

# PORTUGUÊS

Texto para as questões de 01 a 08

O filme **Cazuza – O tempo não pára** me deixou numa espécie de felicidade pensativa. Tento explicar por quê. Cazuza mordeu a vida com todos os dentes. A doença e a morte parecem ter-se vingado de sua paixão exagerada de viver. É impossível sair da sala de cinema sem se perguntar mais uma vez: o que vale mais, a preservação de nossas forças, que garantiria uma vida mais longa, ou a livre procura da máxima intensidade e variedade de experiências?

Digo que a pergunta se apresenta “mais uma vez” porque a questão é hoje trivial e, ao mesmo tempo, persecutória. (...)

Obedecemos a uma proliferação de regras que são ditadas pelos progressos da prevenção. Ninguém imagina que comer banha, fumar, tomar pinga, transar sem camisinha e combinar, sei lá, nitratos com Viagra seja uma boa idéia. De fato não é. À primeira vista, parece lógico que concordemos sem hesitação sobre o seguinte: não há ou não deveria haver prazeres que valham um risco de vida ou, simplesmente, que valham o risco de encurtar a vida. De que adiantaria um prazer que, por assim dizer, cortasse o galho sobre o qual estou sentado?

Os jovens têm uma razão básica para desconfiar de uma moral prudente e um pouco avara que sugere que escolhamos sempre os tempos suplementares. É que a morte lhes parece distante, uma coisa com a qual a gente se preocupará mais tarde, muito mais tarde. Mas sua vontade de caminhar na corda bamba e sem rede não é apenas a inconsciência de quem pode esquecer que “o tempo não pára”. É também (e talvez sobretudo) um questionamento que nos desafia: para disciplinar a experiência, será que temos outras razões que não sejam só a decisão de durar um pouco mais?

(Contardo Calligaris, **Folha de S. Paulo**)

**1 C**

A reação caracterizada como “uma espécie de felicidade pensativa” justifica-se, no texto, pelo fato de que o filme a que o autor assistiu

- a) convenceu-o de que a experiência das paixões mais radicais não é incompatível com os “progressos da prevenção”.
- b) convenceu-o de que arriscar a vida não vale a pena porque é prudente nos pouparmos para viver os “tempos suplementares”.
- c) proporcionou-lhe um exemplo de prazer vital e intenso, ao mesmo tempo em que o fez refletir sobre o “risco de encurtar a vida”.
- d) proporcionou-lhe um prazer tão intenso que passou a defender a lucidez “de quem pode esquecer que o tempo não pára”.
- e) proporcionou-lhe um estado de grande satisfação e o fez concluir que é indefensável a tese da “preservação de nossas forças”.

## Resolução

A “felicidade” mencionada pelo autor pode ser enten-

dida, nos termos da alternativa c, como “prazer vital e intenso”; o caráter “pensativo” do estado descrito corresponde ao estímulo à reflexão sobre a questão central que o filme levanta, que é — mais precisamente do que formulado na alternativa — a questão da existência ou não de razões que aconselhem uma vida moderada, além do simples “risco de encurtar a vida”.

## 2 e

Considerando-se o contexto, traduz-se corretamente o sentido de uma frase do texto em:

- a) “Cazuza mordeu a vida com todos os dentes” = Cazuza respondeu com ressentimento a todas as adversidades da vida.
- b) “(...) uma moral prudente e um pouco avara que sugere que escolhamos sempre os tempos suplementares” = uma moral rígida e mesquinha que nos incita a um prazer excessivo.
- c) “Obedecemos a uma proliferação de regras que são ditadas pelos progressos da prevenção” = Curvamos-nos aos inúmeros preceitos que nos deixam prevenidos em relação ao progresso.
- d) “(...) cortasse o galho sobre o qual estou sentado” = privilegiasse o meu instinto de sobrevivência.
- e) “(...) a questão é hoje trivial e, ao mesmo tempo, persecutória” = mesmo banalizada, a questão preocupa o tempo todo.

### Resolução

Dizer que “a questão é hoje trivial” significa afirmar que ela foi “banalizada”; o fato de “ser persecutória” corresponde a seu caráter insistente, ou seja, de algo que persegue continuamente, que “preocupa o tempo todo”. Em a, o sentido da imagem “morder a vida com todos os dentes” é “tentar aproveitar a vida ao máximo, no extremo de suas possibilidades”. Os “tempos suplementares” de que fala a frase de b são os tempos que conseguirmos acrescentar à duração de nossas vidas — o tempo que conseguirmos viver a mais. As demais alternativas apresentam falhas evidentes na interpretação das frases dadas.

**3 c**

Quando o autor pergunta: “para disciplinar a experiência, será que temos outras razões que não sejam só a decisão de durar um pouco mais?”, ele

- a) refuta a validade das experiências que sejam vividas sem muita disciplina.
- b) desconfia da decisão de quem disciplina uma experiência para fazê-la durar mais tempo.
- c) considera que prolongar a vida pode ser o único motivo para vivermos com prudência.
- d) duvida de que a disciplina de uma experiência nos leve à decisão de prolongarmos a vida.
- e) questiona a idéia de que a experiência é a melhor base para a tomada de decisões.

**Resolução**

*Na formulação da pergunta está contida a admissão de uma possível resposta negativa, ou seja, de que não haveria outras razões para uma vida disciplinada além da “decisão de durar um pouco mais”.*

**4 d**

Considere as seguintes afirmações:

- I. Os trechos “mordeu a vida com todos os dentes” e “caminhar na corda bamba e sem rede” podem ser compreendidos tanto no sentido figurado quanto no sentido literal.
- II. Na frase “De que adiantaria um prazer que (...) cortasse o galho sobre o qual estou sentado”, o sentido da expressão sublinhada corresponde ao de “se está sentado”.
- III. Em “mais uma vez”, no início do terceiro parágrafo, o autor empregou aspas para indicar a precisa retomada de uma expressão do texto.

Está correto o que se afirma em

- a) I, somente.
- b) I e II, somente.
- c) II, somente.
- d) II e III, somente.
- e) I, II e III.

**Resolução**

*As expressões transcritas em I só podem ser entendidas em sentido figurado, metafórico, a primeira significando “tentar aproveitar a vida ao máximo”, e a segunda, “assumir risco sem qualquer proteção ou cautela”. Em II, a primeira pessoa, em “estou sentado”, é empregada em sentido impessoal. Em III, o autor retoma e justifica uma expressão que acabara de empregar; por isso, repete-a entre aspas, dado o seu caráter de citação.*

**5 c**

Considere as seguintes frases:

- I. O autor do texto assistiu ao filme sobre Cazuza.
- II. O filme provocou-lhe uma viva e complexa reação.
- III. Sua reação mereceu uma análise.

O período em que as frases acima estão articuladas de modo correto e coerente é:

- a) Tendo assistido ao filme sobre Cazuza, este provocou o autor do texto numa reação tão viva e complexa que lhe mereceu uma análise.
- b) Mereceu uma análise, a viva e complexa reação, provocadas pelo filme que o autor do texto assistiu sobre Cazuza.
- c) A reação que provocou no autor do texto o filme sobre Cazuza foi tão viva e complexa que mereceu uma análise.
- d) Foi viva e complexa a reação, que aliás mereceu uma análise, provocado pelo filme sobre Cazuza, que o autor assistiu.
- e) O filme sobre Cazuza que foi assistido pelo autor provocou-lhe uma reação viva e complexa, que a sua análise foi merecida.

**Resolução**

As frases II e III referem-se à reação que o filme provocou no autor do texto. Para não se repetir a palavra “reação”, articulou-se o período utilizando-se uma oração subordinada adjetiva restritiva (“que provocou no autor do texto o filme sobre Cazuza”). Para caracterizar o efeito que a película causou no autor, usou-se a relação de causa e efeito, expressa pelo emprego da locução conjuntiva “tão ... que”.

**6 b**

Entre as frases “Cazuza mordeu a vida com todos os dentes” e “A doença e a morte parecem ter-se vingado de sua paixão exagerada de viver” estabelece-se um vínculo que pode ser corretamente explicitado com o emprego de

- a) desde que.
- b) tanto assim que.
- c) uma vez que.
- d) à medida que.
- e) apesar de que.

**Resolução**

A relação que se estabelece entre as orações do enunciado é de causa e consequência; por isso a expressão que melhor traduz essa relação é “tanto assim que”.

**7 b**

As opções de vida que se caracterizam pela “preservação de nossas forças” e pela “procura da máxima intensidade e variedade de experiências” estão metaforizadas no texto, respectivamente, pelas expressões:

- a) “regras” e “moral prudente”.
- b) “galho” e “corda bamba”.
- c) “dentes” e “rede”.
- d) “prazeres” e “progressos da prevenção”.
- e) “risco de vida” e “tempos suplementares”.

**Resolução**

O autor utiliza a palavra “galho” como metáfora da preservação da vida, já que questiona: “De que adiantaria um prazer que, por assim dizer, cortasse o galho sobre o qual estou sentado?” O “galho” corresponde “àquilo que me mantém”, ou seja, “que preserva a minha vida”.

A “procura da máxima intensidade de variedade de experiências”, de maneira inconseqüente, está metaforizada na expressão “...caminhar na corda bamba e sem rede”, ou seja, assumir riscos sem qualquer proteção.

**8 d**

Embora predomine no texto a linguagem formal, é possível identificar nele marcas de coloquialidade, como as expressões assinaladas em:

- a) “mordeu a vida” e “moral prudente e um pouco avara”.
- b) “sem se perguntar mais uma vez” e “não deveria haver prazeres”.
- c) “parece lógico” e “que não sejam só a decisão”.
- d) “e combinar, sei lá, nitratos” e “a gente se preocupa”.
- e) “que valham um risco de vida” e “(e talvez sobretudo) um questionamento”.

**Resolução**

As expressões “sei lá” e “a gente” são marcas de coloquialidade, correspondem à variante ou registro informal da língua. “Sei lá” é uma expressão de dúvida, equivalente a talvez ou possivelmente; “a gente” equivale a nós.

**Texto para as questões de 9 a 15.**

“— Assim, pois, o sacristão da Sé, um dia, ajudando a missa, viu entrar a dama, que devia ser sua colaboradora na vida de D. Plácida. Viu-a outros dias, durante semanas inteiras, gostou, disse-lhe alguma graça, pisou-lhe o pé, ao acender os altares, nos dias de festa. Ela gostou dele, acercaram-se, amaram-se. Dessa conjugação de luxúrias vadias brotou D. Plácida. É de crer que D. Plácida não falasse ainda quando nasceu, mas se falasse podia dizer aos autores de seus dias: — Aqui estou. Para que me chamastes? E o sacristão e a sacristã naturalmente lhe responderiam: — Chamamos-te para queimar os dedos nos tachos, os olhos na costura, comer mal, ou não comer, andar de um lado para outro, na faina, adoecendo e sarando, com o fim de tornar a adoecer e sarar outra vez, triste agora, logo desesperada, amanhã resignada, mas sempre com as mãos no tacho e os olhos na costura, até acabar um dia na lama ou no hospital; foi para isso que te chamamos, num momento de simpatia”.

(Machado de Assis, **Memórias Póstumas de Brás Cubas**)

**9 C**

No trecho acima, Brás Cubas reflete sobre a história de Dona Plácida, reconhecendo a extrema dureza de sua vida. No contexto do livro, esse reconhecimento revela que Brás Cubas, embora perceba com precisão o desamparo dos pobres, não faz mais que

- a) procurar remediá-lo com soluções fantasiosas, com a invasão do emplasto, cuja finalidade era de eliminar as desigualdades sociais.
- b) declarar sua impotência para saná-lo, tendo em vista a extensão desse problema na sociedade brasileira do Segundo Reinado.
- c) considerá-lo do ponto vista de seus próprios interesses, interpretando-o conforme lhe é mais conveniente.
- d) transformá-lo em recurso retórico, utilizado por ele nos discursos demagógicos que proferia na Câmara de Deputados.
- e) interpretá-lo conforme a doutrina do Humanitismo, segundo a qual os sofrimentos dos indivíduos servem para purgar os pecados cometidos em vidas passadas.

**Resolução**

*Brás Cubas, neste como em diversos outros episódios, procede de forma amoral e oportunista, torcendo os fatos no sentido de seus interesses.*

## 10 a

A vida de Dona Plácida, referida no excerto, é muito semelhante à vida de trabalhos duros e incessantes de Juliana (**O Primo Basílio**), com a diferença de que a personagem de Eça de Queirós

- a) não mais se fiava no favor dos patrões, passando a arquitetar um plano astucioso, embora indigno, para emancipar-se.
- b) não era uma agregada, como Dona Plácida, mas uma criada, condição que a tornava ainda mais desprovida de direitos legais.
- c) pautava sua conduta por uma rígida moral puritana, que a fazia revoltar-se contra os amores adúlteros da patroa.
- d) tinha menos motivos para revoltar-se, tendo em vista a consideração de que gozava na casa dos patrões.
- e) não temia miséria nem desamparo e, por isso, enfrentava os patrões de modo aberto e corajoso.

### Resolução

A alternativa a descreve precisamente o comportamento de Juliana: descrente dos patrões, procura garantir seu futuro chantageando Luísa, de cujas cartas de teor adúltero se apossara secretamente. Diferentemente do que se afirma na alternativa d, a atitude de Juliana não decorre de puritanismo, mas de puro oportunismo.

## 11 a

Tal como narrados neste trecho, as circunstâncias que levam ao nascimento de Dona Plácida apresentam semelhança maior com as que conduzem ao nascimento da personagem

- a) Leonardo (filho), de **Memórias de um Sargento de Milícias**.
- b) Juliana, de **O Primo Basílio**.
- c) Macunaíma, de **Macunaíma**.
- d) Augusto Matraga, de **Sagarana**.
- e) Olímpico, de **A Hora da Estrela**.

### Resolução

Nos dois romances, as personagens em questão — D. Plácida e Leonardinho — são frutos de amores ocasionais, libertinos porque ocorridos à margem do casamento, e encaminhados por meio de formas especialmente cruas de sedução (no caso dos pais de Leonardo, “uma pisadela e um beliscão; no dos pais de D. Plácida, também uma pisada no pé).

## 12 d

Consideradas no contexto em que ocorrem, constituem um caso de antítese as expressões

- a) “disse-lhe alguma graça” – “pisou-lhe o pé”.
- b) “acertaram-se” – “amaram-se”.
- c) “os dedos no tacho” – “os olhos na costura”.
- d) “logo desesperada” – “amanhã resignada”.
- e) “na lama” – “no hospital”.

### Resolução

O caráter antitético das expressões da alternativa d deve-se à oposição entre desesperada (“aflita e atormentada com a falta de esperança, de perspectiva”) e resignada (“conformada com sua situação”). Tal oposição é reforçada com os advérbios logo e amanhã.



**13 a**

Dos verbos no infinitivo que ocorrem na resposta do sacristão e da sacristã, o único que deve ser entendido necessariamente, em dois sentidos diferentes é:

- a) Queimar                      b) Comer                      c) Andar
- d) Adoecer                      e) Sarar

**Resolução**

O verbo no infinitivo que pode ser entendido em dois sentidos diferentes é *queimar*, no trecho “*queimar os dedos nos tachos; os olhos na costura*”. No primeiro segmento, o sentido é literal; no segundo, é metafórico, equivalendo a “*desgastar, consumir, exaurir, extenuar*”.

**14 d**

A palavra assinalada no trecho “que devia ser sua colaboradora na vida de D. Plácida” mantém uma relação sinonímica com a palavra dia(s) em:

- a) “um dia, (...), viu entrar a dama”.
- b) “Viu-a outros dias”.
- c) “ao acender os altares, nos dias de festa”.
- d) “podia dizer aos autores de seus dias”.
- e) “até acabar um dia na lama”.

**Resolução**

A expressão “*seus dias*”, no contexto, é metonímia para indicar vida: “*autores de seus dias*” = *seus pais, geradores de sua vida*.

**15 e**

No trecho, “pisou-lhe o pé”, o pronome *lhe* assume valor possessivo, tal como ocorre em uma das seguintes frases, também extraídas de **Memórias póstumas de Brás Cubas**:

- a) “falei-lhe do marido, da filha, dos negócios, de tudo”.
- b) “mas enfim contei-lhe o motivo da minha ausência”.
- c) “se o relógio parava, eu dava-lhe corda”.
- d) “Procure-me, disse eu, poderei arranjar-lhe alguma coisa”.
- e) “envolvida numa espécie de mantéu, que *lhe* disfarçava as ondulações do talhe”.

**Resolução**

“*Pisou-lhe o pé*” = *pisou seu pé*; “*...lhe disfarçava as ondulações do talhe*” = *disfarçava as ondulações do seu talhe*.



## Texto para as questões 16 e 17

ESCREVO-LHE ESTA CARTA...

### ***Um ano depois, programa de alfabetização no Acre apresenta resultados acima da média e, como prova final, bilhetes comoventes***

Repleto de adultos recém-alfabetizados, o Teatro Plácido de Castro, na capital do Acre, Rio Branco, quase veio abaixo com a leitura do bilhete escrito pela dona de casa Sebastiana Costa para o marido: “Manoel, eu fui para aula. Se quiser comida es quente. Foi eu que escrevi.” Atordoada com os aplausos, a franzina Sebastiana desceu do palco com a cabeça baixa e os ombros encurvados.

Casada há trinta anos e mãe de oito filhos, ela só descontraíu um pouco quando a ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, comentou que o bilhete não precisava ser interpretado como um desaforo, embora passasse um sentimento de libertação. Alfabetizada apenas aos dezessete anos, a ministra Marina conhece como poucos o drama daqueles que não são capazes de decifrar o letreiro de um ônibus ou de rabiscar uma simples mensagem.

(Revista **ISTOÉ**)

### **16 b**

O bilhete escrito por Sebastiana Costa tem linguagem simples, mas nem por isso o que dizem suas palavras deixa de conotar um significado mais profundo,

- a) apontado pelo redator do texto, num comentário pessoal, em tom opinativo.
- b) indicado no comentário feito pela ministra do Meio Ambiente.
- c) esclarecido tão logo irrompem os intensos aplausos do público.
- d) evidenciado pela expressão corporal de Sebastiana, ao descer do palco.
- e) relacionado ao fato de o público ser composto por adultos recém-alfabetizados.

### **Resolução**

*O comentário da ministra do Meio Ambiente, que aparece no texto sob forma de discurso indireto, evidencia o significado mais profundo do bilhete, que corresponde a uma atitude de desafio e recusa de uma condição submissa (“Se quiser comida, es quente”).*

**17 b**

O título “Escrevo-lhe esta carta...”

- a) contém ironia, uma vez que o bilhete citado no texto não é propriamente uma carta.
- b) resulta de um procedimento intertextual, pois retoma uma expressão freqüente na linguagem das cartas.
- c) refere-se também ao texto do autor da reportagem, redigido por ele como se fosse uma carta.
- d) termina com reticências para deixar subentendido o sarcasmo do autor da reportagem.
- e) imita a variedade lingüística que caracteriza o bilhete reproduzido na reportagem.

**Resolução**

*O título retoma uma fórmula comum no início de cartas. Por isso, trata-se de procedimento intertextual.*

**Texto para as questões de 18 a 20**

*Sim, que, à parte o sentido prisco, valia o ileso gume do vocábulo pouco visto e menos ainda ouvido, raramente usado, melhor fora se jamais usado. Porque, diante de um gravatá, selva moldada em jarro jônico, dizer-se apenas **drimir** ou **amormeuzinho** é justo; e, ao descobrir, no meio da mata, um angelim que atira para cima cinquenta metros de tronco e fronde, quem não terá ímpeto de criar um vocativo absurdo e bradá-lo – Ó colossalidade! – na direção da altura?*

(João Guimarães Rosa, “São Marcos”, in **Sagarana**)

**prisco** = antigo, relativo a tempos remotos.

**gravatá** = planta da família das bromeliáceas.

**18 e**

Neste excerto, o narrador do conto *São Marcos* expõe alguns traços de estilo que correspondem a características mais gerais dos textos do próprio autor, Guimarães Rosa. Entre tais características só **NÃO** se encontra

- a) o gosto pela palavra rara.
- b) o emprego de neologismos.
- c) a conjugação de referências eruditas e populares.
- d) a liberdade na exploração das potencialidades da língua portuguesa.
- e) a busca da concisão e da previsibilidade da linguagem.

**Resolução**

*Concisão não é característica da prosa luxuriante de Guimarães Rosa, voltada antes para a abundância, à qual não repugna, por exemplo, a sinonímia e outros tipos de repetição. Previsibilidade é o oposto do efeito produzido por esse estilo inovador e arrojado, tanto no léxico quanto na sintaxe.*

Comparando-se as concepções relativas à natureza presentes no excerto de Guimarães Rosa com as que se manifestam nos poemas de Alberto Caeiro, verifica-se que em Rosa, ....., ao passo que, em Caeiro, .....

Mantida a sequência, os espaços pontilhados podem ser preenchidos corretamente pelo que está em:

- a) o observação da natureza provoca um desejo de nomeação e até de invenção lingüística / o ideal seria o de que os elementos da natureza valessem por si mesmos, sem nome nenhum.
- b) a natureza é pura exterioridade, desprovida de alma / ela é um ente animado, dotado de interioridade e personalidade.
- c) a natureza vale por seus aspectos estéticos e simbólicos / ela tem valor prático e utilitário, ou seja, é valorizada na medida em que, transformada pela técnica, serve para suprir as necessidades humanas.
- d) a relação com a natureza é pessoal e até íntima / a natureza apresenta caráter hostil e, mesmo, ameaçador.
- e) a natureza é misteriosa e indecifrável / ela é portadora de uma mensagem mística que o homem deve decifrar servindo-se dos instrumentos da Razão.

### **Resolução**

*Em Guimarães Rosa, a relação com a natureza é estimulante da criação lingüística e estilística; em Alberto Caeiro, o contacto com os elementos naturais leva à recusa de qualquer abstração, a ponto de o poeta rejeitar até mesmo a generalização que subjaz à nomeação dos seres. Assim, a flor concreta não deve ser subsumida na designação flor, que nomeia qualquer flor, indiferentemente. Numa atitude radical, o poeta rejeita mesmo a idéia geral de natureza, pois o que ele afirma haver são os seres particulares, concretos e singulares, não compreensíveis através de uma abstração como é o conceito de natureza.*

Devo registrar aqui uma alegria. É que a moça num aflitivo domingo sem farofa teve uma inesperada felicidade que era inexplicável: no cais do porto viu um arco-íris. Experimentando o leve êxtase, ambicionou logo outro: queria ver, como uma vez em Maceió, espocarem mudos fogos de artifício. Ela quis mais porque é mesmo uma verdade que quando se dá a mão, essa gatinha quer todo o resto, o zé-povinho sonha com fome de tudo. E quer mas sem direito algum, pois não é?

(Clarice Lispector, **A hora da estrela**)

Considerando-se no contexto da obra o trecho sublinhado, é correto afirmar que, nele, o narrador

- assume momentaneamente as convicções elitistas que, no entanto, procura ocultar no restante da narrativa.
- reproduz, em estilo indireto livre, os pensamentos da própria Macabéa diante dos fogos de artifício.
- hesita quanto ao modo correto de interpretar a reação de Macabéa frente ao espetáculo.
- adota uma atitude panfletária, criticando diretamente as injustiças sociais e cobrando sua superação.
- retoma uma frase feita, que expressa preconceito antipopular, desenvolvendo-a na direção da ironia.

#### Resolução

A “frase feita que expressa preconceito popular” a que alude a alternativa e é: “...quando se dá a mão, essa gatinha quer todo o resto...”. Os diminutivos “gatinha” e, na sequência, “zé-povinho” traduzem preconceito em relação à camada popular. A notação irônica e, no caso, auto-irônica é a consideração do narrador de que o “leve êxtase” da contemplação do arco-íris levaria Macabéa à descabida ambição de ver “espocarem mudos fogos de artifício.”

O erro de a é que Rodrigo S.M., o narrador, assume explicitamente a sua superioridade social em relação à protagonista de seu romance. Em b, não se trata de discurso indireto livre, mas de mero excursão (digressão) do narrador. Em c não há hesitação, mas a “inesperada felicidade que era inexplicável”. Em d não se pode falar em tom panfletário, nem ocorre a crítica e a exortação mencionadas.

# MATEMÁTICA

**21 c**

Um supermercado adquiriu detergentes nos aromas limão e coco. A compra foi entregue, embalada em 10 caixas, com 24 frascos em cada caixa. Sabendo-se que cada caixa continha 2 frascos de detergentes a mais no aroma limão do que no aroma coco, o número de frascos entregues, no aroma limão, foi

- a) 110    b) 120    c) 130    d) 140    e) 150

**Resolução**

Em cada caixa,  $x$  é o número de frascos de detergente aroma "coco" e  $x + 2$  é o número de frascos de detergente aroma "limão".

Assim,  $x + x + 2 = 24 \Rightarrow x = 11$  e  $x + 2 = 13$

Logo, nas 10 caixas, existem  $13 \cdot 10 = 130$  frascos de detergente aroma "limão".

**22 a**

O menor número inteiro positivo que devemos adicionar a 987 para que a soma seja o quadrado de um número inteiro positivo é

- a) 37    b) 36    c) 35    d) 34    e) 33

**Resolução**

Como  $31^2 = 961 < 987 < 32^2 = 1024$ , o menor número inteiro positivo  $n$  que devemos adicionar a 987 é tal que:  $987 + n = 1024 \Rightarrow n = 37$

**23 d**

O Sr. Reginaldo tem dois filhos, nascidos respectivamente em 1/1/2000 e 1/1/2004. Em testamento, ele estipulou que sua fortuna deve ser dividida entre os dois filhos, de tal forma que

- (1) os valores sejam proporcionais às idades;
- (2) o filho mais novo receba, pelo menos, 75% do valor que o mais velho receber.

O primeiro dia no qual o testamento poderá ser cumprido é:

- a) 1/1/2013    b) 1/1/2014    c) 1/1/2015  
d) 1/1/2016    e) 1/1/2017

**Resolução**

1) Se os nascimentos ocorreram em 01/01/2000 e 01/01/2004 então as idades dessas pessoas serão  $x + 4$  e  $x$  anos, respectivamente.

2) Nas condições do problema, se **a** e **b** forem as parcelas a serem herdadas então

$$\frac{a}{x} = \frac{b}{x + 4} \Rightarrow a = \frac{bx}{x + 4}$$

3) Se  $a \geq 75\%b$  então  $\frac{bx}{x + 4} \geq \frac{3b}{4} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 4x \geq 3x + 12 \Rightarrow x \geq 12 \text{ e } x + 4 \geq 16$$

Logo, a divisão deverá ser feita a partir de 01/01/2016.

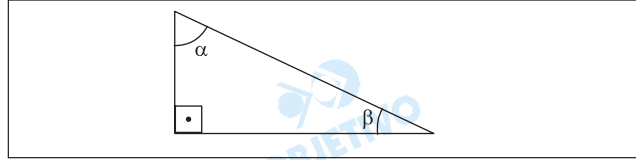
**24 d**

Sabe-se que  $x = 1$  é raiz da equação

$$(\cos^2 \alpha)x^2 - (4 \cos \alpha \sin \beta)x + \frac{3}{2} \sin \beta = 0, \text{ sendo } \alpha$$

e  $\beta$  os ângulos agudos indicados no triângulo retângulo da figura abaixo.

Pode-se então afirmar que as medidas de  $\alpha$  e  $\beta$  são, respectivamente,



- a)  $\frac{\pi}{8}$  e  $\frac{3\pi}{8}$     b)  $\frac{\pi}{6}$  e  $\frac{\pi}{3}$     c)  $\frac{\pi}{4}$  e  $\frac{\pi}{4}$   
 d)  $\frac{\pi}{3}$  e  $\frac{\pi}{6}$     e)  $\frac{3\pi}{8}$  e  $\frac{\pi}{8}$

### Resolução

Se  $x = 1$  é raiz da equação

$$(\cos^2 \alpha) \cdot x^2 - (4 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \beta) \cdot x + \frac{3}{2} \cdot \sin \beta = 0,$$

então

$$\cos^2 \alpha \cdot 1^2 - (4 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \beta) \cdot 1 + \frac{3}{2} \cdot \sin \beta = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \cos^2 \alpha - 4 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \beta + \frac{3}{2} \cdot \sin \beta = 0$$

Como  $\alpha$  e  $\beta$  são ângulos agudos do triângulo e são complementares ( $\cos \alpha = \sin \beta$ ), a equação resulta:

$$\cos^2 \alpha - 4 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha + \frac{3}{2} \cdot \cos \alpha = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -3 \cdot \cos^2 \alpha + \frac{3}{2} \cdot \cos \alpha = 0 \Leftrightarrow$$

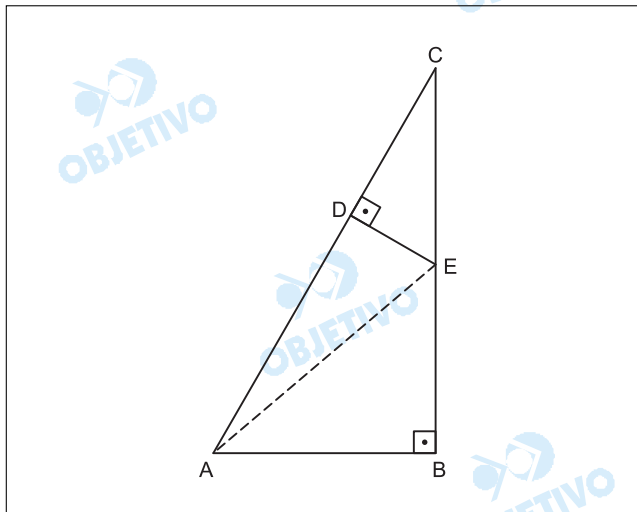
$$\Leftrightarrow \frac{3}{2} \cdot \cos \alpha = 3 \cdot \cos^2 \alpha \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2},$$

(pois  $\cos \alpha \neq 0$ )

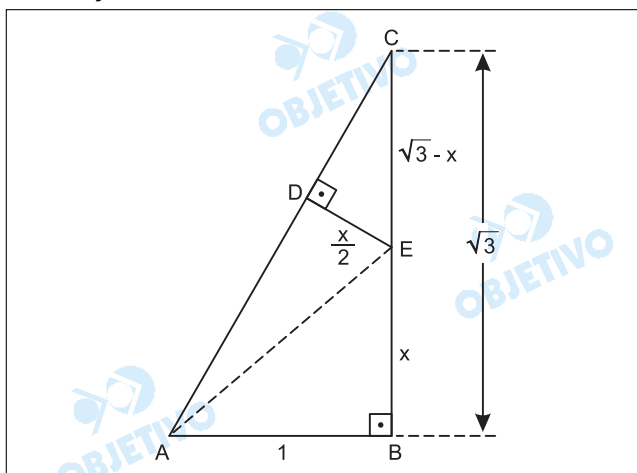
$$\text{Portanto } \alpha = \frac{\pi}{3} \text{ e } \beta = \frac{\pi}{6}$$

**25 c**

Na figura, ABC e CDE são triângulos retângulos,  $AB = 1$ ,  $BC = \sqrt{3}$  e  $BE = 2DE$ . Logo, a medida de  $\overline{AE}$  é



- a)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       b)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$       c)  $\frac{\sqrt{7}}{2}$   
 d)  $\frac{\sqrt{11}}{2}$       e)  $\frac{\sqrt{13}}{2}$

**Resolução**

$$1) (AC)^2 = 1^2 + (\sqrt{3})^2 \Leftrightarrow AC = 2$$

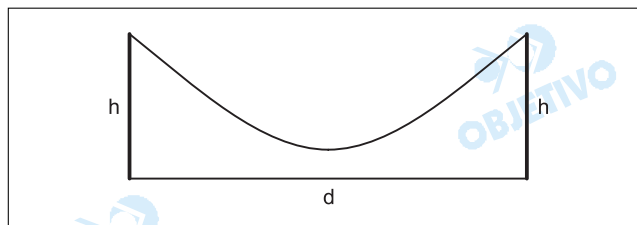
$$2) \frac{DE}{BA} = \frac{CE}{CA} \Leftrightarrow \frac{\frac{x}{2}}{1} = \frac{\sqrt{3} - x}{2} \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$3) (AE)^2 = 1^2 + x^2 \Leftrightarrow (AE)^2 = 1^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow AE = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

**26 b**





Suponha que um fio suspenso entre duas colunas de mesma altura  $h$ , situadas à distância  $d$  (ver figura), assuma a forma de uma parábola.

Suponha também que

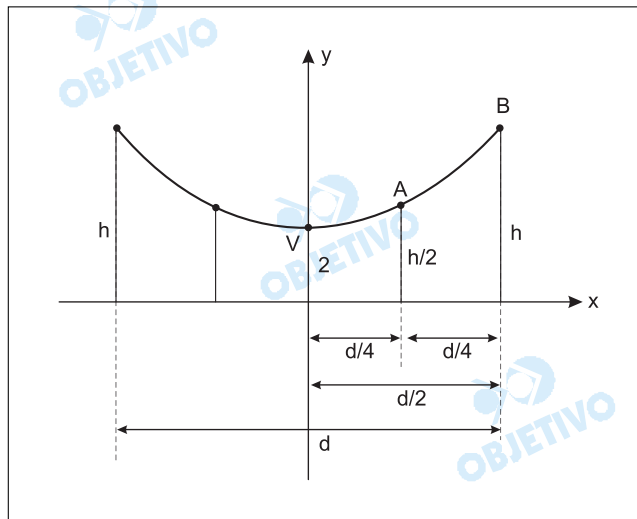
(i) a altura mínima do fio ao solo seja igual a 2;

(ii) a altura do fio sobre um ponto no solo que dista  $\frac{d}{4}$  de uma das colunas seja igual a  $\frac{h}{2}$ .

Se  $h = 3\frac{d}{8}$ , então  $d$  vale

- a) 14      b) 16      c) 18      d) 20      e) 22

### Resolução



Considerando o eixo das abscissas contido no “solo” e o eixo das ordenadas contendo o vértice da parábola, ambos no plano da parábola, conforme figura, a função que define a curva determinada pelo fio é tal que

$$f(x) = ax^2 + 2, \text{ com } -\frac{d}{2} \leq x \leq \frac{d}{2} \text{ e } a > 0$$

Os pontos  $A\left(\frac{d}{4}; \frac{h}{2}\right)$  e  $B\left(\frac{d}{2}; h\right)$  pertencem ao

gráfico de  $f$ , portanto

$$\begin{cases} a\left(\frac{d}{4}\right)^2 + 2 = \frac{h}{2} \\ a\left(\frac{d}{2}\right)^2 + 2 = h \\ h = \frac{3d}{8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ad^2 + 32 = 8h \\ ad^2 + 8 = 4h \\ d = \frac{8h}{3} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 24 = 4h \\ d = \frac{8h}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h = 6 \\ d = 16 \end{cases}$$

**27 e**

Participam de um torneio de voleibol, 20 times distribuídos em 4 chaves, de 5 times cada.

Na 1ª fase do torneio, os times jogam entre si uma única vez (um único turno), todos contra todos em cada chave, sendo que os 2 melhores de cada chave passam para a 2ª fase.

Na 2ª fase, os jogos são eliminatórios; depois de cada partida, apenas o vencedor permanece no torneio. Logo, o número de jogos necessários até que se apure o campeão do torneio é

- a) 39      b) 41      c) 43      d) 45      e) 47

**Resolução**

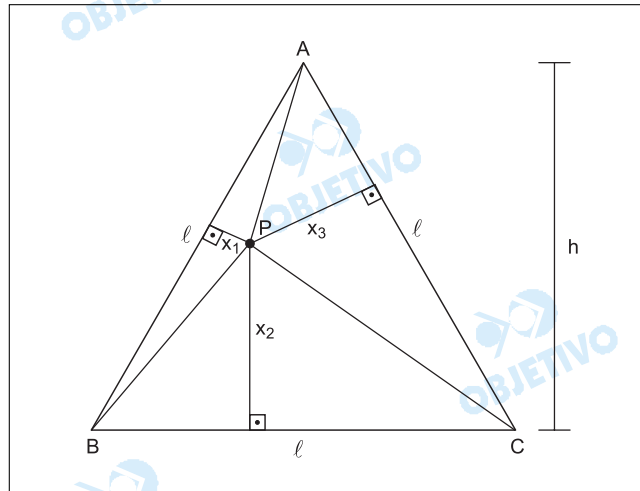
Na primeira fase foram realizados  $4 \cdot C_{5,2} = 4 \cdot 10 = 40$  jogos; na segunda fase, 4 jogos; na terceira fase, 2 jogos e na final, 1 jogo.

Total de jogos =  $40 + 4 + 2 + 1 = 47$

**28 b**

A soma das distâncias de um ponto interior de um triângulo equilátero aos seus lados é 9. Assim, a medida do lado do triângulo é

- a)  $5\sqrt{3}$       b)  $6\sqrt{3}$       c)  $7\sqrt{3}$   
d)  $8\sqrt{3}$       e)  $9\sqrt{3}$

**Resolução**

Considere o triângulo equilátero  $ABC$  de lado  $\ell$  e altura  $h$  e  $x_1 + x_2 + x_3 = 9$

Assim, sendo  $S$  a área do triângulo  $ABC$ , temos

$$S = S_{ABP} + S_{BCP} + S_{ACP} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{\ell \cdot h}{2} = \frac{\ell \cdot x_1}{2} + \frac{\ell \cdot x_2}{2} + \frac{\ell \cdot x_3}{2} \Leftrightarrow$$

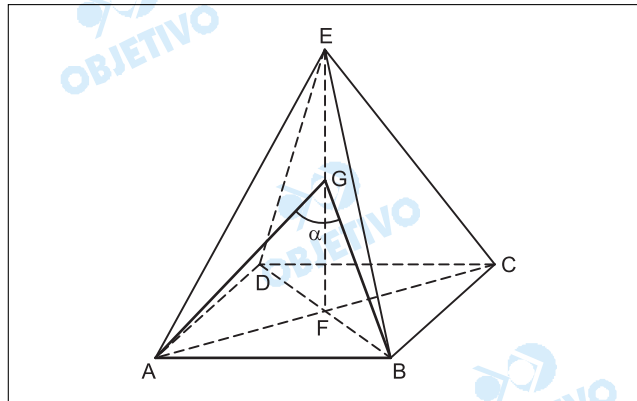
$$\Leftrightarrow h = x_1 + x_2 + x_3 \Leftrightarrow h = 9$$

$$\text{Como } h = \frac{\ell \sqrt{3}}{2}, \text{ vem:}$$

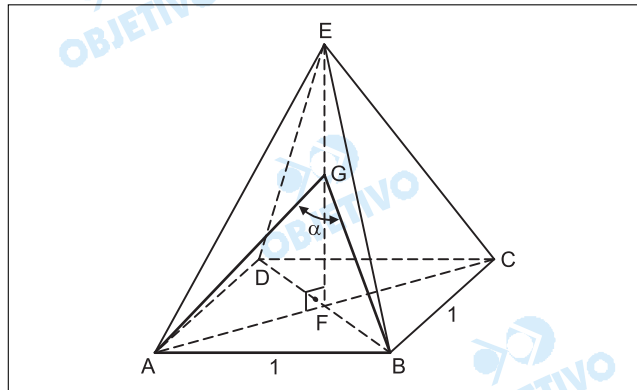
$$9 = \frac{\ell \sqrt{3}}{2} \Leftrightarrow \ell = \frac{18}{\sqrt{3}} \Leftrightarrow \ell = 6\sqrt{3}$$

**29 b**

A figura abaixo mostra uma pirâmide reta de base quadrangular ABCD de lado 1 e altura  $EF = 1$ . Sendo G o ponto médio da altura  $\overline{EF}$  e  $\alpha$  a medida do ângulo  $\widehat{AGB}$ , então  $\cos \alpha$  vale



- a)  $\frac{1}{2}$     b)  $\frac{1}{3}$     c)  $\frac{1}{4}$     d)  $\frac{1}{5}$     e)  $\frac{1}{6}$

**Resolução**

A partir do enunciado, supondo que a base da pirâmide seja quadrada, temos:

1)  $AF = \frac{\sqrt{2}}{2}$  e  $GF = \frac{1}{2}$ , no triângulo retângulo

(e isósceles) AFG, temos:

$$AG^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow AG = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AG = BG = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

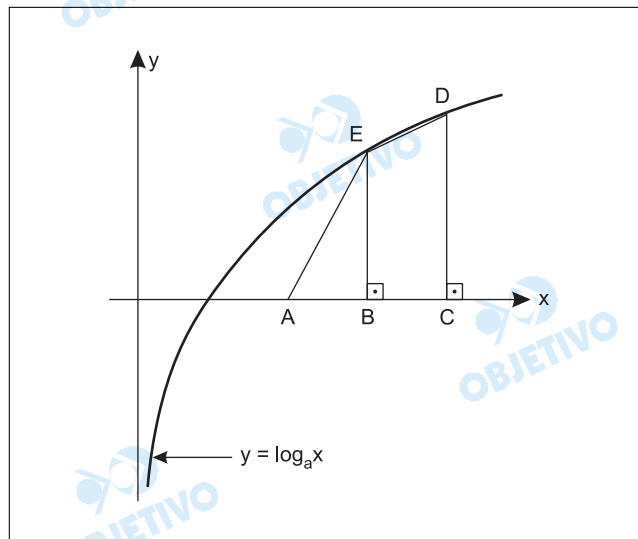
2) Lei dos cossenos no  $\triangle ABG$ :

$$1^2 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - 2 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \cdot \cos \alpha \Rightarrow$$

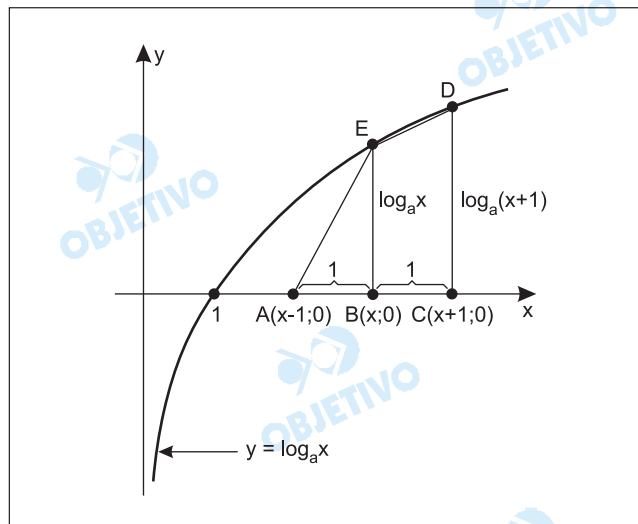
$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

**30 a**

Os pontos D e E pertencem ao gráfico da função  $y = \log_a x$ , com  $a > 1$  (figura abaixo). Suponha que  $B = (x, 0)$ ,  $C = (x + 1, 0)$  e  $A = (x - 1, 0)$ . Então, o valor de  $x$ , para o qual a área do trapézio BCDE é o triplo da área do triângulo ABE, é



- a)  $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$       b)  $1 + \frac{\sqrt{5}}{2}$       c)  $\frac{1}{2} + \sqrt{5}$
- d)  $1 + \sqrt{5}$       e)  $\frac{1}{2} + 2\sqrt{5}$

**Resolução**

$$A_{BCDE} = 3 A_{ABE} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\log_a x + \log_a(x+1)}{2} \cdot 1 = 3 \cdot \frac{1 \cdot \log_a x}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \log_a x(x+1) = \log_a x^3 \Rightarrow x^2 + x = x^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x(x^2 - x - 1) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ ou } x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \text{ ou } x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow$$

$$x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}, \text{ pois } x > 0 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$$

**Observação:** Se  $x = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$ , então

$x - 1 = \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2} < 1$ . Assim, o ponto A encontra-se à esquerda do ponto de abscissa 1.

**31 e**

Sejam  $a$  e  $b$  números reais tais que:

- (i)  $a$ ,  $b$  e  $a + b$  formam, nessa ordem, uma PA;
- (ii)  $2^a$ ,  $16$  e  $2^b$  formam, nessa ordem, uma PG.

Então o valor de  $a$  é

- a)  $\frac{2}{3}$
- b)  $\frac{4}{3}$
- c)  $\frac{5}{3}$
- d)  $\frac{7}{3}$
- e)  $\frac{8}{3}$

#### Resolução

1)  $(a, b, a + b, \dots)$  é uma P.A.  $\Leftrightarrow$

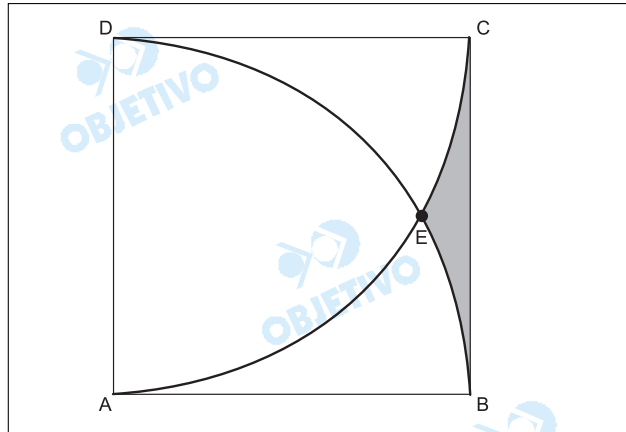
$$\Leftrightarrow 2b = a + a + b \Leftrightarrow b = 2a$$

2)  $(2^a, 16, 2^b, \dots)$  é uma P.G.  $\Leftrightarrow 16^2 = 2^a \cdot 2^b$

3) De (1) e (2):  $16^2 = 2^a \cdot 2^{2a} \Leftrightarrow$

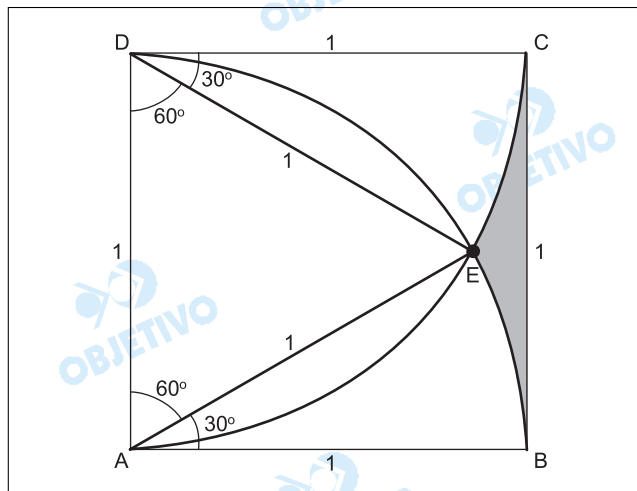
$$\Leftrightarrow 2^8 = 2^{3a} \Leftrightarrow 3a = 8 \Leftrightarrow a = \frac{8}{3}$$

Na figura, ABCD é um quadrado de lado 1, DEB e CEA são arcos de circunferências de raio 1. Logo, a área da região hachurada é



- a)  $1 - \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{4}$       b)  $1 - \frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}$
- c)  $1 - \frac{\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{4}$       d)  $1 + \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$
- e)  $1 - \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{4}$

#### Resolução



Para calcularmos a área  $S$  da região assinalada, devemos calcular a área de um quadrado de lado 1 e desta área devemos subtrair a área de um triângulo equilátero de lado 1 e a área ocupada por dois setores circulares congruentes com ângulo central de  $30^\circ$  e raio 1.

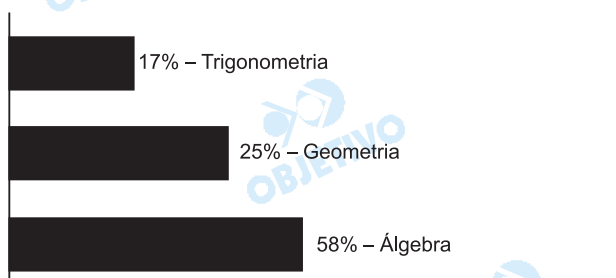
Assim:

$$S = 1^2 - \frac{1^2\sqrt{3}}{4} - 2 \cdot \frac{30^\circ}{360^\circ} \cdot \pi \cdot 1^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow S = 1 - \frac{\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{4}$$

## Comentário

*A prova de Matemática, como tradicionalmente acontece, priorizou a parte de álgebra e apresentou questões claras, bem enunciadas e clássicas, de nível médio. Uma bonita prova, que privilegiou o candidato que estudou.*





**33 b**

“Vendo Sólon [que] a cidade se dividia pelas disputas entre facções e que alguns cidadãos, por apatia, estavam prontos a aceitar qualquer resultado, fez aprovar uma lei específica contra eles, obrigando-os, se não quisessem perder seus direitos de cidadãos, a escolher um dos partidos”.

Aristóteles, em *A Constituição de Atenas*

A lei visava

- a) diminuir a participação dos cidadãos na vida política da cidade.
- b) obrigar os cidadãos a participar da vida política da cidade.
- c) aumentar a segurança dos cidadãos que participavam da política.
- d) deixar aos cidadãos a decisão de participar ou não da política.
- e) impedir que conflitos entre os cidadãos prejudicassem a cidade.

**Resolução**

*Trata-se de uma mera interpretação de texto. A medida adotada por Sólon visava engajar todos os cidadãos de Atenas no processo político, fazendo-os filiar-se ao partido aristocrático ou a seu oponente, o partido popular. Uma vez alcançado esse grau de politização, seria possível a Sólon implementar as demais reformas projetadas.*

**34 e**

Na representação que a sociedade feudal, da Europa Ocidental, deixou de si mesma (em textos e em outros documentos não escritos),

- a) os nobres, por guerrearem, ocupavam o primeiro lugar na escala social.
- b) as mulheres, quando ricas, ocupavam um alto lugar na escala social.
- c) os clérigos, por orarem, ocupavam o segundo lugar na escala social.
- d) os burgueses, por viverem no ócio, ocupavam um lugar médio na escala social.
- e) os camponeses, por labutarem, ocupavam o último lugar na escala social.

**Resolução**

*A questão aborda a divisão da sociedade feudal em três ordens, de acordo com a interpretação da Igreja. Na hierarquização dessa pirâmide social, os laboratores (camponeses/servos e vilões) correspondiam ao estamento inferior, abaixo dos oradores (clero) e dos bellatores (guerreiros/senhores feudais).*

**35 a**

“Depois que a Bíblia foi traduzida para o inglês, todo homem, ou melhor, todo rapaz e toda rapariga, capaz de ler o inglês, convenceram-se de que falavam com Deus onipotente e que entendiam o que Ele dizia”.

Esse comentário de Thomas Hobbes (1588-1679)

- a) ironiza uma das conseqüências da Reforma, que levou ao livre exame da Bíblia e à alfabetização dos fiéis.
- b) alude à atitude do papado, o qual, por causa da Reforma, instou os leigos a que não deixassem de ler a Bíblia.
- c) elogia a decisão dos reis Carlos I e Jaime I, ao permitir que seus súditos escolhessem entre as várias igrejas.
- d) ressalta o papel positivo da liberdade religiosa para o fortalecimento do absolutismo monárquico.
- e) critica a diminuição da religiosidade, resultante do incentivo à leitura da Bíblia pelas igrejas protestantes.

**Resolução**

*No texto, Hobbes põe em dúvida a capacidade de pessoas apenas alfabetizadas poderem interpretar a Bíblia. Essa possibilidade fora aberta depois que os protestantes passaram a traduzir a Bíblia para as línguas correntes.*

**36 d**

*A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, votada pela Assembléia Nacional Constituinte francesa, em 26 de agosto de 1789, visava*

- a) romper com a Declaração de Independência dos Estados Unidos, por esta não ter negado a escravidão.
- b) recuperar os ideais cristãos de liberdade e igualdade, surgidos na época medieval e esquecidos na moderna.
- c) estimular todos os povos a se revoltarem contra seus governos, para acabar com a desigualdade social.
- d) assinalar os princípios que, inspirados no Iluminismo, iriam fundar a nova constituição francesa.
- e) pôr em prática o princípio: a todos, segundo suas necessidades, a cada um, de acordo com sua capacidade.

**Resolução**

*A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, proclamada no início da Revolução Francesa, enfatizava alguns aspectos fundamentais da ideologia iluminista: o direito à liberdade, a igualdade perante a lei, a garantia da propriedade e o voto censitário.*

“... velhos poloneses de bigodes nietzschianos e jovens com caras de filme soviético, alemães de cabeça raspada, argelinos, italianos... ingleses mais pitorescos do que todos os outros, franceses parecidos com Maurice Thorez ou com Maurice Chevalier... Estavam aproximando-se das casernas e começaram a cantar: e, pela primeira vez no mundo, os homens de todas as nações misturadas em formação de combate cantavam a *Internacional*”.

O texto, extraído do romance *A Esperança* (1937), de André Malraux,

- a) expressa o auge do movimento estético conhecido como surrealismo.
- b) descreve o ambiente cosmopolita existente em Paris, no entre guerras.
- c) evoca as brigadas internacionais durante a Guerra Civil espanhola.
- d) retrata o internacionalismo existente entre os comunistas em Moscou.
- e) representa o expressionismo estético dominante em toda a Europa.

#### **Resolução**

*Durante a Guerra Civil Espanhola (1936-38), milhares de voluntários estrangeiros integraram as Brigadas Internacionais que lutavam do lado republicano — portanto, contra o fascismo. Daí a referência à “Internacional”, hino revolucionário comunista.*

“... a atual renovação do mercado mundial autoregulador já enunciou veredictos insuportáveis. Comunidades, países e até continentes inteiros... foram declarados ‘supérfluos’, desnecessários à economia cambiante da acumulação de capital em escala mundial (...) o desligamento dessas comunidades e locais ‘supérfluos’ do sistema de abastecimento mundial desencadeou inúmeras divergências... sobre ‘quem é mais supérfluo do que quem’”.

Giovanni Arrighi, *O Longo Século XX*, 1994

Para tal situação, contribuíram decisivamente, na década de 1980,

- a) a hegemonia do neoliberalismo e o colapso da União Soviética.
- b) a crise da social-democracia e o sucesso dos tigres asiáticos.
- c) o fracasso do consenso de Washington e o êxito da China.
- d) a dominação do keynesianismo e a estagnação da África e da América Latina.
- e) a expansão do fundamentalismo islâmico e a desintegração do leste europeu.

### **Resolução**

*A década de 1980 assistiu ao predomínio do neoliberalismo, cujas bases foram formuladas por um grupo de economistas no chamado “Consenso de Washington”. A crença na capacidade auto-reguladora do mercado em relação aos problemas econômicos e sociais, bem como a exclusão de áreas economicamente desinteressantes (“O mundo deu as costas à África”) são características do período, juntamente com a crise do socialismo real e o fim da Guerra Fria.*

Sobre a chegada dos espanhóis à América e a subsequente colonização, pode-se afirmar que

- a) as populações indígenas foram escravizadas, suas riquezas confiscadas e a evangelização do Novo Mundo atribuída, pela Coroa, exclusivamente aos jesuítas.
- b) os indígenas, depois da execução dos seus imperadores, foram confinados dentro de missões religiosas e os espanhóis organizaram expedições para a captura dos fugitivos.
- c) os espanhóis fizeram incursões bem sucedidas pelo interior do continente, dominaram culturas indígenas complexas e encontraram metais preciosos em abundância.
- d) a agricultura de exportação foi a principal base do comércio colonial, sustentado por um sistema cooperativo de produção e pelo trabalho indígena compulsório.
- e) o trabalho indígena eliminou a necessidade de escravos africanos, o lucro do comércio metropolitano permitiu afrouxar as regras do mercantilismo e estimular o sistema de frotas e galeões.

**Resolução**

*Questão de conhecimento factual que se explica por si mesma. A expressão "culturas indígenas complexas" refere-se às civilizações inca e asteca.*

A exploração dos metais preciosos encontrados na América Portuguesa, no final do século XVII, trouxe importantes consequências tanto para a colônia quanto para a metrópole. Entre elas,

- a) o intervencionismo regulador metropolitano na região das Minas, o desaparecimento da produção açucareira do nordeste e a instalação do Tribunal da Inquisição na capitania.
- b) a solução temporária de problemas financeiros em Portugal, alguma articulação entre áreas distantes da Colônia e o deslocamento de seu eixo administrativo para o centro-sul.
- c) a separação e autonomia da capitania das Minas Gerais, a concessão do monopólio da extração dos metais aos paulistas e a proliferação da profissão de ourives.
- d) a proibição do ingresso de ordens religiosas em Minas Gerais, o enriquecimento generalizado da população e o êxito no controle do contrabando.
- e) o incentivo da Coroa à produção das artes, o afrouxamento do sistema de arrecadação de impostos e a importação dos produtos para a subsistência diretamente da metrópole.

**Resolução**

*Outra questão de resolução factual. O ciclo da mineração produziu as consequências citadas na alternativa, inclusive estimulando o contato de regiões às vezes distantes (como o Rio Grande do Sul) com as áreas mineradoras, com o fito de abastecê-las.*

**41 d**

A invasão da Península Ibérica pelas forças de Napoleão Bonaparte levou a Coroa portuguesa, apoiada pela Inglaterra, a deixar Lisboa e instalar-se no Rio de Janeiro. Tal decisão teve desdobramentos notáveis para o Brasil. Entre eles,

- a) a chegada ao Brasil do futuro líder da independência, a extinção do tráfico negreiro e a criação das primeiras escolas primárias.
- b) o surgimento das primeiras indústrias, muitas transformações arquitetônicas no Rio de Janeiro e a primeira constituição do Brasil.
- c) o fim dos privilégios mercantilistas portugueses, o nascimento das universidades e algumas mudanças nas relações entre senhores e escravos.
- d) a abertura dos portos brasileiros a outras nações, a assinatura de acordos comerciais favoráveis aos ingleses e a instalação da Imprensa Régia.
- e) a elevação do Brasil à categoria de Reino Unido, a abertura de estradas de ferro ligando o litoral fluminense ao porto do Rio e a introdução do plantio do café.

**Resolução**

*Ainda uma questão factual, referente a medidas adotadas pelo governo joanino no Brasil.*

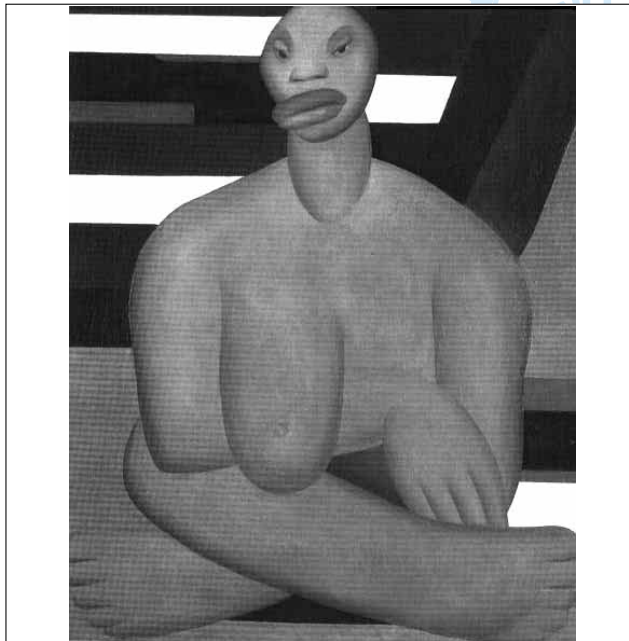
**42 e**

Qual das afirmações seguintes, sobre o regime republicano de governo, é verdadeira?

- a) Na Europa, por volta de 1900, era o regime político da maioria dos países.
- b) O Brasil adotou esse regime político por intervenção direta dos demais países da América espanhola.
- c) Os Estados Unidos e o Canadá adotaram simultaneamente o regime referido.
- d) Como regime político, apareceu no mundo ocidental, pela primeira vez, no século XVIII.
- e) As ex-colônias espanholas da América adotaram tal regime político antes de sua ex-metrópole.

**Resolução**

*As ex-colônias espanholas adotaram o regime político republicano entre 1811 (Paraguai) e 1825 (Bolívia). Ora, a Primeira República Espanhola, de curta duração, ocorreu já na segunda metade do século XIX. E a República Espanhola mais célebre (a da Guerra Civil de 1936-39) foi instaurada em 1931.*



Sobre este quadro, *A Negra*, pintado por Tarsila do Amaral em 1923, é possível afirmar que

- a) se constituiu numa manifestação isolada, não podendo ser associada a outras mudanças da cultura brasileira do período.
- b) representou a subordinação, sem criatividade, dos padrões da pintura brasileira às imposições das correntes internacionais.
- c) estava relacionado a uma visão mais ampla de nacionalização das formas de expressão cultural, inclusive da pintura.
- d) foi vaiado, na sua primeira exposição, porque a artista pintou uma mulher negra nua, em desacordo com os padrões morais da época.
- e) demonstrou o isolamento do Brasil em relação à produção artística da América Latina, que não passara por inovações.

#### **Resolução**

*Tarsila do Amaral, importante representante do modernismo brasileiro, expressa em “A Negra” a tendência do movimento no sentido de criar uma arte autenticamente nacional, ainda que vinculada em sua origem a uma tendência surgida na Europa (a tela em questão foi pintada por Tarsila em Paris, em 1924).*

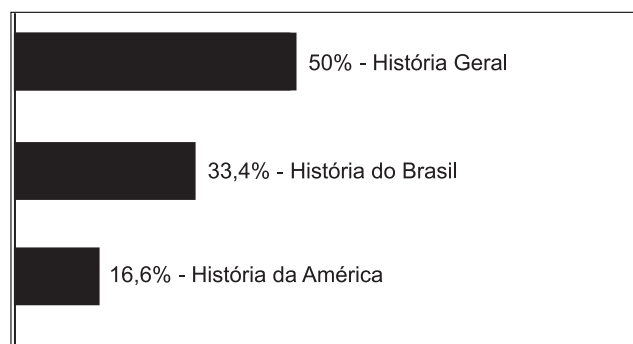
- Nos últimos 20 anos, houve mudanças sócio-econômicas significativas no Brasil. Entre elas, observa-se que
- a) a produtividade agrícola avançou, mas não eliminou os movimentos sociais no campo.
  - b) o país entrou na era da globalização e a produção industrial alcançou autonomia tecnológica.
  - c) as crises econômicas não foram superadas, mas o produto interno bruto (PIB) cresceu continuamente.
  - d) as políticas para o meio ambiente ocuparam o centro da agenda governamental e suas metas principais foram implementadas.
  - e) o desemprego se agravou, mas as políticas públicas compensaram seus efeitos negativos.

**Resolução**

*A produtividade da agricultura brasileira tem aumentado continuamente nos últimos anos, impulsionando favoravelmente nossa balança comercial. Não obstante, a grande concentração fundiária existente não tem contribuído para eliminar as reivindicações sociais de movimentos como o MST.*

**COMENTÁRIO**

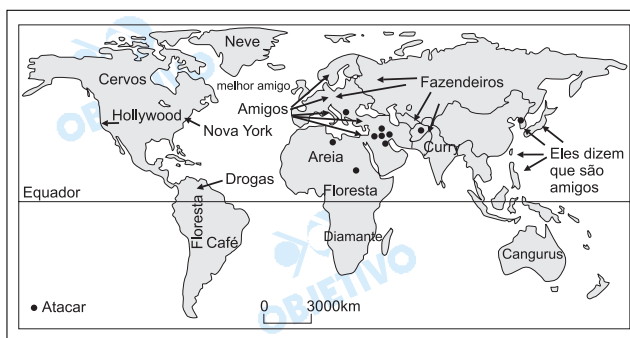
*Prova de bom nível, bastante abrangente em relação ao programa do ensino médio, que exigiu do vestibulando a capacidade interpretativa, bem como de estabelecer relações entre eventos distintos.*





# GEOGRAFIA

45 e



A representação acima circulou na rede mundial de computadores em 2003. Ela caracteriza o mundo segundo a visão

- a) da Índia.
- b) da Rússia.
- c) do Japão.
- d) da União Européia.
- e) dos Estados Unidos.

### Resolução

A representação cartográfica apresentada ilustra a visão dos interesses estratégicos, políticos e econômicos dos EUA. Esta forma de representação demonstra o entendimento que a atual política externa dos EUA tem da diversidade global, na qual regiões e/ou países distinguem-se, segundo Washington, pela forma que podem ser inseridos no plano estratégico global americano.

46 d

Leia os itens abaixo.

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| I. vegetação de tundra | IV. latossolos |
| II. vegetação de taiga | V. petróleo    |
| III. recursos hídricos | VI. carvão     |

Assinale a alternativa que destaca corretamente recursos naturais importantes para o fortalecimento da economia do Canadá no século XX.

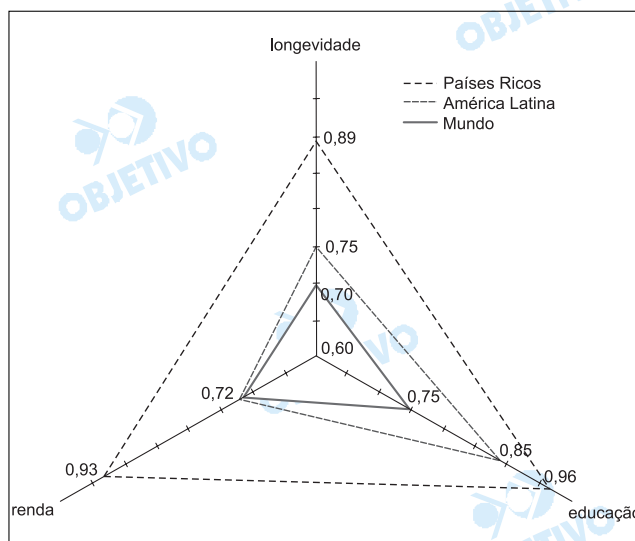
- a) I, II, III e V.
- b) I, II, IV e V.
- c) I, III, IV e VI.
- d) II, III, V e VI.
- e) III, IV, V e VI.

### Resolução

Os itens mencionados, que no século XX contribuíram para o desenvolvimento econômico do Canadá, foram:

- II. a floresta de coníferas (Taiga), que forneceu a madeira, a matéria-prima do papel (celulose);
- III. os recursos hídricos, que possibilitaram a grande produção energética e o transporte flúvio-lacustre;
- V. petróleo e VI. carvão como matéria-prima e recursos energéticos.

## Indicadores Sociais



Fonte: <http://www.pnud.org.br/2003>.  
Acessado em julho de 2004

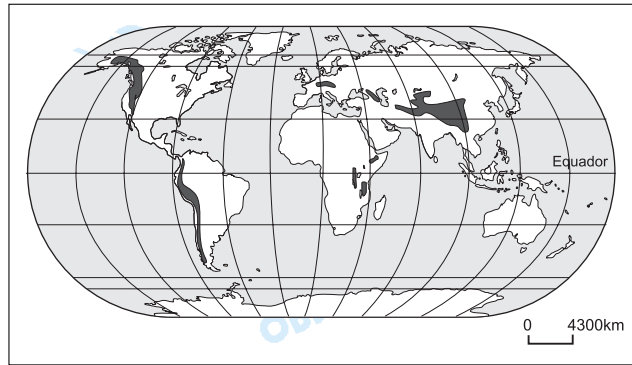
A análise do gráfico permite afirmar que a América Latina apresenta

- indicadores sociais mais próximos aos dos países ricos que aos da média mundial.
- posição intermediária entre os países ricos e a média mundial, sendo o melhor índice, o de longevidade.
- renda igual à média mundial e indicadores de longevidade e educacionais melhores que os da média mundial.
- renda semelhante à dos países ricos e os piores indicadores de qualidade de vida do planeta.
- índices de longevidade e educacionais semelhantes aos dos países ricos.

**Resolução**

A análise do gráfico permite afirmar que a América Latina apresenta indicadores sociais, como a **renda**, semelhantes à renda da média mundial, enquanto educação e longevidade são superiores à média mundial.

A diversidade de vegetação que acontece em cada um dos sistemas indicados no mapa se dá principalmente em relação às diferenças de



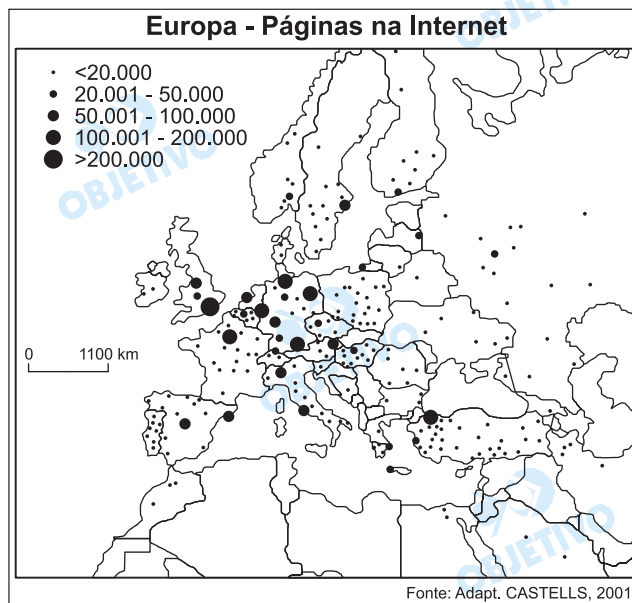
Fonte: Adapt. HUDSON, 1999

- a) continentalidade.
- b) longitude.
- c) maritimidade.
- d) idade geológica.
- e) altitude.

### Resolução

Os locais indicados no mapa são áreas montanhosas de origem geológica recente, como, por exemplo, as Montanhas Rochosas na América do Norte, a Cordilheira dos Andes na América do Sul e a Cordilheira do Himalaia, entre outras, onde predominam, de uma forma geral, altitudes elevadas. A altitude influencia no comportamento climático do ambiente, quanto mais alto se vai, menor é a temperatura, influenciando também na distribuição da umidade. Temperaturas e umidades diferentes influem na cobertura vegetal, tornando-se mais densa ou escassa à medida que se sobe ou se desce nas montanhas.

Observe o mapa.



Com base no mapa, assinale a alternativa correta.

- a) Reino Unido e Alemanha são os dois países europeus com maior número de páginas na Internet.
- b) Espanha e Irlanda, comparadas, apontam equilíbrio no total de páginas.
- c) Portugal tem menos páginas de Internet que a Lituânia e a Letônia juntas.
- d) Polônia e Suécia apresentam páginas de Internet regularmente distribuídas por seus respectivos territórios.
- e) França e Noruega perdem em páginas de Internet para a Finlândia.

**Resolução**

*Pela análise do cartograma, os países que possuem maior número de páginas na Internet são o Reino Unido e a Alemanha.*

Pode-se caracterizar parte da complexidade sócioeconômica do Brasil pela

- a) elevada dívida externa, usada para financiar o alto Índice de Desenvolvimento Humano do país.
- b) elevada concentração de terras que são utilizadas como reserva de valor e para agronegócios.
- c) exportação de produtos tecnológicos, principal componente da balança comercial brasileira.
- d) concentração da renda no eixo Sul-Sudeste, em virtude da presença de imigrantes europeus.
- e) queda da produção agrícola para exportação, devido ao protecionismo de países centrais.

**Resolução**

*A dívida externa brasileira tem sua formação muito mais ligada aos aspectos econômicos do país do que às demandas sociais, evidenciadas pelo baixo IDH que o país apresenta (72.º lugar em 2004).*

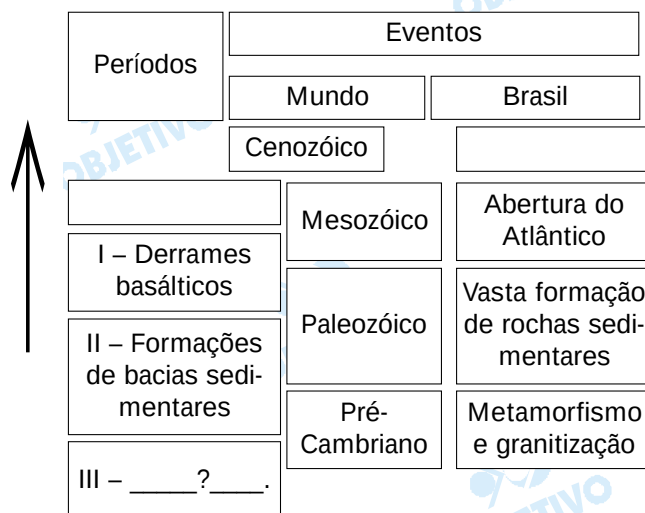
*Entretanto, a concentração fundiária como reserva de valor ou para aproveitamento no agronegócio dá continuidade ao tradicional baixo padrão de vida no campo, uma vez que muitas famílias são privadas de condições mínimas de sobrevivência.*

*Ainda não se pode afirmar que a exportação de tecnologia seja o principal item da pauta de vendas externas. No caso das regiões Sul e Sudeste, a imigração européia esteve muito mais associada ao minifúndio e à agricultura de subsistência, resultando em índices de IDH mais elevados se comparados às demais regiões do país.*

*Ao mesmo tempo, observa-se um aumento na produção agrícola, apesar do protecionismo dos países centrais, em razão da competitividade da agricultura brasileira.*

**51 a**

Analise as informações geológico-estruturais do quadro.



Fonte: Adapt. SCHOBENHAUS, 1984.

O item III corresponde à gênese

- a) do Escudo Brasileiro.
- b) da Depressão Periférica.
- c) dos Dobramentos Terciários.
- d) da Bacia do Paraná.
- e) da Planície Amazônica.

**Resolução**

No Brasil, o item III corresponde ao Escudo Brasileiro, constituído por rochas cristalinas e metamórficas, formado durante o Período Pré-Cambriano (Arqueozóico e Proterozóico).

**52 a**

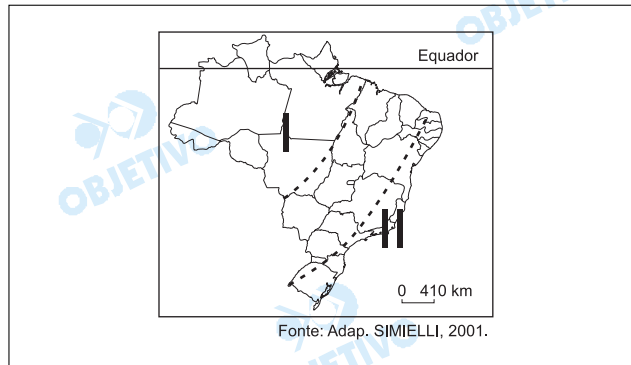
Os chamados “novos negócios ambientais” geram oportunidades ao Brasil, tais como a venda de

- a) créditos de carbono à Holanda, estimulada pelo Protocolo de Kyoto.
- b) material reciclável aos EUA, devido à falta de investimento em reciclagem no Brasil.
- c) energia renovável à Venezuela, para ajudá-la a sair da crise econômica.
- d) água do aquífero Guarani ao Paraguai, seguindo diretrizes do Mercosul.
- e) soja transgênica ao Oriente Médio, apesar das restrições dos EUA.

**Resolução**

Entre os “novos negócios ambientais”, aquele que mais identifica a situação brasileira é a venda de créditos de carbono aos países, sobretudo desenvolvidos, signatários do Protocolo de Kyoto, inclusive a Holanda. Os países participantes desse “contrato” comprometem-se a emitir menor quantidade de gases estufa e, em muitas situações, não conseguindo alcançar os objetivos devido ao alto nível de industrialização, “compram” cotas (créditos) ou financiam programas para redução de emissões ou preservação ambiental nos países subdesenvolvidos menos industrializados.

Observe o mapa.



Quanto às atuais dificuldades de efetivação dos direitos indígenas, é correto afirmar que

- a) as áreas I e II apresentam o mesmo problema: ausência de legislação para demarcação de terras.
- b) a área II tem como maior problema a inexistência de terras demarcadas devido à supremacia das atividades agropecuárias.
- c) a área I apresenta, como maior problema, o desinteresse das populações indígenas em preservar sua integridade cultural.
- d) a área II tem como problemas a existência de pequenas áreas demarcadas, além da intensa exposição ao processo de aculturação.
- e) a área I está com seu processo de demarcação de terras interrompido devido às solicitações de fazendeiros e garimpeiros.

#### Resolução

*A área II apresenta uma ocupação agropecuarista e urbano-industrial mais intensa associada a um processo histórico mais antigo, restringindo o espaço indígena às áreas mais reduzidas, onde as comunidades indígenas remanescentes mantêm um contato mais intenso com a sociedade envolvente, que exerce influência e provoca transformações sobre a cultura indígena, como é o caso das comunidades pataxó e tupi-guarani que habitam o litoral e proximidades.*

Analise a seqüência histórica da ocupação de uma área no Brasil.

| Início do séc. XX                                                                                                | Meados do séc. XX                                                                                                                     | Final do séc. XX                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• agricultura para auto-sustento</li> <li>• pecuária extensiva</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• agricultura para auto-sustento</li> <li>• pecuária extensiva</li> <li>• emigração</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• agricultura para auto-sustento</li> <li>• produção agrícola moderna</li> </ul> |

Trata-se

- a) de Rondônia que, na atualidade, observa entrada de capital para fruticultura e pecuária extensiva.
- b) de Rondônia, que apresentou emigração em meados do século XX, devido à decadência do extrativismo da borracha.
- c) do médio vale do Rio São Francisco que, na atualidade, recebe capital e tecnologia para a fruticultura visando a mercados externos e internos.
- d) do médio vale do Rio São Francisco onde, hoje, a agricultura para auto-sustento depende dos projetos de irrigação.
- e) do pampa gaúcho que, até o final do século XX, mantinha suas atividades agrícolas ligadas à viticultura.

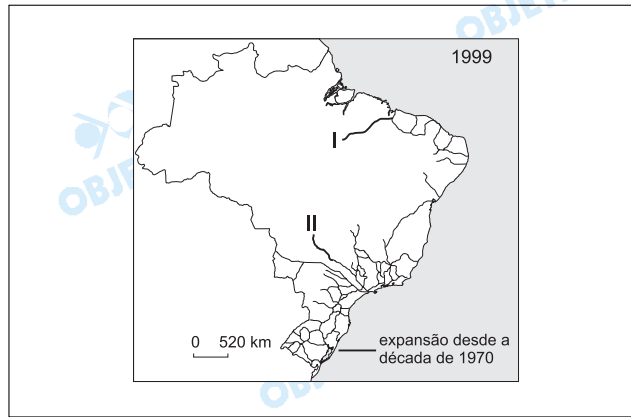
### Resolução

A seqüência histórica refere-se ao Vale do São Francisco que, no início e meados do século XX, desenvolvia a atividade criatória e a agricultura para auto-sustento, devido ao processo de interiorização da ocupação socioeconômica que havia se iniciado nos séculos XVI e XVII com o ciclo do gado.

Com a expansão dos latifúndios pecuaristas, houve a pauperização da população, com conseqüente emigração para as regiões mais desenvolvidas do Sudeste. Já no final do século XX, com a entrada de capitais externos, o avanço tecnológico e as novas técnicas de irrigação, a região foi ocupada com a fruticultura destinada aos mercados interno e externo.



Observe o mapa: Ferrovias no Brasil - 1999.



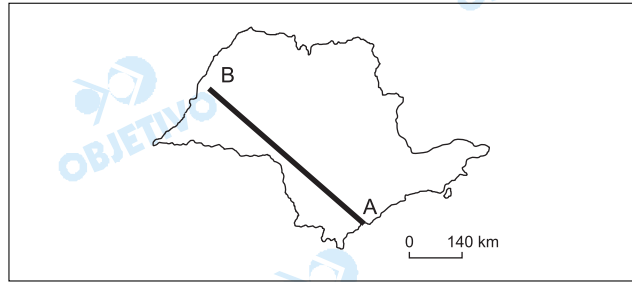
Assinale a alternativa que relaciona corretamente a expansão da malha ferroviária no Brasil nas Regiões I e II.

|    | Região I |        | Região II |              |
|----|----------|--------|-----------|--------------|
|    | Produto  | Porto  | Produto   | Porto        |
| a) | Ouro     | Belém  | Soja      | Paranaguá    |
| b) | Ferro    | Pecem  | Laranja   | Santos       |
| c) | Ouro     | Itaqui | Laranja   | Paranaguá    |
| d) | Ouro     | Belém  | Soja      | S. Sebastião |
| e) | Ferro    | Itaqui | Soja      | Santos       |

#### Resolução

A observação do mapa relativo às ferrovias no Brasil destaca importante rota de escoamento de produção mineral, com expansão na década de 1970, caracterizando o corredor de exportação – **Carajás-Itaqui** com o minério de ferro, e também o escoamento da soja, a partir do Centro-Oeste brasileiro, que atinge o porto de Santos pela ligação da ferrovia Ferronorte-Ferrobán.

No corte A-B, indicado no mapa do Estado de São Paulo, as atividades econômicas mais significativas são



- a) reflorestamento, cana-de-açúcar, pecuária e turismo.
- b) turismo, reflorestamento, cana-de-açúcar e pecuária.
- c) reflorestamento, fruticultura, cana-de-açúcar e pecuária.
- d) fruticultura, reflorestamento, pecuária e cana-de-açúcar.
- e) turismo, cana-de-açúcar, fruticultura e

#### Resolução

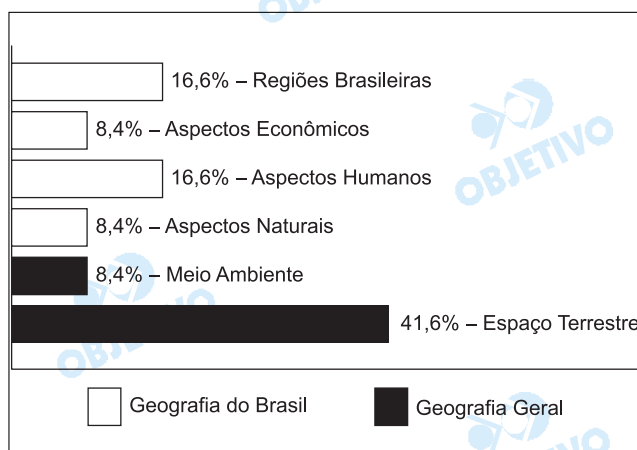
O mapa do Estado de São Paulo destaca, ao longo do segmento A-B, o desenvolvimento de atividades, tais como o **turismo**, no litoral sul (Juréia) e no Vale do Ribeira (PETAR); o **reflorestamento**, evidenciado no Sul do Estado de São Paulo; o **cultivo da cana-de-açúcar**, na Depressão Periférica; a **pecuária**, no Planalto Ocidental, que podem ser encontrados, respectivamente, na alternativa b.

#### Comentário

As questões de Geografia da prova da primeira fase do Vestibular da Fuvest 2005 se mostraram atuais, objetivas e de excelente proposição.

Exigiram do candidato o domínio sobre conceitos da disciplina, capacidade de análise e de interpretação de gráficos e mapas.

Mais uma vez a Fuvest priorizou o trabalho de sala de aula e foi feliz na escolha de temas cotidianos num vasto programa do Ensino Médio.



# FÍSICA

OBSERVAÇÃO (para todas as questões de Física): o valor da aceleração da gravidade na superfície da Terra é representado por  $g$ . Quando necessário, adote: para  $g$ , o valor  $10 \text{ m/s}^2$ ; para a massa específica (densidade) da água, o valor  $1000 \text{ kg/m}^3 = 1\text{g/cm}^3$ ; para o calor específico da água, o valor  $1,0 \text{ cal/(g } ^\circ\text{C)}$  ( $1 \text{ caloria} \equiv 4 \text{ joules}$ ).

## 57 c

A velocidade máxima permitida em uma auto-estrada é de  $110 \text{ km/h}$  (aproximadamente  $30 \text{ m/s}$ ) e um carro, nessa velocidade, leva  $6\text{s}$  para parar completamente. Diante de um posto rodoviário, os veículos devem trafegar no máximo a  $36 \text{ km/h}$  ( $10 \text{ m/s}$ ). Assim, para que carros em velocidade máxima consigam obedecer o limite permitido, ao passar em frente do posto, a placa referente à redução de velocidade deverá ser colocada antes do posto, a uma distância, pelo menos, de

a)  $40 \text{ m}$     b)  $60 \text{ m}$     c)  $80 \text{ m}$     d)  $90 \text{ m}$     e)  $100 \text{ m}$

### Resolução

1) Cálculo da aceleração escalar:

$$V = V_0 + \gamma t \text{ (MUV)}$$

$$0 = 30 + \gamma \cdot 6,0 \Rightarrow \gamma = -5,0 \text{ m/s}^2$$

2) Cálculo da distância percorrida para a velocidade escalar reduzir-se de  $30 \text{ m/s}$  para  $10 \text{ m/s}$ .

$$V_2^2 = V_1^2 + 2 \gamma \Delta s \text{ (MUV)}$$

$$(10)^2 = (30)^2 + 2 (-5,0) \Delta s$$

$$10 \Delta s = 900 - 100$$

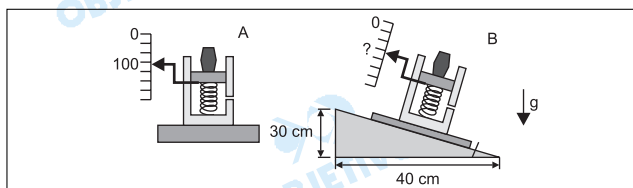
$$\Delta s = 80 \text{ m}$$

Observação: Admitimos na resolução que a aceleração escalar na freada é constante.

**58 d**

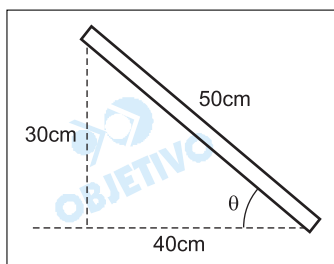
O mostrador de uma balança, quando um objeto é colocado sobre ela, indica 100 N, como esquematizado em A. Se tal balança estiver desnivelada, como se observa em B, seu mostrador deverá indicar, para esse mesmo objeto, o valor de

- a) 125 N      b) 120 N      c) 100 N  
d) 80 N      e) 75 N

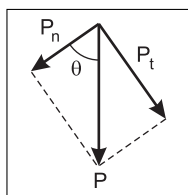


**Resolução**

A força indicada pela balança corresponde à força normal de compressão que, com a balança inclinada, corresponde à componente normal do peso do corpo.



$$\cos \theta = \frac{40}{50} = 0,80$$



$$P_N = P \cos \theta = 100 \cdot 0,80 \text{ (N)}$$

$$P_N = 80 \text{ N}$$

Imagine que, no final deste século XXI, os habitantes da Lua vivam em um grande complexo pressurizado, em condições equivalentes às da Terra, tendo como única diferença a aceleração da gravidade, que é menor na Lua. Considere as situações imaginadas bem como as possíveis descrições de seus resultados, se realizadas dentro desse complexo, na Lua:

- I. Ao saltar, atinge-se uma altura maior do que quando o salto é realizado na Terra.
- II. Se uma bola está boiando em uma piscina, essa bola manterá maior volume fora da água do que quando a experiência é realizada na Terra.
- III. Em pista horizontal, um carro, com velocidade  $V_0$ , consegue parar completamente em uma distância maior do que quando o carro é freado na Terra.

Assim, pode-se afirmar que estão corretos apenas os resultados propostos em

- a) I                      b) I e II                      c) I e III  
d) II e III              e) I, II e III

### Resolução

- 1) **Verdadeira.** A altura máxima atingida pode ser calculada pela equação de Torricelli aplicada ao movimento vertical.

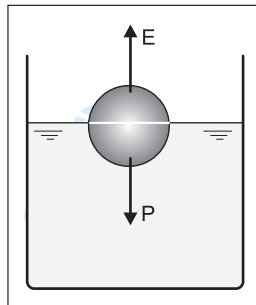
$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2\gamma_y \Delta s_y$$

$$0 = V_{0y}^2 + 2(-g)H$$

$$H = \frac{V_{0y}^2}{2g}$$

Para o mesmo  $V_{0y}$ ,  $H$  é inversamente proporcional à  $g$ . Na Lua,  $g$  é menor e  $H$  será maior.

- 2) **Falsa.**



Para o equilíbrio:

$$E = P$$

$$\mu_L V_i g = \mu_s V_s g$$

$$\frac{V_i}{V_s} = \frac{\mu_s}{\mu_L}$$

A fração do sólido que fica imersa não depende do valor de  $g$  e, portanto, a fração do sólido que fica fora ou dentro do líquido é a mesma na Terra e na Lua.

- 3) **Verdadeira.** A força que freia o veículo é a força de atrito e a aceleração de frenada é dada por:

$$\text{PFD: } F_{at} = m a$$

$$F_{at\text{máx.}} = m a_{\text{máx.}}$$

$$\mu m g = m a$$

$$a = \mu g$$

Na Lua,  $g$  é menor e a aceleração de frenada tem módulo menor, o que significa que a distância percorrida até parar será maior na Lua do que na Terra, conforme demonstrado a seguir.

$$v^+ = v_0^- + \angle \gamma \Delta s$$

$$0 = v_0^2 + 2(-\mu g) \Delta s$$

$$\Delta s = \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

$$g_L < g_T \Leftrightarrow \Delta s_L > \Delta s_T$$

**60 d**

A janela retangular de um avião, cuja cabine é pressurizada, mede 0,5 m por 0,25 m. Quando o avião está voando a uma certa altitude, a pressão em seu interior é de, aproximadamente, 1,0 atm, enquanto a pressão ambiente fora do avião é de 0,60 atm. Nessas condições, a janela está sujeita a uma força, dirigida de dentro para fora, igual ao peso, na superfície da Terra, da massa de

- a) 50 kg      b) 320 kg      c) 480 kg  
d) 500 kg      e) 750 kg

$$1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

**Resolução**

A força suportada pela janela, em virtude da diferença de pressões, é dada por:

$$\Delta p = \frac{F}{A} \Rightarrow F = \Delta p \cdot A$$

$$F = (1,0 - 0,6) \cdot 10^5 \cdot 0,25 \cdot 0,5 \text{ (N)}$$

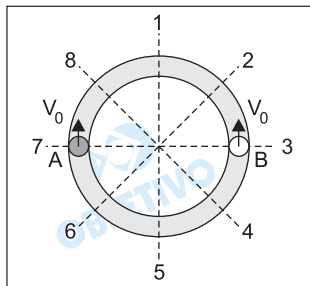
$$F = 5,0 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Esta força corresponde ao peso de um corpo de massa **M** dada por:

$$P = M g = F$$

$$M \cdot 10 = 5,0 \cdot 10^3$$

$$M = 5,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$$



Em uma canaleta circular, plana e horizontal, podem deslizar duas pequenas bolas A e B, com massas  $M_A = 3 M_B$ , que são lançadas uma contra a outra, com igual velocidade  $V_0$ , a partir das posições indicadas. Após o primeiro choque entre elas (em 1), que não é elástico, as duas passam a movimentar-se no sentido horário, sendo que a bola B mantém o módulo de sua velocidade  $V_0$ . Pode-se concluir que o próximo choque entre elas ocorrerá nas vizinhanças da posição

que entre elas (em 1), que não é elástico, as duas passam a movimentar-se no sentido horário, sendo que a bola B mantém o módulo de sua velocidade  $V_0$ . Pode-se concluir que o próximo choque entre elas ocorrerá nas vizinhanças da posição

- a) 3      b) 5      c) 6      d) 7      e) 8

### Resolução

|                  |              |                |               |
|------------------|--------------|----------------|---------------|
| $V_0$            | $-V_0$       | $V_A$          | $V_0$         |
| $\rightarrow$    | $\leftarrow$ | $\rightarrow$  | $\rightarrow$ |
| (A)              | (B)          | (A)            | (B)           |
| $3m$             | $m$          | $3m$           | $m$           |
| Antes da colisão |              | Após a colisão |               |

Usando-se a conservação da quantidade de movimento no ato da colisão, temos:

$$Q_{\text{após}} = Q_{\text{antes}}$$

$$3m V_A + m V_0 = 3m V_0 + m (-V_0)$$

$$3V_A + V_0 = 2V_0 \Rightarrow V_A = \frac{V_0}{3}$$

A velocidade relativa, após a colisão, será:

$$V_{\text{rel}} = V_0 - V_A = \frac{2}{3} V_0$$

Para a nova colisão, no movimento relativo,  $\Delta s = 2\pi R$

$$V_{\text{rel}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{V_{\text{rel}}} = \frac{2\pi R}{\frac{2}{3} V_0} = \frac{3\pi R}{V_0}$$

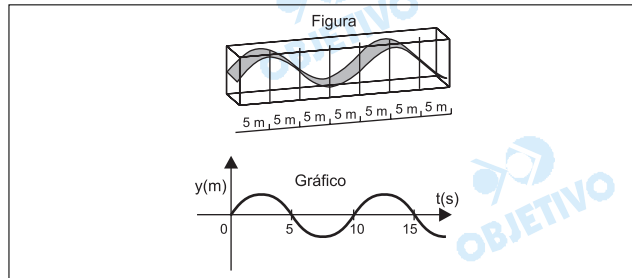
A distância percorrida por B é dada por:

$$\Delta s = V_0 \Delta t = V_0 \cdot \frac{3\pi R}{V_0} = 3\pi R, \text{ isto é, o corpo B dará}$$

uma volta e meia, a partir da posição 1, e o encontro ocorrerá na posição 5.

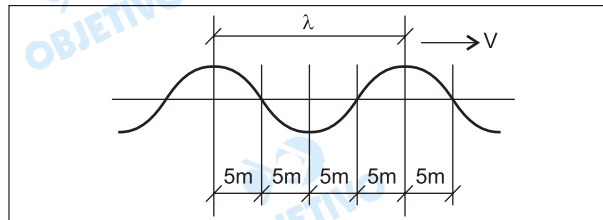
Um grande aquário, com paredes laterais de vidro, permite visualizar, na superfície da água, uma onda que se propaga. A Figura representa o perfil de tal onda no instante  $T_0$ . Durante sua passagem, uma bóia, em dada posição, oscila para cima e para baixo e seu deslocamento vertical ( $y$ ), em função do tempo, está representado no Gráfico. Com essas informações, é possível concluir que a onda se propaga com uma velocidade, aproximadamente, de

- a) 2,0 m/s      b) 2,5 m/s      c) 5,0 m/s  
d) 10 m/s      e) 20 m/s



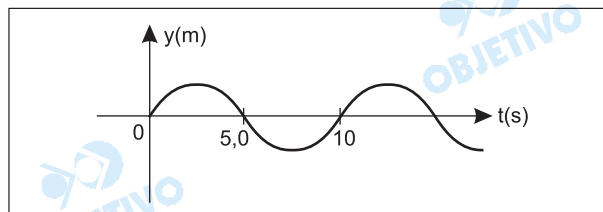
### Resolução

(I) Perfil da Onda:



Da figura:  $\lambda = 20\text{ m}$

(II) Oscilação da bóia:



Do gráfico:  $T = 10\text{ s}$

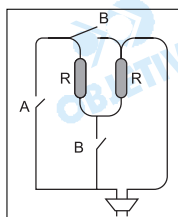
(III) Relação Fundamental da Ondulatória:

$$V = \lambda f = \frac{\lambda}{T}$$

$$V = \frac{20\text{ m}}{10\text{ s}} \Rightarrow \boxed{V = 2,0\text{ m/s}}$$



Um aquecedor elétrico é formado por duas resistências elétricas  $R$  iguais. Nesse aparelho, é possível escolher entre operar em redes de 110 V (Chaves B fechadas e chave A aberta) ou redes de 220 V (Chave A fechada e chaves B abertas). Chamando as potências dissipadas por esse aquecedor de  $P(220)$  e  $P(110)$ , quando operando, respectivamente, em 220V e 110V, verifica-se que as potências dissipadas, são tais que



- a)  $P(220) = 1/2 P(110)$       b)  $P(220) = P(110)$   
 c)  $P(220) = 3/2 P(110)$       d)  $P(220) = 2 P(110)$   
 e)  $P(220) = 4 P(110)$

### Resolução

Com a chave B fechada e A aberta, os resistores estarão associados em paralelo. Sob tensão elétrica de 110V, temos:

$$P(110) = \frac{U^2}{R_{eq}} \Rightarrow P(110) = \frac{(110)^2}{R/2} \quad (I)$$

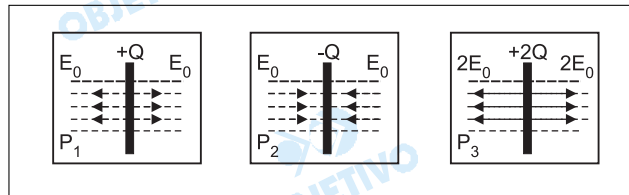
Com a chave A fechada e B aberta, os resistores estarão associados em série. Sob tensão elétrica de 220V, vem:

$$P(220) = \frac{U^2}{R_{eq}} \Rightarrow P(220) = \frac{(220)^2}{2R} \quad (II)$$

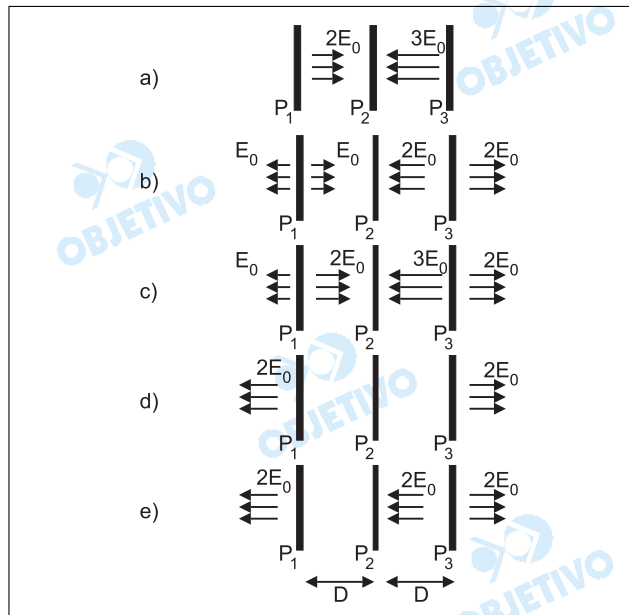
Concluimos, assim:

$$\frac{P(220)}{P(110)} = \frac{\frac{(220)^2}{2R}}{\frac{(110)^2}{R/2}} \Rightarrow \boxed{\frac{P(220)}{P(110)} = 1}$$

Três grandes placas  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ , com, respectivamente, cargas  $+Q$ ,  $-Q$  e  $+2Q$ , geram campos elétricos uniformes em certas regiões do espaço. As figuras abaixo mostram, cada uma, intensidade, direção e sentido dos campos criados pelas respectivas placas  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$ , quando vistas de perfil.



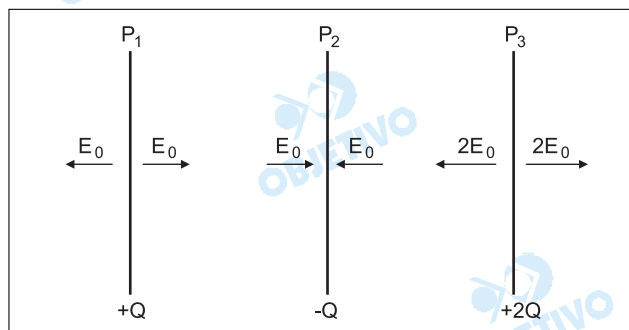
Colocando-se as placas próximas, separadas pela distância  $D$  indicada, o campo elétrico resultante, gerado pelas três placas em conjunto, é representado por



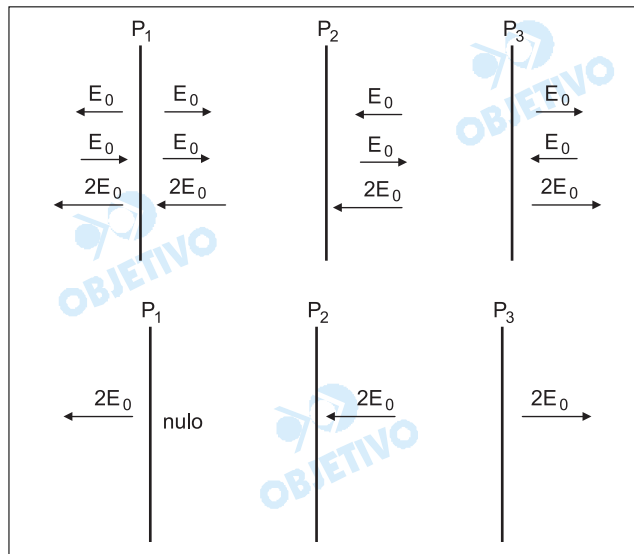
Nota: onde não há indicação, o campo elétrico é nulo

### Resolução

Esquematicamente, cada placa, isoladamente, produz nos semi-espacos que ela determina os campos elétricos:

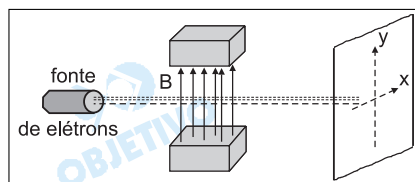


Estando as placas próximas, podemos aplicar a superposição dos efeitos para a determinação do campo elétrico resultante, em cada região:



Isso nos remete à alternativa E.

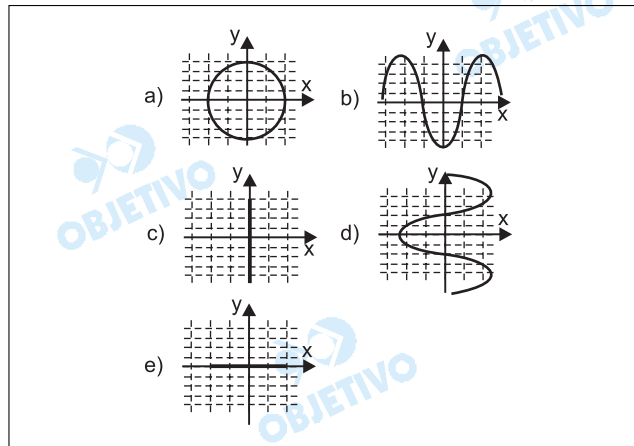
**65 e**



Assim como ocorre em tubos de TV, um feixe de elétrons move-se em direção ao ponto central O de

uma tela, com velocidade constante. A trajetória dos elétrons é modificada por um campo magnético vertical B, na direção perpendicular à trajetória do feixe, cuja intensidade varia em função do tempo t como indicado no gráfico.

Devido a esse campo, os elétrons incidem na tela, deixando um traço representado por uma das figuras abaixo. A figura que pode representar o padrão visível na tela é



### Resolução

Quando o feixe de elétrons atravessa o campo magnético  $\vec{B}$ , ficará sujeito a uma força magnética cuja orientação pode ser determinada pela regra da mão esquerda.

Para  $\vec{B}$  na direção e sentido do eixo y (B positivo), a força magnética terá a mesma direção e o mesmo sentido do eixo x.

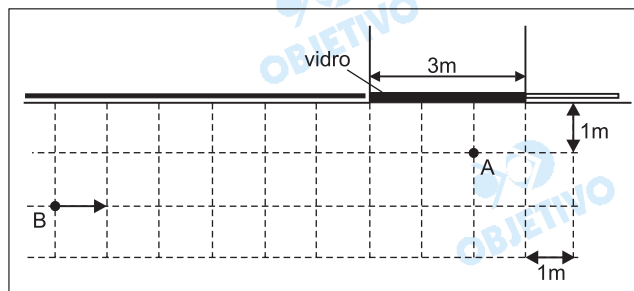
Para  $\vec{B}$  na direção do eixo y e sentido contrário (B negativo), a força magnética terá a mesma direção do eixo x e sentido contrário.

Concluimos, assim, que o feixe de elétrons descreverá um movimento oscilante sobre o eixo x.

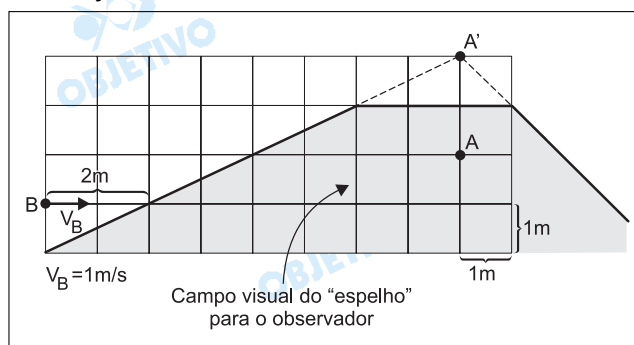
**66 a**

Uma jovem está parada em A, diante de uma vitrine, cujo vidro, de 3 m de largura, age como uma superfície refletora plana vertical. Ela observa a vitrine e não repara que um amigo, que no instante  $t_0$  está em B, se aproxima, com velocidade constante de 1 m/s, como indicado na figura, vista de cima. Se continuar observando a vitrine, a jovem poderá começar a ver a imagem do amigo, refletida no vidro, após um intervalo de tempo, aproximadamente, de

- a) 2 s    b) 3 s    c) 4 s    d) 5 s    e) 6 s



**Resolução**



O objeto B atinge a região em que sua imagem é visível para o observador A no instante:

$$d = V_B \cdot t$$

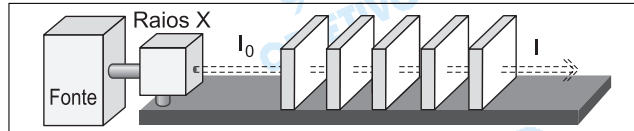
$$2 = 1 \cdot t$$

$$t = 2s$$

Um aparelho de Raios X industrial produz um feixe paralelo, com intensidade  $I_0$ . O operador dispõe de diversas placas de Pb, cada uma com 2 cm de espessura, para serem utilizadas como blindagem, quando colocadas perpendicularmente ao feixe.

Em certa situação, os índices de segurança determinam que a intensidade máxima  $I$  dos raios que atravessam a blindagem seja inferior a  $0,15 I_0$ . Nesse caso, o operador deverá utilizar um número mínimo de placas igual a

- a) 2    b) 3    c) 4    d) 5    e) 6



**Condições de blindagem:** Para essa fonte, uma placa de Pb, com 2 cm de espessura, deixa passar, sem qualquer alteração, metade dos raios nela incidentes, absorvendo a outra metade.

### Resolução

Ao atravessar cada uma das placas de chumbo, a radiação perde metade da sua intensidade. Assim:

- Depois de atravessar a 1ª placa:  
 $I_1 = 0,50 I_0$

- Depois de atravessar a 2ª placa:  
 $I_2 = 0,50 I_1$   
 $I_2 = 0,50 \cdot 0,50 I_0 = 0,25 I_0$

- Depois de atravessar a 3ª placa:  
 $I_3 = 0,50 I_2$   
 $I_3 = 0,50 \cdot 0,25 I_0 = 0,125 I_0$

⋮

Logo, depois de atravessar a 3ª placa, a intensidade da radiação será menor que  $0,15 I_0$ .

Um fogão, alimentado por um botijão de gás, com as características descritas no quadro abaixo, tem em uma de suas bocas um recipiente com um litro de água que leva 10 minutos para passar de 20°C a 100°C. Para estimar o tempo de duração de um botijão, um fator relevante é a massa de gás consumida por hora. Mantida a taxa de geração de calor das condições acima, e desconsideradas as perdas de calor, a massa de gás consumida por hora, em uma boca de gás desse fogão, é aproximadamente

- a) 8 g    b) 12 g    c) 48 g    d) 320 g    e) 1920 g

| Características do botijão de gás |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Gás                               | GLP          |
| Massa total                       | 13 kg        |
| Calor de combustão                | 40 000 kJ/kg |

### Resolução

1) Calor para aquecer a água (em 10 minutos)

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

$$Q = 1000 \cdot 1 \cdot (100 - 20) \text{ (cal)}$$

$$Q = 80000 \text{ cal} = 320000 \text{ J}$$

$$Q = 320 \text{ kJ}$$

2) Energia liberada pelo GLP em 1 hora

$$Q_T = 320 \text{ kJ} \cdot 6$$

$$Q_T = 1920 \text{ kJ}$$

3) Massa de GLP utilizada (em 1 hora)

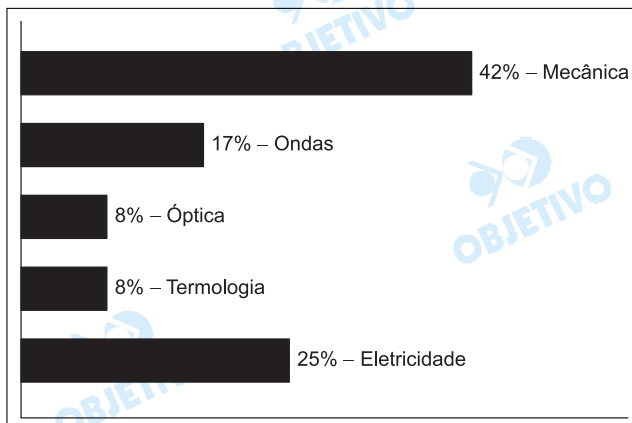
$$m = \frac{1920}{40000} \text{ kg} = \frac{1920000}{40000} \text{ g}$$

$$m = 48 \text{ g}$$

### Comentário de Física

Uma prova excelente, com questões de nível médio, inéditas e criativas e com boa distribuição entre os diversos capítulos da Física.

A banca examinadora está de parabéns.



Em um bate-papo na Internet, cinco estudantes de química decidiram não revelar seus nomes, mas apenas as duas primeiras letras, por meio de símbolos de elementos químicos. Nas mensagens, descreveram algumas características desses elementos.

– É produzido, a partir da bauxita, por um processo que consome muita energia elétrica. Entretanto, parte do que é produzido, após utilização, é reciclado.

– É o principal constituinte do aço. Reage com água e oxigênio, formando um óxido hidratado.

– É o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre. Na forma de óxido, está presente na areia. É empregado em componentes de computadores.

– Reage com água, despreendendo hidrogênio. Combina-se com cloro, formando o principal constituinte do sal de cozinha.

– Na forma de cátion, compõe o mármore e a cal.

Os nomes dos estudantes, na ordem em que estão apresentadas as mensagens, podem ser

a) Silvana, Carlos, Alberto, Nair, Fernando.

b) Alberto, Fernando, Silvana, Nair, Carlos.

c) Silvana, Carlos, Alberto, Fernando, Nair.

d) Nair, Alberto, Fernando, Silvana, Carlos.

e) Alberto, Fernando, Silvana, Carlos, Nair.

#### Resolução

*O alumínio é obtido pela eletrólise ígnea do minério bauxita, processo que consome bastante energia.*

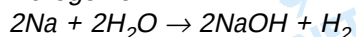
*O Brasil, hoje, é um dos países que mais reciclam alumínio, principalmente na forma de latinhas de bebidas.*

*O símbolo do alumínio é Al e corresponde ao nome **ALBERTO**.*

*O ferro é o principal constituinte do aço e é oxidado pela ação do oxigênio e água. Seu símbolo é Fe, correspondendo a **FERNANDO**.*

*O silício é um semimetal utilizado na confecção de chips de computadores, sendo o segundo elemento mais abundante na crosta (aproximadamente 28% em massa). Na forma de óxido, constitui a sílica, quartzo etc. Seu símbolo, Si, corresponde ao nome **SILVANA**.*

*O sódio é extremamente reativo. É um metal alcalino que reage violentamente com a água, produzindo gás hidrogênio:*

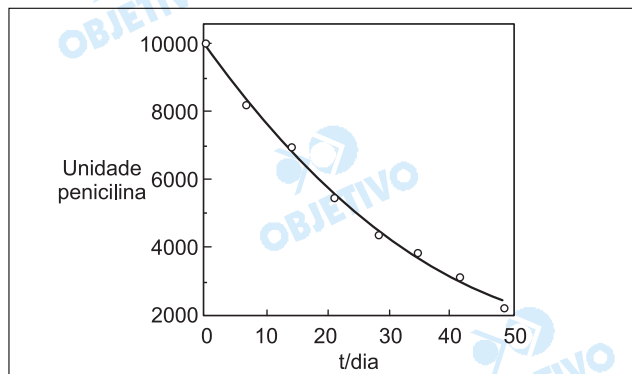


*O cloreto de sódio (NaCl) é o principal constituinte do sal de cozinha. O símbolo do sódio, Na, corresponde a **NAIR**.*

*O cálcio (Ca) é um metal alcalinoterroso, que, na forma de cátion  $\text{Ca}^{2+}$ , faz parte do mármore ( $\text{CaCO}_3$ ), da cal viva ( $\text{CaO}$ ) e cal hidratada ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). O nome correspondente é **CARLOS**.*

**70 a**

Uma solução aquosa de penicilina sofre degradação com o tempo, perdendo sua atividade antibiótica. Para determinar o prazo de validade dessa solução, sua capacidade antibiótica foi medida em unidades de penicilina G.\* Os resultados das medidas, obtidos durante sete semanas, estão no gráfico.



\* Uma unidade de penicilina G corresponde a  $0,6\mu\text{g}$  dessa substância.

Supondo-se como aceitável uma atividade de 90% da inicial, o prazo de validade da solução seria de

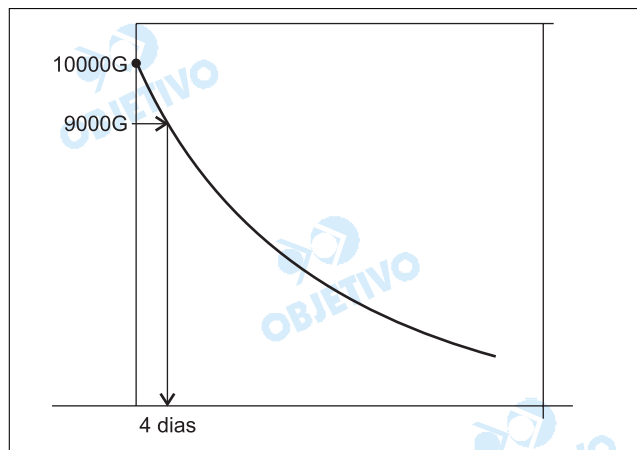
- a) 4 dias      b) 10 dias      c) 24 dias  
d) 35 dias      e) 49 dias

**Resolução**

Se é aceitável atividade correspondente a 90% da inicial temos:

$$\begin{array}{lcl} \text{inicial} & & \\ 10\,000\text{ G} & \text{-----} & 100\% \\ x & \text{-----} & 90\% \\ x = 9\,000\text{ G} & & \end{array}$$

Pela leitura do gráfico, para que tenhamos 9 000 G, a solução deverá ter um prazo de validade de aproximadamente 4 dias.





Utilizando um pulso de laser\*, dirigido contra um anteparo de ouro, cientistas britânicos conseguiram gerar radiação gama suficientemente energética para, atuando sobre um certo número de núcleos de iodo-129, transmutá-los em iodo-128, por liberação de nêutrons. A partir de 38,7 g de iodo-129, cada pulso produziu cerca de 3 milhões de núcleos de iodo-128. Para que todos os núcleos de iodo-129 dessa amostra pudessem ser transmutados, seriam necessários x pulsos, em que x é

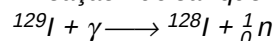
- a)  $1 \times 10^3$       b)  $2 \times 10^4$       c)  $3 \times 10^{12}$   
 d)  $6 \times 10^{16}$       e)  $9 \times 10^{18}$

Dado: constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

\* laser = fonte de luz intensa

### Resolução

A reação nuclear que ocorre é:



Cálculo da quantidade de núcleos existentes em 38,7g de  $^{129}\text{I}$ :

$$\frac{129\text{g}}{38,7\text{g}} = \frac{6,0 \cdot 10^{23} \text{ núcleos}}{a}$$

$$a = 1,8 \cdot 10^{23} \text{ núcleos}$$

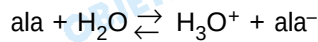
Cada pulso decompõe  $3 \cdot 10^6$  núcleos de  $^{129}\text{I}$ .

Cálculo do número de pulsos necessários para transformar 38,7g de  $^{129}\text{I}$  em  $^{128}\text{I}$ :

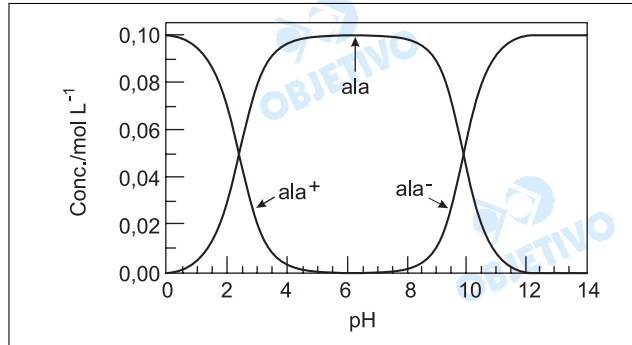
$$\frac{1 \text{ pulso}}{x} = \frac{3 \cdot 10^6 \text{ núcleos}}{1,8 \cdot 10^{23} \text{ núcleos}}$$

$$x = 6 \cdot 10^{16} \text{ pulsos}$$

Em água, o aminoácido alanina pode ser protonado, formando um cátion que será designado por  $\text{ala}^+$ ; pode ceder próton, formando um ânion designado por  $\text{ala}^-$ . Dessa forma, os seguintes equilíbrios podem ser escritos:



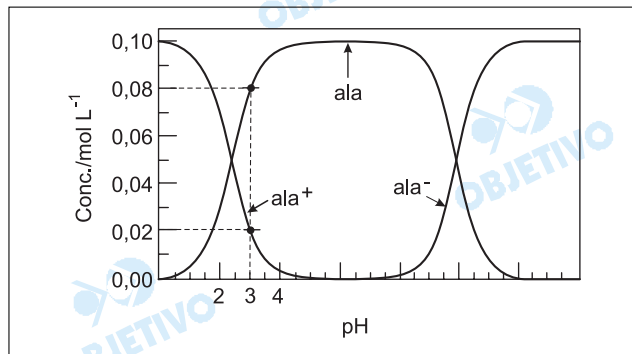
A concentração relativa dessas espécies depende do pH da solução, como mostrado no gráfico.



Quando  $[\text{ala}] = 0,08 \text{ mol L}^{-1}$ ,  $[\text{ala}^+] = 0,02 \text{ mol L}^{-1}$  e  $[\text{ala}^-]$  for desprezível, a concentração hidrogeniônica na solução, em  $\text{mol L}^{-1}$ , será aproximadamente igual a  
 a)  $10^{-11}$    b)  $10^{-9}$    c)  $10^{-6}$    d)  $10^{-3}$    e)  $10^{-1}$

#### Resolução

O gráfico relaciona as concentrações em  $\text{mol/L}$  dos componentes dos equilíbrios em função da variação de pH, onde temos:

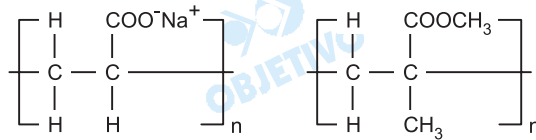
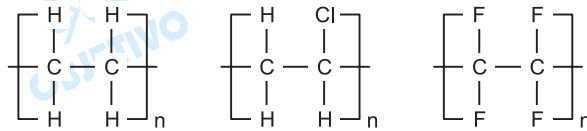


Para essas concentrações:

$$\text{pH} = 3$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+], \text{ portanto a } [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$$

Constituindo fraldas descartáveis, há um polímero capaz de absorver grande quantidade de água por um fenômeno de osmose, em que a membrana semipermeável é o próprio polímero. Dentre as estruturas



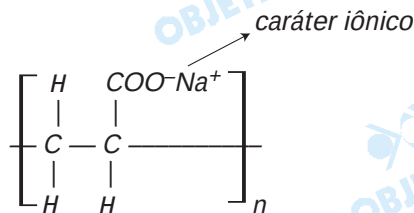
aquela que corresponde ao polímero adequado para essa finalidade é a do

- polietileno.
- poli(acrilato de sódio).
- poli(metacrilato de metila).
- poli(cloreto de vinila).
- politetrafluoroetileno.

#### Resolução

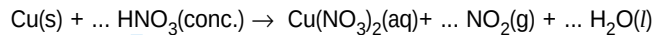
A molécula da água é fortemente polar, portanto o polímero que absorve maior quantidade de água deve apresentar maior polaridade.

O polímero poli(acrilato de sódio) apresentando caráter iônico é, dentre os apresentados, o mais polar.

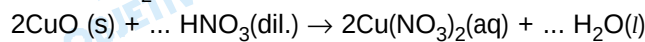
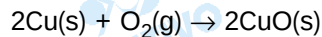


Nitrato de cobre é bastante utilizado nas indústrias gráficas e têxteis e pode ser preparado por três métodos:

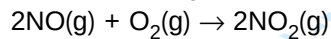
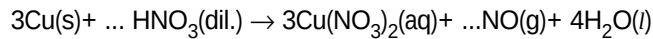
**Método I:**



**Método II:**



**Método III:**



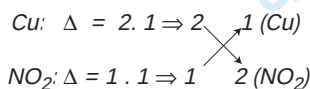
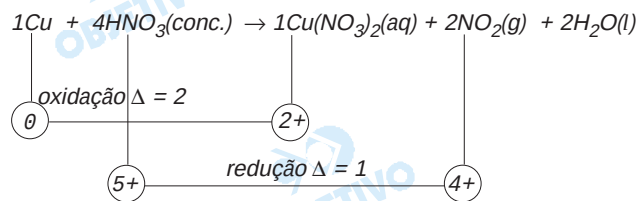
Para um mesmo consumo de cobre,

- os métodos I e II são igualmente poluentes.
- os métodos I e III são igualmente poluentes.
- os métodos II e III são igualmente poluentes.
- o método III é o mais poluente dos três.
- o método I é o mais poluente dos três.

**Resolução**

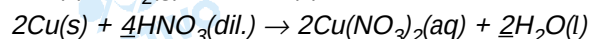
Nos três processos de obtenção do nitrato de cobre encontramos como produtos finais as substâncias  $\text{H}_2\text{O}$  e/ou  $\text{NO}_2$  sendo apenas  $\text{NO}_2$  considerado poluente.

Balanceando as reações nos três métodos temos:



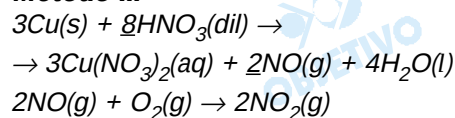
Logo, no método I, 1 mol de cobre produz 2 mols de  $\text{NO}_2(\text{g})$  (poluente).

**Método II**



Neste método não ocorre formação de  $\text{NO}_2(\text{g})$  (poluente)

**Método III**



Logo, neste método, 3 mols de cobre produzem 2 mols de  $\text{NO}_2$  (poluente)

Portanto,

no Método I: 1 mol de Cu  $\longrightarrow$  2 mols de  $\text{NO}_2$

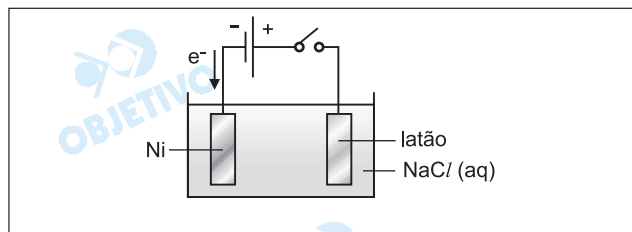
no Método III: 3 mols de Cu  $\longrightarrow$  2 mols de  $\text{NO}_2$

1 mol de Cu  $\longrightarrow$  x

x = 0,67 mol de  $\text{NO}_2$

Assim, o método I é mais poluente.

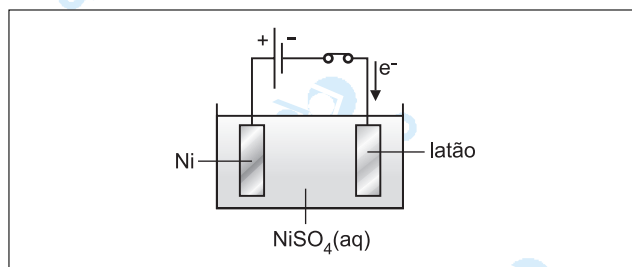
Com a finalidade de niquelar uma peça de latão, foi montado um circuito, utilizando-se fonte de corrente contínua, como representado na figura.



No entanto, devido a erros experimentais, ao fechar o circuito, não ocorreu a niquelação da peça. Para que essa ocorresse, foram sugeridas as alterações:

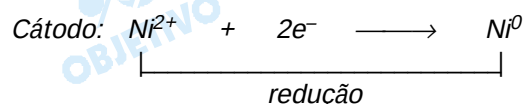
- I. Inverter a polaridade da fonte de corrente contínua.
  - II. Substituir a solução aquosa de NaCl por solução aquosa de  $\text{NiSO}_4$ .
  - III. Substituir a fonte de corrente contínua por uma fonte de corrente alternada de alta frequência.
- O êxito do experimento requereria apenas
- a) a alteração I.
  - b) a alteração II.
  - c) a alteração III.
  - d) as alterações I e II.
  - e) as alterações II e III.

#### Resolução



#### Afirmação I, correta.

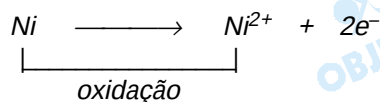
Para que haja deposição de níquel metálico na peça de latão, é necessário que ela atue como cátodo no circuito citado.



O íon  $\text{Ni}^{2+}$  deve receber elétrons para se transformar em níquel metal.

A peça deve ser o pólo negativo da eletrólise e, portanto, devemos obrigatoriamente **inverter a polaridade da fonte de corrente contínua**.

**Obs.:** Com a inversão da polaridade, o ânodo seria de níquel, um metal que vai ser desgastado e se transformar em íons  $\text{Ni}^{2+}$ .



Esses íons  $\text{Ni}^{2+}$  iriam para a solução e, após “**algum tempo**”, iriam se depositar no cátodo, niquelando a peça de latão.

#### Afirmação II, correta.

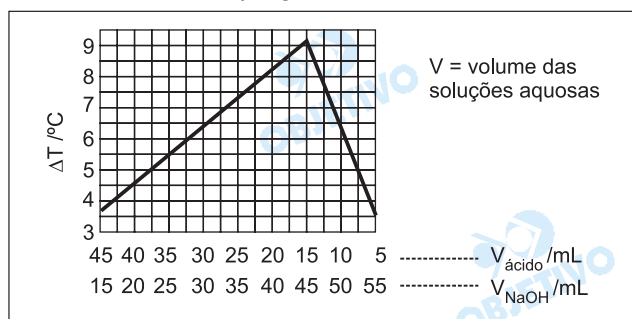
Para que ocorra niquelação, ao “**fechar o circuito**”, é

necessária a presença de íons  $\text{Ni}^{2+}$  na solução.  
Para que haja imediata deposição, devemos trocar o sal da solução  $(\text{NaCl})_{\text{aq}}$  por um sal de  $\text{Ni}^{2+}$ , como, por exemplo, sulfato de níquel  $\text{NiSO}_4$ .

**Afirmção III, errada.**

Para que haja eletrólise, é necessário corrente contínua. **Não podemos substituir por uma fonte de corrente alternada de alta frequência.**

Em um experimento, para determinar o número  $x$  de grupos carboxílicos na molécula de um ácido carboxílico, volumes de soluções aquosas desse ácido e de hidróxido de sódio, de mesma concentração, em  $\text{mol L}^{-1}$ , à mesma temperatura, foram misturados de tal forma que o volume final fosse sempre 60 mL. Em cada caso, houve liberação de calor. No gráfico abaixo, estão as variações de temperatura ( $\Delta T$ ) em função dos volumes de ácido e base empregados:



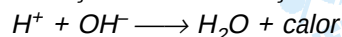
Partindo desses dados, pode-se concluir que o valor de  $x$  é

- a) 1      b) 2      c) 3      d) 4      e) 5

Nesse experimento, o calor envolvido na dissociação do ácido e o calor de diluição podem ser considerados desprezíveis.

### Resolução

A reação de neutralização é exotérmica:



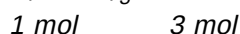
Quanto maior a quantidade de partículas  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$  que reagem, maior o calor liberado.

Como as concentrações de ácido e base nas soluções são as mesmas e o volume final da mistura é sempre o mesmo (60 mL), podemos concluir que haverá neutralização total quando a variação de temperatura for maior. Isso ocorre quando misturamos 15 mL de ácido com 45 mL de NaOH. Em todas as outras misturas, haverá excesso de íons  $\text{H}^+$  ou íons  $\text{OH}^-$ .

Podemos concluir que a proporção em quantidade de matéria que reage é de 1 mol de ácido para 3 mol de base.

$$M = \frac{n}{V} \therefore n = M \cdot V \left\{ \begin{array}{l} n_A = 0,015 \cdot M \\ n_B = 0,045 \cdot M \end{array} \right\} n_B = 3n_A$$

O ácido deverá, portanto, apresentar 3 grupos carboxila.

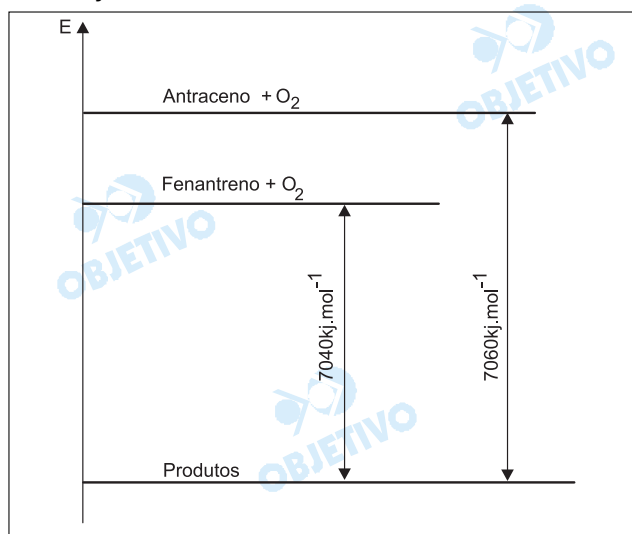


Os hidrocarbonetos isômeros antraceno e fenantreno diferem em suas entalpias (energias). Esta diferença de entalpia pode ser calculada, medindo-se o calor de combustão total desses compostos em idênticas condições de pressão e temperatura. Para o antraceno, há liberação de  $7060 \text{ kJ mol}^{-1}$  e para o fenantreno, há liberação de  $7040 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

Sendo assim, para 10 mols de cada composto, a diferença de entalpia é igual a

- a) 20 kJ, sendo o antraceno o mais energético.
- b) 20 kJ, sendo o fenantreno o mais energético.
- c) 200 kJ, sendo o antraceno o mais energético.
- d) 200 kJ, sendo o fenantreno o mais energético.
- e) 2000 kJ, sendo o antraceno o mais energético.

#### Resolução



Pelo gráfico, observamos que o antraceno é mais energético que o fenantreno, e a diferença de entalpia entre eles é:

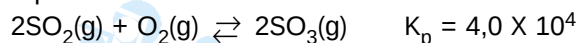
$$(7060 - 7040) \text{ kJ mol}^{-1} = 20 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Para 10 mols de cada composto, temos:

$$\begin{array}{lcl} 1 \text{ mol} & \text{---} & 20 \text{ kJ} \\ 10 \text{ mol} & \text{---} & x \\ x = 200 \text{ kJ} \end{array}$$



O Brasil produz, anualmente, cerca de  $6 \times 10^6$  toneladas de ácido sulfúrico pelo processo de contacto. Em uma das etapas do processo há, em fase gasosa, o equilíbrio



que se estabelece à pressão total de  $P$  atm e temperatura constante. Nessa temperatura, para que o

valor da relação  $\frac{x_{\text{SO}_3}^2}{x_{\text{SO}_2}^2 x_{\text{O}_2}}$  seja igual a  $6,0 \times 10^4$ , o valor

de  $P$  deve ser

- a) 1,5    b) 3,0    c) 15    d) 30    e) 50

$x$  = fração em quantidade de matéria (fração molar) de cada constituinte na mistura gasosa

$K_p$  = constante de equilíbrio

### Resolução

Para o equilíbrio dado, a expressão da constante de equilíbrio  $K_p$  é dada pela relação:

$$K_p = \frac{p_{\text{SO}_3}^2}{p_{\text{SO}_2}^2 \cdot p_{\text{O}_2}}$$

As pressões parciais são dadas por:

$$p_{\text{SO}_3} = X_{\text{SO}_3} P$$

$$p_{\text{O}_2} = X_{\text{O}_2} P$$

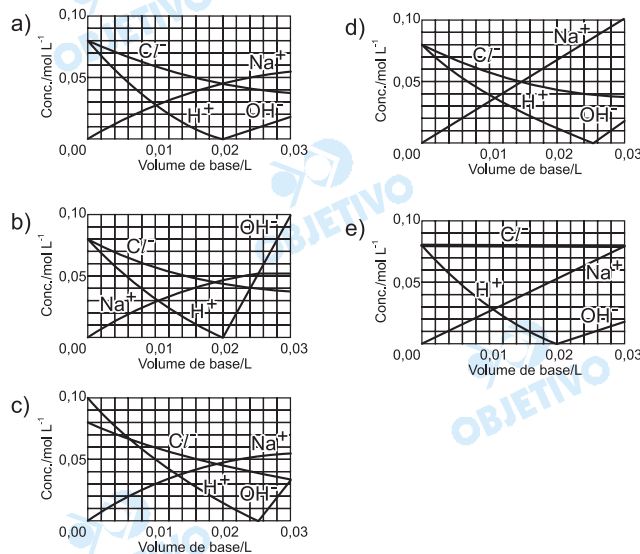
$$p_{\text{SO}_2} = X_{\text{SO}_2} P, \text{ logo:}$$

$$K_p = \frac{X_{\text{SO}_3}^2 \cdot P^2}{X_{\text{SO}_2}^2 P^2 \cdot X_{\text{O}_2} \cdot P}$$

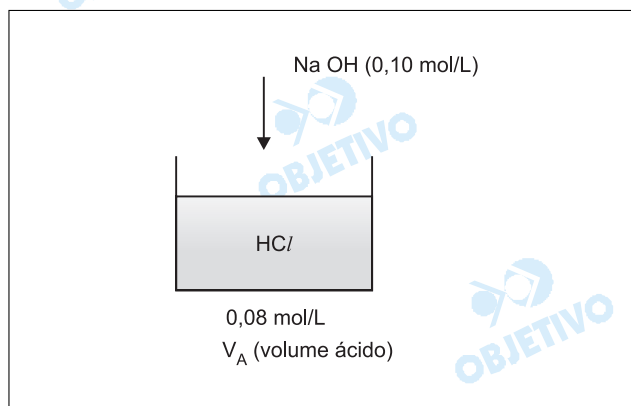
$$K_p = \frac{1}{P} \cdot \frac{X_{\text{SO}_3}^2}{X_{\text{SO}_2}^2 \cdot X_{\text{O}_2}} \Rightarrow 4,0 \cdot 10^4 = \frac{1}{P} \cdot 6,0 \cdot 10^4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = 1,5 \text{ atm}$$

Uma solução aquosa de NaOH (base forte), de concentração  $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ , foi gradualmente adicionada a uma solução aquosa de HCl (ácido forte), de concentração  $0,08 \text{ mol L}^{-1}$ . O gráfico que fornece as concentrações das diferentes espécies, durante essa adição é



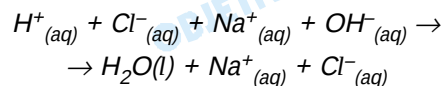
### Resolução



A concentração do íon  $\text{Cl}^-$  vai diminuindo, pois o volume do sistema está aumentando, em razão da adição da base.

A concentração do íon  $\text{Na}^+$  vai aumentando, pois estamos adicionando no sistema a base NaOH e, no início, não temos íons  $\text{Na}^+$ .

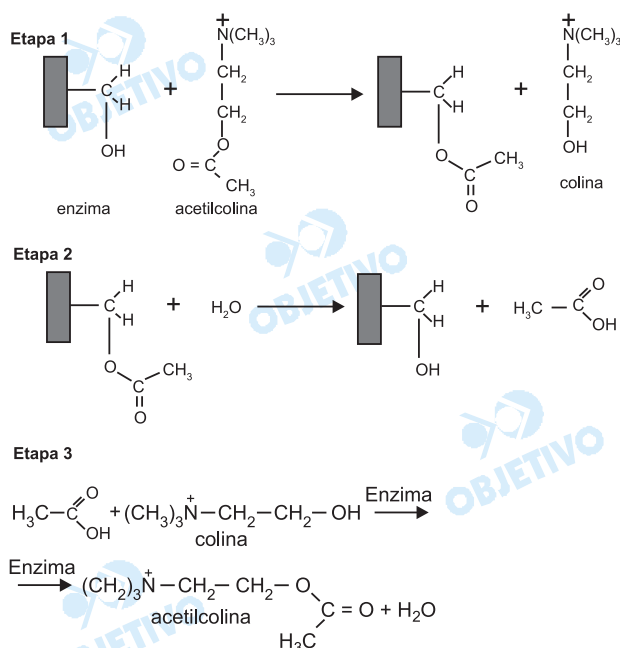
A equação química do processo é:



A concentração do íon  $\text{H}^+$  vai diminuindo, em razão da adição da base até a neutralização total ( $[\text{H}^+] = 0 \text{ mol/L}$ ). Esse ponto é representado no gráfico igual a  $0,02 \text{ L}$  de base adicionada. No instante que ocorreu a neutralização total, as concentrações dos íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  serão iguais. A partir desse instante, a concentração de íons  $\text{OH}^-$  aumenta.

O gráfico que melhor representa essa situação é o da alternativa **a**. No gráfico da alternativa **b**, a concentração de íons  $\text{Na}^+$  fica constante, com excesso de base, portanto, o gráfico não representa o sistema proposto.

A acetilcolina (neurotransmissor) é um composto que, em organismos vivos e pela ação de enzimas, é transformado e posteriormente regenerado:

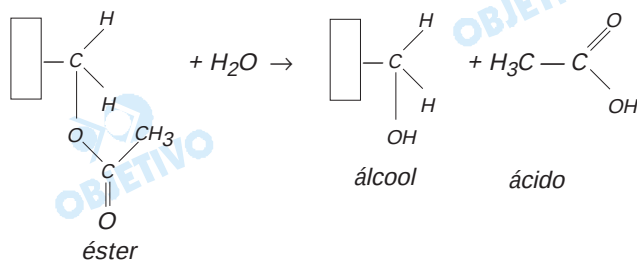


Na etapa 1, ocorre uma transesterificação. Nas etapas 2 e 3, ocorrem, respectivamente,

- desidratação e saponificação.
- desidratação e transesterificação.
- hidrólise e saponificação.
- hidratação e transesterificação.
- hidrólise e esterificação.

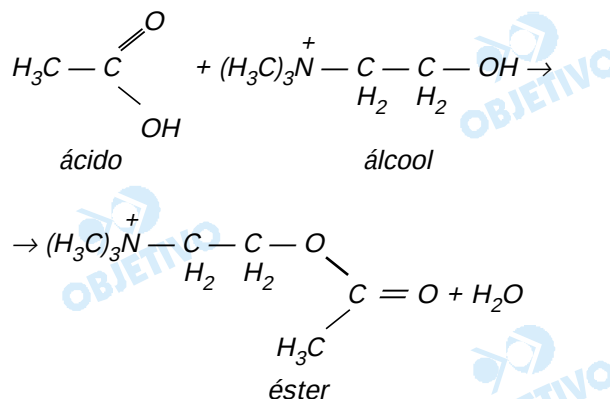
### Resolução

Na etapa 2 temos:



Nesta reação a substância  $\text{H}_2\text{O}$  quebra a molécula do éster produzindo álcool e ácido, logo temos uma reação de **hidrólise**.

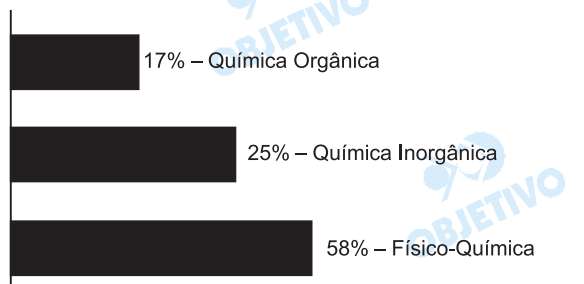
Na etapa 3 temos



Neste caso é uma reação de formação de éster, logo temos uma reação de **esterificação**.

### Comentário de Química

Como tem ocorrido nos últimos vestibulares, a prova de Química apresentou questões originais e bem elaboradas, muitas delas exigindo interpretação de gráficos. No entanto, a distribuição dos assuntos não foi regular, pois mais da metade da prova foram assuntos de Físico-Química. A prova apresentou um grau de dificuldade de médio para difícil.



## Texto para as questões de 81 a 84

Christoph Oswald has no problem approaching women. As he makes his way through the crowd at his favorite Frankfurt club,



his cell phone scans a 10-meter radius for "his type": tall, slim, sporty, in her 30s-and, most important, looking for him, a handsome 36-year-old software consultant who loves ski holidays. Before he reaches the bar, his phone starts vibrating and an attractive blonde appears on its screen. "Hi, I'm Susan," she says. "Come find me!" Christoph picks her out of the crowd, and soon they're laughing over a drink.

Both Christoph and Susan have phones equipped with Symbian Dater, a program that promises to turn the cell phone into a matchmaker. By downloading Symbian, they installed a 20-character encrypted code that includes details of who they are and what they're looking for in a mate. Whenever they go out, their matchmaking phones sniff out other Symbian Daters over the uncensored, and therefore free, Bluetooth radio frequency. If profiles match up, the phones beep wildly and send out short video messages.

(NEWSWEEK, JUNE 7 / JUNE 14, 2004)

### 81 d

The passage tells us that at his favorite Frankfurt club, Christoph Oswald

- a) phones his girlfriend and asks her to join him for a drink.
- b) meets a woman who had left him a phone message the day before.
- c) has some difficulty spotting attractive women in the crowd.
- d) receives a video message from a woman he has never met before.
- e) gets several calls from women on his cell phone.

### Resolução

A passagem nos conta que no seu clube preferido, Christoph Oswald recebe uma mensagem de texto de uma mulher que nunca tinha visto antes.

No texto:

"Before he reaches the bar, his phone starts vibrating and an attractive blonde appears on its screen. "Hi, I'm Susan," she says. "Come find me!" Christoph picks her out of the crowd, and soon they're laughing over a drink."

**82 c**

According to the passage, Symbian Dater is a program that

- a) connects cell phones to radio stations.
- b) makes it possible to restrict the acceptance of calls on a cell phone.
- c) is installed in a cell phone to make it look for its owner's perfect mate.
- d) installs a code in cell phones in order to prevent them from being used by strangers.
- e) is still unlicensed because it has to be perfected.

**Resolução**

*De acordo com o trecho, Symbian Dater é um programa instalado em um celular com a finalidade de procurar o parceiro perfeito do dono do aparelho.*

*No texto:*

*"Both Christoph and Susan have phones equipped with Symbian Dater, a program that promises to turn the cell phone into a matchmaker."*

**83 c**

In the passage, the correct translation for "picks her out" is

- a) sorri para ela.
- b) espera por ela.
- c) reconhece-a.
- d) segue-a.
- e) acena para ela.

**Resolução**

*No trecho, a tradução correta de "picks her out" é: reconhece-a.*

**84 a**

We can conclude from the passage that Christoph Oswald

- a) wants to meet new people.
- b) is not pleased with his cell phone.
- c) does not like outdoor activities.
- d) is a rather shy person.
- e) needs company for a ski holiday.

**Resolução**

*Conclui-se do trecho que Christoph Oswald quer conhecer novas pessoas.*

**Texto para as questões de 85 a 88**

LOS ANGELES – Come summer 2006, Warner Brothers Pictures hopes to usher “Superman” into thousands of theaters after a 19-year absence. But given the tortured history surrounding that studio’s attempts to revive “Superman,” the forerunner of Hollywood’s now-ubiquitous comic-book blockbusters, the Man of Steel’s arrival would be nothing short of a miracle.

Since Warner began developing a remake of the successful comic-book franchise in 1993, it has spent nearly \$10 million in development, employed no fewer than 10 writers, hired four directors and met with scores of Clark Kent hopefuls without settling on one. The latest director – Bryan Singer, who directed “X-Men” and its sequel, was named on July 18 to replace Joseph McGinty Nichol, known as McG, who left the project after refusing to board a plane to Australia, where the studio was determined to make the film.

(THE NEW YORK TIMES, JULY 22, 2004)

**85 e**

The passage says that Warner Brothers Pictures

- a) has declared that a sequel to “Superman” will appear in 2006.
- b) is having difficulty distributing “Superman” to theaters.
- c) is attempting to show a tortured hero in its “Superman” revival.
- d) has made “Superman” into the most successful comicbook film ever.
- e) has been producing a remake of the “Superman” movie.

**Resolução**

*De acordo com o texto a Warner Brothers Pictures está produzindo o filme Superman.*

*No texto:*

*“Since Warner began developing a remake of the successful comic-book franchise in 1993, it has spent nearly \$10 million in development...”*

**86 a**

According to the passage, Superman’s arrival

- a) has been facing many obstacles.
- b) will have to wait another 19 years.
- c) will be evidence that there are no miracles.
- d) has been surrounded by mystery since 1993.
- e) has cost Warner over \$10 million so far.

**Resolução**

*De acordo com o texto o lançamento de Superman está enfrentando muitos obstáculos.*

*No texto:*

*“But given the tortured history surrounding that studio’s attempts to revive “Superman,” the forerunner of Hollywood’s now ubiquitous comic-book blockbusters, the Man of Steel’s arrival would be nothing short of a miracle.”*

**87 b**

The passage suggests that, for its new movie, Warner Brothers Pictures still needs to

- a) hire a more talented screenwriter.
- b) find an actor for the role of Clark Kent.
- c) dismiss their recently hired director.
- d) choose a more suitable shooting location.
- e) raise more funds for the film development.

**Resolução**

*O trecho sugere que, para seu novo filme, a Warner Brothers Picture ainda necessita encontrar um ator para o papel de Clark Kent.*

*No texto:*

*"... and met with scores of Clark Kent hopefuls without settling on one."*

**88 d**

According to the passage, Joseph McGinty Nichol

- a) replaced Bryan Singer as the director of "Superman".
- b) wanted to shoot "Superman" in Australia.
- c) is an executive director at Warner Brothers Pictures.
- d) is no longer working on the "Superman" project.
- e) has co-directed "X-Men" and its sequel.

**Resolução**

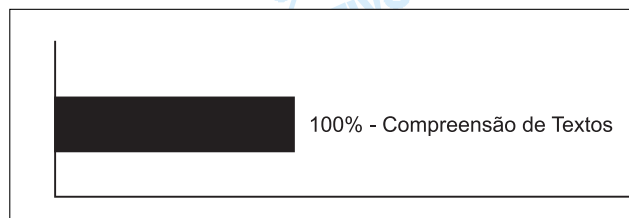
*De acordo com o trecho, Joseph McGinty Nichol não está mais trabalhando no projeto "Superman".*

*"Bryan Singer, who directed "X-Men" and its sequel, was named on July 18 to replace Joseph McGinty Nichol, known as McG, who left the project after refusing to board a plane to Australia, where the studio was determined to make the film."*

**Comentário de Inglês**

O exame da Fuvest-2005 utilizou 2 textos extraídos do Jornal The New York Times e da revista Newsweek. Um dos textos versou sobre a produção do novo filme do Superman e o outro sobre um programa de celular que aproxima as pessoas com características semelhantes.

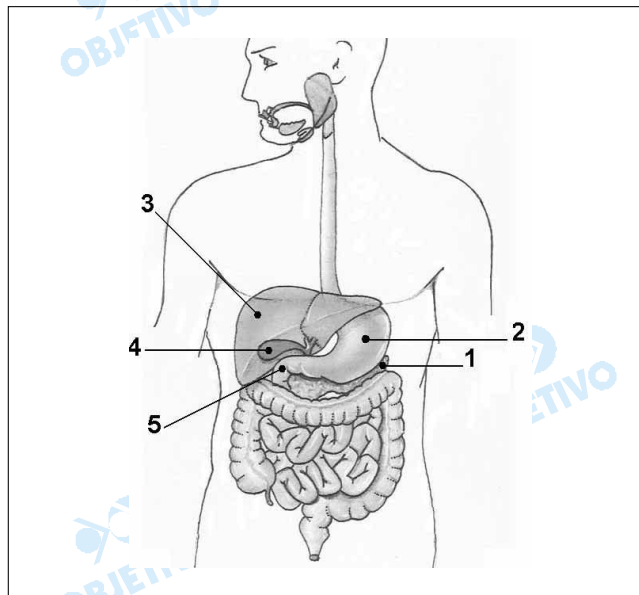
Prova bem elaborada, sem questões dúbias que exigiram do aluno um bom conhecimento de vocabulário, privilegiando o candidato com boa fluência de leitura.





**89 e**

O esquema representa o sistema digestório humano e os números indicam alguns dos seus componentes.



O local onde se inicia a digestão enzimática das gorduras que ingerimos como alimento está identificado pelo número

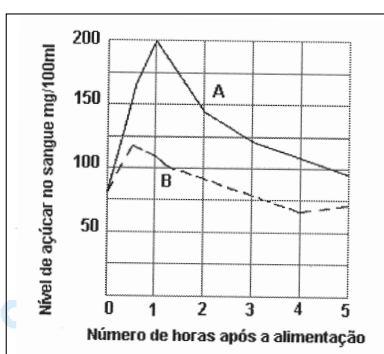
- a) 1      b) 2      c) 3      d) 4      e) 5

**Resolução**

A digestão das gorduras ocorre no intestino (5). A bile emulsiona as gorduras. A digestão enzimática é realizada pelas lipases.

**90 a**

O gráfico mostra os níveis de glicose no sangue de duas pessoas (A e B), nas cinco horas seguintes, após elas terem ingerido tipos e quantidades semelhantes de alimento. A pessoa A é portadora de um distúrbio hormonal que se manifesta, em geral, após os 40 anos de idade. A pessoa B é saudável.



Qual das alternativas indica o hormônio alterado e a glândula produtora desse hormônio?

- a) Insulina; pâncreas.      b) Insulina; fígado.  
c) Insulina; hipófise.      d) Glucagon; fígado.  
e) Glucagon; supra-renal.

**Resolução**

A pessoa A tem carência do hormônio insulina, que é produzido pelo pâncreas.

**91 b**

Quando afirmamos que o metabolismo da célula é controlado pelo núcleo celular, isso significa que

- a) todas as reações metabólicas são catalisadas por moléculas e componentes nucleares.
- b) o núcleo produz moléculas que, no citoplasma, promovem a síntese de enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- c) o núcleo produz e envia, para todas as partes da célula, moléculas que catalisam as reações metabólicas.
- d) dentro do núcleo, moléculas sintetizam enzimas catalisadoras das reações metabólicas.
- e) o conteúdo do núcleo passa para o citoplasma e atua diretamente nas funções celulares, catalisando as reações metabólicas.

**Resolução**

*A transcrição, ou seja, a formação RNAm, a partir do DNA, é realizada no núcleo. O RNAm transcrito é enviado ao citoplasma, e nos ribossomos, vai determinar a ordem dos aminoácidos na proteína (tradução).*

**92 d**

No início do desenvolvimento, todo embrião humano tem estruturas que podem se diferenciar tanto no sistema reprodutor masculino quanto no feminino. Um gene do cromossomo Y, denominado *SRY* (sigla de *sex-determining region Y*), induz a formação dos testículos. Hormônios produzidos pelos testículos atuam no embrião, induzindo a diferenciação das outras estruturas do sistema reprodutor masculino e, portanto, o fenótipo masculino.

Suponha que um óvulo tenha sido fecundado por um espermatozoide portador de um cromossomo Y com uma mutação que inativa completamente o gene *SRY*. Com base nas informações contidas no parágrafo anterior, pode-se prever que o zigoto

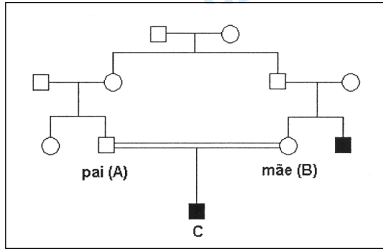
- a) será inviável e não se desenvolverá em um novo indivíduo.
- b) se desenvolverá em um indivíduo cromossômica (XY) e fenotipicamente do sexo masculino, normal e fértil.
- c) se desenvolverá em um indivíduo cromossômica (XY) e fenotipicamente do sexo masculino, mas sem testículos.
- d) se desenvolverá em um indivíduo cromossomicamente do sexo masculino (XY), mas com fenótipo feminino.
- e) se desenvolverá em um indivíduo cromossômica (XX) e fenotipicamente do sexo feminino.

**Resolução**

*Como o gene *SRY* está totalmente inativado, não ocorrerá formação dos testículos e, em razão da falta de testosterona, o fenótipo será feminino.*

No heredograma, os quadrados cheios representam meninos afetados por uma doença genética.

Se a doença for condicionada por um par de alelos recessivos localizados em cromossomos autossômicos, as probabilidades de o pai (A) e de a mãe (B) do



menino (C) serem portadores desse alelo são, respectivamente, (I) e (II).

Caso a anomalia seja condicionada por um alelo recessivo ligado ao cromossomo X, num segmento sem homologia com o cromossomo Y, as probabilidades de o pai e de a mãe serem portadores desse alelo são, respectivamente, (III) e (IV).

Assinale a alternativa que mostra as porcentagens que preenchem corretamente os espaços I, II, III e IV.

|    | I    | II   | III  | IV   |
|----|------|------|------|------|
| a) | 50%  | 50%  | 100% | 0%   |
| b) | 100% | 100% | 100% | 0%   |
| c) | 100% | 100% | 0%   | 100% |
| d) | 50%  | 50%  | 0%   | 100% |
| e) | 100% | 100% | 50%  | 50%  |

#### Resolução

Se o gene responsável pela doença for autossômico e recessivo, certamente **A** e **B** serão portadores desse gene, pois são heterozigóticos ( $Aa$ ).

Se o gene for ligado ao sexo e recessivo, **A** não apresentará esse gene, porque é normal ( $X_A Y$ ), enquanto o **B** é obrigatoriamente heterozigótico ( $X_A X_a$ ).

No processo de divisão celular por mitose, chamamos de célula-mãe aquela que entra em divisão e de células-filhas, as que se formam como resultado do processo. Ao final da mitose de uma célula, têm-se

- duas células, cada uma portadora de metade do material genético que a célula-mãe recebeu de sua genitora e a outra metade, recém-sintetizada.
- duas células, uma delas com o material genético que a célula-mãe recebeu de sua genitora e a outra célula com o material genético recém-sintetizado.
- três células, ou seja, a célula-mãe e duas células-filhas, essas últimas com metade do material genético que a célula-mãe recebeu de sua genitora e a outra metade, recém-sintetizada.
- três células, ou seja, a célula-mãe e duas células-filhas, essas últimas contendo material genético recém-sintetizado.
- quatro células, duas com material genético recém-sintetizado e duas com o material genético que a célula-mãe recebeu de sua genitora.

#### Resolução

Em razão da autoduplicação do material genético ser semiconservativa, as duas células-filhas terão o mesmo patrimônio genético, formado por metade constituída de material herdado e a outra metade, recém-sintetizado.

**95 d**

Dois importantes processos metabólicos são:

I- **ciclo de Krebs**, ou ciclo do ácido cítrico, no qual moléculas orgânicas são degradadas e seus carbonos, liberados como gás carbônico ( $\text{CO}_2$ );

II- **ciclo de Calvin-Benson**, ou ciclo das pentoses, no qual os carbonos do gás carbônico são incorporados em moléculas orgânicas.

Que alternativa indica corretamente os ciclos presentes nos organismos citados?

|    | <b>Humanos</b> | <b>Plantas</b> | <b>Algas</b> | <b>Lêvedo</b> |
|----|----------------|----------------|--------------|---------------|
| a) | I e II         | I e II         | I e II       | apenas I      |
| b) | I e II         | apenas II      | apenas II    | I e II        |
| c) | I e II         | I e II         | I e II       | I e II        |
| d) | apenas I       | I e II         | I e II       | apenas I      |
| e) | apenas I       | apenas II      | apenas II    | apenas I      |

**Resolução**

*O ciclo de Krebs é uma das etapas da respiração celular. O ciclo de Calvin-Benson é uma das etapas da fotossíntese.*

*O ser humano e os fungos realizam respiração celular, mas não realizam fotossíntese. As plantas e as algas realizam respiração celular e fotossíntese.*

**96 d**

A figura mostra a face inferior de uma folha onde se observam estruturas reprodutivas.



A que grupo de plantas pertence essa folha e o que é produzido em suas estruturas reprodutivas?

- a) Angiosperma; grão de pólen.
- b) Briófitas; esporo.
- c) Briófitas; grão de pólen.
- d) Pteridófitas; esporo.
- e) Pteridófitas; grão de pólen.

**Resolução**

*As estruturas apontadas nas folhas são os soros, agrupamento de esporângios, nos quais ocorrem a meiose e a formação de **esporos**. Estas folhas são típicas de **pteridófitas** (samambaias e avencas).*

**97 a**

Uma lagarta de mariposa absorve apenas metade das substâncias orgânicas que ingere, sendo a outra metade eliminada na forma de fezes. Cerca de  $\frac{2}{3}$  do material absorvido é utilizado como combustível na respiração celular, enquanto o  $\frac{1}{3}$  restante é convertido em matéria orgânica da lagarta.

Considerando que uma lagarta tenha ingerido uma quantidade de folhas com matéria orgânica equivalente a 600 calorias, quanto dessa energia estará disponível para um predador da lagarta?

- a) 100 calorias.
- b) 200 calorias.
- c) 300 calorias.
- d) 400 calorias.
- e) 600 calorias.

**Resolução**

A lagarta absorve o equivalente a 300 calorias; 200 calorias, ela usa como combustível; 100 calorias estarão disponíveis nas moléculas estruturais da lagarta, para o seu predador.

**98 c**

Considere as seguintes atividades humanas:

- I- Uso de equipamento ligado à rede de energia gerada em usinas hidrelétricas.
- II- Preparação de alimentos em fogões a gás combustível.
- III- Uso de equipamento rural movido por tração animal.
- IV- Transporte urbano movido a álcool combustível.

As transformações de energia solar, por ação direta ou indireta de organismos fotossintetizantes, ocorrem exclusivamente em

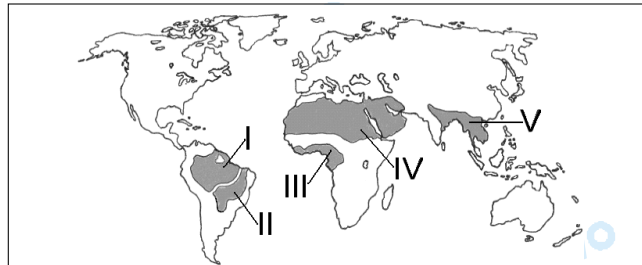
- a) I
- b) II
- c) II, III e IV
- d) III e IV
- e) IV

**Resolução**

A transformação de energia solar, por ação direta ou indireta de organismos fotossintetizantes, ocorre na produção de gás combustível, na produção do alimento que fornece energia para a tração animal e na produção do álcool combustível.

**99 b**

Qual das alternativas indica corretamente o tipo de bioma que prevalece nas regiões assinaladas?



- a) Floresta tropical em I, III e IV.
- b) Floresta tropical em I, III e V.
- c) Savana em I, III e IV.
- d) Savana em II, III e IV.
- e) Savana em II, IV e V.

**Resolução**

Os biomas indicados pelos números I, III e V referem-se à floresta tropical.

Observando plantas de milho, com folhas amareladas, um estudante de agronomia considerou que essa aparência poderia ser devida à deficiência mineral do solo. Sabendo que a clorofila contém magnésio, ele formulou a seguinte hipótese: "As folhas amareladas aparecem quando há deficiência de sais de magnésio no solo". Qual das alternativas descreve um experimento correto para testar tal hipótese?

- a) Fornecimento de sais de magnésio ao solo em que as plantas estão crescendo e observação dos resultados alguns dias depois.
- b) Fornecimento de uma mistura de diversos sais minerais, inclusive sais de magnésio, ao solo em que as plantas estão crescendo e observação dos resultados dias depois.
- c) Cultivo de um novo lote de plantas, em solo suplementado com uma mistura completa de sais minerais, incluindo sais de magnésio.
- d) Cultivo de novos lotes de plantas, fornecendo à metade deles, mistura completa de sais minerais, inclusive sais de magnésio, e à outra metade, apenas sais de magnésio.
- e) Cultivo de novos lotes de plantas, fornecendo à metade deles mistura completa de sais minerais, inclusive sais de magnésio, e à outra metade, uma mistura com os mesmos sais, menos os de magnésio.

#### **Resolução**

*Considere a hipótese: "As folhas amareladas das plantas de milho são decorrentes da deficiência de sais de magnésio no solo."*

*Para testar tal hipótese, utiliza-se um lote de plantas divididas em dois grupos, dos quais a metade receberá solução nutritiva de minerais, incluindo o magnésio, e a outra, solução de minerais, excluindo o magnésio.*