ambiente influenciam mais o crescimento das raízes de uma planta que as características genéticas da espécie da planta.

33 A produção de flores com pétalas é característica das espécies arbóreas.

34 A coloração das flores é uma característica importante para as espécies que são polinizadas por animais, mas não, para aquelas polinizadas pelo vento.

país	área (km²)
1. Brasil	8.547.403
2. Guiana Francesa	91.000
3. Guiana	214.970
4. Suriname	163.820
5. Venezuela	912.050
6. Colômbia	1.141.748
7. Peru	1.285.215
8. Bolívia	1.098.581
9. Paraguai	406.752
10. Argentina	2.780.092
11. Uruguai	176.215
12. Equador	283.561
13. Chile	756.626
Total	17.858.033



Considerando a tabela e o mapa acima, julgue os itens a seguir.

35 Considere que seja igual a 1 a probabilidade de determinado meteorito cair sobre qualquer parte da menor região circular que contém completamente toda a América do Sul, cuja maior distância entre dois pontos é 7.600 km. Nesse caso, assumindo-se que essa região é plana e que qualquer ponto sobre a região tem a mesma probabilidade de ser atingido pelo meteorito, conclui-se corretamente que a probabilidade de esse meteorito cair sobre um dos 4 países-membros efetivos do MERCOSUL é menor que 0,25.

36 Considere que o governo central de determinado país da América do Sul tenha aumentado o território de um grupo indígena, de modo que os novos limites tenham ficado afastados paralelamente 1 km de suas antigas fronteiras. Se o antigo território indígena era um triângulo equilátero com 300 km de perímetro, então a área do novo território é inferior a 4.600 km^2.

37 Considere que se pretenda pintar o mapa da América do Sul e, para isso, se disponha de 4 cores e que a pintura seja feita na ordem crescente de numeração especificada na tabela, começando-se pelo Brasil e terminando no Chile. Considere, ainda, que, na pintura de cada país, seja usada apenas uma das 4 cores disponíveis e que não se use a mesma cor em países que fazem fronteira entre si. Nesse caso, o número de possibilidades de composição final do mapa será inferior a 13.000.

38 A quantidade de formas de se escolherem 4 países na América do Sul, de modo que, entre esses 4 países, pelo menos 2 tenham o espanhol como língua oficial é inferior a 700.

RASCUNHO



O CN^-, assim como o monóxido de carbono (CO), pode causar a morte por suspensão das atividades respiratórias. No entanto, o mecanismo verificado é diferente. O CO liga-se ao íon Fe^{2+} do grupo heme da proteína hemoglobina, deslocando o O_2 e impedindo seu transporte até as células. Por outro lado, o CN^- tem pouquíssima afinidade com o Fe^{2+}, ligando-se, no entanto, rapidamente aos íons Fe^{3+} da enzima citocromo *c* oxidase, transportadora da cadeia respiratória responsável pela transferência final de elétrons ao O_2, conforme ilustra a figura acima. Dessa forma, o íon férrico fica impedido de retornar ao estado ferroso, bloqueando toda a cadeia respiratória e, por conseguinte, a síntese acoplada de ATP. Na equação a seguir, $Hm.O_2$ e Hm.CO são os complexos formados pelos grupos heme das moléculas de hemoglobina com o O_2 e o CO, respectivamente, e K_C é a constante de equilíbrio da reação.

$$Hm.O_2 + CO \rightleftharpoons Hm.CO + O_2 \qquad K_C = 210$$

Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

39 O *deficit* de oxigênio no organismo faz que as células musculares cardíacas se contraiam rapidamente, o que causa a aceleração da respiração pulmonar, que, se não for controlada, causará a morte do organismo.

40 O primeiro mecanismo descrito no texto não ocorre nos organismos invertebrados que vivem em ambiente aquático, visto que, neles, as trocas gasosas ocorrem pela superfície do corpo.

41 Para aumentar a eficiência no transporte de oxigênio, as células que sintetizam grandes quantidades de hemoglobina, tanto no organismo humano como em outros mamíferos, têm o seu núcleo compactado e, portanto, metabolicamente inativo.

42 Se, no equilíbrio, a concentração de CO no sangue for igual a um centésimo da concentração de O_2, é correto afirmar que a concentração do complexo Hm.CO será maior que a do complexo $Hm.O_2$.

43 A equação balanceada a seguir representa corretamente a etapa final de transferência de elétrons dos íons Fe^{2+} da enzima citocromo *c* oxidase para as moléculas de O_2, na cadeia respiratória.

$$2Fe^{2+} + 2O_2 + 4H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$$

44 A falta de oxigênio nas células inibe, nas mitocôndrias, a respiração celular, processo corretamente representado na equação química abaixo.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

Os avanços da ciência, muitas vezes, se fazem anunciar por aqueles que a conhecem mais a fundo ou por ela se interessam particularmente. Os fragmentos de texto a seguir, obtidos da 1.ª edição da revista **O Cruzeiro**, de 1928, mostram um pouco da intuição do prof. F. Labouriau, em um ensaio sobre como seria o "distante" ano 2000.

A população do Brasil atingiu 200 milhões de pessoas a precisarem de energia para as suas múltiplas atividades: compreende-se como essa necessidade levou ao aproveitamento das forças hidráulicas.

São 50 milhões de cavalos-vapor (CV) de energia hidrelétrica utilizados no Brasil no ano 2000.

Todas as atividades industriais foram avassaladas pela energia elétrica. São as indústrias eletroquímicas, em um desdobramento maravilhoso; é a eletrometalurgia; é, ainda, a energia para tudo.

As distâncias desapareceram, por assim dizer, desde que se resolveu o problema de irradiação da energia.

Não há necessidade de sair para fazer compras: vê-se, escolhe-se, encomenda-se tudo pelo telefone-televisor automático.

Na era da eletricidade, o rei dos metais é o alumínio, retirado das argilas pela energia elétrica. O alumínio suplantou, com as suas ligas, o ferro, pesado demais e facilmente oxidável.

A era da eletricidade se caracteriza, essencialmente, pelo emprego da eletricidade em todas as formas de energia. Energia luminosa: tudo se ilumina eletricamente. Energia química: tudo deriva da eletricidade. Energia térmica: tudo se aquece ou se resfria pela eletricidade. Energia mecânica: tudo se movimenta pela eletricidade.

O ouro e as suas representações são formas obsoletas de medir valores. A moeda, no ano 2000, é, também, a energia elétrica. Pagam-se as compras em kilowatts. Paga-se o trabalho em kilowatts.

Internet: <memoriaviva.com.br/ocruzeiro> (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e assumindo que 1 CV = 735 W, julgue os itens de **45** a **52**.

45 Está equivocado o comentário do prof. Labouriau de que, no ano 2000, "Paga-se o trabalho em kilowatts", pois, segundo as ideias que ele mesmo expõe no texto, a moeda deveria ser substituída pelo quilowatt-hora ou joules, e não, pelo quilowatt.

46 O Brasil da atualidade desponta no cenário internacional pela grandeza de seus recursos hídricos como fontes de energia primária, entretanto, notam-se restrições no seu aproveitamento, devido às características climáticas reinantes no país, que fazem que a ocorrência das chuvas se concentre em determinado período do ano.

47 A previsão do prof. Labouriau acerca da importância da eletricidade confirma-se na realidade atual brasileira, em que se verificam desigualdades sociais e regionais no consumo de energia, concentração espacial das indústrias no Centro-Sul do país, e consequente riqueza dessa região, e disparidades de renda entre as camadas da população.

48 Se a moeda, no ano 2000, tivesse sido substituída utilizando-se o critério de sua equivalência à energia elétrica, então o dinheiro armazenado nos bancos seria equivalente à energia potencial.

49 Considerando que a entalpia de combustão e a densidade do octano (C_8H_{18}), um composto representativo da gasolina, são, respectivamente, iguais a 5.110 kJ/mol e 0,70 g/mL, conclui-se que a quantidade de octano que deve ser queimado, em 24 horas, para gerar a energia equivalente a 50×10^6 CV é superior a 1×10^6 L.

50 Considere que o prof. Labouriau tenha assumido que a população do Brasil pudesse ser descrita por $Q(t) = Me^{Bt}$, mas, na realidade, essa população é corretamente expressa por $P(t) = Ne^{At}$, em que, em ambos os casos, t é a quantidade de anos decorridos após 1920 — ou seja, $t = 0$ corresponde ao ano 1920 e $t = 80$, ao ano 2000. Nesse caso, considerando que a população brasileira em 1920 e em 2000 era, respectivamente, de 30.000.000 e 170.000.000 habitantes — diferentemente dos 200.000.000 previstos pelo professor —, e assumindo 0,7 como valor aproximado para ln2, então $B - A < \frac{1}{100}$.

51 Caso estejam corretos os estudos que estimam em 66 GW a potência hidrelétrica disponível no setor energético brasileiro, é correto afirmar que o prof. Labouriau superestimou em mais de 50% a capacidade de geração hidrelétrica brasileira.

52 A previsão de disponibilidade de 0,25 CV de energia elétrica por habitante, em 2000, mesmo que estivesse correta, não seria suficiente para suprir a demanda energética real do Brasil naquele ano.

RASCUNHO

Segundo as previsões do prof. Labouriau, até 2000, o alumínio e suas ligas suplantariam o ferro, que é mais pesado e mais facilmente oxidável. O alumínio é produzido, industrialmente, a partir da bauxita, um óxido de alumínio hidratado impuro. Após a purificação, a bauxita é convertida em alumina — $A\ell_2O_3$ —, a qual é fundida e hidrolisada em células que usam ânodos de grafite — C(graf) — e vasilhas forradas de aço carbono como cátodo. Esse processo pode ser representado pela equação abaixo.

$$2\,A_2O_3\,(l) + 3\,C(\text{graf}) \rightarrow 4\,A\ell(l) + 3\,CO_2\,(g)$$

A seguir, apresentam-se as reações de redução do $A\ell^{3+}$ e, para efeito de comparação, do Fe^{2+}, e seus respectivos potenciais elétricos padrão (E_0).

$$A\ell_3^+ + 3e^- \rightarrow A\ell,\ E_0 = -1{,}66\ \text{V}$$

$$Fe_2^+ + 2e^- \rightarrow Fe,\ E_0 = -0{,}44\ \text{V}$$

Julgue os itens subsequentes, relativos ao texto e às reações apresentadas.

53 Considere o óxido de alumínio hidratado $A\ell_2O_3.xH_2O$, em que x é o grau de hidratação. Se 1.000 g desse óxido, livres de impurezas, ao serem completamente desidratados, resultarem em 800 g de alumina, então x é maior que 2.

54 A quantidade máxima de alumínio que pode ser obtida a partir de 1.000 g de $A\ell_2O_3$ e de um eletrodo de grafite de 100 g é superior a 400 g.

55 A maior suscetibilidade do ferro à oxidação, se comparada à do alumínio, citada no texto, pode ser explicada com base no maior potencial elétrico padrão de redução do Fe^{2+} em relação ao $A\ell^{3+}$.

56 Considerando-se que a constante de Coulomb seja igual a 96.500 C/mol, é correto afirmar que, para se produzir 10 kg de alumínio metálico por hora, a partir da eletrólise da alumina, a corrente elétrica a ser empregada em uma célula deve ser maior que 40.000 A, assumindo-se um processo 100% eficiente.

57 A reação que descreve o processo de produção do alumínio a partir da alumina envolve substâncias que, em temperaturas suficientemente baixas, são exemplos de sólidos iônicos, moleculares, metálicos e covalentes.

58 Uma liga metálica, a exemplo do aço-carbono, pode ser classificada como mistura homogênea.

59 É correto concluir que dois objetos de massas distintas construídos de metais diferentes, ao absorverem a mesma quantidade de calor e sofrerem a mesma variação de temperatura, apresentam a mesma capacidade térmica.

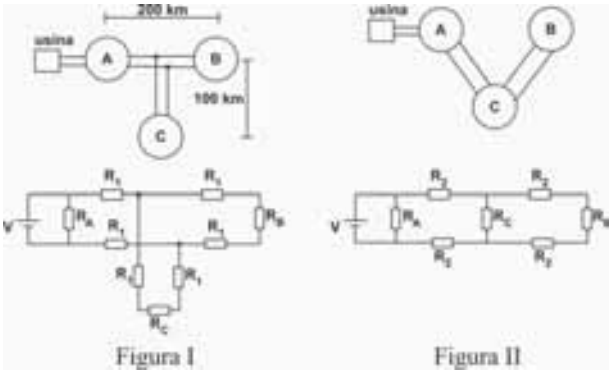


Figura I Figura II

A transmissão da energia para mover motores e dispositivos elétricos sem o uso de fios, prevista pelo prof. Labouriau, foi recentemente demonstrada, mas ainda não está disponível em escala comercial. A solução atual ainda é o uso intensivo de cabos elétricos. As figuras I e II acima ilustram dois projetos de distribuição de energia elétrica a partir da usina hidrelétrica às cidades A, B e C, com os respectivos circuitos elétricos. A energia gerada em uma usina hidrelétrica é distribuída, por cabos, para as cidades A, B e C. A cidade B está a 200 km, em linha reta, da cidade A, e a cidade C localiza-se a 100 km do ponto médio entre as cidades A e B, e está equidistante delas. Nos circuitos mostrados, R_A, R_B e R_C são resistências que simulam o consumo de energia nas cidades A, B e C, respectivamente, e R_1 e R_2 correspondem às resistências dos fios nos trechos correspondentes.

A partir dos dois projetos de distribuição de energia apresentados, julgue os itens a seguir, assumindo que o fio utilizado seja do mesmo tipo em ambos os projetos e desconsiderando a distância da usina hidrelétrica à cidade A.

60 Caso as três cidades recebam a mesma corrente elétrica, as perdas por efeito joule nas linhas de transmissão serão maiores se adotado o projeto I que as que ocorreriam se adotado o projeto II.

61 A partir dos projetos I e II, é correto inferir que as tensões na rede que chegam à cidade B independem do consumo de energia na cidade C.

62 Se as resistências dos fios das linhas de transmissão fossem desprezadas, os circuitos equivalentes dos dois projetos de distribuição de energia seriam iguais.

63 Considerando-se que a cidade B tenha 10 mil habitantes, que cada habitante consuma, em média, 200 W, que, em horários de pico, essa média aumente para 2.000 W e que a tensão na linha de transmissão seja igual a 100 kV, é correto concluir que o fio dessa linha deve ser capaz de suportar uma corrente de 1,0 kA.

64 Considere que, ao longo das linhas de transmissão, ocorra redução gradual de tensão e que, adotando-se o projeto II, sejam usados transformadores para reduzir a tensão fornecida às cidades B e C a um mesmo valor. Nesse caso, a razão N_p/N_s entre o número de espiras do primário (N_p) e o do secundário (N_s) dos transformadores deve ser maior na cidade C que na cidade B.

65 As resistências dos fios entre as cidades A e C nos projetos I e II diferem em mais de 50%.

RASCUNHO

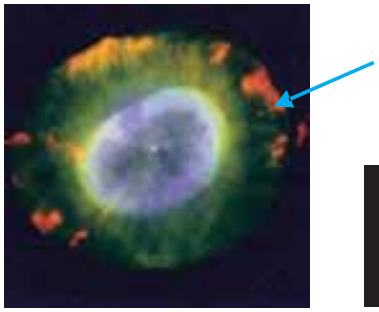


Figura I

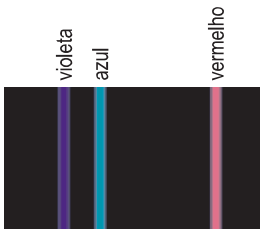


Figura II

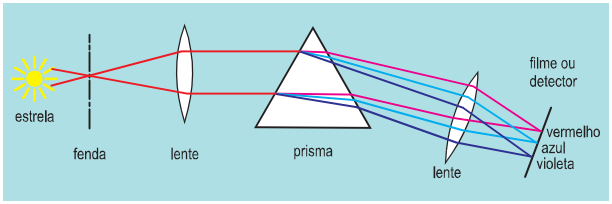


Figura III

A figura I acima ilustra uma imagem da nebulosa planetária NGC7662. Ao contrário do que essa imagem sugere, as nebulosas planetárias não são tão etéreas e tranquilas; na realidade, são enormes e tempestuosas. Adornando toda a Via Láctea como enfeites de árvore de Natal, as nebulosas planetárias são os restos coloridos de estrelas de baixa massa — aquelas com tamanho inferior a oito vezes a massa solar. As estrelas, ao morrerem, perdem suas camadas externas, que se transformam em uma espécie de vento, cuja velocidade atinge até 1.000 km/s. As estrelas, gradualmente, vão-se desfazendo até chegarem às camadas mais quentes e profundas, quando emitem luz ultravioleta capaz de ionizar o vento e torná-lo fluorescente.

No fenômeno da fluorescência, um átomo absorve energia e a reemite na forma de radiação eletromagnética, composta de uma coleção de comprimentos de onda característicos, sendo parte deles compreendida na região do visível, conforme ilustra a figura II, que exemplifica o caso do átomo de hidrogênio. No estudo desse fenômeno, para se identificar a presença de cada elemento químico nas estrelas e nebulosas, usam-se cores, que podem ser determinadas por meio de um espectroscópio, cujo esquema básico é mostrado na figura III.

A partir dessas informações, julgue os itens de **66** a **73**, sabendo que a relação entre a energia E de um fóton e o seu comprimento de onda λ é dada por $E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$, em que $h = 6{,}62 \times 10^{-34}$ J·s é a constante de Planck e $c = 3 \times 10^{8}$ m/s, a velocidade da luz no vácuo.

66 Ao se usar o espectroscópio ilustrado na figura III para analisar a luz visível emitida pelo átomo de hidrogênio, obtêm-se três imagens da fenda sobre o filme ou detector, uma para cada cor, como mostra a figura II.

67 Considere que uma estrela distante $2{,}2 \times 10^{17}$ km da Terra tenha explodido e seus fragmentos tenham-se movimentado com velocidade inicial de 1.000 $km.s^{-1}$ em direção à Terra. Considere, ainda, que a velocidade desses fragmentos tenha permanecido constante em cada período de 400 mil anos e que, em cada um desses períodos, a velocidade desses fragmentos tenha-se reduzido 1% em relação à velocidade no período anterior correspondente. Nesse caso, assumindo que o gênero *Homo* surgiu há, pelo menos, 2.000.000 de anos e que fragmentos dessa estrela já tenham sido encontrados na Terra, é correto concluir que a morte da estrela ocorreu em uma época posterior ao aparecimento do *Homo* na Terra.

68 No prisma ilustrado na figura III, a velocidade de propagação da luz vermelha é menor que a velocidade de propagação da luz violeta.

69 Considerando-se como poder de resolução de um equipamento a capacidade em distinguir duas cores próximas, é correto inferir que o poder de resolução do espectroscópio representado na figura III independe da distância focal da lente que focaliza o feixe sobre o filme.

70 Considerando que cada cor da nebulosa NGC7662, mostrada na figura I, corresponde à radiação emitida por um elemento químico distinto, é correto concluir que o elemento químico que emite a cor vermelha (indicada pela seta) teria sido um dos últimos lançados pela estrela quando ela morreu.

71 Se o espectro da figura II tivesse sido obtido a partir da luz emitida por uma estrela que se afasta velozmente da Terra, então todas as linhas espectrais ficariam deslocadas à direita das linhas da figura II.

72 Considerando-se que a energia, em joules, do elétron em um nível n do átomo de hidrogênio seja igual a $\frac{-21{,}78 \times 10^{-19}}{n^2}$, é correto concluir que, no espectro do hidrogênio, a transição do terceiro para o primeiro nível de energia ocorre com emissão de fóton com comprimento de onda igual a 656,3 nm.

73 A técnica empregada no espectroscópio que permite distinguir os elementos químicos presentes em uma estrela tem por princípio fundamental as diferenças de

A frequências das radiações emitidas pelos vários elementos químicos existentes na estrela.

B velocidades de propagação das cores da radiação no trajeto da estrela à Terra.

C polarização da luz emitida por cada um dos elementos químicos que compõem a estrela.

D intensidade da radiação emitida por cada um dos elementos químicos que compõem a estrela.

Você pode ser imortal

Morte morrida é coisa que a *Turritopsis dohrnii* não conhece. A vida dessa espécie de água-viva só acaba se ela for ferida gravemente. Do contrário, a *T. dohrnii* vai vivendo, sem prazo de validade. Suas células mantêm-se em um ciclo de renovação indefinidamente, como se voltassem à infância. Podem aprender qualquer função de que o corpo precise. É uma verdadeira (e útil) mágica evolutiva, parecida com a do *Seabates aleutianus*, um peixe do Pacífico conhecido como *rockfish*, e com a de duas espécies de tartaruga, a *Emydoidea blandingii* e a *Chrysemys picta* (ambas da América do Norte). Esse segundo grupo tem o que a ciência chama de envelhecimento desprezível. Suas células ficam sempre jovens, por motivo que a ciência ainda quer descobrir.

A imortalidade existe na natureza. Não tem nada de utopia. Pena que nós não desfrutemos dessa vantagem. Ao longo do tempo, nosso corpo se deteriora. Perdemos os melanócitos que dão cor aos cabelos, o colágeno da pele, a cartilagem dos ossos — ficamos frisados, enrugados, com dores nas juntas. Velhos. Em uma sucessão de baixas, células e órgãos vão deixando de cumprir funções cruciais para o corpo. Até que tudo isso culmina em uma pane geral. E nós morremos.

João Vito Cinquepalmi. **Você pode ser imortal**. *In*: **SuperInteressante**, fev./2010 (com adaptações).

Tendo como referência o texto acima e os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue os itens a seguir.

74 As células da *T. dohrnii* permanecem em constante ciclo de renovação, que decorre dos processos celulares mitose e meiose.

75 A capacidade de regeneração da *T. dohrnii*, assim como a dos demais cnidários, está relacionada à complexidade de seus tecidos, devendo-se considerar que, quanto maior for a complexidade de um tecido, maior será sua capacidade de regeneração.

76 Por pertencerem a gêneros diferentes, as duas espécies de tartarugas citadas no texto fazem parte de famílias distintas.

77 O nome científico *Seabates aleutianus* poderia também ser corretamente atribuído a um vegetal.

78 Os melanócitos e o colágeno são estruturas celulares presentes nos tecidos conjuntivos.

79 Considerando-se o sentido da expressão "Morte morrida" (ℓ.1) evidenciado no texto, verifica-se que a estratégia de determinação semântica empregada nessa expressão não se aplicaria, nesse contexto, a construção com o antônimo do núcleo nominal: **vida**.

80 No período "Pena que nós não desfrutemos dessa vantagem" (ℓ.16), houve elipse do verbo da oração principal.

81 Considere as seguintes ideias do filósofo Schopenhauer: a existência de qualquer ser humano oscila entre momentos de dor, quando há necessidade ou desejo não satisfeito, e tédio, quando necessidade ou desejo previamente existente é satisfeito. A vontade de viver é uma vontade cósmica, impressa na natureza e independente de vontades individuais, estando presente em todos os objetos do universo, animados ou não.
Com fundamento nas ideias desse filósofo, seria correto afirmar que a vida "sem prazo de validade" (ℓ.4) seria insuportável para o ser humano.

RASCUNHO

A Segunda Guerra Mundial, o maior e mais sangrento conflito de toda a história da humanidade, envolveu as forças armadas de mais de setenta países, opondo os Aliados às potências do Eixo. A guerra começou em 1.º/9/1939, com a invasão da Polônia pela Alemanha e as subsequentes declarações de guerra da França e da Grã-Bretanha, e prolongou-se até 2/9/1945. Mobilizou mais de 100 milhões de militares e foram mortas 70 milhões de pessoas — cerca de 2% da população mundial da época —, a maioria das quais civis. Alemanha, Itália e Japão foram as principais nações que lutaram pelo Eixo, e, pelos Aliados, lutaram, principalmente, Grã-Bretanha, França, União Soviética, Estados Unidos da América e China. Ao final da guerra, com a rendição das nações do Eixo, foi criada a Organização das Nações Unidas (ONU), teve início a Guerra Fria entre Estados Unidos da América e União Soviética, países que emergiram do conflito como superpotências mundiais, e acelerou-se o processo de descolonização da Ásia e da África.

A figura I ilustra o número de mortos, na Segunda Guerra Mundial, dos países envolvidos no conflito, e a figura II, o percentual de mortos, entre civis e militares, dos países Aliados e do Eixo.

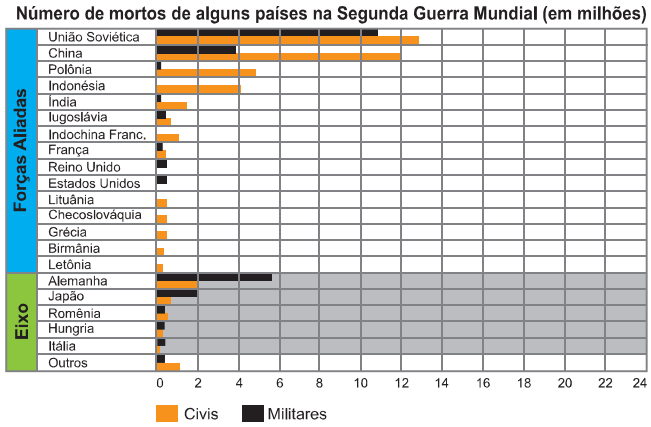


Figura I

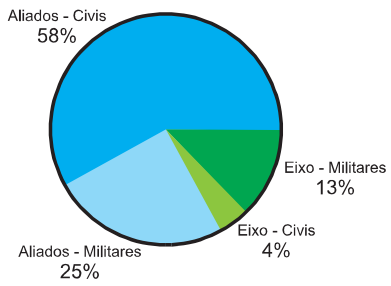


Figura II

A partir das informações do texto e das figuras acima, julgue os itens de **82** a **91**, considerando que, em 2005 (60 anos após o fim do referido conflito), o valor oficial registrado da população mundial era igual a $6,5 \times 10^9$ pessoas e assumindo 0,64 como valor aproximado para ln (1,9).

82 Considerando a figura abaixo, que ilustra uma obra expressionista da artista alemã Kathe Kollwitz, criada no período de opressão política e social na Alemanha no início do século XX, e sabendo que o expressionismo alemão é conhecido como uma arte que, deliberadamente, muda a aparência das coisas, verifica-se que, nessa obra, a artista não buscou expressar exatamente o que sentia, mas, sim, aumentar a ilusão de realidade, ao recorrer à técnica de gravura em tons de cinza, que dão ao conjunto um aspecto muito natural.



83 Se um nome selecionado ao acaso na lista de mortos na Segunda Guerra Mundial for de um militar, a probabilidade de ele ser asiático é superior a 0,20.

84 O fim da Segunda Guerra, sacramentando a derrota dos regimes totalitários de direita, impulsionou o espírito de liberdade e de democracia, que, no Brasil, contribuiu para tornar insustentável o ditatorial Estado Novo de Vargas.

85 Se a população mundial ao longo dos anos for estimada pela função $p(t) = Ae^{Bt}$, em que t representa a quantidade de anos decorridos desde 1945, então $B = \ln(13/7)^{1/60}$.

86 Se a Segunda Guerra Mundial não tivesse ocorrido e a população mundial ao longo dos anos fosse estimada pela função $q(t) = M\,e^{(4/375)t}$, em que t representa a quantidade de anos decorridos após 1945, então a população mundial, em 2005, seria, no mínimo, 2,5% superior ao valor oficial registrado.

87 É superior a 0,45 a probabilidade de um nome escolhido ao acaso na lista de nomes de mortos na Segunda Guerra Mundial não ser o de um militar de qualquer país envolvido nem de um cidadão, militar ou não, da antiga União Soviética.

88 Selecionando-se ao acaso dois nomes da lista de mortos no referido conflito, será inferior a 0,1 a probabilidade de ambos serem de militares, um deles do Eixo e o outro dos Aliados.

89 Considere que 12 milhões de civis tenham sido mortos nos campos de concentração do Terceiro Reich. Nesse caso, se forem escolhidos ao acaso dois nomes da lista de mortos nesse conflito, será inferior a 0,15 a probabilidade de, pelo menos, um desses nomes ser de uma pessoa que morreu nesses campos.

90 Finalizada a Segunda Guerra, configurou-se uma nova e inovadora realidade mundial: a Europa perdia a posição central, que conquistara desde o início da Idade Moderna, e emergia a bipolaridade americano-soviética, à frente dos modelos capitalista e socialista, respectivamente.

91 Infere-se do texto que a Segunda Guerra Mundial envolveu dois blocos de países ideologicamente bem definidos: o bloco dos países Aliados, representante da clássica concepção de democracia liberal, e o dos países do Eixo, defensor do velho conservadorismo de direita.

Um dos instrumentos mais poderosos que os brasileiros usaram na campanha da Itália em 1944-45 foi um avião que voava mais devagar que um fusca, sem nenhum armamento, a não ser ocasionais caixas com pedras ou granadas de mão, e cuja blindagem era de madeira e tela.

O *Piper Cub L*, usado pela 1.ª Esquadrilha de Ligação e Observação (1.ª ELO), era a mais incongruente máquina de guerra de que dispunha a Força Expedicionária Brasileira (FEB). Transportava um piloto e um observador, equipado com mapas e rádio. Mas as mensagens que essa equipe enviava podiam acionar o arsenal de obuses de calibres 105 mm e 155 mm que constituíam o armamento padrão de uma divisão de infantaria de modelo americano, como era a 1.ª Divisão de Infantaria Expedicionária Brasileira.

Um obus de 105 mm lançava um explosivo de 10 kg a uma distância de 11,5 km. Seu colega maior, de 155 mm, atirava um projétil bem mais pesado, de 43 kg, a até 15 km. Assim, os alemães tinham de pensar várias vezes antes de tentarem derrubar um teco-teco da esquadrilha. Se errassem o primeiro tiro, a retribuição viria rápido. Uma curta ordem por rádio, e a bateria entrava em ação. O alvo desapareceria, então, em meio a uma nuvem de fumaça, poeira e detritos.

Internet: <www.grandesguerras.com.br> (com adaptações).

Tendo as informações do texto como referência, julgue os itens seguintes.

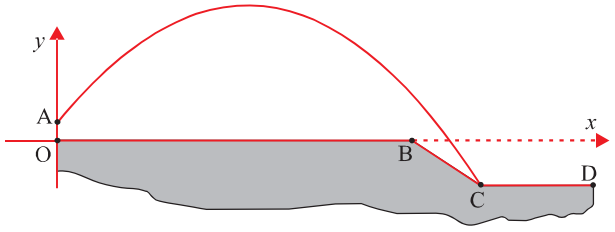
92 Caso um avião se desloque, paralelamente ao solo, a determinada altura, com velocidade constante e dele seja desprendida uma bomba, desconsiderando-se a resistência do ar, o tempo que a bomba levará para atingir o solo dependerá da altura e da velocidade do avião.

93 Na situação real vivida pela FEB, se as velocidades iniciais dos projéteis disparados pelos diferentes obuses fossem iguais, eles teriam o mesmo alcance máximo.

94 Na ausência de atrito com o ar, o projétil disparado por um obus traçaria uma trajetória parabólica até o alvo. Se, nesse caminho, o projétil explodisse, ainda assim o seu centro de massa atingiria o alvo.

95 A força de sustentação que mantinha o *Piper* no ar devia-se à diferença de temperatura entre as partes superior e inferior das asas do avião.

RASCUNHO



A figura acima ilustra a situação em que um projétil, disparado do ponto A, descreve a trajetória representada pela curva $y = f(x) = -\frac{5}{32}x^2 + x + \frac{1}{1.000}$, em que x é a distância, em km, em relação ao eixo das ordenadas, e y, a altura, em km, em relação ao eixo das abscissas em um sistema de coordenadas cartesianas xOy. Na figura, O = (0, 0), A = $(0, \frac{1}{1.000})$, B = (6, 0), C = $(\frac{198}{25}, -\frac{47}{25})$, D = $(10, -\frac{47}{25})$ e OB, BC e CD são segmentos de reta.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

96 A distância percorrida da origem O até o ponto C, sobre os segmentos OB e BC, é igual ao comprimento da curva percorrida pelo projétil do ponto A até o ponto C.

97 Considere que um segundo projétil seja lançado de um ponto localizado acima do ponto A, com trajetória parabólica $y = g(x)$, de modo a atingir o ponto D. Considere, ainda, que, para cada x, a distância do ponto P = $(x, g(x))$ ao ponto Q = $(x, f(x))$ seja constante. Nesse caso, essa constante será maior que 4.

98 Seria possível atingir com o projétil em questão um avião que estivesse voando à altura de 2.000 metros com relação ao segmento OB.

RASCUNHO



Internet: <anatomias.mediasmile.net> (com adaptações).

Em outubro de 2009, três pesquisadores ganharam o Prêmio Nobel de Medicina por terem começado a decifrar o segredo do envelhecimento de nossas células.

Esses estudiosos, utilizando um nematoide, *Caenorhabditis elegans*, identificaram os genes que regulam o desenvolvimento dos órgãos e a morte das células, reconhecendo o processo de morte celular programada, mecanismo necessário para as espécies serem aquilo que são.

O corpo humano, por exemplo, é constituído por vários tipos de células que se formam a partir do ovo fecundado. Durante o período embrionário e fetal, o número de células aumenta exponencialmente e, a certa altura, elas se diferenciam, gerando os vários tecidos e órgãos do corpo. Em alguns casos, no entanto, como, por exemplo, no caso das mãos, que são constituídas sem interrupção entre os dedos, o excesso tem de ser corrigido. Ocorre, então, a chamada morte celular, ou suicídio das células, para que os dedos sejam moldados.

SuperInteressante, fev./2010 (com adaptações).

Considerando o texto acima, julgue os itens subsequentes.

99 Em um indivíduo adulto, o processo referido no texto ocorre sem que células do sistema imunológico sejam ativadas.

100 A diferenciação celular, a que o texto se refere, está relacionada à expressão diferencial dos genes nos diversos tipos celulares que formam um organismo.

101 Pelas observações apresentadas, conclui-se que o organismo utilizado como modelo no estudo descrito foi um invertebrado acelomado.

102 Denomina-se apoptose o processo de morte celular programada, a que o texto se refere também como "suicídio das células".

103 As células cancerosas, por apresentarem capacidade proliferativa reduzida, são incapazes de invadir novos tecidos.



Figura I

Com o processo de mumificação, ilustrado na figura I acima, visava-se preservar os corpos após a morte. Primeiramente, eram retiradas as vísceras e o cérebro, que se decompunham mais facilmente. Em seguida, o corpo era colocado, por cerca de 40 dias, em um recipiente com natrão, para ser desidratado, o que impedia a ação das enzimas e a existência de bactérias. Após ser desidratado, o corpo era lavado com água do rio Nilo e preenchido, por exemplo, com serragem, sendo aplicados sobre ele não só essências aromáticas, mas também camadas de resinas e óleos de plantas, cuja ação bactericida e antisséptica evitava a ação de micro-organismos. Finalmente, o corpo era envolvido em faixas de linho branco e colocado em um sarcófago. O natrão, primeiro recurso utilizado nesse processo, é um minério constituído por sais de sódio, principalmente carbonato. Pesquisas recentes revelam que, além de atuar como desidratante, o natrão catalisa a transformação de gorduras do corpo em sais de ácidos graxos e glicerol, os quais são solúveis em água, e, portanto, no processo utilizado pelos egípcios, supostamente, eram dissolvidos quando o corpo era lavado. Essa perda de gordura contribuía para a forma encolhida da múmia e também removia uma fonte de energia vital para bactérias, o que favorecia a preservação de corpos.

E. Chemello. *In:* **Química Virtual**, nov./2006 (com adaptações).

Na figura II a seguir, são apresentadas as estruturas moleculares de alguns compostos recentemente identificados em múmias e que pertencem ao óleo de cedro (*Cedrela fissilis*).

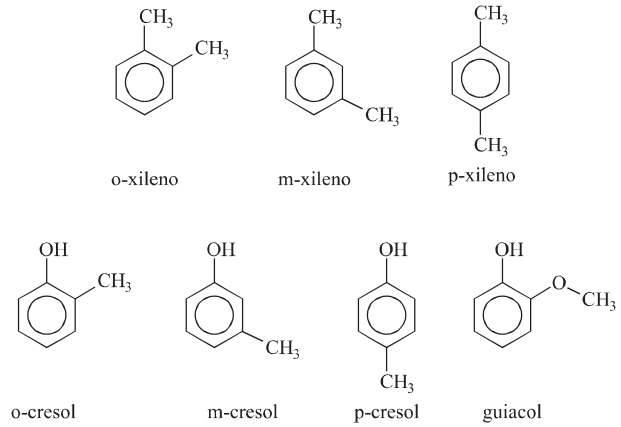


Figura II

Considerando as informações acima, julgue os itens de **104** a **114**.

104 De acordo com a nomenclatura oficial, o composto m-cresol, mostrado na figura II, pode também ser denominado 2-metilcicloexanol.

105 Todos os átomos de carbono do composto p-xileno encontram-se em um mesmo plano.

106 A partir das estruturas moleculares da figura II, é correto inferir que o ponto de ebulição do p-cresol é superior ao do p-xileno.

107 Durante a ação do natrão, a transformação citada no texto, de uma molécula de gordura em sais de ácidos graxos e glicerol, envolve o consumo de água.

108 A dissolução do natrão em água, a 25 ºC, deve resultar em solução com pH maior que 7.

109 Considere que uma amostra de 12 g de natrão, composta exclusivamente por Na_2CO_3 e NaCℓ, seja aquecida até a completa conversão do carbonato a $CO_2(g)$ e Na_2O, e que, no final do processo, restem 7,6 g de material sólido (Na_2O e NaCℓ). Nesse caso, é correto afirmar que essa amostra de natrão apresenta, em sua composição, proporção de Na_2CO_3, em massa, superior a 80%.

110 A ação catalítica do natrão faz que a conversão das gorduras em glicerol e ácidos graxos ocorra mais rapidamente em temperaturas mais baixas que em temperaturas mais elevadas.

111 A figura I ilustra uma pintura naturalista, a qual representa fielmente a realidade, como evidencia o emprego da perspectiva no desenho do corpo humano apresentado.

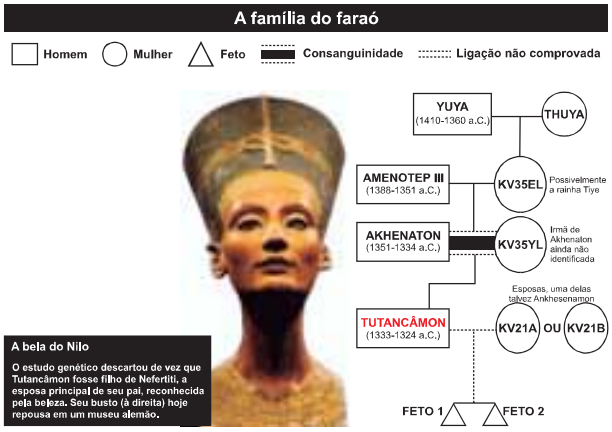
112 Entre os elementos marcantes da pintura ilustrada na figura I, destaca-se o movimento.

113 Os compostos o-xileno, m-xileno e p-xileno, mostrados na figura II, são isômeros de posição, sendo, portanto, idênticas as suas propriedades físico-químicas.

114 Considerando-se que todas as transformações citadas abaixo sejam possíveis, que os grupos hidroxila e metila sejam orientadores orto/para, e o grupo sulfonato, orientador meta, a opção que permite a obtenção do metacresol como produto principal é

- **A** metilação do fenol.
- **B** hidroxilação do tolueno.
- **C** sulfonação do tolueno (metilbenzeno), seguida por conversão do grupo sulfona a uma hidroxila.
- **D** sulfonação do benzeno, seguida por metilação do benzenossulfonato e, finalmente, a conversão do grupo sulfona a uma hidroxila.

RASCUNHO



Uma equipe de pesquisadores analisou a múmia do faraó-menino Tutancâmon e as de outros dez membros da família real, encontradas no Vale dos Reis, a 500 quilômetros do Cairo. Exames de DNA revelaram que o faraó fora vítima do parasita *Plasmodium falciparum*, agente responsável pela malária tropical. Além disso, tomografias confirmaram que Tutancâmon sofrera fratura no fêmur direito dias antes de sua morte. A conclusão dos cientistas é que a infecção causada pela fratura tenha colaborado para que o estado de saúde do faraó piorasse e ele não resistisse à malária. As tomografias também mostraram que Tutancâmon tinha uma série de estruturas ósseas malformadas, o que foi atribuído à união consanguínea de seus pais e de outros antepassados. A figura acima ilustra o heredograma da família do faraó Tutancâmon.

Alexandre Salvador. **Vítima da malária e do incesto**. *In*: **Veja**, 24/2/2010 (com adaptações).

Para determinar, por exame de DNA, o parentesco representado no heredograma acima, foram utilizados 5 *loci*, cada um com quatro diferentes alelos e todos com segregação independente, sendo os genótipos dos pais de Tutancâmon obtidos conforme a tabela a seguir.

	genótipo dos pais de Tutancâmon	
locus	pai	mãe
1	AA	BB
2	BC	BD
3	CD	AD
4	BB	CC
5	AD	DD

Considerando o heredograma, o texto e a tabela apresentados acima, julgue os itens de **115** a **120**.

115 Se os avós paternos de Tutancâmon fossem do grupo sanguíneo B, seu pai do grupo O e a mãe do grupo B, então Tutancâmon teria sido do grupo sanguíneo B.

116 A partir dos cinco *loci* apresentados na tabela, é correto afirmar que o pai de Tutancâmon pôde gerar seis diferentes tipos de gametas, e a mãe de Tutancâmon, quatro.

117 Considerando-se o genótipo dos pais de Tutancâmon para os cinco *loci* apresentados, é correto concluir que a probabilidade de Tutancâmon ter tido o genótipo AB, BD, DD, BC, AD é menor que $\frac{1}{30}$.

118 Se os pais de Tutancâmon fossem Rh positivo e Tutancâmon, Rh negativo, então os pais de Tutancâmon teriam sido heterozigotos para o gene em questão.

119 A malária e a filariose, que dependem de um vetor para sua transmissão, são causadas por protozoários.

120 A partir do texto, é correto inferir que os pesquisadores encontraram DNA do *Plasmodium falciparum* inserido no DNA de Tutancâmon.



Hieronymus Bosch. **Ascent of the Blessed** (1500). Internet: <www.abcgallery.com> (com adaptações).

Figura I

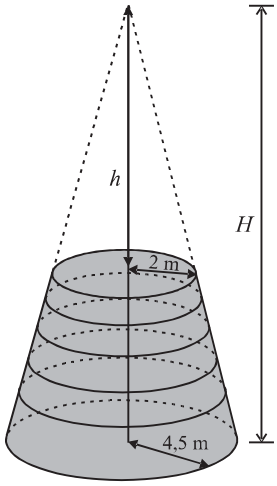


Figura II

Considere que o túnel de luz na figura I seja formado pela sobreposição de cinco anéis de um mesmo cone circular reto — secções obtidas por planos perpendiculares ao eixo do cone —, tendo cada anel altura igual a 2 m, e sendo o maior e o menor raio interno medidos dentro do túnel iguais a 2 m e 4,5 m, respectivamente, conforme ilustrado na figura II. Considere, ainda, que, na figura I, z_1, z_2, z_3 e z_4 sejam números complexos que satisfazem à equação $z^4 = 256$. Com base nessas informações, julgue os itens de **121** a **125**.

121 Se o tronco de cone correspondente ao túnel fosse prolongado de modo a obter o cone de altura H especificado na figura II, então deveria ser acrescentado um cone de altura $h = 8$ m.

122 O volume interno do túnel de luz ilustrado na figura I é superior a $111\ \pi\ m^3$.

123 Se a circunferência que passa pelos pontos z_1, z_2, z_3 e z_4 for esboçada no plano complexo, então o eixo imaginário será perpendicular ao segmento z_1z_2 ou ao segmento z_2z_3.

124 É correto concluir que $z_1 + z_2 + z_3 + z_4 = 0$.

125 Identificando-se o número complexo $z = x + iy$ com o ponto $P = (x, y)$ em um sistema de coordenadas cartesianas xOy, a equação da circunferência que contém os pontos z_1, z_2, z_3 e z_4 será dada por $x^2 + y^2 = 4$.

RASCUNHO

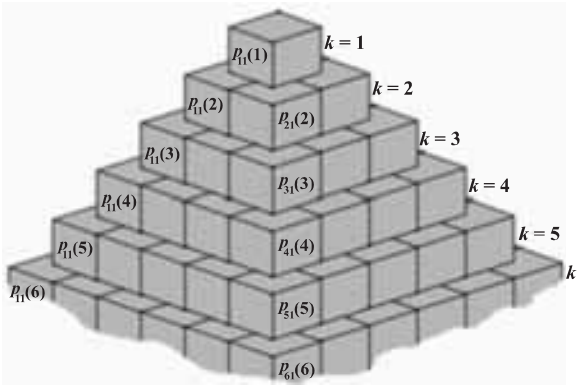


Figura I

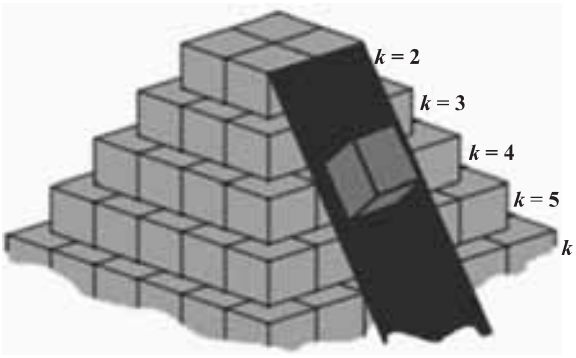


Figura II

A figura I acima ilustra as seis primeiras camadas de uma pirâmide de blocos cúbicos. Todos os blocos da pirâmide são constituídos de um mesmo material, a medida das arestas de cada bloco é h, e o número de blocos na camada k é k^2, $1 \leq k \leq N$. A força peso exercida por cada bloco de determinada camada está uniformemente distribuída entre os 4 blocos da camada seguinte que estão em contato com a base do bloco. As forças sobre cada bloco de uma camada k são representadas pelos elementos $p_{ij}(k)$ de uma matriz P[k], quadrada, de ordem k, $i = 1, ..., k$ e $j = 1, ..., k$. A rampa mostrada na figura II vai até o solo.

A partir das informações acima, julgue os próximos itens.

126 Na situação da figura II, o bloco na rampa deverá tombar, caso não escorregue.

127 O comprimento mínimo da rampa mostrada na figura II é igual a $\frac{N-1}{2}h\sqrt{5}$.

128 Para cada k, P[k] é uma matriz simétrica.

129 É correto afirmar que $p_{21}(3) > 2 \times p_{11}(2)$.

130 O determinante da matriz P[2] é menor que o determinante da matriz P[4].

131 Desconsiderando-se o atrito, o trabalho W necessário para construir a camada k da pirâmide em questão pode ser obtido corretamente por meio da função $W(k) = k^2(N - k)mgh$, em que m é a massa de cada bloco, e g, a aceleração da gravidade.

RASCUNHO

A putrefação, que é a destruição dos tecidos moles de um corpo pela ação de micro-organismos (bactérias e fungos), associada à fermentação anaeróbica, produz diversos compostos orgânicos e inorgânicos durante a decomposição do corpo. A tabela abaixo apresenta os pontos de fusão e ebulição de alguns desses compostos.

composto		propriedades (a 1 atm)	
nome	fórmula	ponto de fusão (ºC)	ponto de ebulição (ºC)
ácido sulfídrico	H_2S	−82,3	−60,3
dióxido de carbono	CO_2	−78,0	−57,0
metano	CH_4	−182,5	−161,6
amônia	NH_3	−77,7	−33,3
ácido propanoico	CH_3CH_2COOH	−20,5	141,2
putrescina	$H_2N(CH_2)_4NH_2$	27	158

A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

132 NH_3 e CH_4 são exemplos de moléculas com geometrias piramidal e tetraédrica, respectivamente.

133 Os dados da tabela permitem inferir que, na temperatura de 0 ºC e à pressão de 1 atm, as substâncias putrescina e ácido propanoico encontram-se no estado sólido, e as demais da tabela, no estado gasoso.

Texto para os itens de 134 a 138 e 140

Segundo diversos estudos, a função $y = \frac{1.285}{x}$ relaciona o número de dias — y — necessários para que um corpo, após sua morte, se torne esqueleto, quando submetido à temperatura média de x graus Celsius do local onde ele se encontra durante o processo de decomposição.

Julgue os itens de **134** a **138**, tendo como referência as informações acima e considerando a matriz $A = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\text{sen}\theta \\ \text{sen}\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$.

134 Considere as matrizes $P = \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix}$ e $Q = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$, em que x e y são tais que o par ordenado (x, y) está sobre a curva $y = \frac{1.285}{x}$, $P = A \times Q$ e $\theta = \frac{\pi}{4}$. Então $Y^2 - X^2 > 2.500$.

135 Para $\theta = \frac{\pi}{4}$, a segunda coluna da matriz A é um múltiplo da primeira coluna.

136 Considere que, ao se fazer a análise de um cadáver encontrado em determinada região, observou-se que havia 10 dias que o corpo fora reduzido ao esqueleto e que o óbito teria ocorrido entre 50 e 60 dias anteriores ao momento dessa análise. Nessa situação, é correto concluir que a temperatura média nessa região, calculada com base no tempo em que o corpo esteve em decomposição, ficou entre 21 ºC e 26 ºC.

137 A função y é decrescente na variável x porque aumento de temperatura resulta em aumento do número de choques entre as moléculas envolvidas nas reações químicas do processo de putrefação e faz que maior fração dessas moléculas tenha energia suficiente para romper a barreira de ativação.

138 Considerando que, ao nível do mar, o gelo se funde a 32 ºF, e a água entra em ebulição a 212 ºF, é correto afirmar que o número de dias, y, que um corpo leva para se tornar esqueleto está relacionado à temperatura média, z, em graus Fahrenheit, pela expressão $y = \frac{2.313}{z - 32}$.

Texto para os itens 139 e 140

Em determinada região, a temperatura $T(t)$, em graus Celsius, para cada hora t do dia, é descrita por $T(t) = 25 + 6\cos\frac{(t-12)\pi}{12}$.

Com base nessas informações, julgue o item seguinte.

139 A temperatura máxima diária nessa região ocorre antes das 11 horas da manhã.

Faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desprezando, para a marcação na folha de respostas, a parte fracionária do resultado final obtido, após efetuar todos os cálculos solicitados.

140 Considerando que a temperatura média diária da região em questão tenha sido obtida a partir das temperaturas registradas às 0, 4, 8, 12, 16 e 20 horas do dia, calcule a quantidade de dias necessários para que um corpo, submetido às condições ambientais dessa região, seja reduzido ao esqueleto. Multiplique o resultado obtido por 10.

RASCUNHO

doenças	casos (em milhões)	causas	transmissão	efeitos
ascaridíase	800	verme *Ascaris lumbricoides*, que mede de 12 cm a 40 cm e vive no intestino delgado	solo	• desnutrição e constipação em crianças pequenas • problemas de crescimento • deficiência cognitiva
tricuríase	600	verme *Trichures trichiuris*, que mede de 2,5 cm a 5 cm e vive no cólon (intestino grosso)	solo	• colite (inflamação do cólon) e doença inflamatória intestinal • problemas de crescimento • deficiência cognitiva
ancilostomose	600	vermes do gênero Necator, que medem cerca de 1,5 cm e vivem no intestino delgado	solo	• anemia por deficiência severa de ferro e desnutrição proteica • "amarelão" (anemia) • problemas de crescimento • deficiência cognitiva e intelectual • morbidade materna e mortalidade de gestantes
esquistossomose	200	verme achatado, de 1 cm a 2,5 cm, que vive nas veias dos rins ou intestinos	água doce	• ovos pontudos que danificam bexiga, intestino ou fígado e causam inflamação • dor crônica, anemia, desnutrição e problemas de crescimento • fibrose hepática e intestinal (para o *Shistossoma mansoni* e *S. japonicum*) • sangue na urina, doença renal e esquistossomose genital feminina (para o *S. haematobium*)
filariose linfática (elefantíases)	120	verme *Wulcheria*, que mede de 5 cm a 10 cm e vive nos membros, mamas e genitais	mosquitos	• edema (inchaço na perna) • hidrocele (aumento escrotal) • desfiguramento
oncocercose	30-40	vermes do gênero *Oncocerca*, que medem de 2,5 cm a 50 cm e vivem em nódulos sobre a pele	borrachudos	• microfilárias (larvas) na pele e nos olhos • dermatose • cegueira
tracoma	60-80	bactéria intracelular *Chlamydia*	moscas caseiras	• cegueira

A maioria das pessoas dos países mais ricos associa as doenças tropicais às três mais conhecidas — AIDS, tuberculose e malária —, e as agências beneficentes alocam seus recursos de acordo com esse perfil. Ainda assim, um grupo de moléstias coletivamente conhecidas como doenças tropicais negligenciadas (DTNs) tem um grande impacto. Nem sempre matam, mas debilitam por causarem anemia severa, desnutrição, cegueira e atraso no desenvolvimento intelectual e cognitivo. Não são apenas resultado da pobreza, mas contribuem para sua perpetuação. Na tabela acima, são apresentadas as principais DTNs que ocorrem no continente africano.

Peter Jay Hotez. **Os horrores do barbeiro**. *In*: **Scientific American Brasil**, fev./2010 (com adaptações).

Tendo como referência a tabela acima, julgue os itens a seguir, relativos ao assunto abordado no texto.

141 Melhorias nas condições de higiene e saneamento básico são medidas inócuas para reduzir a contaminação por vermes não transmitidos por insetos.

142 A ocorrência das denominadas doenças tropicais remete não só às condições de vida das pessoas que habitam países pobres, muitos deles localizados na região intertropical do globo, mas também às condições climáticas favoráveis à existência de organismos causadores dessas doenças.

143 O desmatamento e o aquecimento global contribuem para a expansão das áreas de incidência da malária, da leishmaniose e da doença de Chagas.

144 Apesar de terem muitas características em comum, os vermes listados na tabela não fazem parte do mesmo filo.

Texto para os itens de 145 a 150

O alcoolismo é um dos grandes problemas da sociedade. Os alcoolistas expõem ao perigo, além da própria saúde, a vida da população em geral, devido ao hábito que parte deles tem de dirigir sob efeito do álcool. Para combater esse problema, o Brasil adotou a lei seca: concentração superior a 0,2 g/L de etanol no sangue caracteriza estado de embriaguez, podendo ser decretada a prisão de motoristas cujo sangue apresente concentração acima de 0,6 g/L e sejam flagrados dirigindo. Outro problema do alcoolismo são os efeitos posteriores à ingestão de bebida alcoólica, que prejudicam enormemente a vida social e profissional do alcoolista. Um desses efeitos é a dor de cabeça, causada, em grande parte, pela presença de pequenas quantidades de aldeídos, principalmente etanal, nas bebidas alcoólicas.

Tendo como referência as informações acima, julgue os itens que se seguem, considerando que o etanol tem densidade igual a 0,8 g/mL e que, nos rótulos de bebidas alcoólicas, geralmente, é utilizada a unidade ºGL (grau Gay-Lussac) para expressar a concentração de etanol, que representa o volume de etanol, em mL, presente em 100 mL da bebida.

145 O metabolismo do etanol ocorre sob ação de enzimas hepáticas, e seus efeitos no organismo dependem, entre outros fatores, da quantidade ingerida em determinado período e da concentração de álcool no sangue.

146 O baixo teor de etanal nas bebidas alcoólicas deve-se ao fato de os aldeídos não serem capazes de formar ligações de hidrogênio com as moléculas de água e etanol.

147 De acordo com a atual legislação brasileira, para que um motorista tenha sua prisão decretada por dirigir alcoolizado, a concentração de álcool em seu sangue deve ser superior a 0,02 mol/L.

148 O etanal presente nas bebidas alcoólicas pode ser formado a partir da oxidação parcial do etanol.

149 Sabe-se que, no processo de destilação fracionada do mosto durante a produção de bebidas destiladas, para se obter um produto com reduzido teor de etanal, é necessário o descarte da fração inicial coletada do destilado. A presença da maior parte do etanal na fração inicial do destilado está relacionada ao fato de o etanal ser um composto

- **A** polar.
- **B** apolar.
- **C** cujo ponto de ebulição é inferior aos das demais substâncias presentes no destilado.
- **D** capaz de formar ligações de hidrogênio com a água e o etanol.

Faça o que se pede no item a seguir, que é do **tipo B**, desprezando, para a marcação na folha de resposta, a parte fracionária do resultado final, obtido após efetuar todos os cálculos solicitados.

150 Considere que uma pessoa, cujo volume total de sangue seja igual a 5 L, tenha ingerido 600 mL de cerveja com concentração de etanol igual a 5 ºGL. Considere, ainda, que, do total de álcool ingerido, 90% tenham sido metabolizados pelo organismo, e os 10% restantes estejam dissolvidos, homogeneamente, no sangue. Com base nesses dados, calcule a concentração, **em mg/L**, de etanol no sangue da referida pessoa.

RASCUNHO

RASCUNHO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1																18
1	1 H 1,0079	2											13	14	15	16	17	2 He 4,0026
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
3	11 Na 22,990	12 Mg 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
4	19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,409	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798
5	37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 La-Lu *	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,94	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr #	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)			

* série dos lantanídeos	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
# série dos actinídeos	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

Tabela de valores das funções seno e cosseno

θ	sen θ	cos θ
$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$

Constantes fundamentais	
constante da gravitação universal	$6{,}67 \times 10^{-11}\ m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2}$
massa do Sol	2×10^{30} kg
raio médio do Sol	7×10^{8} m
massa do próton	$1{,}6 \times 10^{-27}$ kg
constante universal dos gases	$8{,}3\ J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$
constante eletrostática	$9 \times 10^{9}\ N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
velocidade da luz no vácuo	3×10^{8} m/s
carga elementar	$1{,}6 \times 10^{-19}$ C

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2 · 150 ITENS

NOME _____ DATA _____

Preencha a bolha por inteiro, a lápis ou caneta. No tipo B, marque um dígito por linha (centena, dezena e unidade). No tipo D, escreva só nas linhas do item.

Tipo A · Certo ou Errado

Itens 1 a 148

1 C E	2 C E	3 C E	4 C E
6 C E	7 C E	8 C E	9 C E
10 C E	12 C E	13 C E	14 C E
15 C E	17 C E	18 C E	19 C E
20 C E	21 C E	22 C E	23 C E
24 C E	25 C E	26 C E	27 C E
28 C E	29 C E	31 C E	32 C E
33 C E	34 C E	35 C E	36 C E
37 C E	38 C E	39 C E	40 C E
41 C E	42 C E	43 C E	44 C E
45 C E	46 C E	47 C E	48 C E
49 C E	50 C E	51 C E	52 C E
53 C E	54 C E	55 C E	56 C E
57 C E	58 C E	59 C E	60 C E
61 C E	62 C E	63 C E	64 C E
65 C E	66 C E	67 C E	68 C E
69 C E	70 C E	71 C E	72 C E
74 C E	75 C E	76 C E	77 C E
78 C E	79 C E	80 C E	81 C E
82 C E	83 C E	84 C E	85 C E
86 C E	87 C E	88 C E	89 C E
90 C E	91 C E	92 C E	93 C E
94 C E	95 C E	96 C E	97 C E
98 C E	99 C E	100 C E	101 C E
102 C E	103 C E	104 C E	105 C E
106 C E	107 C E	108 C E	109 C E
110 C E	111 C E	112 C E	113 C E
115 C E	116 C E	117 C E	118 C E
119 C E	120 C E	121 C E	122 C E
123 C E	124 C E	125 C E	126 C E

Folha de resposta

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2 · 150 ITENS

Tipo A · Certo ou Errado (continuação)

Itens 1 a 148

127	C E	128	C E	129	C E	130	C E
131	C E	132	C E	133	C E	134	C E
135	C E	136	C E	137	C E	138	C E
139	C E	141	C E	142	C E	143	C E
144	C E	145	C E	146	C E	147	C E
148	C E						

Tipo B · Resposta numérica

Itens 5 a 150

5

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
U	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

11

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
U	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

16

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
U	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

140

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
U	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

150

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
U	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Tipo C · Múltipla escolha

Itens 30 a 149

30	A B C D	73	A B C D	114	A B C D		
149	A B C D						

Folha de resposta organizada pelo Guia do PAS. Não é a folha oficial da banca.https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-unb/2010/2/2010-2-2o-dia

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
1	Certo ou Errado	E
2	Certo ou Errado	E
3	Certo ou Errado	C
4	Certo ou Errado	E
5	Numérica	723
6	Certo ou Errado	C
7	Certo ou Errado	C
8	Certo ou Errado	E
9	Certo ou Errado	C
10	Certo ou Errado	E
11	Numérica	15
12	Certo ou Errado	E
13	Certo ou Errado	C
14	Certo ou Errado	C
15	Certo ou Errado	C
16	Numérica	2
17	Certo ou Errado	C
18	Certo ou Errado	E
19	Certo ou Errado	C
20	Certo ou Errado	E
21	Certo ou Errado	C
22	Certo ou Errado	C
23	Certo ou Errado	C
24	Certo ou Errado	C
25	Certo ou Errado	E
26	Certo ou Errado	C
27	Certo ou Errado	C
28	Certo ou Errado	E
29	Certo ou Errado	E
30	Múltipla escolha	D
31	Certo ou Errado	C
32	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
33	Certo ou Errado	E
34	Certo ou Errado	C
35	Certo ou Errado	E
36	Certo ou Errado	E
37	Certo ou Errado	C
38	Certo ou Errado	C
39	Certo ou Errado	E
40	Certo ou Errado	E
41	Certo ou Errado	E
42	Certo ou Errado	C
43	Certo ou Errado	E
44	Certo ou Errado	E
45	Certo ou Errado	C
46	Certo ou Errado	C
47	Certo ou Errado	C
48	Certo ou Errado	C
49	Certo ou Errado	C
50	Certo ou Errado	C
51	Certo ou Errado	E
52	Certo ou Errado	C
53	Certo ou Errado	E
54	Certo ou Errado	E
55	Certo ou Errado	E
56	Certo ou Errado	E
57	Certo ou Errado	C
58	Certo ou Errado	C
59	Certo ou Errado	C
60	Certo ou Errado	E
61	Certo ou Errado	E
62	Certo ou Errado	C
63	Certo ou Errado	E
64	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
65	Certo ou Errado	E
66	Certo ou Errado	C
67	Certo ou Errado	E
68	Certo ou Errado	E
69	Certo ou Errado	E
70	Certo ou Errado	E
71	Certo ou Errado	C
72	Certo ou Errado	E
73	Múltipla escolha	A
74	Certo ou Errado	E
75	Certo ou Errado	E
76	Certo ou Errado	E
77	Certo ou Errado	E
78	Certo ou Errado	E
79	Certo ou Errado	C
80	Certo ou Errado	C
81	Certo ou Errado	Anulada
82	Certo ou Errado	E
83	Certo ou Errado	C
84	Certo ou Errado	C
85	Certo ou Errado	Anulada
86	Certo ou Errado	E
87	Certo ou Errado	E
88	Certo ou Errado	C
89	Certo ou Errado	E
90	Certo ou Errado	C
91	Certo ou Errado	E
92	Certo ou Errado	E
93	Certo ou Errado	E
94	Certo ou Errado	C
95	Certo ou Errado	E
96	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
97	Certo ou Errado	E
98	Certo ou Errado	E
99	Certo ou Errado	E
100	Certo ou Errado	C
101	Certo ou Errado	E
102	Certo ou Errado	C
103	Certo ou Errado	E
104	Certo ou Errado	E
105	Certo ou Errado	C
106	Certo ou Errado	C
107	Certo ou Errado	C
108	Certo ou Errado	C
109	Certo ou Errado	C
110	Certo ou Errado	E
111	Certo ou Errado	E
112	Certo ou Errado	E
113	Certo ou Errado	E
114	Múltipla escolha	D
115	Certo ou Errado	E
116	Certo ou Errado	E
117	Certo ou Errado	C
118	Certo ou Errado	C
119	Certo ou Errado	E
120	Certo ou Errado	E
121	Certo ou Errado	C
122	Certo ou Errado	E
123	Certo ou Errado	E
124	Certo ou Errado	C
125	Certo ou Errado	E
126	Certo ou Errado	Anulada
127	Certo ou Errado	C
128	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · VESTIBULAR UNB 2010 · DIA 2

ITEM	TIPO	RESPOSTA
129	Certo ou Errado	C
130	Certo ou Errado	E
131	Certo ou Errado	C
132	Certo ou Errado	C
133	Certo ou Errado	E
134	Certo ou Errado	C
135	Certo ou Errado	E
136	Certo ou Errado	E
137	Certo ou Errado	C
138	Certo ou Errado	C
139	Certo ou Errado	E
140	Numérica	514
141	Certo ou Errado	E
142	Certo ou Errado	C
143	Certo ou Errado	C
144	Certo ou Errado	C
145	Certo ou Errado	C
146	Certo ou Errado	E
147	Certo ou Errado	E
148	Certo ou Errado	C
149	Múltipla escolha	C
150	Numérica	480

Anulada: a banca anulou o item

Discursiva: corrigida por critérios, sem resposta objetiva