



SIMULADO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem

2º DIA

18 DE AGOSTO DE 2018

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 01 a 90, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 01 a 45, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 46 a 90, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

Leia o texto para responder às questões 01 e 02.

Aumento de CO₂ nos oceanos eleva nível de acidez e ameaça vida marinha

Há polêmicas recentes em torno do fato de, nos últimos dez anos, a Terra não ter registrado um aquecimento tão expressivo quanto o previsto por especialistas. Uma tese diz que o excesso de calor estaria sendo armazenado no fundo dos oceanos. [...]

Apesar de diminuir o aquecimento global, esse fenômeno altera a química da água marinha. O CO₂ reage na água e forma ácido carbônico, resultando numa acidificação gradual dos oceanos.

Aumento de CO₂ nos oceanos eleva nível de acidez e ameaça vida marinha.
Disponível em: <<http://www.dw.com/pt-br/aumento-de-co2-nos-oceanos-eleva-n%C3%ADvel-de-acidez-e-amea%C3%A7a-vida-marinha/a-17268912>>.
Acesso em: abr. 2017. Fragmento.

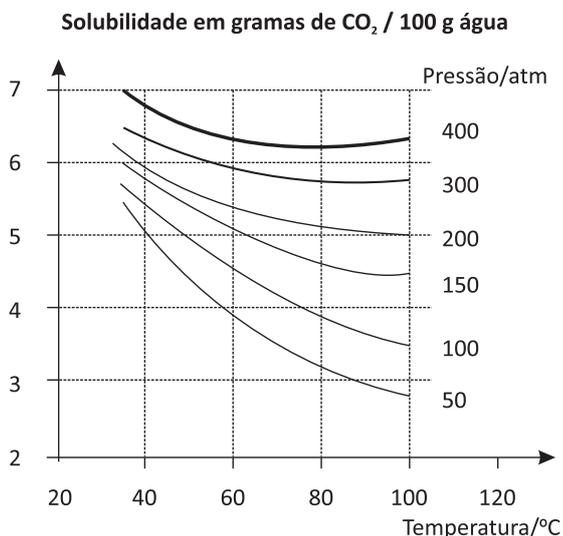
QUESTÃO 01

Qual das propostas a seguir é capaz de minimizar, com mais intensidade, o problema ambiental citado na notícia?

- A Evitar o uso de gases CFC (clorofluorocarbono).
- B Não lançar resíduos industriais sem tratamento.
- C Conscientizar banhistas para não deixar sujeira nas praias.
- D Destinar corretamente o lixo das grandes cidades.
- E Reduzir o consumo de combustíveis fósseis.

QUESTÃO 02

O gráfico apresenta a variação da concentração de gás carbônico dissolvido na água, em função da temperatura e pressão:



Em determinado local no oceano, em uma profundidade de 500 metros, a temperatura da água é de 40 °C. Qual será a quantidade aproximada de gás carbônico dissolvido, levando-se em consideração que, a cada 10 metros na direção do fundo do mar, a pressão aumenta em 1 atmosfera?

- A 4,5 g/100 g de água.
- B 5 g/100 g de água.
- C 5,5 g/100 g de água.
- D 6,0 g/100 g de água.
- E 6,5 g/100 g de água.

QUESTÃO 03

Enquanto o mundo procura trilhar o caminho da redução da emissão de poluentes e do desenvolvimento sustentável, os EUA, sob a gestão Trump, seguem no sentido oposto, suspenso as resoluções de seu antecessor, Barack Obama, em nome da geração de empregos e do crescimento econômico. Por sua vez, o Brasil propõe medidas para cumprir a meta de cortar, até 2030, 43% da quantidade de gases estufa que emitia em 2005, conforme voluntariamente assumiu no Acordo de Paris, em 2015. Uma medida que poderia levar o Brasil a alcançar essa meta seria

- A limitar o plantio direto, realizado sobre solo não revolvido.
- B coibir o desmatamento ilegal nos biomas.
- C expandir a geração de energia por usinas termelétricas.
- D ampliar a área de criação de gado de corte.
- E construir hidrelétricas de grande porte.

Leia o texto a seguir para responder às questões 04 e 05.

Água utilizada contra incêndio pode ter contaminado córregos e Rio Mogi

A água utilizada no combate ao incêndio que atingiu armazéns de uma unidade da Vale Fertilizantes, nesta quinta-feira (5), em Cubatão (SP), pode ter contaminado córregos da cidade, o estuário e o Rio Mogi. [...]

“O volume utilizado para o combate ao incêndio foi muito grande, não pode ser contido nas bacias de contenção que a empresa tem para isso. Houve um extravasamento, que atingiu a condição hídrica local, e nós estamos investigando isso, no córrego adjacente, no Rio Mogi e na entrada do estuário, para ver se há algum impacto”, relata o gerente de produção das unidades de Cubatão da Vale Fertilizantes, Christian Barge. [...]

Segundo ele, o fogo iniciou em uma esteira e se alastrou para dois armazéns com fertilizantes. “Um armazém com 10 mil toneladas de nitrato de amônio, que pode sofrer decomposição formando monóxido de dinitrogênio, foi atingido. No caso do outro, a extensão foi mais na parte do telhado. Esse tinha 8 mil toneladas de MAP (mono-amônio-fosfato), também um fertilizante, mas não foi atingido pelo fogo”, explica.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2017/01/agua-utilizada-contraincendio-pode-ter-contaminado-corregos-e-rio-mogi.html>>. Acesso em: mar. 2017. Adaptado.

QUESTÃO 04

No texto, a decomposição térmica do fertilizante que foi atingido pelo fogo está representada pela seguinte equação não balanceada:

- A $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- B $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- C $\text{NH}_3\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- D $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- E $\text{NH}_3\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

QUESTÃO 05

Um dos produtos da decomposição térmica do fertilizante que foi atingido pelo fogo, ao ser lançado na atmosfera, pode sofrer transformações, formando a chuva ácida. Quantas moléculas desse produto serão lançadas para a atmosfera se for decomposto todo o fertilizante que foi atingido pelo fogo?

Dados: massas molares (em g/mol): N = 14, H = 1, O = 16

- A $7,5 \cdot 10^{22}$ moléculas.
- B $7,5 \cdot 10^{25}$ moléculas.
- C $7,5 \cdot 10^{28}$ moléculas.
- D $7,5 \cdot 10^{31}$ moléculas.
- E $7,5 \cdot 10^{34}$ moléculas.

QUESTÃO 06

Há mais de 20 anos, o professor Gilberto Chierice, da USP (campus de São Carlos, São Paulo), começou a distribuir cápsulas de fosfoetanolamina a pacientes com câncer, com resultados aparentemente interessantes. A chamada “pílula do câncer”, no entanto, não havia passado por uma bateria de testes que comprovasse sua eficácia. Após a aposentadoria do professor Chierice, em 2014, desenrolou-se uma batalha judicial pelo uso da substância, até que, em 2015, o Supremo Tribunal Federal determinou a entrega das pílulas a um paciente do Rio de Janeiro. No início de 2016, o Congresso Federal aprovou projeto de lei, posteriormente sancionado pela presidente Dilma Rousseff, que autorizava a comercialização e o uso da droga. O Instituto do Câncer de São Paulo iniciou, então, um estudo de viabilidade. Em uma primeira fase, a “pílula do câncer” foi considerada segura (ou seja, incapaz de provocar danos à saúde dos usuários). A segunda fase da pesquisa, que consistiu na administração sistemática da fosfoetanolamina a pacientes com câncer, não mostrou benefícios significativos (de 59 pacientes avaliados, apenas um apresentou melhora), que levou à suspensão do estudo.

O episódio descrito é exemplar, no que se refere ao lançamento de novos medicamentos, porque demonstra

- A a importância da realização de estudos de eficácia antes do uso em larga escala.
- B que o uso em escala não pode depender de trâmites burocráticos.
- C a participação positiva da classe política para o bem-estar dos cidadãos.
- D a importância do método científico no lançamento de novas drogas.
- E maior agilidade quando testes e aprovação legal ocorrem paralelamente.

QUESTÃO 07

A pesca, ou caça de peixes, usando o arco e flecha exige habilidade e conhecimento por parte do pescador. Para disparar um tiro certo em um peixe, num lago de águas transparentes, o pescador deve mirar

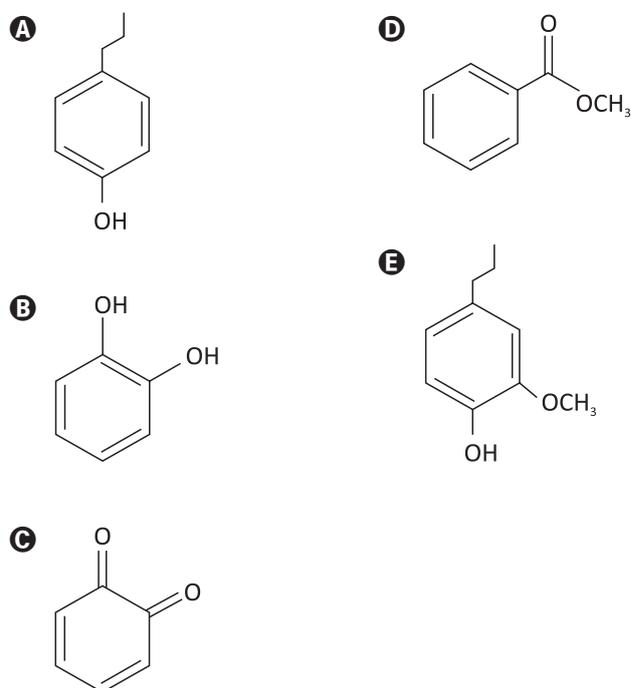
- A abaixo da posição em que enxerga o peixe, devido à refração da luz ao passar da água para o ar.
- B acima da posição em que enxerga o peixe, devido à refração da luz ao passar da água para o ar.

- C abaixo da posição em que enxerga o peixe, devido à reflexão da luz ao passar da água para o ar.
- D acima da posição em que enxerga o peixe, devido à reflexão da luz ao passar da água para o ar.
- E exatamente na posição em que enxerga o peixe, pois a luz não sofre desvio ao passar da água para o ar.

QUESTÃO 08

A lignina é um dos constituintes da madeira e representa de 17% a 30% de sua composição. É subdividida em dois grupos. A lignina não core apresenta em sua estrutura compostos fenólicos de baixa massa molecular; e a lignina core apresenta em sua estrutura polímeros fenólicos e a função éter. As unidades formadoras da lignina core, são a p-hidroxifenila, a guaicila e a siringila, que são responsáveis pela formação da parede celular e pela alta resistência à hidrólise.

Qual das estruturas a seguir pode representar um exemplo de unidade formadora dos polímeros que formam a lignina core?



QUESTÃO 09

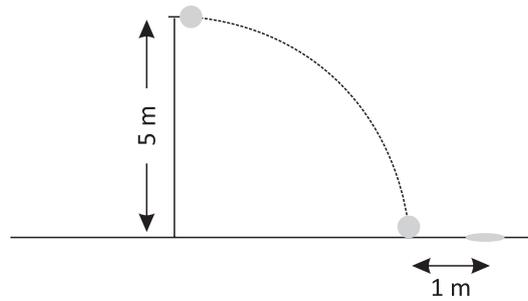
Saltando em um *bungee-jump*, uma pessoa, partindo do repouso, no alto da plataforma, desce em movimento acelerado por determinado deslocamento. Considere que o *bungee-jump*, é constituído por uma corda elástica de comprimento de 10 m, sem deformação, e que sua massa é desprezível quando comparada à massa da pessoa. Considerando desprezível a resistência do ar e que no instante do salto ambas as extremidades da corda elástica, uma amarrada na pessoa e outra na plataforma, estão à mesma altura, então, a velocidade adquirida pela pessoa no momento em que a corda começa a ser deformada é, aproximadamente, de

Use: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A 4,0 km/h.
- B 14 km/h.
- C 20 km/h.
- D 50 km/h.
- E 100 km/h.

QUESTÃO 10

De uma plataforma de saltos sobre uma piscina, um atleta arremessa uma bola, horizontalmente, de 5,0 m de altura, em relação ao nível da água com o intuito de atingir a pequena boia, conforme ilustra a figura:



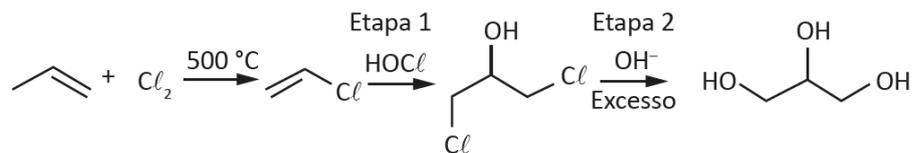
Nota-se que a bola cai 1 m de distância antes da boia. Em que condições a bola cairá na boia?

Nota: Considere desprezível a resistência do ar e use $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A** A bola cairá na boia se sua velocidade de lançamento for 5,0 m/s menor.
- B** A bola cairá na boia se sua velocidade de lançamento for 5,0 m/s maior.
- C** A bola cairá na boia se sua velocidade de lançamento for 1,0 m/s menor.
- D** A bola cairá na boia se sua velocidade de lançamento for 1,0 m/s maior.
- E** Não é possível determinar, pois não se conhece a distância entre a plataforma e a boia.

QUESTÃO 11

A glicerina é um subproduto da produção de biodiesel e matéria-prima para a produção de insumos da cadeia petroquímica (plásticos) e produtos com aplicações no setor de combustível. Sua produção industrial acontece a partir do propeno, como ilustrado a seguir:



As etapas 1 e 2, que acontecem na produção industrial do propeno, são, respectivamente,

- A** acidificação e alcoólise.
- B** adição e substituição.
- C** transesterificação e eliminação.
- D** redução e oxidação.
- E** cloração e hidrólise básica.

QUESTÃO 12

Níquel Náusea



Fernando Gonsales

O que prende o caracol no interior do círculo de sal é o medo de

- A** intoxicação.
- B** desidratação.
- C** alteração de temperatura.
- D** hidratação excessiva.
- E** perda de sensibilidade.

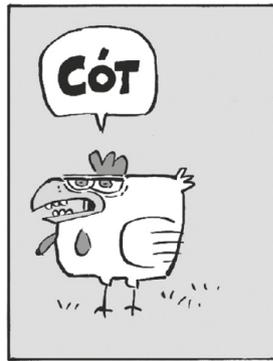
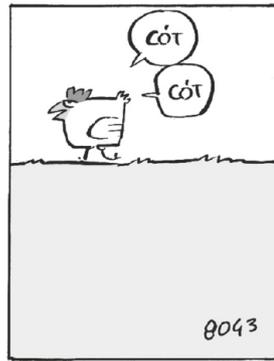
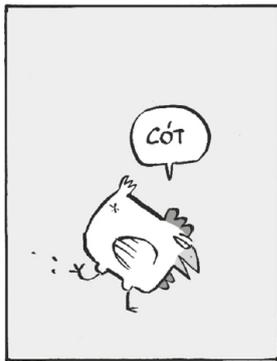
Como parte de uma campanha para defender a recém-descoberta barreira de recifes de corais localizada junto à foz do rio Amazonas, composta por 9 500 quilômetros quadrados de formações, que incluem esponjas gigantes com mais de 2 metros de comprimento e algas calcárias, o *Greenpeace* realizou uma ação de grande visibilidade nas areias da praia de Copacabana, no dia 29 de março de 2017. Existe a possibilidade de a área onde se encontram os corais servir de palco para exploração de petróleo por grupos multinacionais.

A preocupação dos ambientalistas

- A** se justifica, porque os corais podem ser privados de sua principal fonte de alimento com a extração do petróleo.
- B** não se justifica, porque as empresas que exploram petróleo cercam-se de cuidados que impedem a contaminação ambiental.
- C** se justifica, porque a exploração de petróleo consome oxigênio dissolvido na água, comprometendo a sobrevivência dos organismos aeróbios.
- D** não se justifica, porque o petróleo é extraído do subsolo e os corais habitam a superfície dos ambientes aquáticos.
- E** se justifica, porque o eventual derramamento acidental de petróleo comprometeria a sobrevivência dos corais e de organismos a eles associados.

QUESTÃO 18

Níquel Náusea

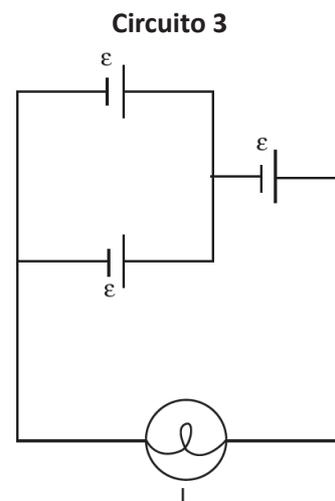
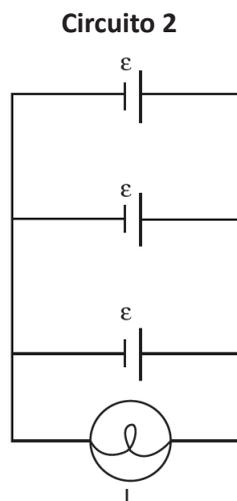
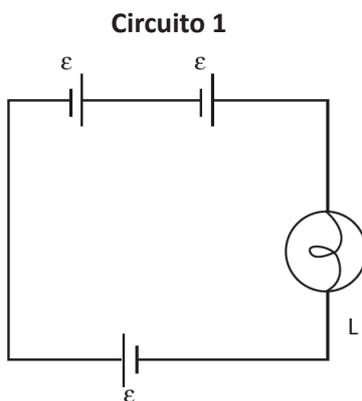


Além da expressão feroz fingida pela galinha da tirinha, a relação evolutiva com os répteis (tais como os dinossauros) pode ser comprovada pela

- A** ausência de adaptações à vida em meio terrestre.
- B** existência de adaptações que permitem o voo.
- C** ocorrência de fecundação interna e ovo amniótico.
- D** pele glandular protegida por escamas.
- E** excreção de urina bastante diluída.

QUESTÃO 19

A partir de três baterias de mesma força eletromotriz e uma lâmpada incandescente, foram montados os 3 circuitos a seguir:

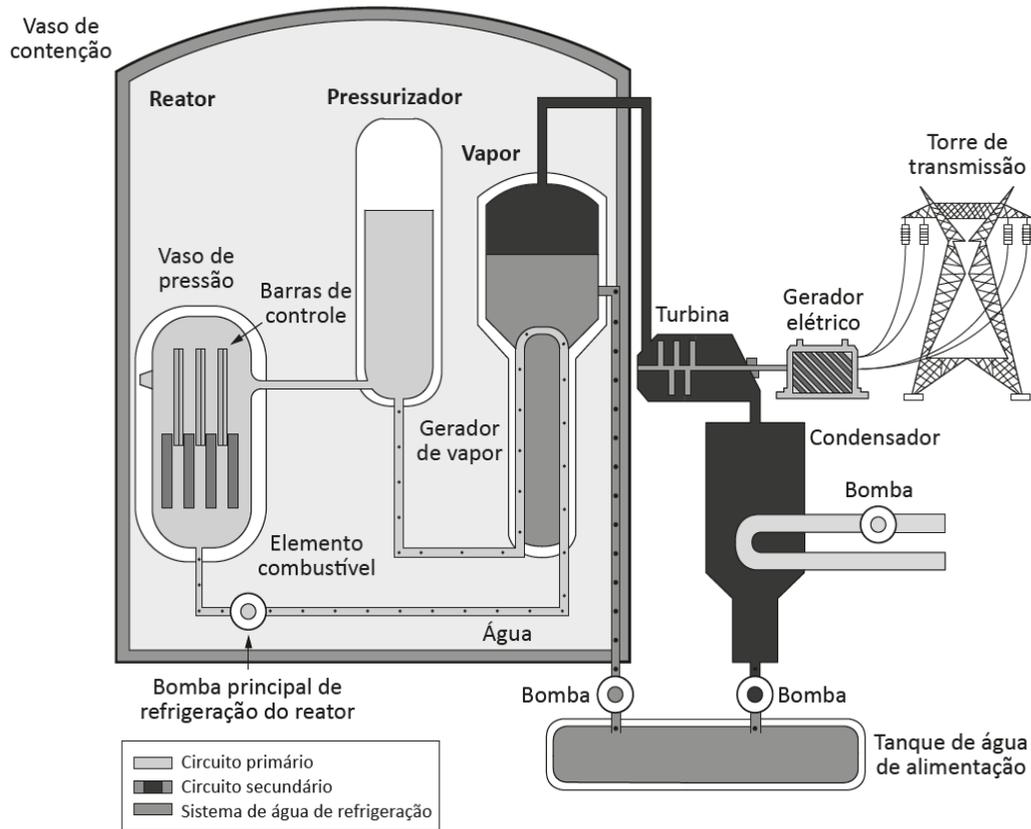


Comparando-se a potência dissipada pela lâmpada (P_1 , P_2 e P_3) e a intensidade da corrente elétrica (i_1 , i_2 e i_3) que por ela flui, nos circuitos 1, 2 e 3, respectivamente,

- A** $P_1 = 9 P_2$ e $i_3 = 2 \cdot i_2$.
- B** $P_1 = 4 P_2$ e $i_1 = 3 \cdot i_2$.
- C** $P_1 = 9 P_3$ e $i_1 = 3 \cdot i_2$.
- D** $P_3 = 4 P_2$ e $i_1 = 2 \cdot i_2$.
- E** $P_3 = 4 P_1$ e $i_2 = 2 \cdot i_3$.

QUESTÃO 20

Uma das formas para obtenção de energia elétrica é por meio das usinas termonucleares, cujo princípio de funcionamento está representado no esquema a seguir:



Quando uma usina, em funcionamento normal, obtém energia pelo processo apresentado, pode gerar poluição

- A** atmosférica.
- B** radioativa.
- C** hídrica.
- D** luminosa.
- E** térmica.

QUESTÃO 21

Pesquisadores da Universidade de Nova York (EUA), buscando explicações para a inteligência dos primatas, encontraram forte correlação entre a alimentação à base de frutos e os cérebros mais avantajados dos macacos-aranha, principalmente ao compará-los com bugios, que se alimentam de folhas. Até então, considerava-se que a evolução dos cérebros teria acontecido paralelamente com o aumento da complexidade da vida social.

[...]

Leite, Marcelo. Frutos da inteligência. *Folha de S.Paulo*, 2 abr. 2017. Fragmento.

A dieta baseada em frutos tende a ser mais favorável para o desenvolvimento cerebral que a composta por folhas porque

- A** é rica em celulose.
- B** é mais fácil de ser obtida.
- C** fornece mais energia.
- D** é menos diversificada.
- E** fornece menos água.

QUESTÃO 22

O índice de refração, ou refringência, de um meio, para uma determinada luz monocromática, é definido pela razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz nesse meio. Sendo assim, quanto maior o índice de refração um determinado meio, mais lentamente a luz se propaga nele. De acordo com essa definição, outra forma de se entender a refringência de um meio é:

- A** quanto maior a refringência de um meio, maior é a resistência que este oferece à propagação da luz.
- B** quanto maior a refringência de um meio, menor é a resistência que este oferece à propagação da luz.
- C** quanto menor a refringência de um meio, maior é a resistência que este oferece à propagação da luz.
- D** quanto maior a refringência de um meio, maior é a facilidade que este oferece à propagação da luz.
- E** quanto menor a refringência de um meio, menor é a facilidade que este oferece à propagação da luz.

QUESTÃO 23

Os ciclos biogeoquímicos são processos naturais que por diversos meios reciclam vários elementos em diferentes formas químicas do meio ambiente para os organismos e, depois, fazem o processo contrário, ou seja, trazem esses elementos dos organismos para o meio ambiente. Dessa forma, a água, o carbono, o oxigênio, o nitrogênio, o fósforo, o cálcio, entre outros elementos, percorrem esses ciclos, unindo todos os componentes vivos e não-vivos da Terra.

ROSA, Rogério da Silva; MESSIAS, Rossine Amorim; AMBROZINI, Beatriz. *Importância da compreensão dos ciclos biogeoquímicos para o desenvolvimento sustentável*. Coordenação: Profa. Dra. Maria Olímpia de O. Rezende São Carlos 2003. Fragmento.

Qual dos ciclos biogeoquímicos a seguir apresenta apenas fenômenos físicos?

- A Água.
- B Carbono.
- C Enxofre.
- D Nitrogênio.
- E Fósforo.

QUESTÃO 24

De volta da Ásia, após longa viagem visitando fazendas e institutos de pesquisas, um empresário do ramo do agronegócio trouxe consigo uma única semente de uma espécie de planta frutífera que não existe no Brasil. Ela foi plantada em um pomar, germinou e originou uma árvore sadia, que, no entanto, nunca produziu fruto. Uma provável explicação para este fato é que a planta em questão

- A possui flores hermafroditas.
- B possui flores masculinas e femininas.
- C não produz flores.
- D não dispõe de agente polinizador adequado no Brasil.
- E não encontrou condições ambientais adequadas no Brasil.

QUESTÃO 25

Durante a Segunda Guerra Mundial, era comum os aliados usarem a “tinta invisível”, uma solução incolor que podia ser escrita em um papel, como uma carta, com caneta tinteiro ou qualquer outro objeto que imitasse uma caneta. Quando a carta chegava ao seu destino, bastava esfregá-la com algo impregnado de uma solução reveladora para as palavras surgirem no papel em coloração negra, revelando o conteúdo da mensagem. Levando em consideração as reações que formam precipitado, as soluções usadas pelos aliados para passar mensagens, sem ser descobertos pelos seus inimigos possivelmente, estão representadas em.

- A $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)}$
- B $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + \text{Na}_2\text{S}_{(aq)}$
- C $\text{NaCN}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)}$
- D $\text{KI}_{(aq)} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$
- E $\text{Na}_2\text{CO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$

QUESTÃO 26

Carga elétrica é uma propriedade inerente à matéria. A carga de um elétron, em módulo igual à de um próton ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$), chamada carga elementar. Um princípio elementar da eletrostática estabelece que, para qualquer interação ou reação, a quantidade de carga elétrica é sempre conservada.

Considere um experimento em que três esferas condutoras idênticas, A, B e C, encontram-se apoiadas em suportes isolantes. Inicialmente, a esfera A está eletrizada com carga elétrica de $6e$, a esfera B está neutra e a esfera C está eletrizada com carga elétrica de $(-5e)$. Primeiramente, encosta-se a esfera A na esfera B; após separadas, encosta-se a esfera A na esfera C; ao final, as cargas das esferas A, B e C serão, respectivamente,

- A $3e, 3e, -5e$.
- B $4e, 3e, 4e$.
- C $-1e, 3e, -1e$.
- D $1e, 3e, 1e$.
- E $1e, 3e, -1e$.

QUESTÃO 27

O fluoreto de sódio a $0,05\%$ (m/V) é uma solução que pode ser usada diariamente como enxaguante bucal, a fim de prevenir cáries dentárias, ou a 2% para o uso semanal.

Se um consumidor tiver 200 mL desse enxaguante de uso semanal, qual deverá ser a quantidade de água adicionada para transformá-lo em uma solução de uso diário?

- A 5 mL .
- B 78 mL .
- C 80 mL .
- D $7\,800 \text{ mL}$.
- E $8\,000 \text{ mL}$.

QUESTÃO 28

Levantamento recentemente realizado por pesquisadores da Unesp de Rio Claro (SP) avaliou a biodiversidade de 22 áreas espalhadas pelo interior do estado de São Paulo. Todas essas áreas abrigam resquícios de floresta estacional semidecidual (ou seja, que perde parcialmente suas folhas na estação seca), que é o tipo mais ameaçado de Mata Atlântica. Outro ponto em comum entre as 22 áreas é que a matriz (nome dado ao ambiente gerado pelo ser humano que circunda os fragmentos de mata) é quase sempre formada por várias plantações de cana. [...] O que os pesquisadores enxergaram não foi uma perda geral de biodiversidade, mas um processo de acomodação no qual a riqueza de espécies foi mantida graças à colonização do ambiente por espécies mais generalistas ou de ambientes mais abertos. Para melhorar o panorama, [...] bastaria cumprir a lei atual, que determina a manutenção da mata em torno de cursos d'água e topos de morro, bem como uma reserva de floresta em 20% das propriedades rurais [...].

LOPES, Reinaldo José. Animais nativos resistem em meio a canaviais de SP. *Folha de S.Paulo*, 11 mar. 2017. Adaptado.

O cumprimento da lei atual ajudaria a melhorar a situação descrita porque

- A favoreceria a instalação de espécies exóticas que migrariam de outros ambientes.
- B reduziria as populações nativas a um tamanho compatível com o atual estado da floresta.
- C reduziria o contato entre grupos populacionais que tiveram o fluxo gênico interrompido.
- D promoveria a recuperação da biodiversidade, bastante reduzida pela fragmentação da mata.
- E criaria corredores ecológicos conectando as populações, favorecendo seu crescimento.

QUESTÃO 29

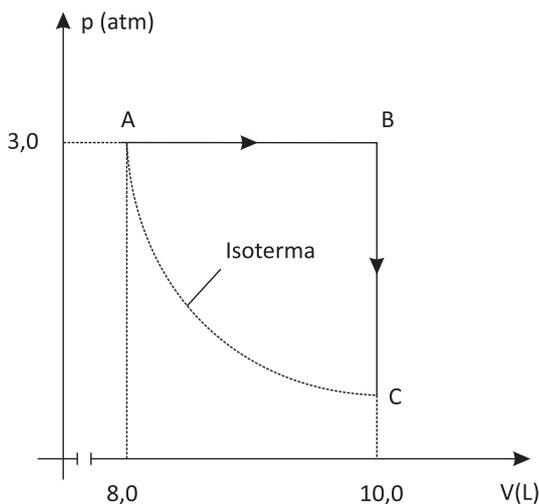
O aquecimento global decorre de um pequeno desequilíbrio energético entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada para o espaço. Considere que a Terra acumule, anualmente, aproximadamente $1,6 \cdot 10^{22}$ J devido a esse desequilíbrio. Se toda essa energia fosse usada para ferver água a 100°C , a quantidade de vapor d'água produzido anualmente por esta energia, em toneladas, seria mais próxima de

Use: calor latente de vaporização da água igual a 540 cal/g e $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$.

- A $3,0 \cdot 10^{13}$.
- B $7,4 \cdot 10^{12}$.
- C $7,4 \cdot 10^{18}$.
- D $7,4 \cdot 10^{15}$.
- E $3,0 \cdot 10^{19}$.

QUESTÃO 30

Os gases, quando são aquecidos ou resfriados, podem sofrer significativas variações em volume. Consequentemente, ao receberem calor e se expandirem, os gases realizam trabalho mecânico. Considere que um gás sofra uma transformação termodinâmica $A \rightarrow B \rightarrow C$, indicada no diagrama pressão *versus* volume a seguir:



Nessa transformação, o trabalho realizado pelo gás será de

- A 6,0 J.
- B 600 J.
- C $6,0 \cdot 10^{-3}$ J.
- D $6,0 \cdot 10^5$ J.
- E 60 J.

QUESTÃO 31

O Dia Mundial da Água, celebrado em 22 de março, marca discussões sobre uso e disponibilidade de recursos hídricos em todo o mundo. Este ano, o tema que guia os debates é a coleta, tratamento e reúso de águas residuais, ou seja, da água descartada pela indústria, comércio, residências e agropecuária. Atualmente, ao redor do mundo, apenas 20% desses recursos passam por tratamento sanitário. Os outros 80% voltam à natureza levando consigo a poluição decorrente do uso humano, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU). Parcela significativa da água que é retirada dos mananciais ou

derivada de redes públicas de abastecimento acaba se tornando residual. A Agência Nacional das Águas (ANA) estima que o Brasil, em 2016, tenha gerado $1\,065 \text{ m}^3/\text{s}$ de águas residuais, relacionadas às seguintes atividades: abastecimento humano urbano ($402 \text{ m}^3/\text{s}$), irrigação ($340 \text{ m}^3/\text{s}$), indústria ($277 \text{ m}^3/\text{s}$), pecuária ($27 \text{ m}^3/\text{s}$) e abastecimento humano rural ($19 \text{ m}^3/\text{s}$). Até 2030, a demanda por água deve aumentar 50%, o que exigirá mais esforços para melhorar os sistemas de coleta e tratamento de águas residuais e garantir o reaproveitamento máximo.

Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2017/03/aguas-residuais-sao-foco-do-dia-mundial-da-agua-2017>>. Acesso em: abr. 2017. Fragmento.

Depreende-se da leitura do texto que, em um contexto de demanda crescente, uma forma de minimizar o desperdício seria

- A abastecer populações de lugares secos com águas residuais reaproveitadas.
- B reduzir progressivamente as atividades que geram águas residuais.
- C limitar o abastecimento humano urbano, principal gerador de água residual.
- D usar as águas residuais para outras finalidades que não consumo humano.
- E inibir a atividade agropecuária, que gera volume considerável de água residual.

QUESTÃO 32

BR-040 é liberada após tombamento de carreta

Após quase 15 horas fechada nos dois sentidos, a BR-040 foi liberada para o tráfego de veículos ainda na noite de sexta (3), após o tombamento de uma carreta que transportava ácido clorídrico, por volta de 6h20 na altura do km 565 da BR-040, na altura de Nova Lima, na região metropolitana de Belo Horizonte. Algumas bombonas se romperam, derramando o produto corrosivo pela rodovia. [...]

BR-040 é liberada após tombamento de carreta. Disponível em: <<http://www.tribunademinas.com.br/carreta-carregada-com-acido-cloridrico-tomba-e-fecha-totalmente-a-br-040/>>. Acesso em: abr. de 2017. Fragmento.

Para minimizar os impactos ambientais devido ao tombamento da carreta, as equipes de socorro podem lançar na rodovia

- A NaHCO_3 .
- B K_2SO_4 .
- C $\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$.
- D HCOOH .
- E NaNO_3 .

QUESTÃO 33

Homens de Neanderthal tinham hábitos diversos: uns comiam tanta carne como um lobo, outros eram vegetarianos quase completos. E houve pelo menos um que se automeDICAVA com um analgésico (que tinha o mesmo princípio ativo da aspirina) para tratar de um abscesso dentário e com um antibiótico para evitar diarreia causada por um parasita – um pioneiro uso da penicilina [...] O material testado era o cálculo dentário ou tártaro, uma forma mineralizada de placa bacteriana. [...] Descobriu-se que os

neandertais de uma caverna da Bélgica consumiam rino-
cerontes lanudos e carneiros selvagens, complementados
com cogumelos, enquanto os de uma caverna da Espanha
não mostraram nenhuma evidência de consumo de carne,
mas, sim, pareciam ter uma dieta largamente vegetariana,
de nozes, musgo, cogumelos e casca de árvore.

NETO, Ricardo Bonalume. Neandertais já usavam antibióticos e analgésicos.
Folha de S.Paulo, 15 mar. 2017. Fragmento.

O conhecimento dos hábitos dos neandertais foi possível
com uso da técnica de

- A** cultura dos tecidos dos alimentos encontrados em sua boca.
- B** separação dos resíduos existentes no tártaro por enzimas de restrição.
- C** separação eletroforética das proteínas existentes em sua boca.
- D** análise do DNA dos micro-organismos e restos alimentares existentes no tártaro.
- E** DNA recombinante, introduzido em bactérias para produção de proteínas.

QUESTÃO 34

Cientistas de todo o mundo realizam pesquisas que buscam elucidar as causas da anorexia nervosa, distúrbio alimentar resultante de preocupação excessiva com o peso. Isso pode levar a transtornos psiquiátricos, como a percepção distorcida do próprio corpo e o enfraquecimento extremo, com comprometimento da sobrevivência em situações mais críticas. Por meio de tecnologia que emprega células-tronco, induzidas a se transformar em neurônios do córtex cerebral, e usando amostras colhidas de mulheres saudáveis e também de anoréxicas, os cientistas detectaram, nestas últimas, atividade mais intensa de um gene associado com a ativação do neurotransmissor taquicinina. Este regularia a sensação de prazer durante a alimentação e a impressão que as pessoas têm de si próprias quanto à forma física, o que explica o fato de a portadora de anorexia, embora muito magra, achar que está obesa.

Diante do contexto descrito, o tratamento da anorexia nervosa deveria considerar

- A** exclusivamente as causas psicológicas do problema.
- B** o uso de drogas que reduzam a atividade do gene citado.
- C** a administração de células-tronco embrionárias ao paciente.
- D** a desativação do gene que regula a produção do neurotransmissor.
- E** injeções do neurotransmissor taquicinina no portador.

QUESTÃO 35

Para a determinação da profundidade de um poço de petróleo, a Geologia faz uso de uma fonte sonora, na abertura do poço, emitindo pulsos e recebendo seu respectivo eco. A partir da medida do tempo entre a emissão e a recepção desses pulsos, consegue-se calcular sua profundidade.

Considere que, em um determinado poço, foram emitidos pulsos de frequência 3,3 kHz e comprimento de onda de 10 cm, com seu eco recebido após 0,5 minuto de sua emissão. A profundidade desse poço é

- A** 4,95 m.
- B** 9,90 m.
- C** 330 m.
- D** 4 950 m.
- E** 9 900 m.

QUESTÃO 36

Em um encarte publicitário de uma usina hidrelétrica, encontra-se a seguinte tabela:

Potência instalada (útil)	512 MW
Eficiência da usina	90%
Altura da barragem	120 m

Considerando-se as informações da tabela, qual é o volume de água que flui pela usina a cada segundo?

Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a massa específica da água igual a 1 kg/L.

- A** 384 L.
- B** 475 L.
- C** 4 750 L.
- D** 426 667 L.
- E** 475 000 L.

QUESTÃO 37

Uma maneira prática para a determinação da densidade de um líquido desconhecido é fazer a medida do peso de um corpo imerso nesse líquido (peso aparente), comparando-a com seu peso medido no ar. A diferença entre essas duas medidas é o valor da intensidade do empuxo aplicado pelo líquido no corpo.

Considere que um corpo de peso 60 N e volume 2,0 L foi parcialmente imerso em um líquido até que metade de seu volume ficasse imerso, e seu peso aparente foi medido em 48 N. Assim, a densidade do líquido, em g/cm^3 , é

Use: $g = 10 \text{ m/s}^2$ para aceleração da gravidade na Terra.

- A** 0,6
- B** 1,2
- C** 3,0
- D** 3,6
- E** 4,8

QUESTÃO 38



As praias brasileiras são marcadas pelos coqueiros à beira da água, como o da imagem anterior. O coco é muito consumido pelos brasileiros – a polpa de sua castanha, altamente nutritiva, pode ser consumida *in natura* e, uma vez processada, tem grande aplicação na culinária; sua água, rica em eletrólitos, é muito apreciada.

A proximidade da água favorece

- A** a hidratação do embrião durante a germinação.
- B** o desenvolvimento do endosperma líquido contido na semente.
- C** a dispersão da semente depois que esta deixa o fruto.
- D** a flutuação dos frutos, que dispersam a espécie.
- E** o fornecimento de oxigênio para o embrião.

QUESTÃO 39

Experiência de Oersted

Em 1819, o físico dinamarquês Oersted observou que, quando a agulha de uma bússola é colocada próxima de uma corrente elétrica, essa agulha é desviada de sua posição. Ora, uma agulha magnética, suspensa pelo centro de gravidade, só entra em movimento quando entrar em um campo magnético. O deslocamento da agulha só se explica pela formação de um campo magnético em torno do condutor percorrido por corrente elétrica.

[...]

Disponível em: <http://efisica.if.usp.br/eletricidade/basico/campo_corrente/exper_oersted/>. Acesso em: mar. 2017. Fragmento.

Associando-se o resultado da experiência relatada no texto, com o fato de que uma carga elétrica, quando em movimento no interior de um campo magnético, sofre a ação de uma força magnética. Caso um segundo condutor, retilíneo seja colocado paralelamente ao primeiro, este será

- A** atraído pelo primeiro condutor, independentemente da corrente que nele flui.
- B** repelido pelo primeiro condutor, independentemente da corrente que nele flui.
- C** atraído pelo primeiro condutor, somente quando a corrente que nele flui tiver o mesmo sentido da primeira.
- D** repelido pelo primeiro condutor, somente quando a corrente que nele flui tiver o mesmo sentido da primeira.
- E** atraído pelo primeiro condutor, somente quando a corrente que nele flui tiver sentido oposto ao da primeira.

QUESTÃO 40

Os corpos d'água são classificados pela Secretaria do Meio Ambiente em diversas classes, em função de parâmetros físico-químicos. Nesse contexto, o rio Piracicaba é um rio de classe 2, cujas águas podem ser destinadas a diversas finalidades. Para que um rio seja incluído nessa categoria, a Secretaria De Meio Ambiente estabelece, entre outros, os seguintes limites:

1. OD: em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O₂;
2. pH: de 6,0 a 9,0.

Em um estudo científico, pesquisadores captaram água do rio Piracicaba em diversos pontos e obtiveram os seguintes resultados:

Pontos de amostragem	pH	T(°C)	OD (mg/L)
P1	6,83	22,8	7,03
P2	6,83	21,8	7,19
P3	6,71	22,0	6,42
P4	6,63	21,8	1,89
P5	6,40	21,7	1,07
P6	6,50	23,7	5,58
P7	5,83	20,5	8,30

Del Grande et al.; *Química Nova*; Vol. 26, No. 5; p. 678 a 686. Fragmento.

Analisando os dados, o rio Piracicaba estaria dentro de sua classe somente nos pontos

- A** P4, P5, P6 e P7.
- B** P2, P3, P5 e P7.
- C** P1, P2, P3 e P6.
- D** P1, P4, P5 e P7.
- E** P1, P2, P4, e P7.

QUESTÃO 41

Sabe-se que a velocidade orbital de um satélite artificial em torno da Terra, depende exclusivamente de dois fatores: da massa da Terra e da distância do satélite até o centro da Terra, ou seja, do raio de sua órbita em relação ao centro da Terra.

Considere que dois satélites devam ser instalados em órbitas circulares ao redor da Terra, sendo que o satélite I tem massa m e raio orbital R , e o satélite II tem massa $2m$ e raio orbital $R/2$.

Sendo v_I e v_{II} os módulos das velocidades orbitais, respectivamente, dos satélites I e II, podemos afirmar que:

- A** $v_I = 2v_{II}$
- B** $2v_I = v_{II}$
- C** $\sqrt{2} v_I = v_{II}$
- D** $v_I = \sqrt{2} v_{II}$
- E** $v_I = v_{II}$

QUESTÃO 42

Não há, até o momento, indicação da presença de casos de febre amarela urbana. Não foi também detectada a transmissão do vírus causador da doença pelo mosquito *Aedes aegypti*. Os casos registrados de febre amarela silvestre (originários na mata ou na floresta) estão relacionados a áreas próximas a desmatamentos ou a pessoas residentes em área urbana que visitaram regiões consideradas de risco para a doença. [...] Segundo Pedro Luiz Tauil, da Universidade de Brasília, efeitos adversos da vacina são observados quando milhares de pessoas procuram a vacina e as contra-indicações não são respeitadas. Cabe ao médico responsável pelo posto de vacinação avaliar o potencial risco da aplicação da vacina em pessoas mais suscetíveis a sofrer reações e só se o risco de transmissão urbana for elevado. [...]

ABRAMCZYK, Júlio. A vacina contra a febre amarela e seus riscos. *Folha de S.Paulo*, 1º abr. 2017. Fragmento.

Sendo a vacina contra a febre amarela produzida com vírus vivos atenuados, sua administração pode ser perigosa para pessoas

- A** imunologicamente comprometidas, como portadores de HIV, bebês e idosos.
- B** que vivem perto de matas e florestas nas quais prolifera o mosquito transmissor.
- C** imunologicamente saudáveis, que podem apresentar reações fisiológicas adversas.
- D** que já foram contaminadas pelo vírus e conseguiram sobreviver.
- E** que habitam áreas distantes dos principais focos de contaminação.

QUESTÃO 43

Uma das mais notáveis contribuições científicas da história da humanidade foi feita de forma involuntária por uma ex-lavradora de tabaco, descendente de escravos, que viveu no sul dos Estados Unidos, na primeira metade do século XX. Trata-se de Henrietta Lacks (1920-1951), que teve um câncer de útero diagnosticado aos 30 anos de idade. Dois fragmentos do colo uterino de Henrietta foram removidos sem o seu conhecimento, antes que ela iniciasse um tratamento radioterápico. As células tumorais obtidas foram mantidas em laboratório, em cultura, e revelaram uma incomparável capacidade de proliferação, nunca antes observada na história da pesquisa médica. Impressionava a voracidade com que as células consumiam o meio nutritivo e se acumulavam umas sobre as outras, crescendo por toda a placa de cultura. Recortes de tecidos colocados em tubos de ensaio foram identificados como HeLa, sigla derivada do nome da paciente.

O uso das células HeLa revolucionou a prática laboratorial de testes em culturas de tecidos porque

- A** estimulou a investigação sobre o alcance da imortalidade na espécie humana.
- B** iniciou estudos sobre o uso terapêutico de células-tronco em nossa espécie.
- C** favoreceu testes químicos e biológicos em linhagens celulares.
- D** permitiu pesquisas que levaram ao desenvolvimento de vacinas contra o câncer.
- E** possibilitou o conhecimento detalhado das fases da meiose.

QUESTÃO 44

Estudo realizado com mais de 490 mil pessoas nos EUA mostrou que a incidência de câncer colorretal em jovens é maior atualmente do que em passado recente. Embora idosos acima de 60 anos de idade continuem sendo mais suscetíveis, hábitos de vida nem sempre saudáveis, associados ao estresse da vida moderna, parecem favorecer o aparecimento da doença, como mostra o infográfico.



Obesidade: 33% maior incidência



Câncer de ovário: 190% maior incidência



Uso de cigarro: até 51% maior incidência



Uso pesado de álcool: 52% maior incidência



Um caso na família: até 157% maior incidência



Atividade física regular: 25% menos incidência e 26% menos mortalidade



Doença de Chron (tipo de inflamação intestinal crônica): 200% maior incidência



Uso de aspirina: 25% menos mortalidade (pode ser maior dependendo do tipo do tumor)

Inca, A.C. Camargo, Cancer.gov, Oncoguia, Claus-Henning Köhne. Disponível em: *Folha de S. Paulo*, 17 mar. 2017. Página B7. Fragmento.

De acordo com as informações, a incidência da doença tende a ser maior em pessoas

- A** que fumam, bebem álcool em excesso e usam aspirina.
- B** obesas e que fumam, sem influência do histórico familiar.
- C** que bebem muito álcool, mas não há relação com o tabagismo.
- D** que apresentam índice de massa corporal reduzido.
- E** sedentárias, obesas e com doenças progressivas.

QUESTÃO 45

Sobre Galileu Galilei

Reza a história que seu interesse por pêndulos surgiu quando assistia a uma missa na Catedral de Pisa, na época em que frequentava a universidade local em 1588. Galileu observou a forma como os candelabros pendurados na Catedral oscilavam e ficou surpreso pelo fato de candelabros com uma amplitude de oscilação maior parecerem levar o mesmo tempo a percorrer a uma determinada distância que candelabros com menor amplitude.

[...]

Sobre Galileu Galilei. Disponível em: <<http://historiadafisicauc.blogspot.com.br/2011/06/galileo-e-o-pendulo.html>>. Acesso em: mar. de 2017. Fragmento.

Sabe-se que o período de pequenas oscilações de um pêndulo simples é relacionado com o seu comprimento ℓ e com a aceleração da gravidade local g pela equação:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

A partir da oscilação de um pêndulo simples, pode-se criar um contador de oscilações que, associado ao período do pêndulo, passa a ser um medidor de tempo, ou seja, um relógio.

Considerando que, na Terra, $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual deve ser o comprimento de um pêndulo simples para que este realize uma pequena oscilação completa aproximadamente em um segundo?

Use: $\pi = 3$.

- A** 28 cm
- B** 0,28 cm
- C** 1,7 m
- D** 2,8 m
- E** 17 m

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

O três primeiros colocados de uma maratona, em certo instante, são A, B e C. Sabe-se que, nesse instante, A, B e C tinham percorrido, respectivamente, $\frac{16}{25}$, $\frac{2}{3}$ e $\frac{31}{50}$ do percurso.

No instante em questão, quais eram as colocações dos três corredores?

- A Corredor B em terceiro, A em segundo e C em primeiro.
- B Corredor C em terceiro, A em segundo e B em primeiro.
- C Corredor A em terceiro, C em segundo e B em primeiro.
- D Corredor C em terceiro, B em segundo e A em primeiro.
- E Corredor B em terceiro, C em segundo e A em primeiro.

QUESTÃO 47

Um professor estava explicando para seus alunos como se faz para medir a vazão de uma bomba d'água, quando esta vazão é constante. Em suas explicações, informou aos alunos que primeiro era necessário ter um recipiente de volume conhecido. Depois era necessário medir o tempo que a bomba d'água demora para encher o recipiente. Em seguida, deve-se dividir a capacidade do recipiente pelo tempo gasto.

Após as explicações, os alunos se dividiram em grupos para fazer medições. Um dos grupos utilizou um recipiente na forma cilíndrica de volume V que estava graduado. Colocaram o recipiente para encher e acionaram um cronômetro. Passados 6 segundos, o volume de água no recipiente era de 15% do volume total.

Para esse grupo, quando estiverem faltando 10% do volume total para encher o recipiente, o cronômetro estará marcando

- A 36 segundos.
- B 40 segundos.
- C 51 segundos.
- D 6 minutos.
- E 6 minutos e 40 segundos.

QUESTÃO 48

Água invisível: tudo o que é produzido gasta recursos naturais que você não vê

No Dia Mundial da Água (22/3), o Instituto Akatu convida a população a refletir sobre os gastos de água na produção do que ela consome.



Uma única maçã, por exemplo, consome 125 litros de água para ser produzida, segundo a Waterfootprint, rede multidisciplinar de pesquisadores e empresas que estudam o consumo de água nos processos produtivos. Isso é mais água do que o recomendado pela ONU para o consumo direto residencial – tomar banho, cozinhar, lavar louça, escovar os dentes etc. – de uma pessoa por dia, que são 110 litros.

Uma simples calça *jeans*, por exemplo, consome em média 10 850 litros de água para ser produzida*. É uma quantidade suficiente para suprir o consumo residencial de uma pessoa por mais de três meses! Essa quantidade contabiliza desde água gasta na irrigação do algodoeiro, material usado para fabricar o tecido, até a água da confecção da peça.

[...]

* The Lifecycle of a Jean, Levi's Strauss & Co. 2015

Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/Temas/Agua/Posts/Agua-invisivel-tudo-o-que-e-produzido-gasta-recursos-naturais-que-voce-nao-ve>>. Acesso em: 24 de mar. de 2017. Adaptado.

De acordo com os dados do texto, o consumo médio de água para produzir uma calça *jeans* equivale ao consumo médio de água diário de uma pessoa por, aproximadamente,

- A 87 dias.
- B 90 dias.
- C 92 dias.
- D 99 dias.
- E 108 dias.

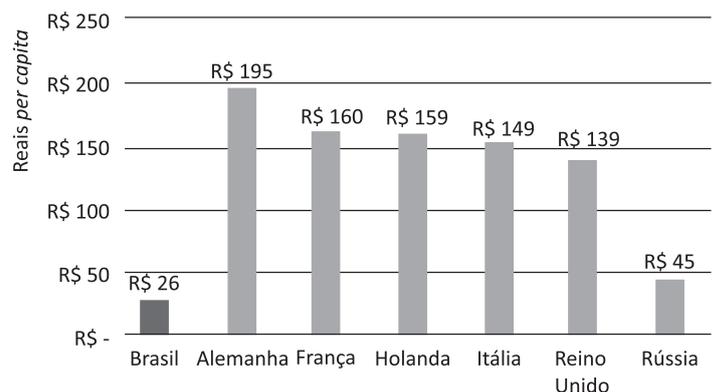
QUESTÃO 49

O mercado de flores e seus benefícios

Estudos indicam os benefícios das plantas e flores.

Pouca gente sabe, mas o mercado de flores e plantas ornamentais é hoje um importante e consolidado setor do agronegócio nacional. Ele representa um negócio com uma movimentação financeira anual de mais de R\$ 10 bilhões e responsável por empregar diretamente mais de 190 000 pessoas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR). E o horizonte de crescimento é enorme, se levarmos em conta que o consumo atual de flores e plantas no Brasil ainda é baixo se comparado com outros países. O gráfico nos dá uma dimensão do potencial de crescimento deste mercado:

Consumo per capita de flores e plantas ornamentais no Brasil comparado a alguns países europeus em 2013, em reais



Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/especial-publicitario/festa-das-flores-e-morangos-de-atibaia-2016/flores-e-morangos/noticia/2016/07/o-mercado-das-flores-e-seus-beneficios.html>>. Acesso em: 24 mar. 2017. Adaptado.

De acordo com o gráfico, o consumo *per capita* de flores e plantas ornamentais é maior

- A no Brasil.
- B na Alemanha.
- C na França.
- D na Holanda.
- E na Itália.

QUESTÃO 50

Economia de água cai em prédios após fim de incentivos da Sabesp

Retomada do lucro

O relatório divulgado na noite de 31/05/2016 na página voltada a investidores da Empresa apontou que nos três primeiros meses de 2016 foi registrado lucro de R\$ 628,8 milhões, ante um lucro de R\$ 318,2 milhões entre janeiro e março de 2015.

[...]

Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2016/05/economia-de-agua-cai-em-predios-apos-fim-de-incentivos-da-sabesp.html>>. Acesso em: mar. 2017. Adaptado.

O lucro da Sabesp no primeiro trimestre de 2016 em relação ao primeiro trimestre de 2015 teve

- A diminuição de 9,76%.
- B aumento de 9,76%.
- C aumento de 32,5%.
- D diminuição de 97,61%.
- E aumento de 97,61%.

QUESTÃO 51

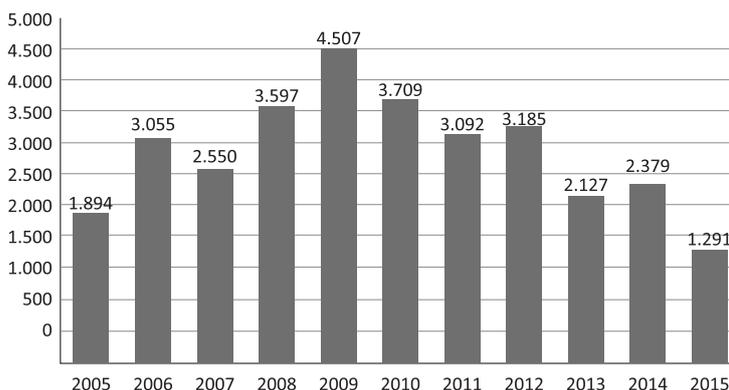
Sector do Aço no Brasil

Desempenho das Empresas do Sector

A indústria do aço investiu prioritariamente na atualização tecnológica do seu parque produtor, dispendendo, de 2005 a 2015, US\$ 31,4 bilhões. O setor, assim, está preparado para atender ao mercado interno e competir no cenário internacional, desde que haja correção das assimetrias competitivas sistêmicas do país.

Porém, devido aos sinais de demanda enfraquecida e ao nível ainda expressivo de capacidade ociosa, diversos investimentos em 2015 tiveram de ser adiados. Ainda assim, os investimentos totais da indústria do aço no ano chegaram a US\$ 2,4 bilhões em 2014 e a US\$ 1,3 bilhão em 2015.

Investimentos totais US\$ milhões



Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 24 de mar. de 2017. Adaptado.

De acordo com o gráfico, um investimento 15% superior à média dos últimos quatro anos indicados representaria um investimento, em milhões de dólares, de

- A 1.484,65.
- B 2.110,25.
- C 2.222,18.
- D 2.279,18.
- E 2.582,32.

QUESTÃO 52

Vendas de veículos novos no Brasil caem 15,7% em fevereiro

As vendas de veículos novos no Brasil tiveram queda de 15,7% em fevereiro na comparação com o mesmo mês de 2016, [...]

Em fevereiro, foram emplacados 204.938 carros, comerciais leves, caminhões, ônibus, motos e outros veículos no país, queda de 8,6% em relação a janeiro, mês que teve quatro dias úteis a mais.

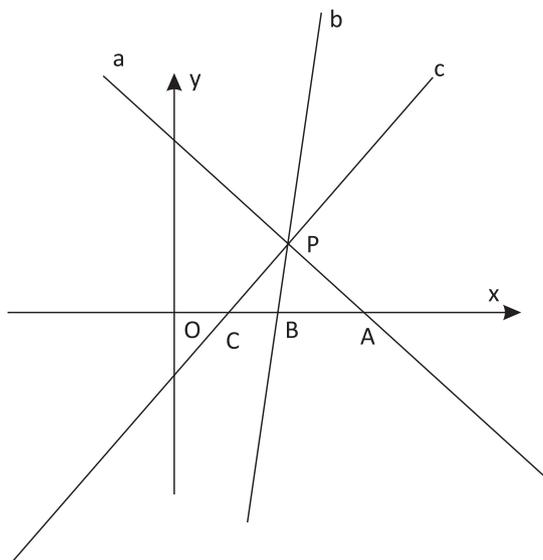
Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/03/1862823-vendas-de-veiculos-novos-no-brasil-caem-157-em-fevereiro.shtml>>. Acesso em: 18 de mar. de 2017. Adaptado.

De acordo com os dados fornecidos, pelo texto, o número de carros comerciais leves, caminhões, ônibus, motos e outros veículos no país, emplacados em janeiro, foi igual a

- A 206 700.
- B 206 716.
- C 222 562.
- D 224 221.
- E 1 463 843.

QUESTÃO 53

No plano cartesiano a seguir, as retas a, b e c têm um único ponto em comum P, e a intersecção das retas a, b e c com o eixo x são, respectivamente, os pontos A, B e C.



Considere que essa figura represente graficamente um sistema linear de três equações e duas incógnitas. Sobre esse sistema linear, pode-se afirmar que ele

- A tem três soluções reais e distintas, pois suas soluções são representadas pelos pontos A, B e C, intersecção das retas com o eixo das abscissas.
- B tem infinitas soluções, pois as três retas têm um único ponto em comum.
- C não tem solução, pois as retas interceptam o eixo x em três pontos distintos.

D não tem solução, pois as três retas têm um único ponto em comum.

E tem uma única solução, representada pelo ponto P, intersecção das três retas simultaneamente.

QUESTÃO 54

Uma pessoa construiu uma piscina na forma de paralelepípedo retângulo com 25 metros de comprimento, 10 metros de largura e 2,5 metros de profundidade. Para não ter surpresa em sua conta de água, contratou caminhões-pipas, de capacidade 10 000 litros, para encher a piscina pela primeira vez.

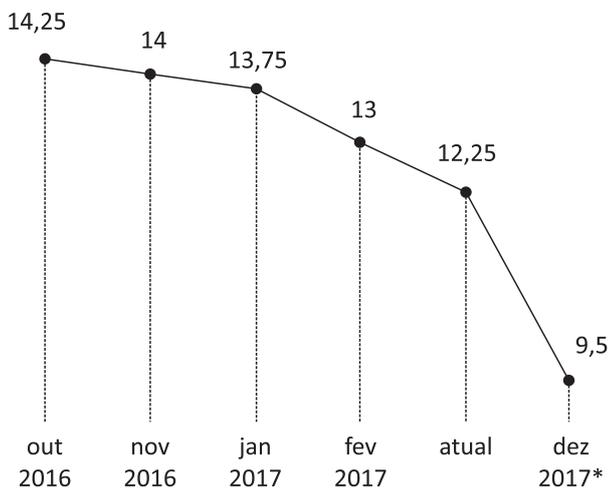
Supondo que todos os caminhões vieram com carga máxima de água, o número mínimo de caminhões-pipas de que a pessoa precisou para encher a piscina foi

- A** 6.
- B** 7.
- C** 32.
- D** 62.
- E** 63.

QUESTÃO 55

A redução de dois dos principais indicadores que determinam a rentabilidade de diferentes investimentos pode determinar mudanças no foco das aplicações pessoais. A queda na inflação a um patamar próximo de 4,5%, projetada pelo governo e que tende a se manter ao longo deste ano e de 2018, assim como a queda da taxa de juro Selic indo para um dígito (9,5% na previsão oficial do governo para até dezembro), deve retirar algumas “comodidades” que facilitavam os ganhos.

Selic em queda (em % a.a.)



*Expectativa do mercado pela pesquisa Focus

Disponível em: <http://jcrs.uol.com.br/_conteudo/2017/03/economia/551277-selic-e-inflacao-estimulam-fundos-imobiliarios.html>. Acesso em: 24 de mar. de 2017.

Considerando os dados do gráfico de outubro de 2016 até atualmente, a média aritmética, em pontos percentuais, da distribuição da taxa Selic é igual a

- A** 10,82.
- B** 12,25.
- C** 13,25.
- D** 13,45.
- E** 14,25.

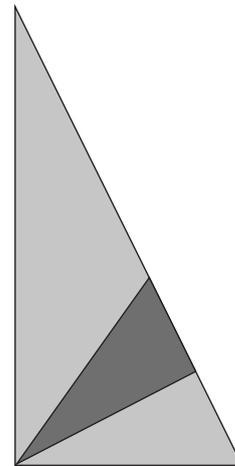
QUESTÃO 56

Um vídeo sobre o final de um seriado de grande sucesso na TV se tornou viral. Foi lançado na internet e, na primeira hora, tinha 4 785 compartilhamentos. De uma hora para outra, o número de compartilhamentos dobrava, e isto ocorreu durante o dia inteiro. Na quinta hora após seu lançamento, o número de compartilhamentos do vídeo era igual a

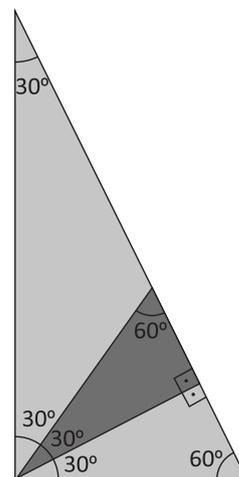
- A** $2 \cdot 4\,785$
- B** $(2 + 2 + 2 + 2) \cdot 4\,785$
- C** $2 \cdot 5 \cdot 4\,785$
- D** $2^4 \cdot 4\,785$
- E** $2^5 \cdot 4\,785$

QUESTÃO 57

Um artista produziu uma obra de arte que tem a forma apresentada na figura a seguir:



Ao ser questionado, o autor da obra revelou os ângulos de cada triângulo:



Considerando o máximo de triângulos possíveis na obra, os observadores que a contemplam, sabendo quais ângulos o artista usou, podem descobrir

- A** somente três triângulos, sendo dois triângulos congruentes e um triângulo isósceles.
- B** somente cinco triângulos, sendo três semelhantes e dois isósceles, não havendo triângulos congruentes nem triângulo equilátero.
- C** somente cinco triângulos, sendo três semelhantes, dois isósceles, havendo triângulos congruentes e triângulo equilátero.

O representante A é muito preocupado com seu desempenho e ficou estudando o gráfico para avaliar os meses em que teve melhor desempenho comparado com seus dois colegas, B e C. O mês que dá maior vantagem relativa de vendas ao representante A foi o mês de

- A** janeiro. **D** maio.
B fevereiro. **E** junho.
C abril.

QUESTÃO 61

Dois irmãos possuem piscinas em suas residências. As dimensões da piscina do irmão mais novo são 10 m x 12,5 m x 2,0 m, e as dimensões da piscina do irmão mais velho são 10 m x 15 m x 1,5 m. Em uma reunião de família, os dois conversavam sobre o consumo de água. No que se refere ao consumo de água, para encher completamente as piscinas deles, pode-se afirmar que o

- A** consumo do mais velho é 10% maior que o consumo do mais novo.
B consumo do mais novo é 10% maior que o consumo do mais velho.
C consumo dos dois irmãos é igual.
D consumo do mais velho é 10% menor que o consumo do mais novo.
E consumo do mais novo é 10% menor que o consumo do mais velho.

QUESTÃO 62

A renda de uma partida de futebol está estimada entre R\$ 850.000,00 e R\$ 938.000,00. Caso o novo contratado de um dos times venha a estreiar, os dirigentes calculam que a renda estimada tenha um aumento de $\frac{1}{4}$.

Se o novo contratado estreiar, então a renda esperada variará de

- A** R\$ 212.500,00 a R\$ 234.500,00.
B R\$ 938.000,00 a R\$ 1.172.500,00.
C R\$ 1.062.500,00 a R\$ 1.150.500,00.
D R\$ 1.062.500,00 e R\$ 1.172.500,00.
E R\$ 1.084.500,00 a R\$ 1.172.500,00.

QUESTÃO 63

Uma papelaria vendeu, em determinado mês, a seguinte quantidade de certo tipo de canetas.

1ª semana: 340; 3ª semana: 300;
 2ª semana: 310; 4ª semana: 330.

No início do referido mês, o estoque daquele tipo de canetas da papelaria era igual a 2 000 canetas.

Por experiência, o dono da papelaria sabe que no mês seguinte, o consumo aumentará. Por isso, ele pedirá ao seu fornecedor uma quantia de canetas para que, somada às canetas que ficaram em estoque, resulte na média de consumo semanal do referido mês multiplicado por 8. Qual é a quantia de canetas que o dono da papelaria deve pedir ao seu fornecedor?

- A** 320 **D** 1 840
B 720 **E** 2 560
C 1 280

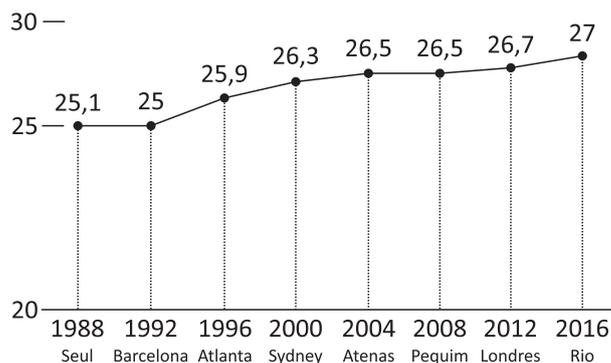
QUESTÃO 64

Atletas e estrelas do carnaval mais experientes

O jornal Folha de S.Paulo dedica alguns artigos mostrando que atletas brasileiros estão ampliando os períodos em que possam se manter ativos em suas especialidades. Algo parecido também acontece também com os astros que fazem maior sucesso no Carnaval. Tudo indica que o preparo físico no Brasil está melhorando, permitindo que a vida útil destas pessoas seja mais longa mantendo-as no alto de suas carreiras.

Mais experientes

Média de idade dos atletas olímpicos



Fonte: Comitê Olímpico Internacional

Gráfico constante do artigo publicado na *Folha de S.Paulo*

YOKOTA, Paulo. Atletas e estrelas do carnaval mais experientes. Disponível em: <<http://www.asiacomentada.com.br/2017/03/atletas-e-estrelas-do-carnaval-mais-experientes/#more-24279>>. Acesso em: 24 de mar. de 2017. Adaptado.

Considerando os dados contidos no gráfico, a mediana, em anos, da “média de idade dos atletas olímpicos” nas oito olimpíadas é igual a

- A** 25. **D** 26,4.
B 26. **E** 26,5.
C 26,125.

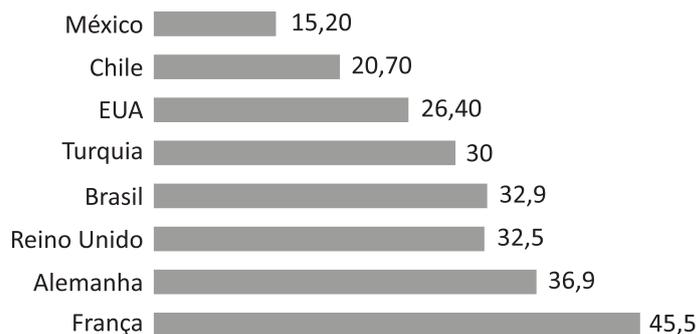
QUESTÃO 65

Onde os impostos são maiores, Brasil ou EUA? Veja gráficos sobre tributação

Os impostos representam uma fatia cada vez maior de todos os bens e serviços produzidos no Brasil

Outros países

Como é fatiada a carga tributária pelo mundo, em % do PIB (2015)



Receita Federal, OCDE, Centro de Cidadania Fiscal, José Roberto Afonso

LANDIM, Raquel. Onde os impostos são maiores, Brasil ou EUA? Veja gráficos sobre tributação. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/03/1871078-onde-os-impostos-sao-maiores-brasil-ou-eua-veja-graficos-sobre-tributacao.shtml>>. Acesso em: 30 de mar. de 2017. Adaptado.

De acordo com o gráfico, a soma das cargas tributárias dos países que estão na América do Sul, em pontos percentuais do PIB (2015), é

- A 20,70.
- B 32,90.
- C 53,6.
- D 68,8.
- E 95,2.

QUESTÃO 66

Troca da bandeira da Praça dos Três Poderes ocorre no domingo

A bandeira da Praça dos Três Poderes, em Brasília (DF), fica em um mastro de 100 metros de altura e tem 286 metros quadrados.

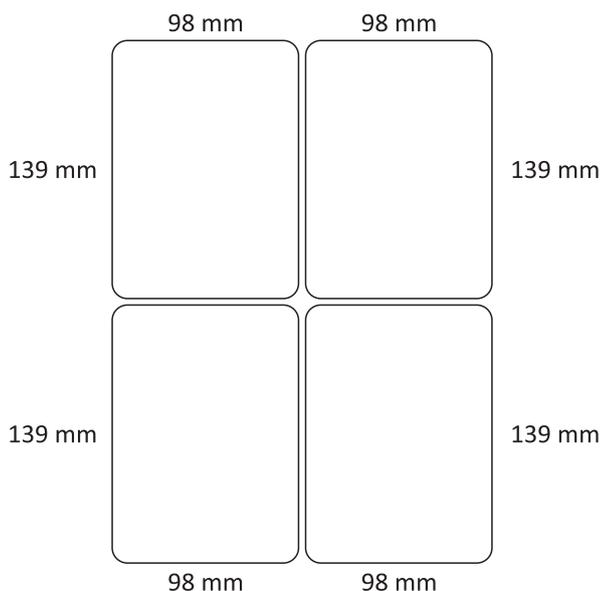
Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2016/07/troca-da-bandeira-da-praca-dos-tres-poderes-sera-neste-domingo-3>> Acesso em: 10 de fev. de 2017. Adaptado.

Um grupo de alunos de uma escola do Distrito Federal teve como trabalho escolar fazer uma maquete de parte da Praça dos Três Poderes que tivesse a bandeira do Brasil. A escala utilizada pelos alunos foi de 1 : 200. Na maquete, a altura do mastro da bandeira será igual a

- A 5 cm.
- B 16,67 cm.
- C 33,33 cm.
- D 50 cm.
- E 100 cm.

QUESTÃO 67

Uma fábrica produz, em folhas de tamanho A4, etiquetas conforme ilustra a figura a seguir.



Uma empresa utiliza uma etiqueta em cada um de seus produtos. Supondo que cada etiqueta seja perfeitamente retangular, após um dia de trabalho, as etiquetas usadas em sua produção cobrem uma superfície equivalente a 3 405 500 cm². Por motivos de demanda, a empresa precisará aumentar sua produção diária em 15%.

Nessa nova situação, o aumento (em unidades) no número de etiquetas diárias necessárias para seus produtos, deve ser igual a

- A 25.
- B 2 500.
- C 3 750.
- D 25 000.
- E 37 500.

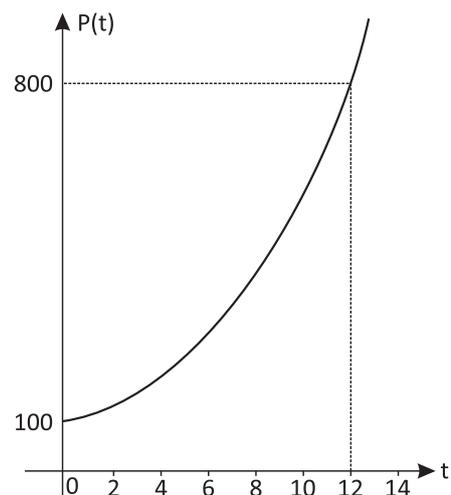
QUESTÃO 68

Considere dois carros de Fórmula-1, A e B. Suponha que, em um circuito com uma reta de 1 100 metros, os dois carros desempenham suas velocidades máximas nos últimos 989,80 metros. Suponha, ainda, que o carro A desempenhou, nesse trecho, a velocidade máxima e constante de 363,60 km/h e, no mesmo trecho, o carro B desempenhou a velocidade máxima e constante de 356,328 km/h. No trecho de 989,80 metros mencionados, a diferença entre o tempo gasto pelo carro B e o tempo gasto pelo carro A foi igual a

- A 0,1 segundo.
- B 0,2 segundo.
- C 9,8 segundos.
- D 10 segundos.
- E 12 segundos.

QUESTÃO 69

Um grupo de cientistas, estudando uma cultura de certa espécie de bactérias, descobriu que o crescimento da população era modelada por uma função definida por $P(t) = a \cdot 2^{kt}$, em que $P(t)$ é o número de indivíduos na cultura, no tempo t , em horas, contado a partir do início da cultura, e a e k são constantes reais positivas. O gráfico a seguir representa a função $P(t)$.



A população era o quádruplo da população inicial quando t era igual a

- A 0,25 hora.
- B 4 horas.
- C 8 horas.
- D 16 horas.
- E 100 horas.

QUESTÃO 70

Um escultor utiliza x litros de certa tinta para pintar a superfície de uma obra que tem forma esférica com raio igual a R . Suponha que ele queira fazer outra obra na forma de cilindro circular reto com raio da base igual a $\frac{R}{4}$ e altura h e que de-seje pintar somente a superfície lateral do cilindro utilizando os mesmos x litros da mesma tinta.

Supondo que o rendimento da tinta é o mesmo, a altura h do cilindro (em função de R) deve ser igual a

- A 64
- B $\frac{64R}{3}$
- C $2R$
- D $8R$
- E $\frac{8R^2}{3}$

QUESTÃO 71

Uma fábrica produz 3 600 unidades de certo produto, utilizando 3 máquinas que têm o mesmo desempenho e, trabalhando juntas, efetuam a produção em 16 horas. Por motivos de demanda, a fábrica terá de produzir 3 600 unidades do produto em pelo menos 6 horas. Para isso, terá de comprar novas máquinas.

Se as máquinas que serão adquiridas tiverem o mesmo desempenho das máquinas que a fábrica possui, então o número mínimo de novas máquinas que a fábrica deve comprar é igual a

- A 5.
- B 8.
- C 45.
- D 48.
- E 75.

QUESTÃO 72

Em uma pasta, há quatro documentos que apresentam as médias finais de 4 alunos distintos de uma sala da 3ª série do Ensino Médio. Uma das médias é 5, outra é 6 e há duas médias iguais a 8.

Um documento é retirado aleatoriamente da pasta; anota-se a média e, sem devolvê-lo à pasta, retira-se outro documento aleatoriamente e anota-se a média. A probabilidade de que a soma das médias anotadas não seja inferior a 13 é igual a

- A $\frac{1}{6}$
- B $\frac{1}{4}$
- C $\frac{1}{2}$
- D $\frac{3}{4}$
- E $\frac{5}{6}$

QUESTÃO 73

A probabilidade serve de ferramenta para diversos setores. Os times de futebol, por exemplo, utilizam cálculos probabilísticos para ter ideia de suas chances de ganhar um campeonato, classificar-se para a Copa Libertadores da América, classificar-se para a Copa Sul-Americana, não ser rebaixado etc.

Antes do início de um Campeonato Brasileiro de Futebol, a probabilidade de um time A se classificar para a Copa Libertadores da América por meio do Campeonato Brasileiro era de 15%, e de um time B era de 35%

Supondo que as probabilidades dos times sejam independentes, a probabilidade de pelo menos um dos times se classificar para a Copa Libertadores da América por meio do Campeonato Brasileiro é igual a

- A 5,25%
- B 44,75%
- C 50%
- D 55,25%
- E 65%

QUESTÃO 74

Uma pessoa consultou o gerente do banco em que tem conta para fazer uma aplicação. Para uma das possíveis aplicações, o gerente apresentou a seguinte situação:

- se forem aplicados R\$ 1.000,00, um mês após a aplicação o valor disponível ao cliente será de R\$ 1.000,00 adicionados a 1% de R\$ 1.000,00;
- se não forem feitas retiradas nem novas aplicações, o valor disponível ao cliente após 2 meses será igual ao valor do 1º mês adicionado de 1% sobre este valor;
- se não forem feitas retiradas nem novas aplicações, o valor disponível na conta do cliente após 3 meses será igual ao valor do segundo mês adicionado de 1% sobre o valor do segundo mês;
- e assim sucessivamente.

Durante as explicações, o cliente, com auxílio de uma calculadora, foi anotando os valores, que formaram uma sequência que começava com 1.000 reais. O termo geral dessa sequência, em reais, é

- A $(1,01)^{n-1}$
- B $1\,000(1,001)^{n-1}$
- C $1\,000(1,01)^{n-1}$
- D $900 + 100n$
- E $990 + 10n$

QUESTÃO 75

Uma administradora de cartão de crédito tem a seguinte maneira de cobrar o cliente que não efetua o pagamento de nenhum valor de sua fatura: para uma fatura, por exemplo, de R\$ 500,00, em que o cliente não paga nenhum valor, a administradora exige o pagamento dado pela fórmula:

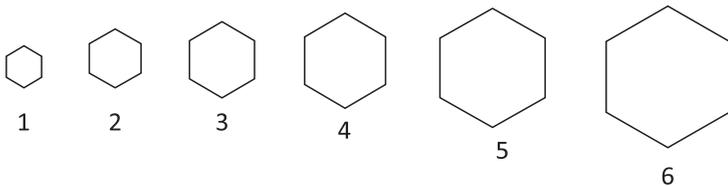
$S(t) = 500 \cdot 2^{\frac{t}{6}}$, em que t é o tempo em meses contado a partir do mês em que o cliente não efetua o pagamento, e $S(t)$ é o saldo, em reais, que o cliente deve pagar.

Considerando esse exemplo, em relação ao valor da dívida de R\$ 500,00, após 1 ano do não pagamento de nenhum valor da fatura, a dívida do cliente ficará

- A reduzida a um sexto.
- B reduzida a um quarto.
- C duplicada.
- D triplicada.
- E quadruplicada.

QUESTÃO 76

Considere o seguinte problema que foi proposto aos alunos de uma sala da 3ª série do Ensino Médio. Uma sequência de hexágonos regulares foi disposta da esquerda para a direita, conforme ilustra a figura a seguir.



O primeiro hexágono regular tem lado medindo 2 cm, o segundo hexágono tem lado medindo 4 cm, o terceiro hexágono tem lado medindo 8 cm, o quarto hexágono tem lado medindo 16 cm, e assim por diante. É possível estabelecer quanto a área de um hexágono da sequência excede a área do hexágono imediatamente anterior. A área de um hexágono regular de lado medindo n cm será indicada por A_n . Para $n \geq 1$, a diferença $A_{n+1} - A_n$, em centímetros quadrados, é igual a

- A $3 \cdot 2^{n-1} \cdot \sqrt{3}$
- B $3 \cdot 2^n \cdot \sqrt{3}$
- C $3 \cdot 2^{2n-1} \cdot \sqrt{3}$
- D $9 \cdot 2^{2n-1} \cdot \sqrt{3}$
- E $12 \cdot 2^{2n-1} \cdot \sqrt{3}$

QUESTÃO 77

Uma pessoa vai bordar um tapete retangular de lados medindo, em cm, x e y , com $y > x$. Em um dos lados maiores do tapete será usada uma fita com preço de R\$ 0,50 por centímetro, e nos outros três lados será usada uma fita com preço de R\$ 0,30 por centímetro. Para bordar todos os lados do tapete, a pessoa gastará com fitas o valor de R\$ 102,00.

Nessas condições, as dimensões do tapete e os custos do material podem ser relacionados por

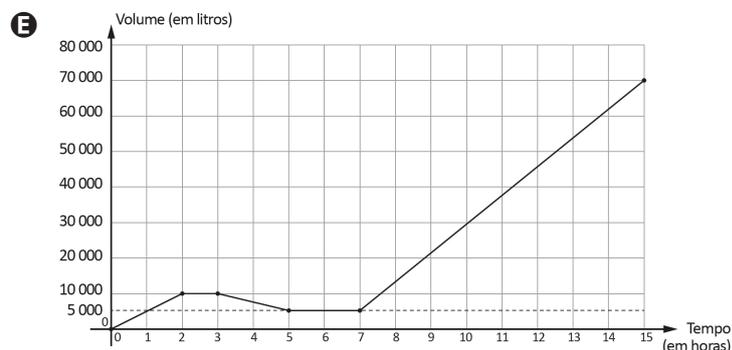
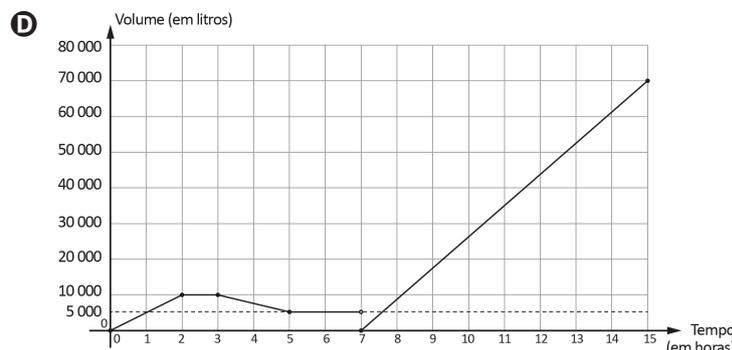
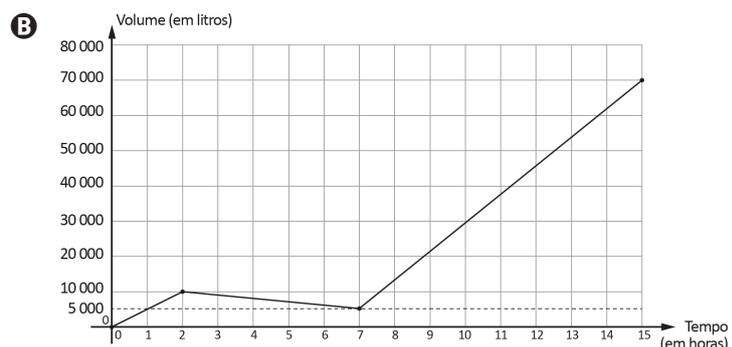
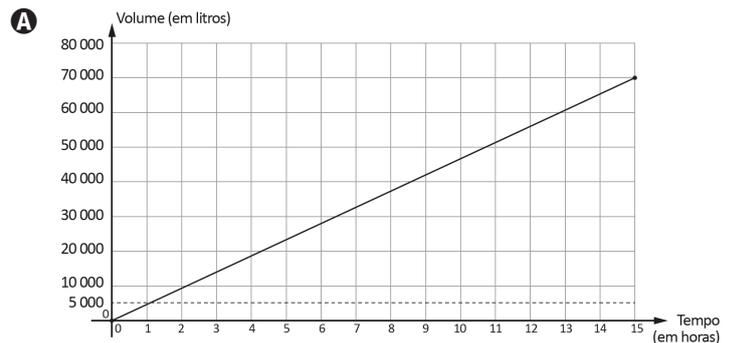
- A $x + y = 102$
- B $x + y = 170$
- C $x + y = 255$
- D $4x + 3y = 510$
- E $3x + 4y = 510$

QUESTÃO 78

A uma piscina estão acopladas uma fonte de água que a abastece e uma bomba que a esvazia. Inicialmente, a piscina está vazia, e a fonte de água é acionada de tal forma que o volume de água na piscina aumenta linearmente no período de 2 horas, atingindo o volume de 10 000 litros. A fonte de água é desligada e, por uma hora, o volume de água na piscina fica constante. Em seguida, a bomba é acionada por duas horas, e o volume da piscina diminui linearmente, até atingir 5 000 litros, quando a bomba é desligada.

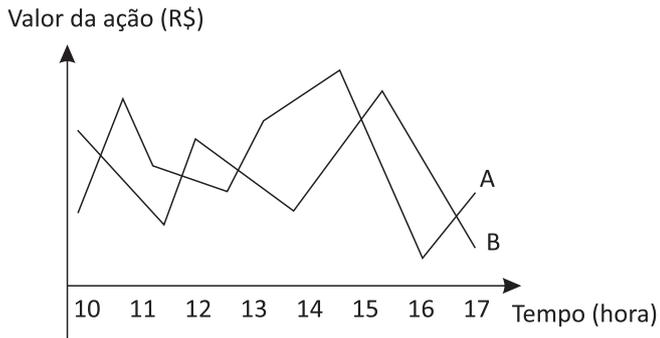
Os dois sistemas ficam desligados por duas horas, e o volume da piscina fica constante no período. Depois, a fonte de água é ligada novamente por um período de 8 horas, e o volume de água na piscina aumenta linearmente, até atingir 70 000 litros.

Considerando a grandeza tempo (em horas) no eixo das abscissas e a grandeza volume (em litros) no eixo das ordenadas, qual é o gráfico que representa a relação entre o volume e o tempo durante as 15 horas mencionadas no texto?



QUESTÃO 79

O gráfico a seguir apresenta o período de operações de ações correspondente a um dia, e a variação dos valores das ações A e B, de empresas diferentes, porém do mesmo ramo.



No dia em questão, um investidor possuía 1 000 ações da empresa A e 1 000 ações da empresa B. A estratégia utilizada pelo investidor era a de comprar e vender ações das empresas A e B da seguinte forma:

- quando as ações da empresa A estavam caindo e as da empresa B estavam subindo, no instante em que os preços ficavam iguais, ele comprava 200 ações da empresa B e vendia 100 ações da empresa A.
- quando as ações da empresa A estavam subindo e as da empresa B estavam caindo, no instante em que os preços ficavam iguais, ele comprava 200 ações da empresa A e vendia 100 ações da empresa B.

No final do dia em questão, o número de ações da empresa A e o número de ações da empresa B, respectivamente, que o investidor possuía eram iguais a

- A** 900 e 1 200.
- B** 1 100 e 1 400.
- C** 1 200 e 900.
- D** 1 300 e 1 300.
- E** 1 400 e 1 100.

QUESTÃO 80

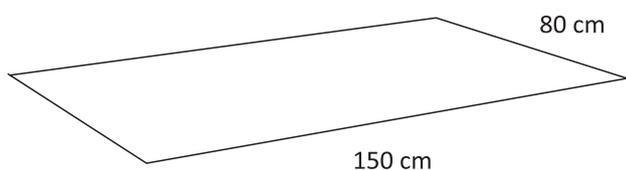
Uma peça de metal é submetida a altas temperaturas e, quando atinge 3 500 °C, é retirada do forno industrial. O tipo de metal é tal que a cada hora sua temperatura diminui 2%. O tempo, em horas, decorrido desde o instante em que a peça foi retirada do forno até a temperatura dela ficar igual a 35 °C é mais próximo de

Dado: Use 0,301 para a aproximação de $\log 2$ e 0,845 para a aproximação de $\log 7$.

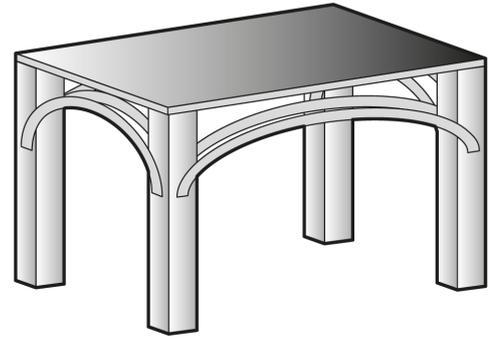
- A** 11,1.
- B** 22,2.
- C** 111.
- D** 222.
- E** 444.

QUESTÃO 81

Uma pessoa possui uma peça de vidro temperado na forma retangular de dimensões 80 cm x 150 cm.



Ela pretende transformar essa peça em um tampo para base de uma mesa retangular.



Exemplo de base de mesa retangular

Procurando em diversos lugares, a pessoa encontrou cinco tipos de bases de mesmo material, com as seguintes dimensões, incluindo a borda externa:

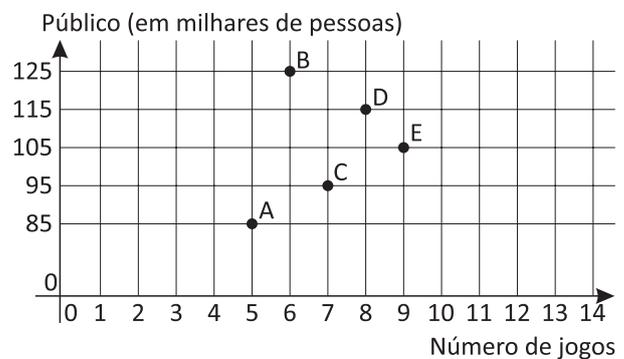
- Tipo 1: 56 cm x 64 cm
- Tipo 2: 60 cm x 150 cm
- Tipo 3: 60 cm x 130 cm
- Tipo 4: 80 cm x 150 cm
- Tipo 5: 126 cm x 134 cm

Por questão estética, a pessoa quer que, ao colocar o tampo na base da mesa, de cada lado da borda externa da base haja uma sobra de vidro, formando uma moldura. A sobra de vidro, em cada lado da base da mesa, deve ser constante, com limites variando entre 8 cm e 12 cm fora da base da mesa. Nessas condições, o tipo de base que a pessoa deve escolher é o de número

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

QUESTÃO 82

Uma revista esportiva publicou, no gráfico a seguir, o total de público de cinco times, A, B, C, D e E, nos jogos realizados por eles no início de certo ano.

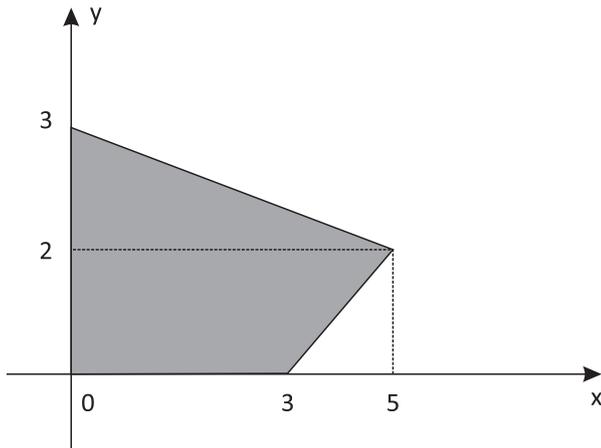


De acordo com os dados do gráfico, o time que tem a menor média de público é o

- A** A
- B** B
- C** C
- D** D
- E** E

QUESTÃO 88

Uma região de certa vegetação será preservada como reserva florestal. Em um plano cartesiano, na unidade quilômetros, a região tem a forma a seguir.



Para documentar a reserva, foi pedido para um programador fazer o desenho, utilizando determinado *software*, para ser armazenado em um banco de dados. Se o programador optar por fazer o desenho utilizando sistemas de inequações no plano, então o sistema que deverá ser implementado no *software* é

- A** $x \geq 0$ e $y \geq 0$ e $x + 5y - 15 \leq 0$ e $x - y - 3 \leq 0$
- B** $x \leq 0$ e $y \geq 0$ e $x + 5y - 15 \leq 0$ e $x - y - 3 \geq 0$
- C** $x \geq 0$ e $y \geq 0$ e $x + 5y - 15 \leq 0$ e $x - y - 3 \geq 0$
- D** $x \geq 0$ e $y \geq 0$ e $x + 5y - 15 \geq 0$ e $x - y - 3 \leq 0$
- E** $x \geq 0$ e $y \geq 0$ e $x + 5y - 15 \geq 0$ e $x - y - 3 \geq 0$

QUESTÃO 89

Certo representante comercial de uma empresa teve a média mensal de vendas no valor de R\$ 80.000,00 reais nos 8 primeiros meses de determinado ano. Por causa da concorrência, houve mudança no planejamento da empresa e decidiu-se que, ao final do ano, os representantes comerciais deveriam ter uma média mensal de vendas no valor de R\$ 85.000,00.

Para o representante alcançar a meta exigida pela empresa, ele deverá ter, nos últimos 4 meses do ano, um média mensal de vendas no valor de

- A** R\$ 53.333,33
- B** R\$ 82.500,00
- C** R\$ 95.000,00
- D** R\$ 126.666,67
- E** R\$ 190.000,00

QUESTÃO 90

Uma pizzaria vende a *pizza* de muçarela com a seguinte promoção:

“Totalizando exatamente 24 pontos em compras de *pizza* de muçarela, o cliente ganha uma *pizza* grande de muçarela.”

A *pizza* é vendida em três tamanhos diferentes, com as seguintes pontuações e preços.

Tamanho	Pontos	Preço
Pequena	2	R\$ 30,00
Média	3	R\$ 40,00
Grande	4	R\$ 55,00

O menor gasto com *pizzas* de muçarela para que um cliente totalize exatamente os 24 pontos para ganhar outra *pizza* de muçarela, é

- A** R\$ 300,00
- B** R\$ 305,00
- C** R\$ 320,00
- D** R\$ 325,00
- E** R\$ 330,00

RASCUNHO

