

Insper

Vestibular Engenharia 2016

Nome Completo

Assinatura

Modelo

B

— CADERNO DE PROVA —

Este **Caderno de Prova** deve conter um conjunto de páginas numeradas sequencialmente, contendo 75 questões das áreas de Ciências da Natureza, Linguagens e Códigos e Matemática. Você está recebendo também um **Cartão de Respostas**, no qual deverá marcar as alternativas que escolher para as questões.

Verifique se:

- Este caderno está **completo**, com todas questões de 1 a 75.
- O Cartão de Respostas que você recebeu está devidamente identificado com o **seu nome**.
- O **modelo de prova** indicado acima corresponde ao modelo indicado no Cartão de Respostas.

Instruções:

- a. Leia atentamente cada questão e assinale, no **Cartão de Respostas**, a alternativa que mais adequadamente a responda. Cada questão tem uma única alternativa correta.
- b. Assine no espaço indicado no **Cartão de Respostas**.
- c. O **Cartão de Respostas** não pode ser rasgado, dobrado, amassado ou rasurado, nem conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- d. No **Cartão de Respostas**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo toda a bolha, conforme exemplo no próprio cartão.
- e. Use lápis 2B ou caneta com tinta preta ou azul.
- f. Em hipótese alguma utilize caneta com tinta vermelha, laranja ou roxa.
- g. Marque apenas uma opção por questão.
- h. O computador não registrará marcação de resposta onde houver falta de nitidez ou mais de uma alternativa assinalada em uma mesma questão.
- i. Se houver necessidade de apagar a resposta, faça com o máximo de cautela, evitando deixar sombras.
- j. Não é permitido destacar qualquer folha deste caderno.
- k. Se você precisar de algum esclarecimento, solicite-o ao **Monitor**.
- l. Você dispõe de cinco horas para fazer esta prova.

BOA PROVA!

A Comissão do Vestibular

Texto para as questões 01 e 02

Uma ponte que decompõe e “devora” rapidamente mofo, sebo, fuligem, fumaça de cigarro e outros componentes, melhorando a qualidade do ar ao seu redor. Mágica? Longe disso. Trata-se de um projeto de arquitetos espanhóis para reformar a ponte Sarajevo na cidade de Barcelona.

Segundo Toni Casamor, do escritório de arquitetura espanhol BCQ, a ponte será reconstruída com um cimento mesclado a aditivos que fazem essa filtragem que mitiga a poluição ambiental. “O processo funciona como uma planta durante a fotossíntese, no sentido que consome o CO₂ (dióxido de carbono) e regenera o ar ao seu redor”, explicou Casamor à BBC Mundo.

Segundo ele, será usando um concreto conhecido como fotocatalítico, que “filtra” a poluição absorvendo os raios ultravioletas e transformam contaminantes em elementos inócuos à saúde humana.

Por definição, a fotocatalise é o aumento da velocidade de uma reação química pelo efeito da luz de outras energias radiantes. O conceito de fotocatalise é conhecido há anos, mas seu uso aliado ao cimento é algo recente.

E assim, a nova ponte deve decompor elementos alergênicos, algas, bactérias e óxido de nitrogênio produzidos pelo combustível de automóveis.

A ponte também terá luminárias LED alimentadas por painéis solares e estruturas com jardins.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/barcelona-planeja-ponte-que-come-poluicao,dd2c26dcd02c4a9c80bffb814b2d1938nd4sRCRD.html>.

Acesso em: 27.09.15 (adaptado).

■ QUESTÃO 01

No texto, as aspas foram empregadas

- (a) com a mesma finalidade nas três ocorrências.
- (b) como marcador de discurso alheio e de ironia.
- (c) como indicador de ênfase e de ironia.
- (d) como indicador de sentido figurado e de discurso direto.
- (e) como marcador de ironia e de neologismos.

■ QUESTÃO 02

A passagem “O conceito de fotocatalise é conhecido há anos, mas seu uso aliado ao cimento é algo recente” pode ser reescrita, mantendo o sentido original, da seguinte forma:

- (a) Ainda que o conceito de fotocatalise seja conhecido há anos, seu uso aliado ao cimento é algo recente.
- (b) Por ser conhecido há anos, o conceito de fotocatalise tornou-se recentemente aliado ao cimento.
- (c) Embora seu uso aliado ao cimento seja algo recente, o conceito de fotocatalise é conhecido há anos.
- (d) Conforme o conceito de fotocatalise foi sendo conhecido há anos, seu uso aliado ao cimento tornou-se recente.
- (e) O conceito de fotocatalise tornou-se tão conhecido nos últimos anos, que seu uso aliado ao cimento não é algo recente.

Texto para a questão 03**TANQUE CHEIO DE HIDROGÊNIO**

Um sedã que emite vapor-d’água no lugar de poluentes, pode ser reabastecido em três minutos e percorrer 650 quilômetros com os tanques cheios de hidrogênio. Esse é o Mirai apresentado pela Toyota em novembro depois de mais de 10 anos do primeiro protótipo. A empresa começa a vender o veículo a partir deste mês de dezembro nas concessionárias do Japão. O Mirai é um automóvel que gera sua própria energia elétrica a partir do hidrogênio e também por um sistema que transforma em eletricidade a energia gerada na frenagem. O coração do veículo é a célula a combustível composta, entre outros materiais, por uma camada de polímero que extrai os elétrons das moléculas do gás e gera eletricidade com o oxigênio do ar. A célula fica sob o banco do motorista e gera no máximo 114 quilowatts. O motor elétrico responsável pela tração fica na frente do veículo. Dois tanques de hidrogênio estão acondicionados na parte traseira. São feitos de plástico reforçado e fibra de carbono. As vendas no Japão começam em cidades com postos de abastecimento como Tóquio e Osaka. O hidrogênio pode ser extraído da água por eletrólise utilizando-se energia renovável solar ou eólica e também do esgoto. Outra utilidade do veículo é a possibilidade de gerar energia elétrica para uma casa quando há interrupção convencional de energia.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/12/29/tanque-cheio-de-hidrogenio/>. Acesso: 30/09/2015

■ **QUESTÃO 03**

O texto faz referência a um automóvel que não emite poluentes, pois funciona com um combustível diferente daqueles usados atualmente. De acordo com o que foi descrito, a obtenção desse combustível e sua utilização durante o funcionamento do veículo podem ser representadas pelas respectivas equações químicas:

- (a) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{v})$
 (b) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (c) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ e $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{v})$
 (d) $\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s})$ e $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (e) $\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{c})$ e $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{v})$

Texto para as questões 04 a 08

TRATAMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE SÃO PAULO



Esquema das etapas do tratamento de água – SABESP

Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>. Acesso em: 31/08/2015

Legenda:

- 01 – Represa
- 02 – Captação e bombeamento
- 03 – Pré-cloração
- 04 – Floculação
- 05 – Decantação
- 06 – ?
- 07 – Cloração e fluoretação
- 08 – Reservatório
- 09 – Distribuição
- 10 – Rede de distribuição

■ QUESTÃO 04

A figura ilustra a sequência de etapas envolvidas no tratamento de água da cidade de São Paulo, desde a sua captação na represa até sua distribuição para as residências.

Do ponto de vista da composição química dessa amostra de água, pode-se afirmar que

- ela é uma substância pura apenas a partir da fase representada pelo número 08 na ilustração e, portanto, se torna potável.
- após a etapa 06 ela já é uma substância pura.
- na saída da etapa 06 ela é uma substância pura, porém, já na fase seguinte ela recebe novas substâncias e deixa de ser pura.
- ela é pura já na represa, porém como não recebeu o tratamento adequado, não é potável.
- em nenhuma fase do tratamento, ou mesmo após ele, ela pode ser considerada uma substância pura, mas sim uma mistura.

■ QUESTÃO 05

A etapa representada pelo número 06 no esquema de tratamento de água é

- a **levigação** e ela é responsável pela eliminação das partículas que estão dissolvidas na água proveniente da etapa anterior.
- a **levigação** e ela é responsável pela eliminação das partículas sólidas provenientes da etapa anterior.
- a **sifonação** e ela é responsável pela eliminação das partículas sólidas provenientes da etapa anterior.
- a **filtração** e ela é responsável pela eliminação das partículas que estão dissolvidas na água proveniente da etapa anterior.
- a **filtração** e ela é responsável pela eliminação das partículas sólidas provenientes da etapa anterior.

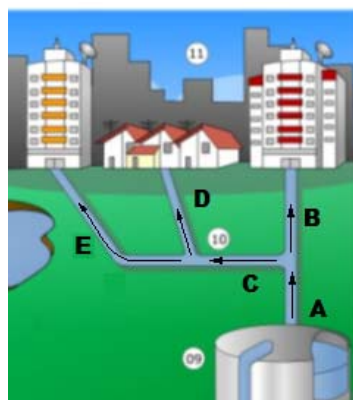
■ QUESTÃO 06

A análise da ilustração da Sabesp permite inferir que a captação de água para consumo nas residências

- é insatisfatória, pois depende de uma única alternativa.
- é insatisfatória, pois nas residências há desperdício.
- deveria ser suficiente, visto que existem várias etapas de captação no sistema representado.
- atende a população atual, mas não suportará aumento de demanda.
- é ineficaz, devido às perdas representadas nas várias etapas da distribuição da água.

■ QUESTÃO 07

O diagrama abaixo destaca a distribuição da água para as residências, após a etapa 9 do processo de tratamento.



Se pelas tubulações A, B, D e E passam, respectivamente, $9x^2$, 10 , $(x^3 - 20)$ e $(22x - 14)$ milhares de litros por segundo, sem perdas, então pela tubulação C passam

- 294 000 L/s.
- 134 000 L/s.
- 431 000 L/s.
- 314 000 L/s.
- 215 000 L/s.

■ QUESTÃO 08

Dois etapas muito importantes do tratamento de água são aquelas indicadas pelos números 04 e 05 da figura. Na primeira etapa, a água recebe agentes flocculantes que, após uma reação química, formam produtos que arrastam a sujeira para o fundo. Esse conjunto de flocculantes mais sujeira é removido da água na etapa seguinte.

A equação química responsável por produzir o agente flocculante dessa etapa é

- $\text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCl}(\text{aq}) + \text{HClO}(\text{s})$
- $\text{Cl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NaClO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$
- $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$
- $\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s})$

Texto para as questões 09 a 11

ENTENDA O QUE É PRESSÃO ARTERIAL, OS FATORES DE RISCO E AS RECOMENDAÇÕES

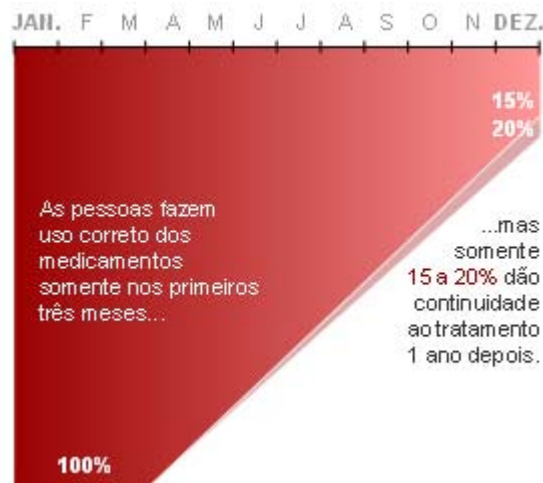
A pressão arterial é a pressão exercida pelo sangue dentro dos vasos sanguíneos, com a força proveniente dos batimentos cardíacos. Quanto mais sangue for bombeado do coração por minuto, maior será esse valor, que tem dois números: um máximo, ou sistólico, e um mínimo, ou diastólico. O primeiro se refere à força de bombeamento do coração e o segundo, à pressão dos vasos sanguíneos periféricos (braços, pernas e abdome). (...)

Abaixo de 9/5, a pressão é considerada baixa, e não se trata de uma doença, mas pode causar mal estar, com tonturas, náuseas ou desmaios. Acima de 13,5/8,5, os valores já são considerados altos. Para alguém ser diagnosticado com hipertensão arterial, precisa ter a pressão medida em estado de repouso, deitado ou sentado, em ambiente calmo e repetir o resultado por mais duas vezes, três minutos após a avaliação anterior. O ideal é que essa confirmação também seja feita em outras ocasiões, para um resultado mais preciso. (...)

Causas genéticas e familiares respondem por 95% da predisposição para pressão alta, potencializada pelo consumo de sal, gordura e alimentos industrializados, pela obesidade e pela falta de atividades físicas. As mulheres são mais diagnosticadas que os homens, que por sua vez costumam resistir a ir ao médico e tomar remédios. O sexo feminino morre mais de acidente vascular cerebral (AVC) em decorrência da hipertensão, enquanto eles apresentam mais infartos.

Na população adulta brasileira acima de 35 anos, de 20% a 30% têm pressão alta. Entre os idosos com mais de 60 anos, esse índice chega a 50% ou 60%. A maioria das pessoas desenvolve a doença depois dos 25 anos, mas há 3% dos casos entre crianças e adolescentes – motivados principalmente pelos hábitos da vida moderna.

(...)



Muitos hipertensos não aderem como deveriam ao tratamento com medicação. O gráfico revela dados de um estudo a esse respeito, sugerindo redução linear da adesão ao longo do tempo.

Adaptado de: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03/entenda-o-que-e-pressao-arterial-os-fatores-de-risco-e-recomendacoes.html>. Acesso em 24/09/2015

■ QUESTÃO 09

Como pode ser explicada a pressão arterial do sangue proveniente dos batimentos do coração?

- Quando a musculatura do ventrículo se contrai (sístole ventricular), provoca nos vasos arteriais a pressão sistólica arterial e quando essa musculatura sofre relaxamento, a pressão exercida será a pressão diastólica arterial.
- Quando a musculatura do ventrículo relaxa, provoca nos vasos arteriais a pressão sistólica arterial e quando essa musculatura se contrai (sístole ventricular), a pressão exercida será a pressão diastólica arterial.
- Quando a musculatura do átrio se contrai (sístole atrial), provoca nos vasos arteriais a pressão sistólica arterial e quando essa musculatura sofre relaxamento, a pressão exercida será a pressão diastólica arterial.
- Quando a musculatura do átrio relaxa, provoca nos vasos arteriais a pressão sistólica arterial e quando essa musculatura se contrai (sístole atrial), a pressão exercida será a pressão sistólica arterial.
- Quando a musculatura do ventrículo e do átrio se contraem (sístole ventricular e sístole atrial), provocam nos vasos arteriais a pressão sistólica arterial e quando essas musculaturas sofrem relaxamento, a pressão exercida será a pressão diastólica arterial.

■ QUESTÃO 10

Sobre a hipertensão, ou pressão alta, pode-se afirmar que

- (a) o seu diagnóstico exige que seja feito um exame genético, pois causas genéticas e familiares respondem por cerca de 95% da predisposição de casos para essa doença.
- (b) entre os casos diagnosticados na população brasileira a maioria é composta por idosos (acima dos 60 anos).
- (c) acima de 12/8 a pressão arterial já pode ser considerada alta (hipertensão).
- (d) a despeito do gênero, essa doença é a maior causa de mortes em pessoas a partir dos 25 anos de idade.
- (e) entre as possíveis consequências decorrentes dessa doença estão o AVC e o infarto do miocárdio.

■ QUESTÃO 11

De acordo com os dados apresentados no gráfico referente a esse estudo, daqueles que iniciam o tratamento de hipertensão com medicação, dão continuidade a ele após seis meses do início do tratamento, aproximadamente,

- (a) 72,6 a 74,3%.
- (b) 68,4 a 70,2%.
- (c) 71,7 a 73,3%.
- (d) 66,7 a 69,3%.
- (e) 63,3 a 66,7%.

■ QUESTÃO 12

Uma empresa está contratando um serviço de formação em gestão de pessoas para seus executivos. A consultoria que oferecerá os cursos apresentou uma proposta contemplando as quantidades de participantes e horas de formação conforme a tabela a seguir.

Cargos	Participantes	Horas do curso
Diretores	3	6
Gerentes	7	24
Supervisores	20	16

O valor que a consultoria irá cobrar pelo pacote é R\$50.000,00, o que pareceu muito alto para a empresa contratante, pois suas políticas internas estabelecem um valor máximo de R\$100,00 por hora por funcionário em treinamento. A consultoria argumentou que o valor seria razoável, pois o valor hora por participante apresentado na proposta é

- (a) menor do que a metade do valor estabelecido na política da empresa.
- (b) 20% menor do que o valor estabelecido na política da empresa.
- (c) um pouco menor do que o valor estabelecido na política da empresa, com variação inferior a 5%.
- (d) um pouco maior do que o valor estabelecido na política da empresa, com variação inferior a 5%.
- (e) apenas 15% maior do que o valor estabelecido na política da empresa.

Texto para as questões 13 e 14

Os dias 6 e 8 de agosto são datas que marcam dois dos piores eventos que aconteceram no século 20 e talvez em todos os tempos – um leitor mais antenado provavelmente já sabe do que estamos falando. Há exatos 70 anos, em 1945, a Segunda Guerra Mundial se encaminhava para o fim quando os norte-americanos detonaram sobre as cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki duas bombas atômicas.

*Na verdade, a Alemanha nazista havia sido derrotada e o Japão também caminhava **para** perder a guerra que travava no Pacífico contra os Estados Unidos e seus aliados. **Porém**, como em todas as guerras, aos vencedores coube contar a história. O que se relata, **pois**, é que havia poucas chances de os japoneses se renderem e, para vencer a disputa, milhões de soldados americanos e japoneses morreriam. A bomba, diz-se, evitaria essa batalha sangrenta. Fato é que a ação custou a vida de centenas de milhares de pessoas, **não somente** no momento da destruição, **como também** ao longo dos anos, **devido** aos efeitos da radiação.*

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/a-equacao-e-a-bomba-atomica>>. Acesso em: 20.09.15.

■ QUESTÃO 13

Os conectivos destacados no segundo parágrafo contribuem para a articulação das ideias no texto. Sobre as relações semânticas produzidas por eles, é correto afirmar que

- (a) “para”, no primeiro período, expressa ideia de finalidade.
- (b) “porém”, no segundo período, opõe o que é comum a todas as guerras à versão dada pelos vencedores.
- (c) “pois” estabelece relação de conclusão entre o segundo e o terceiro períodos.
- (d) as expressões “não somente” e “como também” estabelecem relação de proporção entre as ideias de momento da destruição e efeitos da radiação.
- (e) “devido a” articula as ideias de “efeito da radiação” e de “ao longo dos anos”, estabelecendo relação de consequência.

■ QUESTÃO 14

Em “A bomba, diz-se, evitaria essa batalha sangrenta”, a expressão “diz-se” funciona no texto como um indicador de

- (a) formalidade em documentação histórica.
- (b) ressalva para um fato discutível.
- (c) redundância para atenuar um evento trágico.
- (d) destaque de uma ideia consensual.
- (e) suposição de fatos verossímeis.

Texto para as questões 15 a 18

OS PLÁSTICOS PODEM SER PERIGOSOS?

É crescente o número de substâncias químicas, presentes em plásticos, suspeitas de atuar como hormônios artificiais ou de interferir no sistema endócrino, levando a doenças e disfunções em adultos e crianças e a malformações em embriões. A questão desperta grande preocupação porque os plásticos são virtualmente onipresentes na vida humana contemporânea, sendo empregados na fabricação de uma infinidade de produtos, muitos deles destinados a crianças ou a hospitais.

Em mulheres, a exposição a agentes artificiais que imitam o hormônio feminino natural (estrogênio) é o principal fator de risco para o desenvolvimento de doenças como endometriose e câncer (de mama e de útero). Já a exposição de homens adultos a essas substâncias também pode causar câncer, além de levar à impotência ou induzir crescimento de mamas (ginecomastia) e redução do desejo sexual, dos níveis de hormônio masculino (androgênio) no sangue e do número de espermatozoides.

Substâncias artificiais quimicamente muito diferentes agem como interferentes no sistema hormonal. Por isso, é difícil prever se um material apresentará essa propriedade a partir de sua estrutura química.

O dicloro-difenil-tricloroetano, inseticida conhecido pela sigla DDT, largamente utilizado por décadas e hoje de uso banido na agricultura, foi o primeiro produto químico artificial em que a atividade hormonal foi identificada. Ainda em 1949, foi relatado que homens que pilotavam os aviões usados para aplicar esse inseticida nas plantações apresentavam baixas contagens de espermatozoides. Desde então, outros compostos químicos que afetam o sistema hormonal humano foram descobertos.

(...)

Componente tóxico

Por muitos anos, o bisfenol A (BPA) tem sido uma das substâncias químicas de maior produção ao redor do mundo. É empregado na fabricação de diversos plásticos, presentes em muitos itens, inclusive mamadeiras, garrafas de água mineral, selantes dentários, latas de conserva, tubos para água, CDs e DVDs, impermeabilizantes de papéis e tintas. Todos esses materiais, ao sofrer a ação de processos físicos ou químicos, liberam bisfenol A em alimentos, em bebidas e no ambiente.

Essa substância, de reconhecida atividade hormonal, foi detectada, por exemplo, na saliva de pacientes tratados com selador dentário à base de resina derivada do BPA (uma hora após o tratamento e em quantidades suficientes para estimular a proliferação de células de câncer de mama), em mamadeiras de plástico (policarbonato) e sob condições semelhantes às do uso normal, em líquidos de latas de conservas de alimentos revestidas por resina contendo BPA (que também estimularam a proliferação das células de câncer de mama), em amostras de leite e na água mineral acondicionada em galões de policarbonato, entre muitos outros itens.

Pesquisa baseada na análise de fluidos corporais, nos Estados Unidos, encontrou o BPA em 95% das amostras e levou os pesquisadores a concluir que “a frequente detecção da substância sugere que os habitantes estão amplamente expostos a ela”. Os autores destacaram que as concentrações de BPA em fluidos corporais humanos são pelo menos mil vezes superiores às concentrações necessárias para a ocorrência dos efeitos em células descritos em estudos científicos.

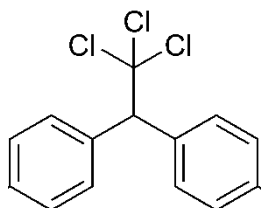
Esses resultados, segundo os autores do estudo, indicam que a substância já deve estar provocando amplos efeitos biológicos em humanos. Particularmente preocupantes são os elevados níveis de BPA detectados em cordões umbilicais, no soro materno durante a gravidez e no fluido amniótico uterino durante o período de maior sensibilidade do feto aos efeitos danosos dos interferentes hormonais.

Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2012/292/os-plasticos-podem-ser-perigosos>. Acesso em: 31/08/2015.

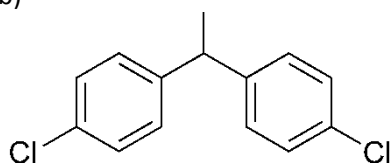
■ QUESTÃO 15

O texto cita o DDT como primeiro composto químico identificado que afeta o sistema hormonal humano. Sua fórmula estrutural é

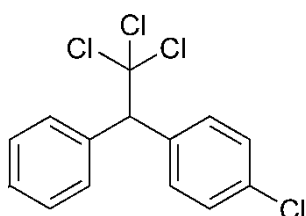
(a)



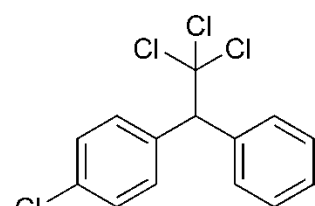
(b)



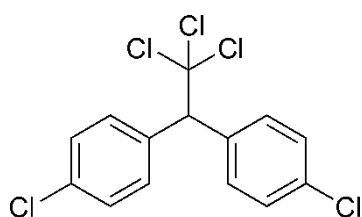
(c)



(d)



(e)



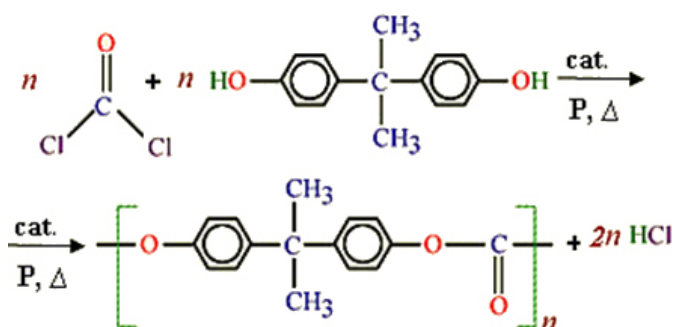
■ QUESTÃO 16

Sobre o uso continuado de plásticos contendo BPA, pode-se concluir que

- provoca o crescimento a musculatura esquelética nos homens.
- diminui a produção de hormônios hipofisários tanto em homens como em mulheres.
- estimula a produção de espermatozoides nos homens.
- retarda a entrada das meninas na puberdade.
- impede a deposição de gordura nos glúteos e pernas das mulheres.

■ QUESTÃO 17

O policarbonato, polímero citado no texto, pode ser produzido a partir da reação entre fosfogênio e bisfenol A, cuja equação está representada a seguir:



Esse polímero é muito utilizado na fabricação de

- mamadeiras, e podemos perceber em sua estrutura grupos etil.
- coletes a prova de bala, e podemos perceber em sua estrutura átomos de cloro.
- hormônios artificiais, e podemos perceber em sua estrutura grupos hidroxila.
- garrafas de água mineral, e podemos perceber em sua estrutura grupos carbonila.
- CDs e DVDs, e podemos perceber em sua estrutura grupos carboxila.

■ QUESTÃO 18

Algumas pesquisas mostram que diversas anomalias congênitas em animais de laboratório e seres humanos podem ser causadas pela exposição a alguns compostos químicos artificiais, como o bisfenol A. Por isso, vários testes para identificar sua presença em amostras de água mineral vêm sendo desenvolvidos por laboratórios independentes. Sabe-se que solubilidade desse composto orgânico em água aumenta muito quando ele é transformado em um sal. Sendo assim, materiais plásticos feitos com bisfenol não devem ser utilizados para armazenar amostras de água contendo compostos

- ácidos
- flavorizantes
- hidrogenados
- orgânicos
- alcalinos

Texto para a questão 19

ESTUDO INDICA BAIXA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DO CERRADO

Pesquisadores do Instituto Florestal (IF), da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, estão mais próximos de entender os fatores associados à germinação das espécies de plantas do cerrado, um dos ambientes mais degradados do Brasil. No trabalho, os pesquisadores acompanharam 1.500 sementes de 15 espécies de plantas. Em um viveiro, cultivaram as sementes em tubetes postos ao sol e em áreas sombreadas e as avaliaram todos os dias durante nove meses.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/01/29/estudo-indica-baixa-germinacao-de-sementes-do-cerrado/>. Acesso em 12.10.15.

Espécies	% de sementes germinadas	
	Área Ensolarada	Área Sombreada
<i>Andropogon bicornis</i>	0	8
<i>Andropogon leucostachyus</i>	18	0
<i>Axonopus pressus</i>	14	2
<i>Bidens gardneri</i>	54	64
<i>Byrsonima intermedia</i>	18	26
<i>Chamaecrista langsdorffii</i>	6	4
<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	20	0
<i>Fimbristylis autumnalis</i>	90	22
<i>Gochnatia barrosoae</i>	0	0
<i>Gochnatia polymorpha</i>	2	0
<i>Ilex affinis</i>	0	2
<i>Ilex brasiliensis</i>	2	0
<i>Miconia ligustroides</i>	0	0
<i>Psychotria anceps</i>	0	6
<i>Styrax pohlii</i>	2	44

Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/download/23274/15641>. Acesso em 12.10.15.

■ QUESTÃO 19

A partir da análise dos resultados do experimento, quais são as espécies mais adequadas para iniciar a construção de corredores ecológicos entre fragmentos de cerrado?

- (a) *Miconia ligustroides* e *Gochnatia barrosoae*.
- (b) *Fimbristylis autumnalis* e *Bidens gardneri*.
- (c) *Styrax pohlii* e *Bidens gardneri*.
- (d) *Psychotria anceps* e *Andropogon bicornis*.
- (e) *Byrsonima intermedia* e *Chamaecrista langsdorffii*.

Texto para as questões 20 a 22

DENGUE NO ALVO

Vacinas, insetos geneticamente modificados e armadilhas que funcionam como coletores de dados, além de um teste rápido de diagnóstico, são as estratégias que já estão sendo utilizadas ou estudadas para combater a dengue no Brasil e no mundo. Segundo o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC, na sigla em inglês), hoje cerca de 2,5 bilhões de pessoas, ou 40% da população mundial, vivem em áreas onde há risco de transmissão de dengue. As estimativas apontam que a doença atinge entre 50 milhões e 100 milhões de pessoas todos os anos, incluindo 500 mil casos de dengue hemorrágica e 22 mil mortes, principalmente entre crianças.

(...)Se alguém duvida que a epidemia de dengue é coisa séria, que atente para as estatísticas do Ministério da Saúde: 1.350.406 casos prováveis notificados até o final de julho, entre os quais 1.144 graves e 15.403 com sinais de alarme, que resultaram em 614 mortes.

Os casos fatais aumentaram 57% sobre os 390 registrados no mesmo período do ano passado. Em 2014 haviam sido 589.107 notificações no total anual. Em apenas sete meses de 2015 chegou-se ao patamar do ano inteiro de 2013, o pior já registrado, com 1.452.489 casos.

Parece evidente que o combate ao mosquito transmissor, o famigerado *Aedes aegypti*, não está funcionando bem. Na ausência de uma vacina, qualquer instrumento para exterminar o inseto vetor seria bem-vindo. O sentido de urgência, contudo, não lubrifica as engrenagens da burocracia nacional.

Uma tecnologia promissora se acha em fase final de testes de campo. Trata-se da linhagem de mosquitos geneticamente modificados OX513A – sim, mosquitos transgênicos – pela empresa britânica Oxitec (que tem filial em Campinas) para ter prole inviável. (...)

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2014/06/16/dengue-alvo/>.

Acesso em: 19.09.15.

■ QUESTÃO 20

Dentre as diferentes estimativas que podem ser feitas a partir dos dados do texto, sejam:

- x a estimativa mais alta da porcentagem de habitantes da Terra atingidos anualmente pela dengue;
- y a estimativa mais alta da porcentagem de mortos por dengue, a cada ano, dentre as pessoas atingidas pela doença.

Nessas condições, os valores de x e y são, respectivamente,

- (a) 1,6% e 0,022%.
- (b) 0,8% e 0,022%.
- (c) 2,0% e 0,044%.
- (d) 1,6% e 0,044%.
- (e) 0,8% e 0,044%.

■ QUESTÃO 21

No fragmento, o recurso argumentativo empregado para convencer o público a respeito da gravidade da situação foi

- (a) eloquência na exposição das consequências.
- (b) sensibilização por meio de exemplos.
- (c) exposição de argumentos contrários.
- (d) emprego de linguagem científica.
- (e) exposição de dados estatísticos.

■ QUESTÃO 22

Em “O sentido de urgência, contudo, não lubrifica as engrenagens da burocracia nacional.”, o autor opõe, de forma crítica,

- (a) a necessidade de soluções imediatas para combater a epidemia de dengue à lerdeza do setor administrativo do país na tomada de decisões.
- (b) os efeitos da doença à maneira como o país administra as questões relacionadas à saúde.
- (c) a necessidade de se solucionar rapidamente a epidemia de dengue à escassez de verba do país para tratar de questões de saúde pública.
- (d) a emergência diante dos elevados números de morte por dengue à indiferença da sociedade em relação à epidemia.
- (e) o avanço incontrolável da doença à incapacidade política para gerir a situação.

■ QUESTÃO 23

Os amortecedores servem não só para amortecer os impactos que as rodas recebem, mas também para impedir que estas tenham movimentos indesejados e descontrolados. Sem eles, uma viagem de automóvel se tornaria desconfortável e muito mais perigosa.

Eles absorvem as vibrações causadas nas molas pelos buracos ou deformações das estradas por meio de um cilindro que está rodeado por fluido hidráulico sob pressão. A intensidade F da força de amortecimento aplicada nas molas é proporcional à sua velocidade v . Assim, quanto mais rápido as molas estiverem vibrando, maior será a força de resistência aplicada pelo amortecedor.

Disponível em: <http://www.tecnologiadoglobo.com/2013/06/como-funcionam-os-amortecedores/>. Acesso em 11.10.15. Texto adaptado.

Suponha que c é a constante de proporcionalidade da relação entre a força de amortecimento e a velocidade das molas citada no texto. No SI (Sistema Internacional de Unidades), a unidade de c é

- (a) $\frac{kg}{m \cdot s}$
- (b) $\frac{kg}{m}$
- (c) $\frac{kg}{s}$
- (d) $\frac{s^2}{kg}$
- (e) $\frac{m}{kg \cdot s}$

■ QUESTÃO 24

O ÚLTIMO TEOREMA DE FERMAT

Depois que o notável matemático Pitágoras demonstrou, no século VI a.C., o teorema famoso que leva seu nome, tornou-se uma das diversões prediletas dos gregos chegados ao pensamentos matemático procurar ternas de números inteiros que apresentassem uma singular característica: a soma dos quadrados de dois desses números fosse igual ao quadrado do terceiro. Por exemplo, na famosa terna (3; 4; 5), temos $3^2 + 4^2 = 5^2$. (...)

Lá se foram mais 1 200 anos, ou seja, doze séculos, e as ternas continuavam em cartaz. Numa noite do ano de 1637 estava o jurista e matemático amador francês Pierre de Fermat (1601-1665) em sua casa, quando, iluminado por súbita inspiração, anotou numa das páginas que lia: "É impossível dividir um cubo em dois cubos, ou uma biquadrada em duas biquadradas, ou, em geral, qualquer potência em duas potências de igual valor. Descobri uma prova verdadeiramente maravilhosa disso, para cujo desenvolvimento, entretanto, esta margem é muito pequena". Traduzindo esse matematiqûes para português comum, Fermat pensava na possibilidade de encontrar ternas de números inteiros que atendessem a uma relação do mesmo tipo que a do teorema de Pitágoras, mesmo quando elevado a expoentes maiores que 2 – e garantia que elas nunca existiriam.

Disponível em: <http://super.abril.com.br/comportamento/desvendando-o-misterio-ultimo-teorema-de-fermat>. Acesso em 10.10.15. Texto adaptado.

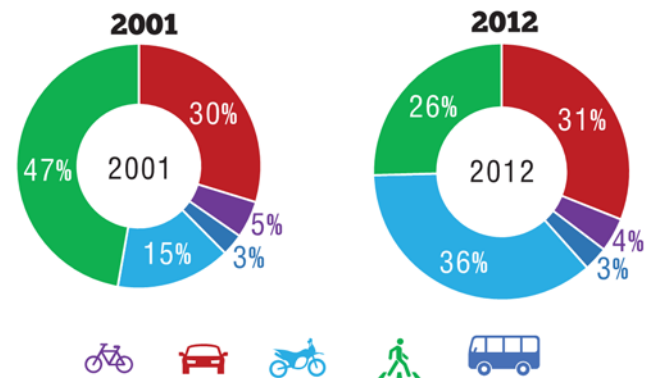
Na tradução do problema analisado por Fermat, o autor da reportagem omitiu uma condição importante. Sem essa condição, existem ternas de números inteiros que atendem a uma relação do mesmo tipo que a do teorema de Pitágoras, mesmo considerando um expoente n maior do que 2. Uma terna que pode ser usada para comprovar esse fato é

- (a) $(n + 1; n + 2; n + 3)$
- (b) $(n; 2n; 3n)$
- (c) $(3n; 4n; 5n)$
- (d) $(1; n; n^n)$
- (e) $(0; n; n)$

■ QUESTÃO 25

Os gráficos a seguir mostram a participação dos diferentes tipos de veículos no total de mortos em acidentes de trânsito no Brasil, nos anos de 2001 e 2012. Em 2001, ocorreu um total de 30.000 mortes no trânsito no nosso país, contra 45.000 em 2012. Nesse período, o número de motocicletas cresceu bastante, passando de 4,6 milhões em 2001 para 20 milhões em 2012.

Óbitos por tipo de usuário - Brasil



Adaptado de: <http://iris.onsv.org.br/portaldados/downloads/retrato2014.pdf>. Acesso em 13.10.15.

A análise desses dados mostra que, enquanto o número de motocicletas cresceu cerca de 335% de 2001 a 2012, o número de usuários desse tipo de veículo mortos em acidentes de trânsito aumentou aproximadamente

- (a) 180%.
- (b) 200%.
- (c) 240%.
- (d) 260%.
- (e) 300%.

■ QUESTÃO 26

DA PERSPECTIVA DAS AVES: A FASCINANTE GEOMETRIA DA NOVA YORK VISTA DO CÉU

O fotógrafo americano Jeffrey Milstein é conhecido por suas imagens aéreas de cidades e bairros residenciais feitas a partir de helicóptero. Em seu mais recente projeto, Milstein foi para o céu acima de Nova York.



"É longe o bastante para que a geometria da paisagem urbana, invisível quando vista do chão, apareça em padrões surpreendentes e, frequentemente, elegantes", acrescentou.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/bbc/2015/07/1655944-da-perspectiva-das-aves-a-fascinante-geometria-da-nova-york-vista-do-ceu.shtml>. Acesso em 11.10.15

Os tetos dos edifícios da foto aérea feita por Milstein revelam um padrão geométrico peculiar. A maioria dos edifícios mostrados apresenta dois pares de "saliências laterais", mas também há alguns com três pares. Os tetos de todos eles podem ser associados a um polígono não convexo com certo número de lados. Por exemplo, para dois pares de "saliências laterais", o polígono do teto tem 20 lados. Se generalizássemos esse padrão considerando um edifício com n pares de "saliências laterais", o polígono associado ao teto desse edifício teria um número de lados igual a

- (a) $8n + 8$
- (b) $8n + 4$
- (c) $6n + 10$
- (d) $6n + 8$
- (e) $4n + 12$

Texto para as questões 27 e 28

O loteamento ficava num fim de mundo, terrenos baratos para estimular a autoconstrução de modo a valorizar terras do mesmo dono mais próximas ao centro, depois de os moradores conseguirem água, luz e ônibus. Ali, um projeto de lei de um vereador de esquerda deu a cada rua o nome de um desaparecido político, quarenta e sete ruas, quarenta e sete desaparecidos políticos.

(...) Mas passou a prestar atenção nas placas e indicativos de ruas à medida que o micro-ônibus percorria o caminho de volta. (...)

(...) Percorreram algumas ruas com nomes que ele desconhecia. Depois para espanto de K., uma avenida General Milton Tavares de Souza. Esse ele sabia muito bem quem foi: jamais esqueceria esse nome. O filho do farmacêutico falara dele. Dom Paulo também. Foi quem criou o DOI-CODI, para onde levaram o Herzog e o mataram.

(...) Centenas de pessoas passam por aqui todos os dias, jovens, crianças, e leem esse nome na placa, e podem pensar que é um herói. Devem pensar isso. Agora ele entendia por que as placas com os nomes dos desaparecidos foram postas num fim do mundo.

KUCINSKI, Bernardo. K. - **Relato de uma busca**. São Paulo, Cosac Naify, 2014, p. 160-165.

■ QUESTÃO 27

K. – relato de uma busca, de Bernardo Kucinski, é um romance baseado na desapareição da irmã do autor nos anos da Ditadura Militar no Brasil. No fragmento, o personagem K., após participar de uma cerimônia em homenagem a desaparecidos políticos, observa nomes de avenidas e pontes. Sua reflexão a respeito dos nomes que lê nas placas simboliza a

- denúncia de uma manipulação da memória histórica.
- preservação da memória dos desaparecidos na ditadura militar.
- necessidade de tornar públicos os episódios ocorridos durante o regime.
- universalização da experiência traumática.
- incapacidade de recuperação do indivíduo após a experiência traumática.

■ QUESTÃO 28

Em “Percorreram algumas ruas com nomes que ele desconhecia”, a ausência de vírgula antes da palavra “que” se justifica pela(o)

- ideia de restrição assumida pela oração adjetiva “que ele desconhecia”.
- elipse do sujeito presente na oração “... percorreram algumas ruas”.
- desvio de linguagem, uma vez que a vírgula sempre ocorre em orações subordinadas.
- indicação implícita dos nomes de ruas de desaparecidos políticos.
- referência a um momento de monólogo interior realizado pelo protagonista.

■ QUESTÃO 29

A distância percorrida, em certo intervalo de tempo, por uma partícula que se desloca sobre uma reta, sempre no mesmo sentido, pode ser calculada a partir do gráfico da velocidade dessa partícula em função do tempo. Considere, por exemplo, duas partículas P e Q cujas velocidades em metros por segundo, em função do tempo t , em segundos, sejam dadas, respectivamente, por

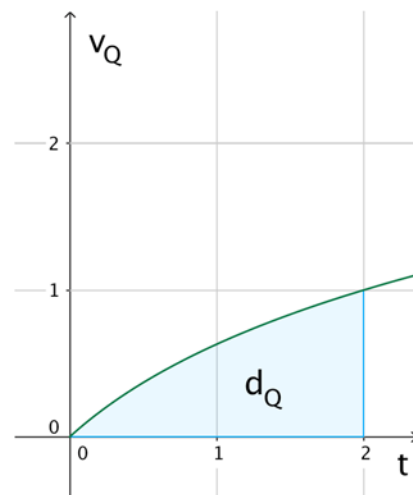
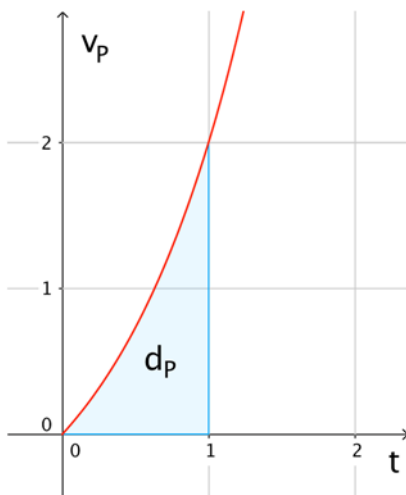
$$v_P = 3^t - 1$$

e

$$v_Q = \log_3(t + 1)$$

Nesse caso,

- a distância percorrida pela partícula P no intervalo de 0 a 1 segundo, em metros, é numericamente igual à área da região identificada por d_P no primeiro gráfico;
- a distância percorrida pela partícula Q no intervalo de 0 a 2 segundos, em metros, é numericamente igual à área da região identificada por d_Q no segundo gráfico.



Se a partícula P percorreu aproximadamente 0,8 metro no intervalo de 0 a 1 segundo, então a distância percorrida pela partícula Q no intervalo de 0 a 2 segundos, em metros, foi de aproximadamente

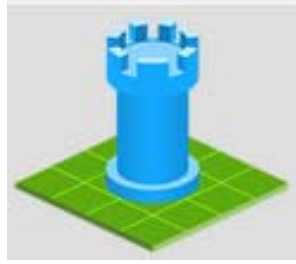
- 0,80
- 1,20
- 1,25
- 1,50
- 1,60

Texto para as questões 30 e 31

O PASSO A PASSO DAS IMPRESSORAS 3D

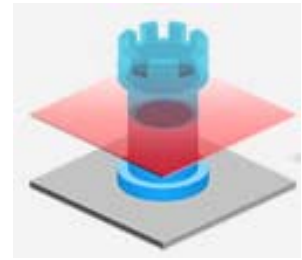
1

Para fabricar um objeto em uma impressora 3D, é necessário, antes de mais nada, criar um modelo desse objeto em um programa de computador.



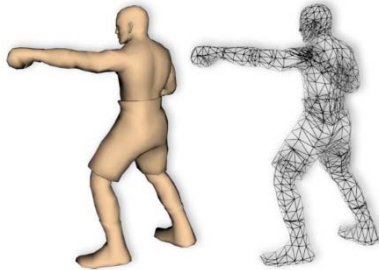
3

O arquivo é enviado à impressora, que divide o modelo em centenas de fatias planas, paralelas à sua base.



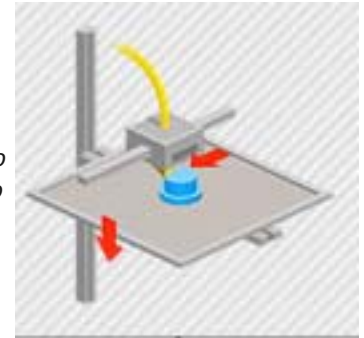
2

O modelo deve ser então convertido para um arquivo **STL (STereo Litography)**. Nesse arquivo, o modelo é decomposto em vários triângulos, cujos vértices são representados em um sistema de coordenadas cartesianas $Oxyz$ no espaço. Há vários programas que fazem essa conversão.



4

Então, a impressão do objeto é realizada depositando-se o material, fatia por fatia.



Texto baseado nas informações disponíveis em: <http://instatuts.com/featured/a-rapid-prototyping-and-stl-informative-guide/>; <http://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/38826-como-funciona-uma-impressora-3d-ilustracao-.htm>. Acesso em 12.10.15.

■ QUESTÃO 30

Suponha que um dos triângulos que compõem o modelo de um arquivo STL tenha vértices cujas coordenadas, em relação a um sistema $Oxyz$, sejam dadas por $(a; 0; 0)$, $(0; a; 0)$ e $(a; a; a)$, sendo $a > 0$. A área desse triângulo é igual a

- (a) $\frac{a^2\sqrt{3}}{2}$
 (b) $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
 (c) $\frac{a^2\sqrt{2}}{4}$
 (d) $\frac{a^2}{2}$
 (e) $\frac{a^2}{4}$

■ QUESTÃO 31

Uma impressora 3D produziu um objeto cônico maciço, começando por sua base e terminando em seu vértice. Após 42 minutos de trabalho, verificou-se que a altura da parte já produzida era igual à metade da altura final do objeto. Admitindo que o tempo gasto pela impressora para produzir cada fatia é proporcional à quantidade de material depositado para formar essa fatia, conclui-se que o tempo total que a impressão desse objeto levou foi de

- (a) 84 minutos.
 (b) 70 minutos.
 (c) 63 minutos.
 (d) 56 minutos.
 (e) 48 minutos.

Texto para as questões 32 e 33

DESSENDADO MISTÉRIO DAS ÁRVORES QUE RESISTEM A INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os cientistas espanhóis Bernabé e José Moya não podiam acreditar no que estavam vendo quando se depararam com ciprestes de pé e intactos após um incêndio que devastou 20 mil hectares de floresta.

Quando o fogo destruiu uma plantação experimental em Andilla, na província de Valência, em 2012, os pesquisadores se propuseram a desvendar o "mistério" dos ciprestes.

"Quando nós vimos aquela cena dantesca do verão trágico de 2012, uma grande tristeza tomou conta de nós. Estávamos comovidos com as dimensões da devastação", disse à BBC o botânico Bernabé Moya, que chegou ao local do incidente com seu irmão José, licenciado em ciências ambientais – ambos são do Departamento de Árvores Monumentais do Conselho Provincial de Valência.

"As observações acumuladas ao longo dos anos nos faziam alimentar a esperança de que alguns ciprestes teriam sobrevivido", conta ele.

"Assim que chegamos, percebemos que toda a vegetação ao redor, formada por carvalhos e vários tipos de pinheiros, estava completamente queimada. Mas apenas 1,27% dos ciprestes mediterrâneos havia queimado", disse.

E agora, após três anos de pesquisa na Espanha e na Itália, Bernabé e José Moya estão entre os autores de um novo estudo que finalmente desvenda o mistério dos ciprestes que sobrevivem aos incêndios.

Ele acaba de ser publicado na edição deste mês da revista científica "Journal of Environmental Management". (...)

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/bbc/2015/09/1676689-desvendado-misterio-das-arvores-que-resistem-a-incendios-florestais.shtml>.

Acesso em: 31/08/2015

■ QUESTÃO 32

O "mistério" ao qual o texto se refere é o fato de

- (a) algumas árvores nunca queimarem em incêndios em países mediterrâneos.
- (b) a maioria dos ciprestes de uma floresta não ter queimado em um incêndio.
- (c) alguns ciprestes sempre sobreviverem a incêndios de grandes proporções.
- (d) não se conhecerem os motivos dos incêndios que ocorrem em Valência.
- (e) carvalhos e pinheiros nem sempre queimarem em incêndios mediterrâneos.

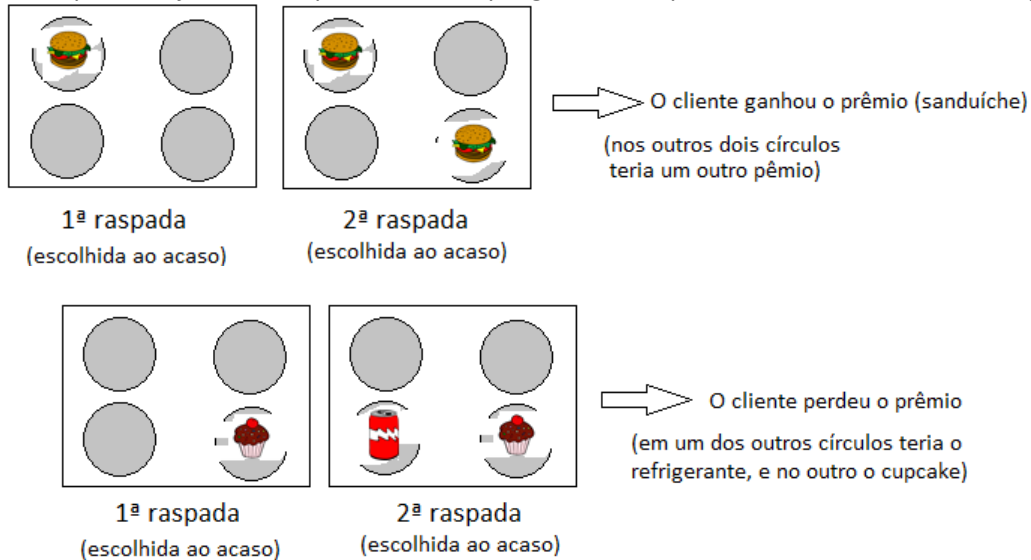
■ QUESTÃO 33

Uma das expressões que, no contexto, **NÃO** se refere simultaneamente a Bernabé e José Moya é

- (a) *cientistas*.
- (b) *pesquisadores*.
- (c) *licenciado*.
- (d) *ambos*.
- (e) *autores*.

Texto para as questões 34 e 35

Uma lanchonete em promoção dá a seus clientes uma raspadinha para cada compra realizada. A raspadinha possui quatro círculos, dos quais dois devem ser escolhidos pelo cliente para serem raspados. Em dois círculos está desenhado um mesmo prêmio e, nos outros dois, há também um mesmo prêmio desenhado, porém diferente do outro. Para ganhar um dos dois prêmios disponíveis em cada raspadinha, o cliente começa raspando um único círculo e, em seguida, tem que contar com a sorte para escolher um segundo círculo para raspar que contenha o mesmo prêmio daquele que já foi raspado. Veja um exemplo de cliente que ganhou um prêmio e outro de um cliente que não ganhou.



De acordo com os organizadores da promoção, são quatro os prêmios possíveis (sanduíche, refrigerante, cupcake e bicicleta). Do total de raspadinhas emitidas, 8303 contêm sanduíche, 12200 contêm refrigerante, 11500 contêm cupcake e 3 contêm bicicleta. A distribuição dos dois prêmios nos quatro círculos de cada raspadinha é feita aleatoriamente.

■ QUESTÃO 34

A probabilidade de ganhar um prêmio qualquer com uma raspadinha nessa promoção é igual a

- (a) $\frac{2}{3}$
 (b) $\frac{1}{3}$
 (c) $\frac{1}{4}$
 (d) $\frac{1}{6}$
 (e) $\frac{1}{8}$

■ QUESTÃO 35

Nessa promoção, a probabilidade de que uma raspadinha qualquer contenha uma bicicleta é de

- (a) $\frac{1}{64012}$
 (b) $\frac{1}{32006}$
 (c) $\frac{1}{16003}$
 (d) $\frac{3}{32006}$
 (e) $\frac{3}{16003}$

Texto para a questão 36**ANVISA MATA-MOSQUITO**

A solicitação da Oxitec está em análise pela diretoria colegiada do órgão e só após sua conclusão será possível fixar um prazo para finalização. "Não é possível estimar o tempo para o registro comercial do produto, tendo em vista que, após a publicação da norma sobre o assunto, a empresa deverá protocolar o pedido de regularização perante a Anvisa."

Poderia ter dito simplesmente: vamos estar providenciando.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloleite/2015/08/1672196-anvisa-mata-mosquito.shtml>. Acesso em: 31/08/2015

■ QUESTÃO 36

No último parágrafo, ao afirmar que a melhor resposta seria "vamos estar providenciando", o autor emprega uma estrutura gramatical conhecida como "gerundismo". A razão pela qual essa construção foi empregada deve-se ao fato de que ela sugere

- (a) categoricamente a execução de providências num futuro distante.
- (b) ingenuamente a negação do cumprimento de uma ação.
- (c) ironicamente a realização de um desejo unilateral.
- (d) desmazeladamente a quebra de um acordo previamente feito.
- (e) sarcasticamente a falta de compromisso com a questão em pauta.

Texto para as questões 37 e 38**ASTRONAUTA PÕE PASTILHA EFERVESCENTE EM BOLA DE ÁGUA FLUTUANTE NO ESPAÇO**

Astronauta observa bola de água com pastilha efervescente (Foto: Nasa/Divulgação)

A agência espacial americana Nasa divulgou um vídeo que mostra como o astronauta Terry Virts dissolve uma pastilha efervescente dentro de uma bola de água flutuante no ambiente sem gravidade da Estação Espacial Internacional. O objetivo principal da experiência, que mais pode ser considerada uma brincadeira, era testar uma câmera de altíssima resolução enviada no começo do ano para a nave que orbita a Terra.

Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/07/astronauta-poe-pastilha-efervescente-em-bola-de-agua-flutuante-no-espaco.html>. Acesso em 21.09.15.

■ QUESTÃO 37

Nesta reportagem, o jornalista comete um erro conceitual físico ao afirmar que

- (a) a bola flutua, mesmo não havendo empuxo.
- (b) câmeras de altíssima resolução podem ser enviadas à Estação Espacial Internacional.
- (c) não há gravidade na Estação Espacial Internacional.
- (d) a Estação Espacial Internacional orbita a Terra.
- (e) é possível dissolver pastilhas efervescentes na água tanto fora quanto dentro da Estação Espacial Internacional.

■ QUESTÃO 38

Se a estação orbita a Terra com uma velocidade de 27000 km/h a 350 km de altitude, qual é, aproximadamente, a intensidade do campo gravitacional gerado pela Terra na estação? Considere o raio da Terra igual a 6400 km.

- (a) nula.
- (b) 1,8 m/s².
- (c) 5,5 m/s².
- (d) 8,3 m/s².
- (e) 9,8 m/s².

Texto para as questões 39 a 42

O FUNDO DO POÇO

O primeiro sinal veio em 2004. Foi nesse ano que a Sabesp, empresa de abastecimento de São Paulo, renovou a autorização para administrar a água na cidade. Mas tinha alguma coisa errada: a estrutura dos reservatórios parecia insuficiente para dar conta de tanta demanda e seria preciso realizar obras para aumentar a capacidade de armazenamento de água. De acordo com os planos da Sabesp, a cidade de São Paulo ficaria bastante dependente do Sistema Cantareira, o que era preocupante. Se a água dos tanques do sistema acabasse, seria o caos. E foi. Em julho de 2014, o volume útil da Cantareira, que atende 8,8 milhões de pessoas na Grande SP, esgotou. Com o esvaziamento do reservatório e as previsões pessimistas de falta de chuva, São Paulo se afogou na maior crise hídrica dos últimos 80 anos.

(...) Para diminuir o problema, em maio, a Sabesp decidiu usar o volume morto, uma reserva de 400 bilhões de litros que fica abaixo das comportas que retiram água do Sistema Cantareira. Foram feitas obras para bombear mais de 180 bilhões de litros dessa reserva. (...)



(...)

Disponível em: <http://super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml>. Acesso em 20.09.15.

■ QUESTÃO 39

No período sublinhado, as ideias expressas foram articuladas por meio de relação de

- (a) condição.
- (b) causa.
- (c) concessão.
- (d) proporção.
- (e) tempo.

■ QUESTÃO 40

Na última oração do primeiro parágrafo, a seleção vocabular caracteriza-se por

- (a) denotação.
- (b) formalismo.
- (c) regionalismo.
- (d) jargões da mídia.
- (e) expressividade.

■ QUESTÃO 41

A água do "volume útil" de um reservatório costuma fluir naturalmente, ou seja, por gravidade, através da tubulação que alimenta a estação de tratamento. Sendo assim, a utilização emergencial da água do "volume morto" exige a utilização de bombas d'água, conforme dito no texto. Qual é a potência mecânica necessária para o bombeamento de $2 \text{ m}^3/\text{s}$ da água do volume morto de um determinado reservatório?

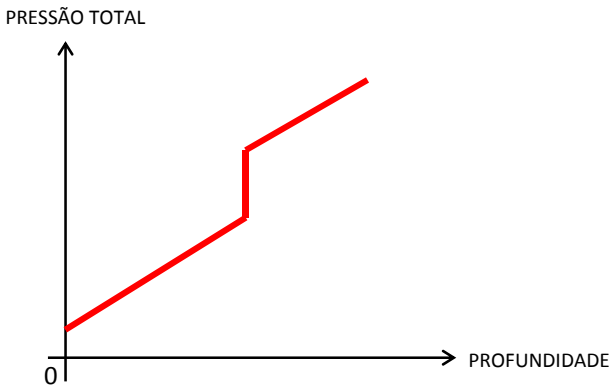
Considere que o desnível entre o ponto de captação de água e o da tubulação de abastecimento seja de 15 m, que a intensidade do campo gravitacional seja de 10 m/s^2 e que a densidade da água do volume morto seja $1,03 \text{ kg/L}$. Despreze quaisquer perdas de energia.

- (a) 30,9 W
- (b) 309 W
- (c) 30,9 kW
- (d) 309 kW
- (e) 3090 kW

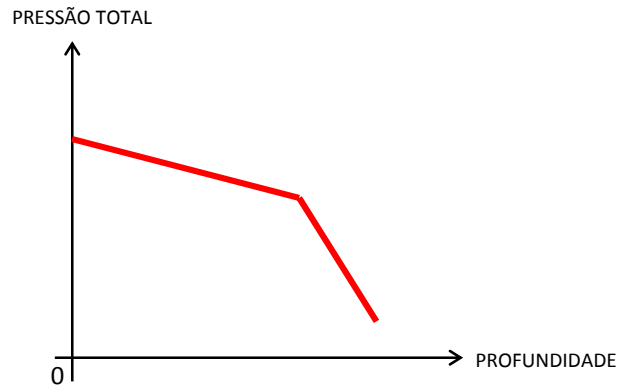
■ QUESTÃO 42

O “volume morto” de um reservatório corresponde à parcela de água que está localizada abaixo das comportas que controlam o fluxo de abastecimento. Normalmente, se o nível do reservatório não sofrer grandes oscilações, essa parcela de água não é renovada, acumulando uma grande quantidade de lodo, lixo e agentes tóxicos. Por esse motivo, a densidade da água do volume morto é maior do que a da água do volume útil. Qual dos gráficos a seguir melhor representa a pressão total (hidrostática + atmosférica) em função da profundidade, desde a superfície até o fundo do volume morto do reservatório ilustrado no texto?

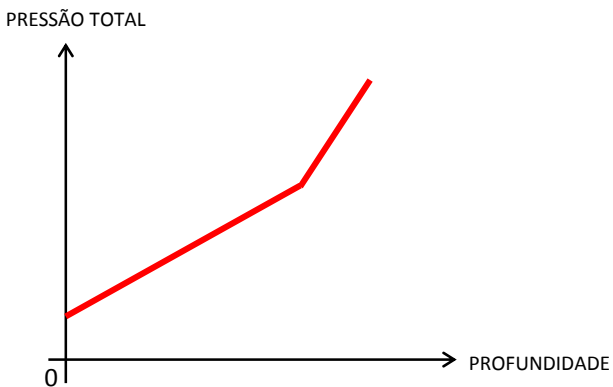
(a)



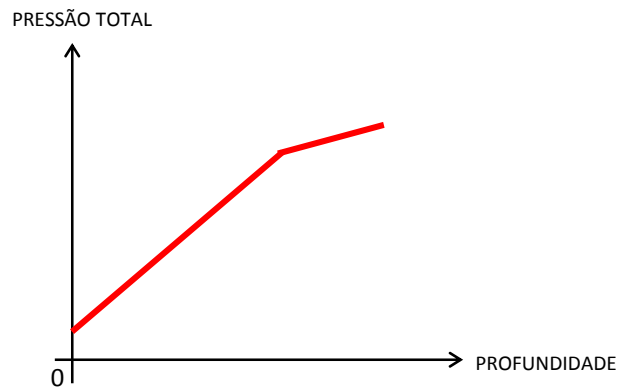
(d)



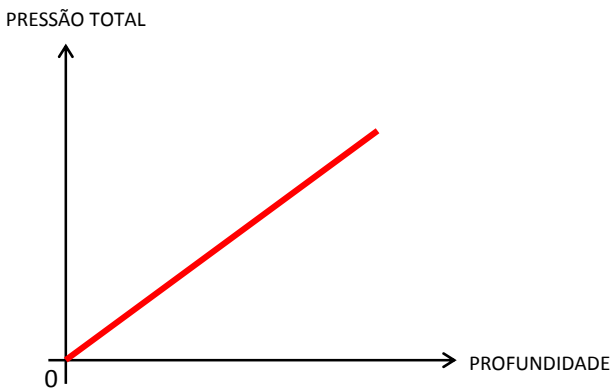
(b)



(e)



(c)



Texto para a questões 43 e 44.

OS CAMINHOS DO HIDROGÊNIO

Com avanços tecnológicos dos materiais e da eletrônica nos últimos 15 anos, as células tornaram-se mais baratas e formatadas para uso em situações mais corriqueiras.

(...)

Os no breaks [precursores das células] normalmente suprem a rede de computadores por 15 minutos, funcionam com enormes pilhas e seu custo sai em torno de US\$ 1 mil por kW. As células, para fazer o mesmo serviço, tendem a ficar num preço em torno de US\$ 1,5 mil pelo mesmo kW. "A vantagem da célula é que ela opera por um tempo que só é limitado pela capacidade de armazenamento de combustível, podendo chegar a uma autonomia de muitos dias de operação se conectada a tubulações de gás natural. Com isso, a manutenção fica menor, além de diminuir as exigências de espaço físico e a emissão de poluentes." [...]

Adaptado de: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2003/10/01/caminhos-do-hidrog%C3%A9nio/>. Acesso em 21.09.15.

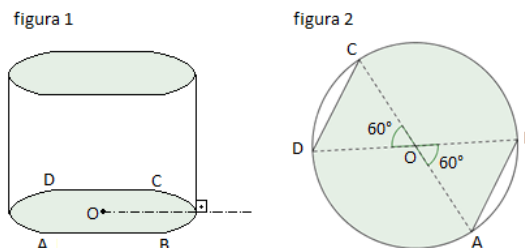
■ QUESTÃO 43

Suponha que um dos ramais da instalação elétrica de uma determinada residência esteja alimentando 1 computador pessoal de 220 W e 10 lâmpadas fluorescentes compactas de 11 W. Todos esses equipamentos estão associados em paralelo e a tensão nominal de alimentação é de 110 V. Qual deverá ser a capacidade de um *no break*, em Ah (ampère-hora), de modo manter todos esses equipamentos funcionando normalmente por um intervalo de tempo de 15 minutos?

- (a) 0,10 Ah
- (b) 0,75 Ah
- (c) 2,5 Ah
- (d) 9,0 Ah
- (e) 12,0 Ah

■ QUESTÃO 44

A figura 1 indica o dispositivo de armazenamento de uma célula como a descrita no texto, que tem bases idênticas, paralelas e de altura h . As bases desse dispositivo foram obtidas a partir de um círculo de raio r e centro O , conforme indica a figura 2.



Se esse dispositivo fosse um cilindro reto de altura h e bases circulares de raio r , a autonomia da célula seria multiplicada por

- (a) $\frac{4\pi - 3\sqrt{3}}{6}$
- (b) $\frac{6\pi}{4\pi + 3\sqrt{3}}$
- (c) $\frac{6\pi}{4\pi - 3\sqrt{3}}$
- (d) $\frac{12\pi}{4\pi - 3\sqrt{3}}$
- (e) $\frac{4\pi + 3\sqrt{3}}{6}$

Texto para as questões 45 e 46

SPOAN: UMA NOVA DOENÇA

Elenara, então com 20 anos, tinha motivos para se preocupar. Era casada com José Moura Sobrinho, um primo em primeiro grau cinco anos mais velho. Ambos eram naturais de Serrinha dos Pintos, um município de 4.300 habitantes, distante 370 quilômetros a oeste de Natal, no Rio Grande do Norte, onde subir ao altar com um parente é um costume local. E tinham na família “deficientes”, tios confinados a cadeiras de rodas devido a uma misteriosa doença que, paulatinamente, enrijece e enfraquece primeiro pernas e depois braços, além de afetar a postura em geral e, em menor intensidade, a visão e a fala. Apesar dos temores, Isabela, a primogênita do casal, nasceu normal. “Fiquei aliviada e pensei que estava tudo bem”, relembra Elenara. “Engravidei da minha segunda filha sem medo.” Mas a história de Paulinha, a caçula de 10 anos, foi diferente. A menina nasceu com a síndrome Sp oan, uma doença neurodegenerativa recém-descoberta entre os habitantes da localidade potiguar.

Embora sem cura, a doença em si não é fatal e mantém intacta a capacidade de pensar dos doentes. Não provoca retardo mental, dor ou surdez. Mas seus efeitos sobre a qualidade de vida dos afetados, que se tornam deficientes físicos, são devastadores. Sobretudo numa população rural e carente de serviços de saúde como a de Serrinha dos Pintos, que acredita, de forma folclórica, a origem da nova doença a uma sífilis hereditária de um antigo e mulherengo ancestral que teria se espalhado pelo sangue da família.

Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2005/07/01/spoan-uma-nova-doenca/>. Acesso em 12.10.15.

■ QUESTÃO 45

A síndrome de Sp oan é uma doença monogênica de herança

- (a) recessiva autossômica.
- (b) recessiva ligada ao cromossomo X.
- (c) dominante ligada ao cromossomo X.
- (d) dominante autossômica.
- (e) ligada ao cromossomo Y.

■ QUESTÃO 46

De acordo com a explicação popular para a síndrome de Sp oan, a contaminação pelo agente causador da doença poderia ser evitada, principalmente, pelo

- (a) consumo de água fervida.
- (b) cozimento da carne de porco antes do consumo.
- (c) uso de preservativos durante as relações sexuais.
- (d) consumo de alimentos ricos em vitamina C.
- (e) uso de repelentes que afastam o mosquito trans-missor.

Texto para as questões 47 a 51**PETROBRAS ANUNCIA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE PEIXE**

A Petrobras vai começar a produzir ainda este mês biodiesel a partir do óleo de peixe. Em nota, a estatal informou que a produção do biodiesel a partir dessa matéria-prima vai beneficiar inicialmente 300 piscicultores familiares e garantir a compra de 15 toneladas de resíduos e gorduras de peixe, por mês, de piscicultores cearenses.

A produção será feita pela Petrobras Biocombustíveis na Usina de Quixadá, no Ceará, a partir do óleo extraído de vísceras de peixe, conhecido como OGR (óleos e gorduras residuais) de peixe. A companhia recebeu, em dezembro, 4,55 toneladas do produto para produção de biodiesel.

Segundo informações da estatal, o volume é resultado do primeiro contrato de compra firmado com a Cooperativa dos Produtores do Curupati, em Jaguaribara, região centro-sul do estado, em 18 de dezembro de 2014. Na ocasião, também foi assinado convênio com a Secretaria da Pesca e Aquicultura do Ceará para assistência técnica aos piscicultores dos açudes do Castanhão e de Orós. [...]

Disponível em: <http://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/noticias/2015/01/22/petrobras-anuncia-producao-de-biodiesel-a-partir-de-oleo-de-peixe/>. Acesso em: 27. 09.15.

■ QUESTÃO 47

O objetivo desse texto é

- (a) noticiar o início da produção de biodiesel a partir de óleo de peixe em Quixadá.
- (b) anunciar a descoberta de uma técnica de produção de biodiesel a partir de gordura.
- (c) narrar a dificuldade dos piscicultores cearenses em comercializar OGR de peixe.
- (d) informar a população sobre a importância dos convênios firmados pela Petrobras.
- (e) ratificar a necessidade de incentivar parcerias para melhorar nossa matriz energética.

■ QUESTÃO 48

O uso dos adjetivos nas expressões “piscicultores familiares”, “OGR (óleos e gorduras residuais) de peixe” e “assistência técnica”

- (a) produz efeito de objetividade, como é típico em textos jornalísticos que valorizam a função referencial.
- (b) é marca da subjetividade do enunciador, o que sugere a predominância da função emotiva no texto.
- (c) serve para explicar o sentido de outras expressões do texto, configurando um exemplo de metalinguagem.
- (d) procura esclarecer o significado de termos técnicos, dando destaque à função conativa da linguagem.
- (e) revela a preocupação do enunciador com o plano da expressão, preocupação típica desse gênero.

■ QUESTÃO 49

Retome estas passagens do texto:

I - “A Petrobras vai começar a produzir ainda este mês biodiesel”

II – “A produção será feita pela Petrobras Biocombustíveis na Usina de Quixadá”

Considerando-se os efeitos de sentido produzidos pelo uso das vozes verbais, é correto afirmar que

- (a) apenas em I, o agente da ação expressa pelo verbo está explicitado.
- (b) diferentemente do verbo “produzir” em I, em II não há complemento para o verbo “fazer”.
- (c) tanto em I quanto em II, o verbo na voz ativa tem o propósito de indicar ação futura.
- (d) em I, a omissão do agente da passiva visa a dar destaque ao produto.
- (e) em II, a opção pelo verbo na voz passiva enfatiza o sujeito “produção”.

■ QUESTÃO 50

Do ponto de vista químico, o que torna possível a utilização do OGR para a fabricação do biodiesel pela estatal é que

(a) na reação de produção desse combustível, os OGRs são inicialmente biodegradados e posteriormente sofrem uma hidrogenação para a produção do biodiesel.

(b) na reação de produção desse combustível, os OGRs sofrem uma reação de transesterificação e podem ser utilizados como biodiesel.

(c) na reação de produção desse combustível, os OGRs são fisicamente extraídos dos resíduos do peixe e podem ser utilizados diretamente como biodiesel.

(d) os OGRs são compostos orgânicos pertencentes à classe hidrocarbonetos, e por isso podem ser utilizados como substitutos do óleo diesel.

(e) os OGRs são compostos inorgânicos pertencentes à classe dos ésteres, e por isso podem ser utilizados na produção do biodiesel.

■ QUESTÃO 51

De acordo com a questão social abordada no texto, e analisando também a medida do ponto de vista ambiental, podemos concluir que nessa ação tomada pela estatal

- (a) há uma vantagem social, uma vez que os piscicultores da região terão uma renda adicional vendendo esses resíduos, mas há uma perda do ponto de vista ambiental, pois o biodiesel é mais poluente que o óleo diesel.
- (b) há uma desvantagem social, uma vez que os piscicultores perdem uma parte do peixe que seria convertida em renda na sua venda, mas há um ganho ambiental, pois o biodiesel é menos poluente que os combustíveis fósseis.
- (c) há uma vantagem social, uma vez que os piscicultores da região terão uma renda adicional vendendo esses resíduos, e também um ganho ambiental uma vez que o biodiesel é menos poluente que o óleo diesel.
- (d) trata-se apenas de uma medida política, visto que, embora forneça uma renda extra para os piscicultores da região, a utilização do biodiesel não é vantajosa sob o aspecto ambiental.
- (e) não há vantagem, pois seria mais interessante para os piscicultores venderem esse resíduo junto com o peixe e, além disso, do ponto de vista ambiental, o biodiesel é mais poluente que muitos outros combustíveis.

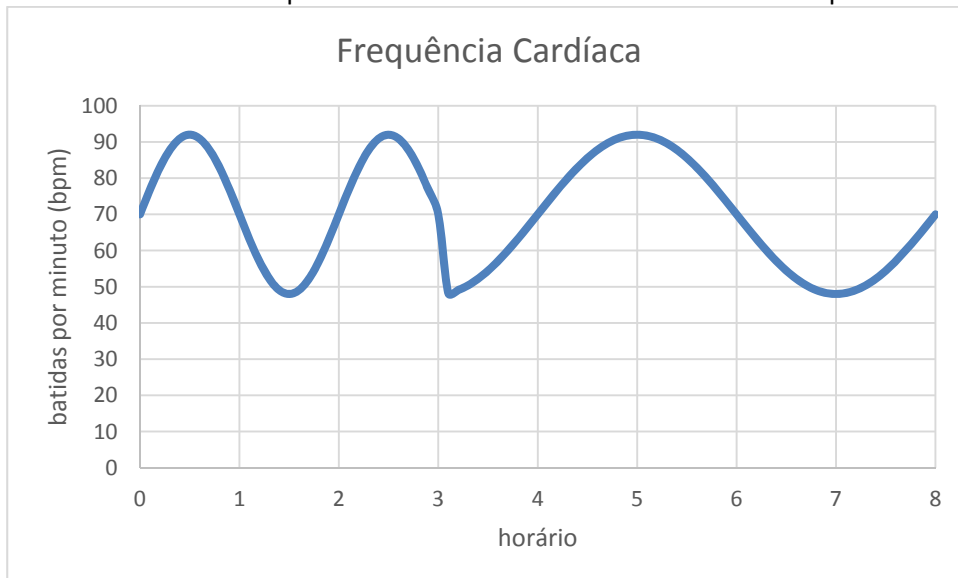
■ QUESTÃO 52

Um arquiteto projetou uma claraboia circular com 1 metro de diâmetro para o teto de um museu. Como o teto terá 10 metros de altura, a laje deverá ser grossa, com 1 metro de espessura. A claraboia, portanto, será um vão na laje com formato de cilindro circular reto. Considerando o ponto do chão correspondente à projeção ortogonal do centro da base desse cilindro, o raio do menor círculo que pode ser formado com centro nesse ponto, dentro do qual incidirão diretamente todos os raios solares que passarem pela claraboia, independentemente de sua inclinação em relação ao chão, é de aproximadamente

- (a) 8,5 metros.
- (b) 10,5 metros.
- (c) 12,5 metros.
- (d) 14,5 metros.
- (e) 16,5 metros.

■ QUESTÃO 53

Interessada em saber a quantidade de tempo que passa em cada um dos diferentes estágios do sono, uma pessoa fez um exame no qual dormiu com um aparelho capaz de monitorar a sua frequência cardíaca ao longo de toda noite. O gráfico a seguir mostra o resultado desse procedimento no intervalo de uma noite completa de sono.



Ao interpretar o resultado, o médico dessa pessoa falou sobre a importância de conhecer o percentual p de seu tempo de sono em que sua frequência cardíaca fica abaixo de 70 bpm. Com base no gráfico, o valor de p para essa pessoa na noite examinada foi de, aproximadamente,

- (a) 35%.
- (b) 40%.
- (c) 45%.
- (d) 50%.
- (e) 55%.

■ QUESTÃO 54

Na segunda metade do século XIX, o compositor russo Modest Mussorgsky resolveu fazer uma homenagem a Viktor Hartmann, um pintor amigo seu que havia falecido recentemente. Ele então compôs uma suíte, chamada *Quadros de uma Exposição*, em que dez telas do amigo tornaram-se dez peças para piano. Anos mais tarde, o francês Maurice Ravel orquestrou essa composição, o que contribuiu decisivamente para que a suíte ficasse conhecida.

Considerando as possíveis relações entre os quadros de Hartmann e suas “versões” musicais de Mussorgsky, é correto concluir que

- (a) toda forma de expressão artística pode ser adaptada para outro meio de expressão, mantendo todos os significados originais.
- (b) música e artes plásticas são manifestações muito distintas, o que explica a demora do reconhecimento de *Quadros de uma exposição*.
- (c) embora motivada pelas artes visuais, a suíte de Mussorgsky opera com outro tipo de estrutura, o que faz dela uma nova obra artística.
- (d) a relação entre elas é tão forte, que é impossível ouvir a suíte para piano sem conhecer as telas de Hartmann que a originaram.
- (e) o fato de a suíte de Mussorgsky e os quadros de Hartmann serem pouco divulgados mostra a dificuldade de “traduzir” uma arte em outra.

Texto para as questões 55 e 56

(...) Ela saltou em meio da roda, com os braços na cintura, rebolando as ilhargas e bamboleando a cabeça, ora para a esquerda, ora para a direita, como numa sofreguidão de gozo carnal, num requebrado luxurioso que a punha ofegante; já correndo de barriga empinada; já recuando de braços estendidos, a tremer toda, como se se fosse afundando num prazer grosso que nem azeite, em que se não toma pé e nunca se encontra fundo. Depois, como se voltasse à vida, soltava um gemido prolongado, estalando os dedos no ar e vergando as pernas, descendo, subindo, sem nunca parar com os quadris, e em seguida sapateava, miúdo e cerrado, freneticamente, erguendo e abaixando os braços, que dobrava, ora um, ora outro, sobre a nuca, enquanto a carne lhe fervia toda, fibra por fibra, tirilando.

Em torno o entusiasmo tocava ao delírio; um grito de aplausos explodia de vez em quando, rubro e quente como deve ser um grito saído do sangue. E as palmas insistiam, cadentes, certas, num ritmo nervoso, numa persistência de loucura. E, arrastado por ela, pulou à arena o Firmo, ágil, de borracha, a fazer coisas fantásticas com as pernas, a derreter-se todo, a sumir-se no chão, a ressurgir inteiro com um pulo, os pés no espaço, batendo os calcanhares, os braços a querer fugirem-lhe dos ombros, a cabeça a querer saltar-lhe. E depois, surgiu também a Florinda, e logo o Albino e até, quem diria! o grave e circunspecto Alexandre.

O chorado arrastava-os a todos, despoticamente, desesperando aos que não sabiam dançar. Mas, ninguém como a Rita; só ela, só aquele demônio, tinha o mágico segredo daqueles movimentos de cobra amaldiçoada; aqueles requebros que não podiam ser sem o cheiro que a mulata soltava de si e sem aquela voz doce, quebrada, harmoniosa, arrogante, meiga e suplicante. (...)

AZEVEDO, Aluísio. **O cortiço**. Cotia-SP: Ateliê, 2011.

■ QUESTÃO 55

A apresentação da dança de Rita Baiana mostra que ela

- (a) sabia controlar melhor do que ninguém os movimentos do corpo.
- (b) era a única que tinha pleno domínio das potencialidades de seu corpo.
- (c) levava as pessoas a fazer coisas de que elas não eram capazes.
- (d) só podia ser comparada a Firmo e a Alexandre.
- (e) tinha mais controle dos membros inferiores do que dos superiores.

■ QUESTÃO 56

A expressão “movimentos de cobra amaldiçoada” ao final do fragmento é uma forma de animalização que

- (a) afasta o romance dos modelos realistas vigentes na literatura brasileira do século XIX.
- (b) desfaz as impressões positivas deixadas pela dança de Rita Baiana no primeiro parágrafo.
- (c) demonstra o racismo vigente no Brasil da época, que atinge também Albino e Alexandre.
- (d) atinge todas as personagens do romance, com a intenção, muitas vezes, de valorizá-las.
- (e) retoma o encanto da dança de Rita por meio de uma metáfora típica do Naturalismo.

Texto para as questões 57 e 58

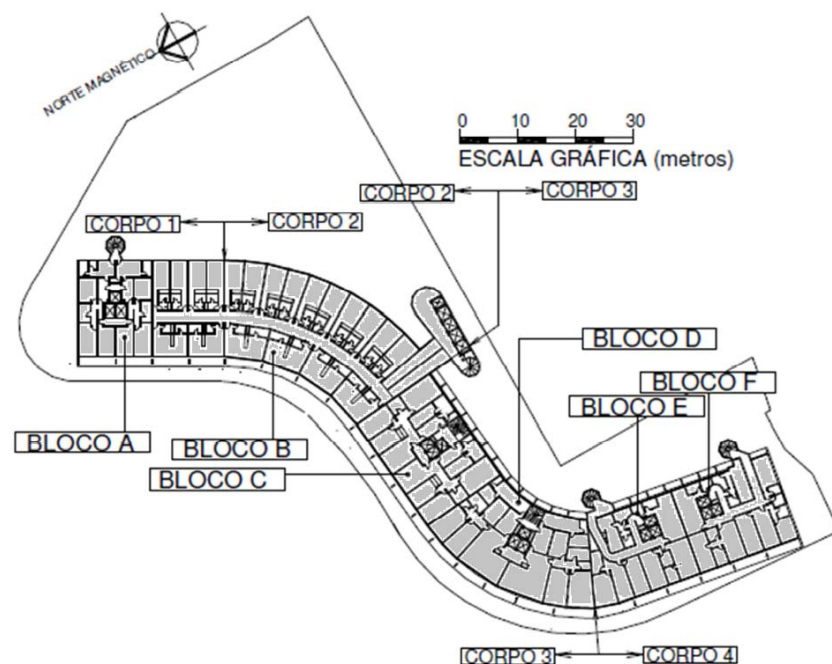


Disponível em: https://omundoemeuvizinho.files.wordpress.com/2010/08/dsc_0214.jpg. Acesso em 11.09.15.

EDIFÍCIO COPAN

O Copan foi projetado no início da década de 1950 na cidade de São Paulo, tendo como autor o arquiteto Oscar Niemeyer (...) num contexto de aquecimento do setor imobiliário na cidade, tornando-se o maior edifício de habitação coletiva da América Latina (116.152m² de área total construída).

O projeto resulta na ocupação de terreno de área de 6.006,35 m², possuindo 1160 apartamentos distribuídos ao longo de 32 andares (...).



(...)

Adaptado de: <https://teoriacritica13ufu.files.wordpress.com/2010/12/edific3adcio-copan.pdf>. Acesso em 11.09.15.

■ QUESTÃO 57

Oscar Niemeyer projetou o Copan como um edifício curvo para aproveitar da melhor maneira possível um terreno que não era retangular. Considerando que a área total construída esteja igualmente distribuída em todos os andares da edificação, a porcentagem do terreno que o arquiteto conseguiu aproveitar com o seu projeto foi aproximadamente

- (a) 55%.
- (b) 60%.
- (c) 65%.
- (d) 70%.
- (e) 75%.

■ QUESTÃO 58

Os apartamentos do Copan têm diferentes configurações, de modo que a quantidade de apartamentos por andar varia entre os 32 andares. Considerando a quantidade total de apartamentos no edifício informada no texto e a sua distribuição nos andares, é necessariamente verdadeiro que

- (a) existem andares com 36 apartamentos.
- (b) nenhum andar pode ter menos do que 36 apartamentos.
- (c) pelo menos um andar deve ter mais do que 36 apartamentos.
- (d) existe um andar com 37 apartamentos.
- (e) nenhum andar pode ter mais do que 37 apartamentos.

■ QUESTÃO 59

Uma *startup* criou um serviço de criação de camisetas exclusivas que ficou rapidamente conhecido por muitas pessoas, gerando uma grande demanda. Atribuindo um preço diferente para o serviço em cada dia, a empresa passou a entender a relação entre este preço p e a quantidade q de pedidos que recebe no dia em que o pratica. Em pouco tempo, a empresa descobriu que esta relação é de proporcionalidade inversa. Se 200 pedidos foram feitos no dia em que o preço do serviço foi R\$50,00, uma expressão que pode representar essa relação entre p e q é

- (a) $p = \frac{10.000}{q}$
- (b) $p = 450 - 2q$
- (c) $p = \frac{200}{q}$
- (d) $p = 200 - 50q$
- (e) $p = \frac{10.000}{100 - q}$

Texto para a questão 60

O ENGENHEIRO

*A luz, o sol, o ar livre
envolvem o sonho do engenheiro.
O engenheiro sonha coisas claras:
superfícies, tênis, um copo de água.*

*O lápis, o esquadro, o papel;
o desenho, o projeto, o número:
o engenheiro pensa o mundo justo,
mundo que nenhum véu encobre.*

*(Em certas tardes nós subíamos
ao edifício. A cidade diária,
como um jornal que todos liam,
ganhava um pulmão de cimento e vidro.)*

*A água, o vento, a claridade
de um lado o rio, no alto as nuvens,
situavam na natureza o edifício
crescendo de suas forças simples.*

MELO NETO, João Cabral de. In: **Obra completa**. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.

■ QUESTÃO 60

Para delinear o perfil do engenheiro, o poeta modernista recorre a uma enumeração de substantivos. De acordo com o poema, uma característica marcante desse profissional é a/o

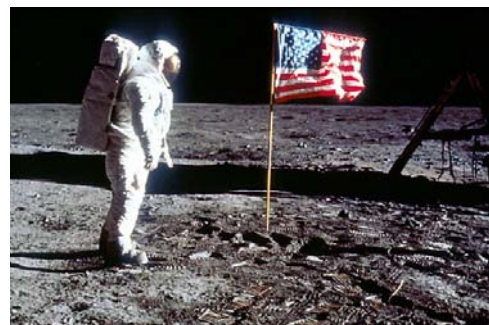
- (a) pragmatismo, por se afastar de qualquer envolvimento sentimental.
- (b) dualismo, ao tentar conciliar objetividade e imaginação.
- (c) simplicidade, ao criar objetos a partir de elementos da natureza.
- (d) inovação, por encontrar soluções arrojadas para as necessidades.
- (e) superioridade, por ter a capacidade de transformar os elementos da natureza.

Texto para as questões 61 e 62

COM OS PÉS NA LUA

Como foi a trajetória que levou à maior façanha tecnológica de todos os tempos
POR Redação Super

Foi a maior conquista tecnológica de todos os tempos. Mesmo hoje, 35 anos depois que o homem chegou à Lua, a imagem ao lado ainda fascina e emociona. Foram nove dias de tensão e excitação, naquele julho de 1969. A saga começou no dia 16, com 1 bilhão de pessoas à frente da televisão. Na base de lançamento da Nasa, no Cabo Canaveral, o procedimento padrão dos lançamentos espaciais: contagem regressiva, ignição dos motores, decolagem do foguete. Na tela, um rastro de fumaça branca.
(...)

**A AVENTURA DA IDA****1. Adeus, atmosfera**

Em menos de 12 minutos, três estágios do Saturno V lançaram a Apollo 11 a 185 quilômetros de altitude, numa viagem a 28 mil quilômetros por hora

2. No espaço sideral

Na órbita da Terra, bastava pouca energia para a nave ser lançada em direção à Lua. Um único motor impulsionou-a a 40 mil quilômetros por hora rumo ao satélite natural

3. Temperaturas extremas

De um lado, o calor do Sol. Do outro, o frio do espaço escuro. Para equilibrar a temperatura, uma rotação de 180 graus sobre o próprio eixo a cada 20 minutos

4. Alunissagem perigosa

Neil Armstrong assumiu o controle manual do Eagle para evitar um pouso desastroso, num local cheio de pedras. Sua pulsação chegou a 150 batimentos por minuto

Adaptado de: Revista Superinteressante. Edição 201a. Julho de 2004

■ QUESTÃO 61

A física estabelece que a aceleração média (a_m) de um corpo em movimento é a razão entre as variações da velocidade (Δv) e do tempo (Δt) correspondentes a esse movimento. Entretanto, para que seja feita a comparação entre as acelerações observadas em diferentes fenômenos, as unidades de medida utilizadas devem ser as mesmas. No caso dos lançamentos espaciais, é importante fazer a comparação com a aceleração da gravidade na Terra ($g = 9,8m/s^2$). Fazendo-se essa comparação com a aceleração que colocou a Apollo 11 a 185 quilômetros de altitude, obtemos um valor

- (a) inferior à metade de g .
- (b) cerca de 20% abaixo de g .
- (c) cerca de 10% acima de g .
- (d) aproximadamente igual ao dobro de g .
- (e) aproximadamente igual ao triplo de g .

■ QUESTÃO 62

Se o tempo que a Apollo 11 levou para sair da órbita terrestre e iniciar a aproximação para o pouso na Lua foi de cerca de 8 horas, a quantidade de voltas completas que a nave precisou dar em torno do próprio eixo para equilibrar as temperaturas extremas foi

- (a) 12.
- (b) 48.
- (c) 60.
- (d) 72.
- (e) 120.

Textos para as questões 63 a 67

TEXTO I

(...) A insegurança no trânsito é um problema mundial crescente e alarmante. Ainda que muitos países se esforcem para reduzir a quantidade de acidentes, eles são hoje uma das maiores causas de óbitos no mundo, tirando a vida de mais de 1,3 milhão de pessoas por ano. (...) Em 2030, os acidentes de trânsito devem se tornar a 7ª maior causa de óbitos no mundo, matando mais do que doenças como diabetes e hipertensão. (...)

(...) De acordo com o Conselho Nacional de Segurança dos Estados Unidos (National Safety Council), um em cada quatro acidentes de trânsito no país é causado por uso indevido de telefones por motoristas.

Além disso, muito mais grave do que dirigir e falar ao telefone é a disseminação de um novo comportamento: fazer texting (trocar mensagens de texto) ao volante. Pesquisa de 2013 da Universidade de Utah, nos Estados Unidos, concluiu que o hábito de checar a todo momento o smartphone aumenta em 400% o risco de acidentes. Estima-se que 5 segundos são o mínimo de tempo durante o qual a atenção de um motorista é desviada ao fazer texting ao volante. Se ele estiver a 80 km/h, terá percorrido a extensão de um campo de futebol sem ver direito o que se passa do lado de fora do carro. (...)

(...) Além de uma coalizão de esforços guiada por metas objetivas, o trabalho para a redução no número de acidentes de trânsito deve girar em torno de cinco principais pilares, conforme recomendação da ONU (...). Pilar 2 - Veículos mais seguros: Defende a padronização técnica global dos veículos; a realização de rígidos testes de segurança; o desenvolvimento de carros inteligentes e sempre equipados com itens como cinto de segurança, airbag e freio ABS; e o investimento em pesquisa e desenvolvimento com foco nos usuários vulneráveis. (...)

Disponível em: <http://iris.onsv.org.br/portaldados/downloads/retrato2014.pdf>. Acesso em 27.09.15.

TEXTO II

Há dias, no Parque Nacional de Yellowstone, nos EUA, cinco pessoas foram chifradas por búfalos ao tirar selfies ao lado dos pobres bichos. Os búfalos não gostam de ser fotografados desprevenidos. Na Rússia, dois homens morreram nos Montes Urais ao se fotografarem puxando o pino de uma granada. Seu erro foi o de conferir se a foto tinha saído boa antes de se livrarem da granada. (...)

Quando se resgatam as câmeras desses infelizes e se visualizam as fotos que eles tiraram no momento fatal, constata-se que não eram infelizes – todos morreram sorrindo. Ou, pelo menos, estavam sorrindo um segundo antes de despencarem no abismo ou serem trespassados pelo chifre do búfalo.

Adaptado. Ruy Castro, Folha de S. Paulo 28/09/2015

■ QUESTÃO 63

Os textos I e II abordam a adoção de novos comportamentos associados ao uso de ferramentas tecnológicas de comunicação e informação: “texting” e “selfie”. A palavra que melhor indica a causa dos acidentes provocados por esses perigosos comportamentos é

- (a) agilidade
- (b) exibicionismo
- (c) simultaneidade
- (d) distração
- (e) fatalidade

■ QUESTÃO 64

Considere que p é a probabilidade de um motorista que não usa o telefone ao volante envolver-se em um acidente. De acordo com o texto, a probabilidade de acidente para um motorista que fica checando a todo momento seu *smartphone* é $5p$ (ou 400% a mais). Apesar disso, apenas um em cada quatro acidentes de trânsito nos Estados Unidos é causado pelo uso indevido de telefones. Admitindo que os motoristas que usam o telefone ao volante fazem isso durante todo o tempo em que estão dirigindo, a análise dos dados apresentados permite concluir que esse grupo representa, naquele país, uma fração do total de motoristas igual a

- (a) $\frac{1}{16}$
- (b) $\frac{1}{15}$
- (c) $\frac{1}{9}$
- (d) $\frac{1}{5}$
- (e) $\frac{1}{4}$

■ QUESTÃO 65

O texto sobre segurança viária alerta sobre a disseminação do *texting*, um dos principais fatores de risco para acidentes no trânsito. Suponha que um determinado motorista esteja dirigindo por uma rodovia plana e horizontal, a 72 km/h, e resolva enviar uma mensagem através de seu celular, distraído-se durante 5,5 segundos. Ao voltar seus olhos para a pista, ele se dá conta que existe um engarrafamento logo à frente. Felizmente, a frenagem é bem-sucedida e o motorista consegue evitar a colisão, parando rente à traseira de um automóvel. Quantos metros o motorista percorreu desde o início do *texting* até o fim da frenagem? Considere que o tempo de reação desse motorista (intervalo de tempo entre a percepção de uma determinada situação e a resposta física do motorista) seja de 0,5 s e que a desaceleração de seu veículo, constante, tenha durado 4 s.

- (a) 40 m
- (b) 110 m
- (c) 120 m
- (d) 160 m
- (e) 240 m

■ QUESTÃO 66

Segundo recomendações da ONU, um dos principais equipamentos de segurança de um veículo é o freio ABS, abreviação inglesa para *Anti-lock Breaking System* (em português, Sistema Antitravamento de Freios). Qual, dentre as alternativas seguintes, explica corretamente o motivo de o ABS ser tão importante em frenagens de emergência?

- (a) O ABS impede que as rodas parem de girar durante a frenagem. Logo, a desaceleração tende a ser mais suave, evitando que os passageiros se machuquem.
- (b) O ABS faz com que as rodas parem de girar durante a frenagem. Logo, como o atrito entre os pneus e o asfalto é estático, a distância de frenagem tende a ser a menor possível.
- (c) O ABS assegura que as rodas continuem girando durante a frenagem. Logo, como o atrito entre os pneus e o asfalto é estático, a distância de frenagem tende a ser a menor possível.
- (d) O ABS assegura que as rodas continuem girando durante a frenagem. Logo, como o atrito entre os pneus e o asfalto é cinético, a distância de frenagem tende a ser a menor possível.
- (e) O ABS impede que as rodas continuem girando durante a frenagem. Logo, como o atrito entre os pneus e o asfalto é cinético, a distância de frenagem tende a ser a menor possível.

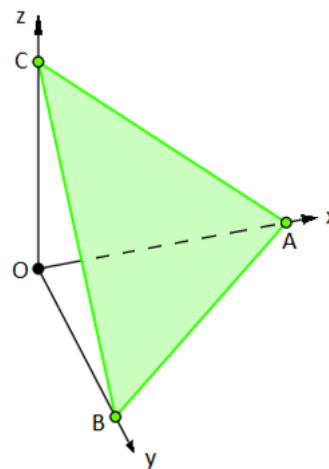
■ QUESTÃO 67

Suponha que um determinado motorista colida a 36 km/h contra o automóvel que estava parado à sua frente. Durante a colisão, o impacto no motorista é amenizado graças à ação do *airbag*, uma bolsa que está embutida no volante e que se infla em poucos milésimos de segundo devido a uma reação química que produz gás nitrogênio. Qual das alternativas seguintes indica a razão entre a força de impacto média (força que o *airbag* aplica no motorista) e o próprio peso do motorista, se o intervalo de tempo de interação entre o motorista e o *airbag* for de 0,5 s? Considere que a rodovia seja plana e horizontal e que a intensidade do campo gravitacional seja $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (a) $1/2$
- (b) 1
- (c) $3/2$
- (d) 2
- (e) 5

■ QUESTÃO 68

Um drone está situado na origem O de um sistema de eixos ortogonais $Oxyz$, com medidas em metros, quando seus sensores identificam um alvo localizado em um plano que passa pelos pontos $A(20\sqrt{3}; 0; 0)$, $B(0; 20\sqrt{3}; 0)$ e $C(0; 0; 20\sqrt{3})$, como mostra a figura.



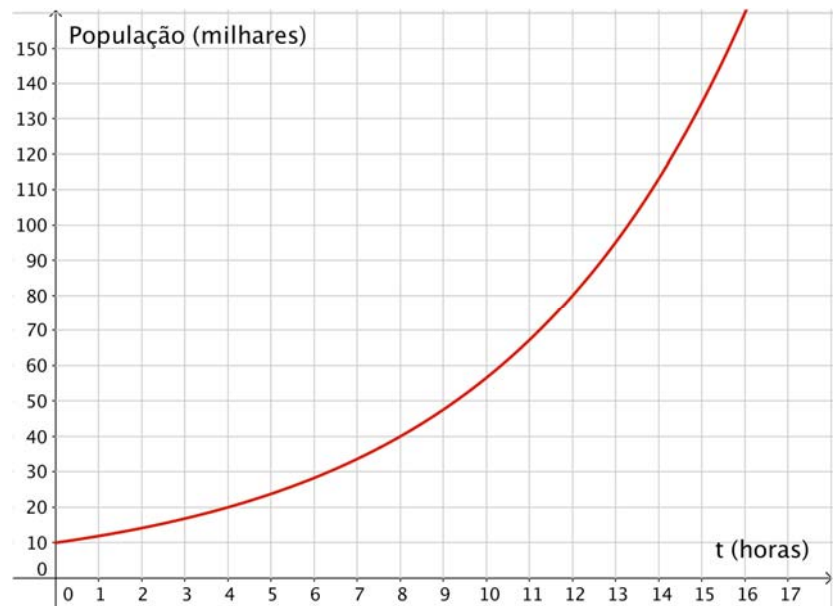
Se, nesse instante, o drone inicia a aproximação do plano, com velocidade constante de 2,5 m/s, de forma a gastar o mínimo de tempo possível, ele interceptará o plano em

- (a) 6 segundos.
- (b) 8 segundos.
- (c) 12 segundos.
- (d) 24 segundos.
- (e) 30 segundos.

■ QUESTÃO 69

Um dos modelos de crescimento populacional mais conhecidos é aquele que considera que a taxa de crescimento de uma população, em um instante qualquer, é diretamente proporcional ao tamanho dessa população nesse mesmo instante. O gráfico ao lado mostra a população de uma espécie de bactérias, em milhares de células, ao longo do tempo, em horas.

Admitindo que essa população de bactérias se comporte de acordo com o modelo descrito e que, no instante $t = 4$ horas, ela crescia a uma taxa de aproximadamente 3500 células por hora, a taxa de crescimento dessa população no instante $t = 12$ horas, em células por hora, era aproximadamente igual a



- (a) 7000.
- (b) 10500.
- (c) 14000.
- (d) 17500.
- (e) 21000.

Texto para as questões 70 e 71

Com a evolução tecnológica, escolas ao redor do mundo investiram na aquisição de computadores de ponta, tablets, e outros dispositivos digitais na intenção de potencializar o aprendizado dos alunos em sala de aula. No entanto, um estudo feito pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 70 países, revelou que o uso de tecnologia na escola não melhora a aprendizagem dos estudantes e, mais do que isso, o uso frequente de computadores em escolas está mais associado a baixos resultados.

A pesquisa analisou o impacto da tecnologia no desempenho em testes internacionais como o Pisa, além de avaliar as habilidades digitais nesses países. O estudo argumenta que países que investiram pesado em tecnologia não têm registrado melhora perceptível no desempenho dos alunos nos exames de leitura, matemática ou ciências do Pisa.

Em cenário oposto, encontram-se os sistemas educacionais mais celebrados do mundo: Coreia do Sul, Xangai e Hong Kong, na China, e Japão. Esses países, que possuem baixos níveis de uso de tecnologia nas escolas, estão entre os melhores nos testes que avaliam aprendizagem.

“Se você olhar para os sistemas educacionais com melhor desempenho, como os do leste da Ásia, perceberá que têm sido muito cautelosos quanto ao uso de tecnologia em sala de aula. Aqueles alunos que usam tablets e computadores com muita frequência tendem a se sair pior nas avaliações que aqueles que usam moderadamente”, afirmou o diretor de educação da OCDE, Andreas Schleicher, complementando que a tecnologia gerou “falsas esperanças”.

De acordo com ele, a tecnologia pode ser uma distração e fazer com que alunos construam respostas “pré-fabricadas” nas lições de casa, como resultado do que copiam da internet.

Disponível em: <http://extra.globo.com/noticias/educacao/uso-de-tecnologia-em-sala-de-aula-nao-melhora-desempenho-dos-alunos-diz-ocde-17492369.html>
Acesso em: 20.09.15

■ QUESTÃO 70

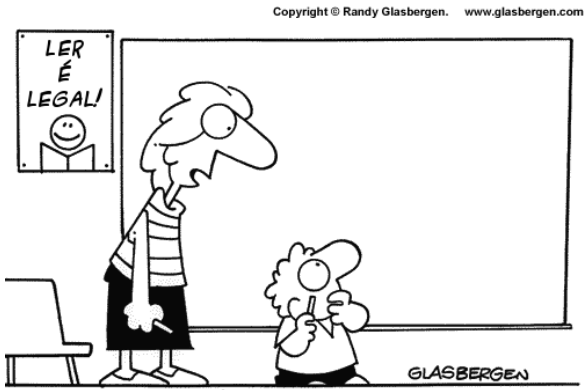
Em suas considerações, o diretor de educação da OCDE, Andreas Schleicher, usa o pronome “você”. Levando em conta o contexto em que foi empregado, entende-se que esse pronome refere-se

- (a) aos educadores.
- (b) ao jornalista que o entrevistou.
- (c) a um interlocutor genérico.
- (d) a si mesmo.
- (e) aos alunos avaliados no Pisa.

■ QUESTÃO 71

A imagem que melhor representa a afirmação apresentada no último parágrafo do texto é

(a)



"NÃO HÁ ÍCONES PARA CLICAR:
É UM QUADRO DE GIZ!"

Disponível em: <http://www.jlcarneiro.com/dia-dos-professores-2009/>. Acesso em: 30/09/2015

(b)



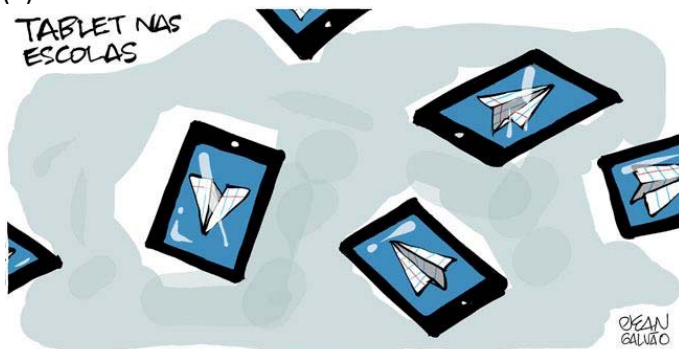
Disponível em: <https://estudandopsicologia.wordpress.com/tag/criancas/>. Acesso em: 30/09/2015

(c)



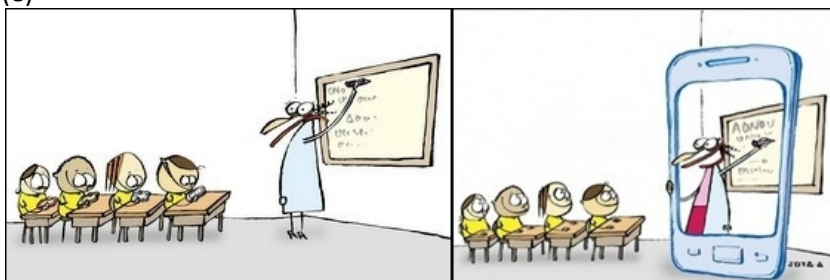
Disponível em: <http://www.malvados.com.br/>. Acesso em: 30/09/2015

(d)



Folha de S. Paulo, 02/02/2012

(e)



Adaptado: <http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2014/06/com-destaque-para-charges-salao-universitario-e-aberto-em-piracicaba.html>. Acesso em: 30/09/2015

Textos para as questões 72 a 75

Texto 1

A MAIOR USINA SOLAR DO MUNDO FICA NO DESERTO DA CALIFÓRNIA E É CAPAZ DE GERAR ENERGIA SUFICIENTE PARA 140 MIL CASAS

No meio do deserto da Califórnia, nos EUA, 300 mil espelhos trabalham sincronizados a um software especial para produzir energia. Trata-se do Ivanpah Solar Electric Generating System, a maior usina termo solar do mundo, capaz de gerar energia suficiente para alimentar 140 mil casas.

Assim como qualquer usina de energia, a Ivanpah produz energia elétrica ao criar um vapor de alta temperatura e girar uma turbina. A diferença é que, em vez de usar energia fóssil ou nuclear para isso, é utilizado o calor do sol, que, direcionado às torres por meio do sistema inteligente de espelhos, aquece a água, criando o vapor.

Ao todo são três unidades de geração de energia, que ocupam uma área equivalente a 14,2 quilômetros quadrados. A Ivanpah é gerenciada pela BrightSource Limitless e pela gigante Google, que tem investido pesado em projetos sustentáveis.

Contudo, a Ivanpah não é incrível apenas pelo seu resultado e tecnologia. Os 300 mil espelhos localizados no deserto são também um prato cheio ao olhar, conforme revelam as imagens abaixo.



Disponível em: <http://www.hypeness.com.br/2014/09/a-maior-usina-solar-do-mundo-e-espetaculo-tambem-para-os-olhos/>. Acesso em 27.09.15.

Texto 2

Prato:**Locuções****p. cheio**

fato que dá motivo para zombaria ou crítica

‹ não faça escândalo, que isso é um p. cheio para a vizinhança maledicente ›

p. comercial

m.q. prato feito ('refeição')

p. feito

1 refeição barata, a preço fixo, que já vem servida no prato e consiste ger. de um tipo de carne acompanhado de arroz, feijão, legumes etc., e pode incluir ou não sobremesa e uma bebida não alcoólica; prato comercial, pê-e-fe, sortido

2 fig. situação favorável, fato ou conjunto de fatos que leva a determinado objetivo ou que vem a calhar para determinado fim

‹ a vaga na empresa foi um p. feito para o jovem recém-formado ›

p. fundo

o que tem maior profundidade e é us. para sopa; prato covo

p. raso

prato pouco profundo, us. para comida sólida

p. único

um só tipo de comida, que constitui uma refeição

Disponível em: <http://houaiss.uol.com.br/busca?palavra=prato>. Acesso em: 19.09.15

■ QUESTÃO 72

De acordo com o verbete “prato”, transcrito do *Dicionário Houaiss* (texto 2), a locução “prato cheio” (texto 1) não é a mais adequada para o que se pretende comunicar. Dentre as opções apresentadas no verbete, a melhor escolha para o contexto dado no texto 1 é prato

- (a) comercial.
- (b) feito.
- (c) fundo.
- (d) raso.
- (e) único.

■ QUESTÃO 73

O Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda, localizado em Santa Catarina, é considerado o maior complexo termoelétrico a carvão da América do Sul. Suas três unidades produzem cerca de 850 MW de potência elétrica. Supondo que cada unidade produza a mesma potência elétrica, quantas delas seriam necessárias para produzir aproximadamente a mesma potência elétrica que a Ivanpah Solar Electric Generating System? Suponha que a máxima potência solar incidente nos espelhos no deserto californiano seja igual a 1000 W/m^2 e que o rendimento global da Ivanpah Solar Electric Generating System seja de 30%.

- (a) 1
- (b) 3
- (c) 6
- (d) 12
- (e) 15

■ QUESTÃO 74

Admita que cada unidade de geração de energia da Ivanpah ocupa uma região circular de raio R , cercada por espelhos que se estendem até os limites de uma região quadrada de lado L . Se a área da região ocupada pelos espelhos é 5 vezes a área da região onde fica localizada a unidade de geração de energia, então a relação entre L e R é dada por

- (a) $L = R\sqrt{5}$
- (b) $L = 2R\sqrt{3}$
- (c) $L = R\sqrt{15}$
- (d) $L = 3R\sqrt{2}$
- (e) $L = 2R\sqrt{5}$

Utilize a
aproximação
 $\pi = 3$

■ QUESTÃO 75

Recentemente, em 2013, o engenheiro Steve Knudsen, do Laboratório Nacional Noroeste do Pacífico, EUA, apresentou uma forma inovadora para “armazenar energia elétrica”. Sua proposta consiste em utilizar a energia excedente de usinas solares e eólicas, como a Ivanpah Solar Electric Generating System, para bombear o ar da superfície até um maciço qualquer de rochas porosas. Tais rochas, tipicamente arenitos, estão a uma profundidade bastante grande, cerca de 500 m, e têm a capacidade de armazenar ar comprimido, como se fossem uma grande bexiga. Quando necessário, o ar pode ser liberado de volta a superfície, devolvendo a energia que foi consumida para comprimi-lo anteriormente. Com um rendimento de cerca de 80%, Knudsen afirma que cada maciço é capaz de alimentar, em média, 85 mil residências!

O projeto de Knudsen mostra-se como um projeto alternativo em relação aos métodos tradicionais de geração de energia. Assinale a alternativa que melhor descreve seus diferenciais em relação aos demais métodos:

- (a) A característica mais evidente desse projeto é a de oferecer um meio de aproveitar a energia excedente das termoelétricas, gerando energia elétrica para a rede pública.
- (b) A grande vantagem oferecida pelo projeto é a de utilizar o calor gerado por fontes geotérmicas para aumentar a pressão do ar em grandes maciços de rocha porosa. Ao ser liberado, esse ar se expande, movimentando turbinas que geram energia elétrica que alimenta a rede pública.
- (c) A característica mais evidente deste projeto é a de proporcionar um meio de aproveitar a energia elétrica gerada nas usinas de fissão norte-americanas, convertendo-a em energia eólica e radiante.
- (d) O método proposto por Knudsen é impossível de ser concretizado, já que não se pode transformar energia solar e/ou eólica em elétrica e, em seguida, em energia mecânica.
- (e) A maior vantagem do projeto descrito no texto é a de conseguir armazenar a energia elétrica proveniente de fontes renováveis, como a solar e a eólica, sob a forma de energia mecânica. Tal energia pode ser transformada novamente sob a forma de energia elétrica, quando a demanda assim o exigir.

Modelo

B