

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



enem2019

20 anos



AP2 – 1ª ETAPA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

- SERÁ ATRIBUÍDA NOTA ZERO À PROVA QUANDO O ALUNO:
 - utilizar ou portar, durante a realização da prova, MÁQUINAS e(ou) RELÓGIOS DE CALCULAR, bem como RÁDIOS, GRAVADORES, HEADPHONES, TELEFONES CELULARES ou FONTES DE CONSULTA DE QUALQUER ESPÉCIE;
 - ausentar-se da sala em que se realiza a prova levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES e(ou) o CARTÃO-RESPOSTA antes do prazo estabelecido;
 - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante do processo de aplicação das provas;
 - comunicar-se com outro participante, verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
 - apresentar dado(s) falso(s) na sua identificação pessoal.
 - for ao banheiro portando CELULAR, mesmo que desligado, APARELHO DE ESCUTA, MÁQUINA DE CALCULAR ou qualquer outro MATERIAL DE CONSULTA relativo à prova. Na ida ao banheiro, durante a realização da prova, o aluno será submetido à revista por meio de DETECTOR DE METAL.
- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões, numeradas de 1 a 90 e dispostas da seguinte maneira:
 - as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- Verifique no CARTÃO-RESPOSTA se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja alguma divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador.
- Decorrido o tempo determinado, será distribuído o CARTÃO-RESPOSTA, o qual será o único documento válido para a correção da prova.
- Não dobre, não amasse, nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA. Ele não poderá ser substituído.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções, identificadas com as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Apenas uma responde corretamente à questão. Você deve, portanto, assinalar apenas uma opção em cada questão. A marcação de mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- No CARTÃO-RESPOSTA, marque, para cada questão, a letra correspondente à opção escolhida para a resposta, preenchendo todo o espaço compreendido no círculo, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- 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.
- O aluno, ao sair da sala, deverá entregar, definitivamente, seu CARTÃO-RESPOSTA devidamente assinado, devendo ainda assinar a folha de presença e o cartão de identificação de sala.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.

NOME			Nº de R.A. – REGISTRO ACADÊMICO	
TURMA	TURNO	SEDE	SALA	FISCAL

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Apesar da grande diversidade biológica, a hipótese de que a vida na Terra tenha tido uma única origem comum é aceita pela comunidade científica. Uma evidência que apoia essa hipótese é a observação de processos biológicos comuns a todos os seres vivos atualmente existentes.

Um exemplo de tal processo é o(a)

- A desenvolvimento embrionário.
- B reprodução sexuada.
- C respiração aeróbica.
- D excreção urinária.
- E síntese proteica.

QUESTÃO 02

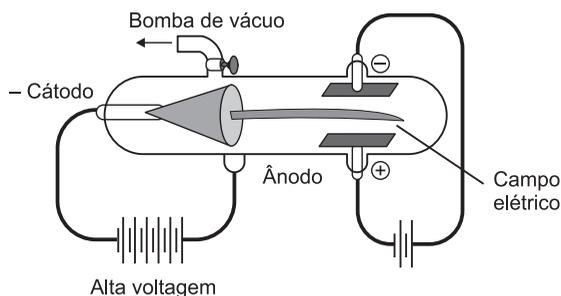
Um objeto luminoso e linear é colocado a 20 cm do orifício de uma câmara escura, obtendo-se em sua parede do fundo, uma figura projetada de 8 cm de comprimento. O objeto é, então, afastado, sendo colocado a 80 cm do orifício da câmara.

O comprimento da nova figura projetada na parede do fundo da câmara é

- A 32 cm.
- B 16 cm.
- C 2 cm.
- D 4 cm.
- E 10 cm.

QUESTÃO 03

Um tubo de Crookes é um experimento elétrico num tubo de descarga, parcialmente no vácuo, inventado pelo físico inglês William Crookes e outros por volta de 1869-1875.



J.J. Thomson, utilizando-se dessa tecnologia, descobriu que os feixes luminosos apresentam as mesmas características e propriedades independente da natureza do material ou gás utilizado.

A figura mostra uma das experiências realizadas por Thomson, na qual retirou várias conclusões. Dentre estas, temos:

- A Os raios não se propagam em linha reta, como demonstra o experimento.

- B O feixe luminoso era atraído por cargas negativas (Raios Anódicos).
- C Campos magnéticos tinham pouca influência no desvio do feixe luminoso.
- D Os raios possuem propriedades corpusculares (Têm massa).
- E Os feixes atravessam anteparos adicionados nas ampolas.

QUESTÃO 04

O ovo é um recipiente biológico perfeito que contém material orgânico e inorgânico em sua constituição. Um de seus componentes é a clara ou albúmen, formada predominantemente por água e também por proteínas. Caso a galinha se reproduza antes da liberação do óvulo, ocorrerá a formação de um embrião no interior do ovo. Porém, para que este se desenvolva, é necessária uma transferência de calor, que ocorre durante o período em que essas aves chocam os ovos.

Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 21 abr. 2015 (adaptado).

Caso a galinha saia do ninho temporariamente durante esse período, o desenvolvimento do embrião não cessará em virtude de a água no interior do ovo

- A diluir substâncias tóxicas.
- B ser um solvente universal.
- C possuir um alto calor específico.
- D participar de reações de hidrólise.
- E apresentar elevado valor nutricional.

QUESTÃO 05

Em uma cartilha fornecida pelos DETRANs do país, há um alerta sobre o risco, em caso de acidente, de cabos elétricos estarem em contato com os veículos. Nesta cartilha, há um erro conceitual quando é afirmado que: “No interior dos veículos, as pessoas estão seguras, desde que os pneus estejam intactos e não haja nenhum contato com o chão. Se o cabo estiver sobre o veículo, elas podem ser eletrocutadas ao tocar o solo. Isso já não ocorre se permanecerem no seu interior, pois este está isolado pelos pneus.”

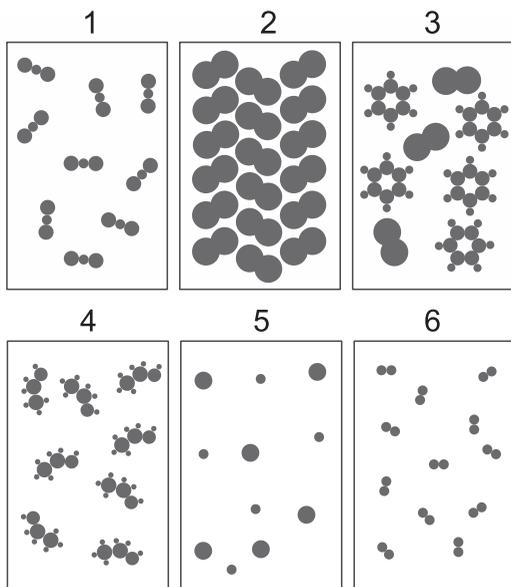
Notções de Primeiros Socorros no Trânsito, p. 25/São Paulo: ABRAMET – 2005 (adaptado).

Assinale a alternativa correta que proporciona uma justificativa cientificamente adequada para a situação descrita na cartilha.

- A As pessoas jamais estarão seguras, pois os pneus não têm isolamento adequado.
- B As pessoas devem permanecer no interior do carro porque estão blindadas eletricamente, independente de estarem isoladas pelos pneus.
- C Os pneus devem estar cheios de ar, caso contrário não haverá isolamento.
- D Se as pessoas estiverem com calçados de borracha, elas podem saltar do carro.
- E No interior do carro, as pessoas estão seguras, pois os elementos usados nas partes internas do carro – espuma do estofamento, borracha do guidão, tecido do cinto de segurança e plástico do painel – são isolantes.

QUESTÃO 06

Considere as figuras pelas quais são representados diferentes sistemas contendo determinadas substâncias químicas. Nas figuras, cada círculo representa um átomo, e círculos de tamanhos diferentes representam elementos químicos diferentes.



A respeito dessas representações, é correto afirmar que os sistemas

- A 3, 4 e 5 representam misturas.
- B 1, 2 e 5 representam substâncias puras.
- C 1 e 5 representam substâncias simples puras.
- D 2 e 5 representam, respectivamente, uma substância molecular e uma mistura de gases nobres.
- E 6 e 4 representam, respectivamente, uma substância molecular gasosa e uma substância simples.

QUESTÃO 07

Embora seja um conceito fundamental para a biologia, o termo “evolução” pode adquirir significados diferentes no senso comum. A ideia de que a espécie humana é o ápice do processo evolutivo é amplamente difundida, mas não é compartilhada por muitos cientistas.

Para esses cientistas, a compreensão do processo citado baseia-se na ideia de que os seres vivos, ao longo do tempo, passam por

- A modificação de características.
- B incremento no tamanho corporal.
- C complexificação de seus sistemas.
- D melhoria de processos e estruturas.
- E especialização para uma determinada finalidade.

QUESTÃO 08

A força que atua sobre um móvel de massa m , quando este descreve, com velocidade v constante, uma trajetória circular de raio R , é dada por $F = \frac{m \cdot g \cdot v^2}{a \cdot R}$, em que g representa a aceleração da gravidade.

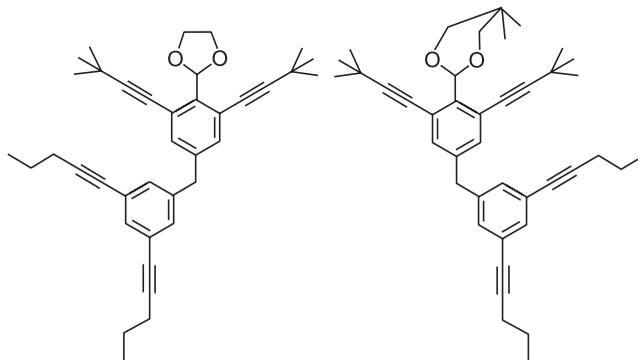
Para que haja homogeneidade, a unidade de a no Sistema Internacional de Unidades é

- A $m \cdot s^{-1}$.
- B $m \cdot s^{-2}$.
- C $m \cdot s$.
- D $m \cdot s^2$.
- E $m^2 \cdot s$.

QUESTÃO 09

Os Nanoputians são uma série de moléculas orgânicas cujas fórmulas estruturais parecem figuras humanas. Foram criadas por James Tour, professor de Química de Rice University e seus colaboradores em 2003, que as desenharam e sintetizaram no âmbito do ensino da química para jovens estudantes.

Estes compostos consistem em dois anéis benzênicos ligados através de alguns átomos de carbono, formando o corpo, e quatro unidades de acetileno, cada uma carregando um grupo alquila nas suas extremidades, que representam as mãos e os pés. A cabeça é representada por um anel 1,3 – dioxolano, que é chamado grupo acetal. Este grupo, é facilmente substituível para formar várias estruturas que correspondem aos membros restantes da família dos Nanoputians, também chamados de Nanokids, como mostrado a seguir.



A partir do texto das imagens, podemos afirmar que

- A a estrutura de cada Nanokid apresenta somente carbono e hidrogênio.
- B todas as partes do corpo de cada Nanoputian possui estrutura plana.
- C os braços de cada Nanokid apresentam carbonos com hibridação do tipo sp .
- D o tronco de cada Nanoputian possui dois anéis aromáticos conjugados entre si.
- E as cabeças dos Nanokids possuem anéis aromáticos heterocíclicos.

**QUESTÃO 10**

O reducionismo [em Biologia] em geral é apresentado como certo tipo de fisicalismo que sustenta que todas as coisas vivas, por serem primeiramente coisas físicas, podem ter sua explicação biológica substituída pela explicação física, e que, dessa forma, a biologia poderia ser reduzida a essa área. Essa posição não é considerada a mais adequada, uma vez que se reconhece haver relações e processos em biologia que não seriam explicitados ao se fornecer sua descrição física. Há, portanto, um tipo de fisicalismo não reducionista para o qual é preciso que as explicações biológicas sejam coerentes com as explicações físicas; porém, não seria necessário, ao se formular uma explicação biológica, recorrer-se à física.

CHEDEIAK, Karla. *Filosofia da Biologia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

Ao se considerarem as propriedades inerentes à vida e as possibilidades científicas de descrição adequada dessas características biológicas, é correto afirmar:

- A** O fenômeno vida pode ser explicado plenamente pela física por serem os sistemas vivos uma parte constituinte do Universo.
- B** A soma das partes que constituem os seres vivos resulta na expressão do todo orgânico.
- C** A física quântica demonstrou que as explicações biológicas são supérfluas na caracterização dos sistemas vivos atuais.
- D** Explicações físico-químicas são capazes de explicitar os diversos níveis de organização nos seres vivos, exceto os mais básicos, como o nível molecular/celular.
- E** Existem características nos seres vivos que emergem a cada nível de organização e devem ser melhor descritas por abordagens biológicas.

QUESTÃO 11

Um objeto extenso de altura h está fixo, disposto frontalmente, diante de uma superfície refletora de um espelho plano, a uma distância de 120,0 cm. Aproximando-se o espelho do objeto de uma distância de 20,0 cm, a imagem conjugada, nessa condição, encontra-se distante do objeto de

- A** 100,0 cm.
- B** 120,0 cm.
- C** 200,0 cm.
- D** 240,0 cm.
- E** 300,0 cm.

QUESTÃO 12

Um caminho para a sustentabilidade é intensificar a reciclagem de materiais como o plástico. Os plásticos, sejam sobras de processos industriais ou mesmo recuperados do lixo, passam por uma triagem, que separa os diferentes tipos para, em seguida, serem lavados e transformados em pequenos grãos. Esses grãos podem, então, ser usados na confecção de novos materiais.

Em sua fase final de reciclagem, os grãos sofrem muita agitação e podem ser eletrizados com carga positiva. Nessas condições, é correto afirmar que eles passaram por um processo de

- A** adição de prótons.
- B** adição de nêutrons.
- C** remoção de prótons.
- D** remoção de elétrons.
- E** remoção de nêutrons.

QUESTÃO 13

É famosa a história do médico Edward Tyson, que, no século XVII, dissecou um golfinho que subira o Tâmesis e estava à venda em uma peixaria de Londres. Ele descobriu que, por dentro, o que julgava ser um peixe se parecia tanto com os outros quadrúpedes que só podia ser um mamífero. Mais tarde, dissecou um chimpanzé, revelando o que sua anatomia tinha em comum com um homem. Tyson muitas vezes é considerado o pai da anatomia comparada, que, após a emergência da teoria da evolução, permitira aos biólogos montar a árvore da vida.

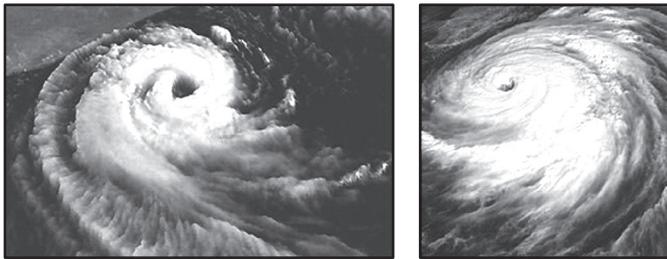
MOSLEY, 2011, p. 114.

As semelhanças anatômicas citadas no texto são consideradas como evidências de um processo evolutivo que ocorre entre espécies interligadas por uma ancestralidade comum. Esse tipo de característica evolutiva é denominado de

- A** convergência evolutiva.
- B** especiação simpátrica.
- C** homologia.
- D** analogia.
- E** anagênese.

QUESTÃO 14

Em algum instante de suas vidas, a maioria das pessoas já ouviu falar da força de Coriolis, quer seja em referência aos padrões climáticos, correntes marítimas, ou, de forma mais prosaica, sobre o sentido em que a água gira ao descer pelo ralo da pia. Infelizmente, enquanto muitos já ouviram falar desta força, poucos a entendem suficientemente bem para explicá-la sem recorrer a equações vetoriais. A imagem a seguir ilustra, de forma prática, uma aplicação da ação de tal força na natureza.



Furacão Catarina – Hemisfério Sul

Furacão Katrina – Hemisfério Norte

Disponível em: http://www.laifi.com/laifi.php?id_laifi=10527&idC=106558#. Acesso em: 4 fev. 2019.

Assinale a alternativa que traz, corretamente, a unidade do Sistema Internacional de Unidades que é utilizada para essa grandeza.

- A $\text{kg} \cdot \text{m}^3$
- B N/m^3
- C $\text{N} \cdot \text{m}/\text{s}$
- D $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
- E $\text{N} \cdot \text{s}$

QUESTÃO 15

Alguns fenômenos observados no cotidiano estão relacionados com as mudanças ocorridas no estado físico da matéria. Por exemplo, no sistema constituído por água em um recipiente de barro, a água mantém-se fresca mesmo em dias quentes.

A explicação para o fenômeno descrito é que, nas proximidades da superfície do recipiente, a

- A condensação do líquido libera energia para o meio.
- B solidificação do líquido libera energia para o meio.
- C evaporação do líquido retira energia do sistema.
- D sublimação do sólido retira energia do sistema.
- E fusão do sólido retira energia do sistema.

QUESTÃO 16

Nenhum dos fatos definidos da seleção orgânica, nenhum órgão especial, nenhuma forma característica ou distintiva, nenhuma peculiaridade do instinto ou do hábito, nenhuma relação entre espécies – nada disso pode existir, a menos que seja, ou tenha sido alguma vez, útil aos indivíduos ou às raças que os possuem.

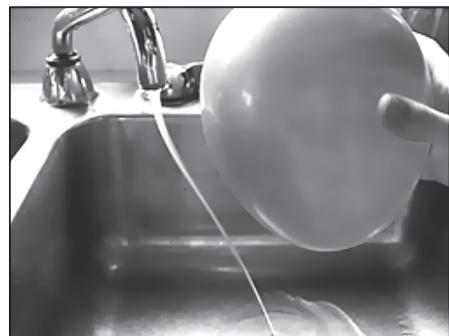
WALLACE, Alfred Russel, 1867.

O texto acima é uma defesa intransigente do princípio

- A darwinista, da seleção natural.
- B lamarckista, da herança dos caracteres adquiridos.
- C mendeliano, da segregação dos caracteres.
- D darwinista, da seleção sexual.
- E lamarckista, do uso e do desuso.

QUESTÃO 17

Essa “mágica” é bem conhecida: pegue um balão de aniversário e esfregue ele na parede por alguns instantes. Em seguida, aproxime o balão de um filete de água saindo de uma torneira. Veremos que o balão claramente atrai o filete de água, alterando a sua trajetória, como mostra a figura.



A respeito desse fenômeno, marque a alternativa correta.

- A Se a extremidade oposta do balão fosse aproximada do filete de água, este seria repellido, em vez de atraído.
- B Se o balão fosse metalizado, o fenômeno seria ainda mais intenso e a atração do filete de água seria ainda mais visível.
- C O balão foi eletrizado por atrito, ao ser esfregado na parede. Assim, as extremidades opostas do balão adquirem cargas elétricas de sinais contrários.
- D Na presença do balão, estas moléculas polares se alinham (se polarizam) ao campo elétrico gerado pelo balão, sendo, portanto, atraídas por ele.
- E Apesar de a água ser uma substância apolar, suas moléculas se polarizaram (se alinharam) ao campo elétrico gerado pela extremidade esquerda do balão. Assim, ocorre a atração do filete de água.

QUESTÃO 18

Baseado na teoria de Max Planck, Niels Bohr criou um novo modelo atômico capaz de explicar a forma como os elétrons absorvem e emitem energia. Esses fenômenos eram observados na análise dos espectros luminosos produzidos por diferentes elementos.

Existem vários tipos de emissão de luz, dentre os quais, temos a

- A incandescência, que é a luz produzida pelo aquecimento de substâncias.
- B fluorescência, que é a emissão de luz logo após o material ter absorvido certa quantidade de energia (Longa duração).
- C triboluminescência, que ocorre quando o emissor de luz é um produto de reação química.
- D fosforescência, que é uma emissão de luz que vem por reação química.
- E bioluminescência, que é a propriedade que certas substâncias possuem por emitirem luz sob atrito.

QUESTÃO 19

No Brasil, muitas descobertas foram feitas após a identificação do Zika vírus, em abril de 2015. Sobre esse vírus, analise as proposições abaixo e relacione com as alternativas seguintes.

- I. É transmitido pelo **Aedes aegypti** (1).
- II. Provoca sintomas, entre os quais, febre, dores nas articulações e inflamação nos **olhos** (2).
- III. É detectado no **sangue** (3) do paciente nos primeiros sete dias de contágio.
- IV. Gosta de permanecer no **sistema nervoso** (4) em desenvolvimento ou fetal.
- V. Causa a morte dos **neurônios** (5), culminando nas malformações do cérebro dos bebês.

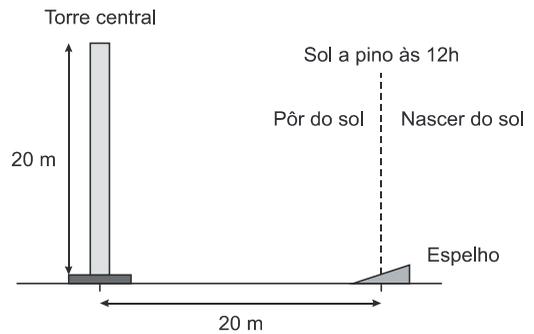
Em cada um dos itens (de I a V), existe um nível de organização dos seres vivos, em destaque (representado pelos algarismos arábicos, de 1 a 5). Nesta ordem, "1, 2, 3, 4 e 5" representam, respectivamente, os seguintes níveis de organização dos seres vivos:

- A célula, tecido, órgão, sistema, organismo.
- B organismo, órgão, tecido, sistema, célula.
- C organismo, tecido, célula, sistema, órgão.
- D organismo, sistema, tecido, órgão, célula.
- E célula, sistema, tecido, órgão, espécie.

QUESTÃO 20

Uma usina heliotérmica é muito parecida com uma usina termoelétrica. A diferença é que, em vez de usar carvão ou gás como combustível, utiliza o calor do Sol para gerar eletricidade. (...) O processo heliotérmico tem início com a reflexão dos raios solares diretos, utilizando um sistema de espelhos, chamados de coletores ou helióstatos. Esses espelhos acompanham a posição do Sol ao longo do dia e refletem os raios solares para um foco, em que se encontra um receptor. A principal característica dessa tecnologia é a presença de uma imensa torre no centro da usina.

Disponível em: <http://energiaheliotermica.gov.br/pt-br/energia-heliotermica/como-funciona>. Acesso em: 11 jul. 2017.

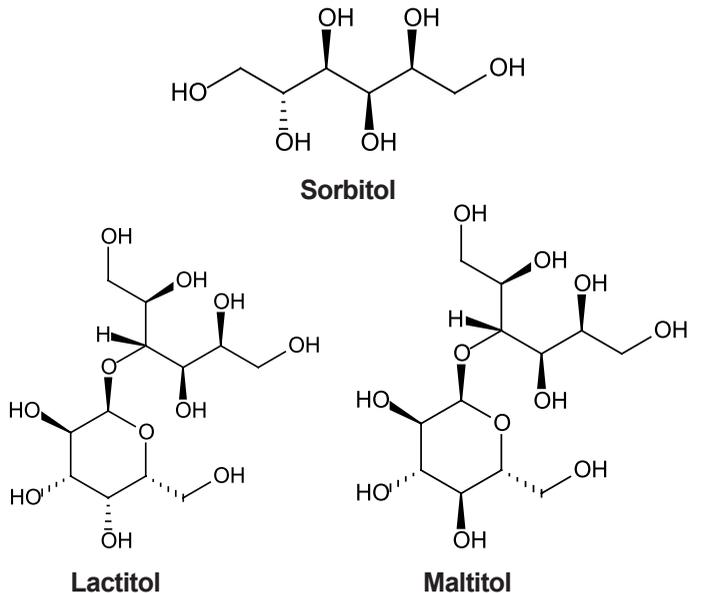


Suponha que as dimensões do espelho são muito menores que as dimensões da torre e que o ângulo entre a superfície do espelho e a horizontal seja de 30°. Determine em qual horário a radiação solar que atinge o espelho será refletida para a extremidade superior da torre.

- A 10h
- B 11h
- C 12h
- D 13h
- E 14h

QUESTÃO 21

Alguns produtos são classificados como carboidratos, mesmo sem conter açúcar. São os polióis (como o sorbitol, o maltitol e o lactitol), que são concebidos como adoçantes para portadores de diabetes. O poliol conhecido como maltitol pode elevar a taxa de glicemia – o chocolate adoçado com maltitol mostrou ter o mesmo efeito nos níveis de glicose do sangue que o chocolate adoçado com sacarose.



As estruturas dos polióis citados no texto estão representadas acima. Sobre elas, marque o item correto.

- A Os três polióis apresentam exatamente as mesmas funções orgânicas.
- B Ocorre a função fenol nos edulcorantes lactitol e maltitol.
- C Os três compostos apresentam cadeia carbônica alicíclica.
- D A função orgânica álcool é comum aos três polióis.
- E O maltitol possui a mesma fórmula molecular do sorbitol.

QUESTÃO 22

Um estudante de Ciências Biológicas identificou que em determinados grupos vegetais da espécie *Zea mays*, popularmente conhecidos como plantas de milho, as folhas apresentavam-se amareladas, e sugeriu que a referida aparência amarelada poderia ser justificada por possíveis deficiências minerais do solo. Considerando que a molécula de clorofila apresenta magnésio em sua constituição, o aluno formulou a seguinte hipótese: “Quando ocorrem no solo deficiências de sais de magnésio, as folhas tendem a apresentar coloração amarelada atípica”.

Diante da hipótese sugerida pelo aluno, qual das alternativas descreve um experimento considerado correto para testar a citada hipótese?

- A Devem ser fornecidos sais de magnésio ao solo em que os referidos vegetais se desenvolvem e promovem a observação dos resultados após alguns dias.
- B Deve ser fornecida uma mistura de vários tipos de sais minerais, inclusive sais de magnésio, ao solo em que os referidos vegetais se desenvolvem e promovem a observação dos resultados após alguns dias.
- C Deve ser promovido o cultivo de um novo lote de vegetais, em solo no qual foi suplementada uma mistura completa de sais minerais, incluindo sais de magnésio.
- D Deve ser promovido o cultivo de novos lotes de vegetais, em que para a metade deles deve ser fornecida uma mistura completa de sais minerais, inclusive sais de magnésio, e à outra metade constituinte deverão ser fornecidos apenas sais de magnésio.
- E Deve ser promovido o cultivo de novos lotes de vegetais, nos quais à metade deles deve ser fornecida uma mistura completa de sais minerais, inclusive sais de magnésio, e à outra metade constituinte deverá ser fornecida uma mistura com os mesmos sais, menos os de magnésio.

QUESTÃO 23

Roberto, empolgado com as aulas de Física, decide construir um termômetro que trabalhe com uma escala escolhida por ele, a qual chamou de escala R. Para tanto, definiu -20°R como ponto de fusão do gelo e 80°R como temperatura de ebulição da água, sendo estes os pontos fixos desta escala.

Sendo R a temperatura na escala criada por Roberto e, C a temperatura na escala Celsius, e considerando que o experimento seja realizado ao nível do mar, a expressão que relaciona corretamente as duas escalas será

- A $C = R - 20$.
- B $C = R + 20$.
- C $C = \frac{R + 20}{2}$.
- D $C = \frac{R - 20}{2}$.
- E $C = 2 \cdot R + 30$.

QUESTÃO 24

A obtenção de sistemas coloidais estáveis depende das interações entre as partículas dispersas e o meio onde se encontram. Em um sistema coloidal aquoso, cujas partículas são hidrofílicas, a adição de um solvente orgânico miscível em água, como o etanol, desestabiliza o coloide, podendo ocorrer a agregação das partículas preliminarmente dispersas.

A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque

- A a polaridade da água no sistema coloidal é reduzida.
- B as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- C as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- D o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.
- E a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

QUESTÃO 25

“... Escavar um buraco num tijolo e meter lá erva e serpente bem esmagada. Aplicar um segundo tijolo sobre o primeiro e expor ao sol. Alguns dias mais tarde, a serpente age como um fermento e nascerão pequenos escorpiões.”

Van Helmont (1648).

A metodologia sugerida pelo autor, no trecho explicitado, reflete a ideia da

- A evolução gradual dos sistemas químicos.
- B origem quimiolitoautotrófica.
- C geração espontânea.
- D criação divina.
- E panspermia.

QUESTÃO 26

Ao comprarmos um veículo usado, existem vários critérios para avaliarmos o valor em relação ao estado de conservação. Um dado muito importante sempre é a quilometragem, distância percorrida pelo veículo desde quando foi comprado. Numa situação hipotética, uma pessoa ao procurar um veículo usado para comprar, optou por um determinado veículo muito conservado, porém a quilometragem chamou a atenção: 120 000 km.

Se a pessoa quisesse expressar, de forma técnica, o valor da quilometragem indicada, a ordem de grandeza do número de metros “rodados” por esse veículo seria

- A 10^8 .
- B 10^7 .
- C 10^6 .
- D 10^5 .
- E 10^4 .



QUESTÃO 27

Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parece-nos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa a forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros, de forma cíclica.

PLATÃO. *Timeu-Crítias*. Coimbra: CECH, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, os “quatro elementos” descritos por Platão correspondem, na verdade, às fases sólida, líquida, gasosa e plasma da matéria. As transições entre elas são hoje entendidas como consequências macroscópicas de transformações sofridas pela matéria em escala microscópica.

Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma

- A troca de átomos entre as diferentes moléculas do material.
- B transmutação nuclear dos elementos químicos do material.
- C redistribuição de prótons entre os diferentes átomos do material.
- D mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material.
- E alteração nas proporções dos diferentes isótopos de cada elemento presente no material.

QUESTÃO 28

Em 1768, o padre e pesquisador italiano Lazzaro Spallanzani (1729-1799) criticou duramente a teoria, bem como os experimentos de Needham, que anteriormente havia realizado experimentos que consistiam em aquecer caldos nutritivos em tubos de ensaio, fechando-os, impedindo a entrada de ar, e os submetendo a novos aquecimentos, em que, após alguns dias, nestes tubos, proliferaram quantidades significativas de microorganismos, contribuindo, dessa forma, para reforçar a hipótese de que a vida poderia se originar por geração espontânea. Spallanzani, por sua vez, promoveu a realização de experimentos similares, porém promovendo a fervura dos frascos fechados com sucos nutritivos por, aproximadamente, uma hora, sendo guardados para uma posterior análise. Ao examinar os frascos, Spallanzani não encontrou qualquer sinal de vida.

Baseando-se no texto, pode-se inferir que o experimento de Needham apresentou falhas em relação à(ao)

- A concentração de nutrientes nos caldos nutritivos.
- B tempo de aquecimento dos caldos nutritivos.
- C volume dos caldos nutritivos utilizados.
- D caráter qualitativo dos nutrientes.
- E forma dos recipientes utilizados.

QUESTÃO 29

Filho do astrônomo Fídias, Arquimedes nasceu em 287 a.C., em Siracusa, na Sicília, que então fazia parte da Grécia Ocidental ou Magna Grécia. Dono de fantástica habilidade para as Ciências, relatos históricos narram que Arquimedes deparou-se com um problema proposto pelo Rei Hierão. Ao encomendar uma coroa de ouro para homenagear uma divindade, suspeitou que o ourives o enganara, não utilizando ouro maciço em sua confecção. Como descobrir, sem danificar o objeto, se seu interior continha uma parte feita de prata? Para resolver este problema, Arquimedes desenvolveu o Princípio que leva o seu nome. Em linhas gerais, os fluidos exercem uma força chamada Empuxo, nos objetos nele imersos, que pode ser calculado pela seguinte relação $E = d_L \cdot V_S \cdot g$, na qual E é o módulo do empuxo, d_L é o valor da densidade do líquido em que o corpo está submerso, V_S é o volume da parte submersa no líquido e g , o valor da gravidade no planeta do experimento, que aqui consideraremos como constante!

Dessa forma, ao analisarmos as grandezas envolvidas nessa equação, podemos afirmar que o valor de

- A E é diretamente proporcional ao valor de V_S , independentemente do valor de d_L .
- B E é inversamente proporcional ao valor de d_L , independentemente do valor de V_S .
- C d_L é inversamente proporcional ao valor de V_S , independentemente do valor de E .
- D V_S é inversamente proporcional ao valor de E , quando d_L for constante.
- E V_S é inversamente proporcional ao valor de d_L , quando E for constante.

QUESTÃO 30

Cientistas descobriram uma nova forma de carbono capaz de suportar pressões tão altas quanto o diamante [...]. Ao contrário do diamante e do grafite, a estrutura do novo material não é cristalina: trata-se de um material amorfo, ou seja, que não é organizado em unidades repetidas de átomos de carbono. Mas isso pode ser uma vantagem, uma vez que a resistência de estruturas cristalinas, como o diamante, varia conforme o arranjo dos cristais e a direção em que a pressão é exercida. “A descoberta abre possibilidade para a criação de bigornas muito duras para pesquisa de alta pressão e uma nova classe de materiais muito resistentes e ultradensos”, disse Russell Hemley, diretor do laboratório onde o material foi criado.

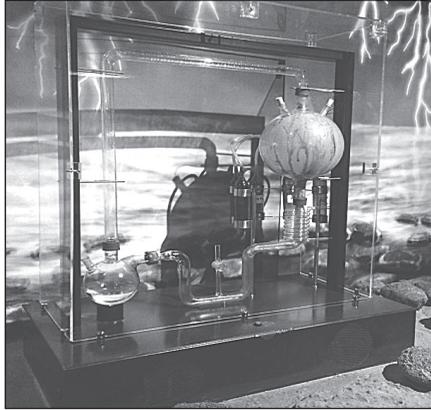
Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/cientistas-criam-material-de-carbono-tao-resistente-quanto-o-diamante/>.

Sobre as formas do carbono citadas no texto, pode-se afirmar corretamente que

- A a nova forma de carbono, o diamante e o grafite são considerados isótopos do carbono.
- B as substâncias mencionadas no texto possuem as mesmas propriedades físicas e químicas.
- C a nova forma de carbono pode ser considerada uma substância no estado sólido.
- D apenas o diamante apresenta quantidade de átomos de carbono determinada.
- E a condutividade elétrica apresentada no grafite está relacionada com o tipo de hibridização dos átomos de carbonos.

QUESTÃO 31

A imagem abaixo apresenta uma réplica do experimento de Miller-Urey, exposta no Museu de Ciências e Tecnologia da PUC-RS.

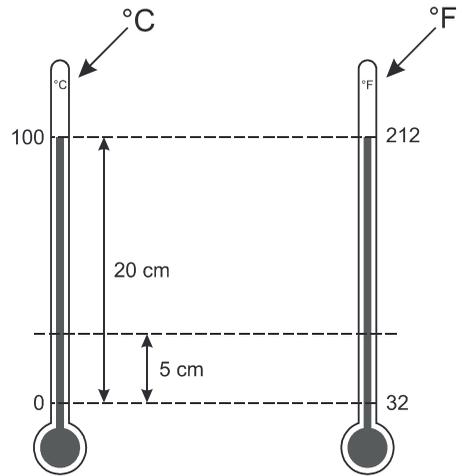


Sobre esse experimento, é possível inferir que

- A** a partir desse experimento, tentou-se comprovar a hipótese de Francesco Redi sobre a inexistência da geração espontânea.
- B** o experimento contribuiu para uma melhor compreensão da teoria da Panspermia Cósmica, pois o aparelho simula as condições iniciais do espaço sideral.
- C** como resultado do experimento, os cientistas obtiveram moléculas orgânicas complexas, sendo este o produto da reação entre gás carbônico, gás oxigênio, amônia e água na forma de vapor.
- D** ao tentar reproduzir as condições da Terra primitiva, propostas por Oparin, os produtos da reação química conduzida pelo experimento foram obtidos a partir de gás metano, amônia, gás hidrogênio e água na forma de vapor.
- E** segundo as conclusões de Miller e Urey, os coacervados, obtidos como produtos do experimento, representam os possíveis primeiros seres vivos que habitaram o planeta, por terem metabolismo próprio, além de capacidade de autorreprodução.

QUESTÃO 32

Um professor de Física encontrou dois termômetros em um antigo laboratório de ensino. Os termômetros tinham somente indicações para o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água. Além disso, na parte superior de um termômetro, estava escrito o símbolo °C e, no outro termômetro, o símbolo °F. Com ajuda de uma régua, o professor verificou que a separação entre o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água dos dois termômetros era de 20,0 cm, conforme mostra a figura.

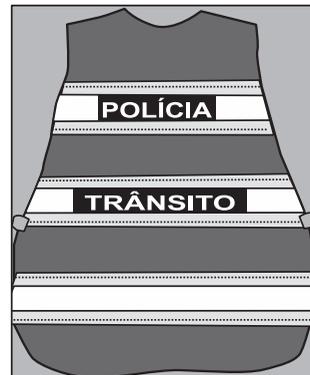


Com base nessas informações e na figura apresentada, podemos afirmar que, a 5,0 cm do ponto de fusão do gelo, os termômetros registram temperaturas iguais a

- A** 25 °C e 77 °F.
- B** 20 °C e 40 °F.
- C** 20 °C e 45 °F.
- D** 25 °C e 45 °F.
- E** 25 °C e 53 °F.

QUESTÃO 33

Alguns fenômenos que ocorrem com emissão de luz são explicados pelo modelo atômico de Bohr. O modelo propõe que saltos quânticos envolvendo os elétrons seriam os responsáveis pela luminosidade de cada material. Cada evento que provoca a excitação eletrônica recebe um termo que o define de forma específica.

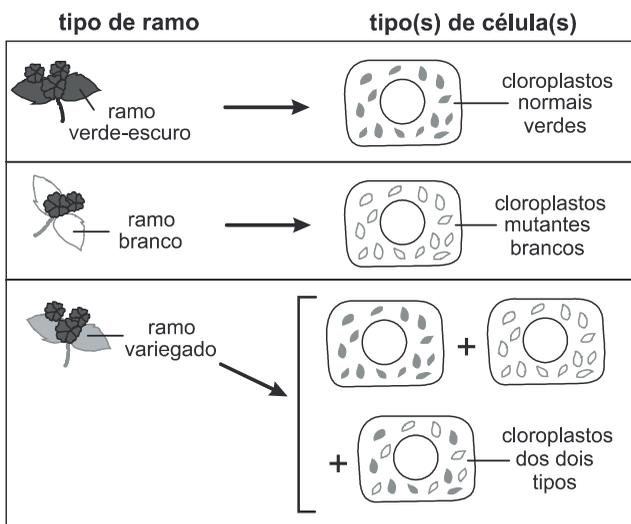


A emissão de luz produzida pela roupa de um agente de trânsito é chamada de

- A** quimioluminescência.
- B** fluorescência.
- C** fosforescência.
- D** incandescência.
- E** triboluminescência.

QUESTÃO 34

A “maravilha” (*Mirabilis jalapa*) é uma planta ornamental que pode apresentar três tipos de fenótipo: plantas com ramos verde-escuro, plantas com ramos brancos e plantas mescladas. Plantas mescladas possuem ramos verde-escuro, ramos brancos e ramos variegados. Como mostra a figura a seguir, todas as células de ramos verde-escuro possuem cloroplastos normais (com clorofila). Todas as células de ramos brancos possuem cloroplastos mutantes (sem clorofila). Ramos variegados contêm células com cloroplastos normais, células com cloroplastos mutantes e células com ambos os tipos de cloroplasto.



Disponível em: <http://www.chegg.com/homework-help/>.

Na formação de sementes, os cloroplastos são herdados apenas dos óvulos. A progênie, resultante da fertilização de óvulos de flores presentes em um ramo variegado com pólen proveniente de flores de um ramo verde-escuro, conterá

- A** apenas plantas com ramos de folhas brancas.
- B** plantas dos três tipos fenotípicos.
- C** apenas plantas mescladas.
- D** apenas plantas com ramos de folhas verde-escuro.
- E** apenas plantas com ramos incolores.

QUESTÃO 35

Um coreógrafo está ensaiando um número de frevo e deseja obter uma filmagem com dezesseis imagens de passistas, porém, ele dispõe de apenas 4 dançarinos. Com dois grandes espelhos planos e os quatro dançarinos entre os espelhos, o coreógrafo consegue a filmagem da forma desejada.

Qual foi o ângulo de associação entre os dois espelhos planos para que o público, ao assistir à gravação, veja 16 passistas em cena?

- A** 45°
- B** 60°
- C** 90°
- D** 30°
- E** 120°

QUESTÃO 36

A chuva ácida é um tipo de fenômeno ambiental que tem origem em atividades vulcânicas, mas, geralmente, está associada às atividades humanas que liberam produtos da queima de combustíveis fósseis. O diesel, por exemplo, apresenta um teor de 500 ppm de enxofre (S) que, em uma combustão, se converte em dióxido de enxofre ($\text{SO}_{2(g)}$) e, na atmosfera, sofre oxidação, produzindo trióxido de enxofre ($\text{SO}_{3(g)}$). Esse óxido reage com o vapor de água, produzindo ácido sulfúrico – $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$. A precipitação contendo H_2SO_4 é denominada chuva ácida e traz sérios problemas socioambientais, como a acidificação de rios e lagos e a infertilização do solo.

Sobre o fenômeno descrito e as substâncias participantes, pode-se afirmar que

- A** o dióxido de enxofre é considerado uma substância composta e suas moléculas são formadas por dois átomos.
- B** na formação da chuva ácida, ocorrem apenas transformações físicas, como a condensação da água.
- C** o ácido sulfúrico é uma substância composta e suas moléculas são formadas por três elementos químicos e sete átomos.
- D** todas as substâncias podem sofrer reação de decomposição originando substâncias simples.
- E** a chuva ácida é considerada uma mistura heterogênea, pois, devido à baixa solubilidade, o ácido sulfúrico produzido nas etapas anteriores não pode ser totalmente dissolvido.

QUESTÃO 37

Despertar precoce

Pesquisadores brasileiros identificam o primeiro gene associado à forma hereditária de puberdade precoce

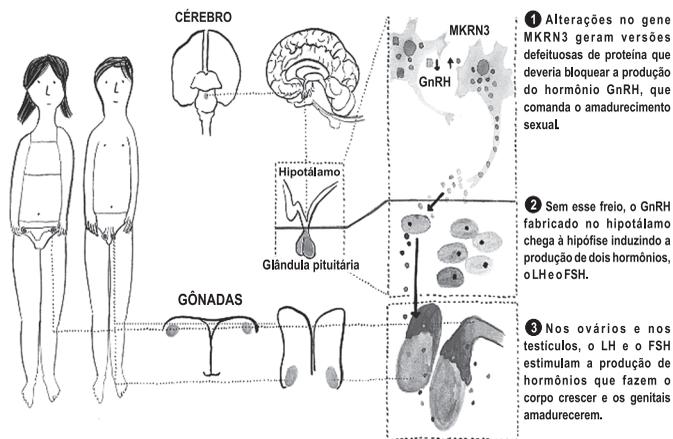
Ricardo Zorzetto

Há cerca de 7 anos, a médica Ana Claudia Latronico atendeu no ambulatório de endocrinologia pediátrica do Hospital das Clínicas (HC) de São Paulo um caso que lhe chamou a atenção e acabou por conduzir à identificação, em meados de 2013, do primeiro gene associado à puberdade precoce de origem hereditária. Era uma menina de 5 anos que já apresentava os primeiros sinais da puberdade. As mamas começavam a se formar e os pelos cresciam mais espessos nas axilas e na região pubiana, dois sinais de que os hormônios sexuais, produzidos em maior quantidade só no final da infância, já circulavam em níveis elevados no corpo da garota. Pouco frequentes na população, casos como esse de puberdade, que ocorrem muito antes do tempo adequado, até são comuns no maior hospital da América Latina, para onde são encaminhados os problemas mais raros e complexos do país.

Admite o gene MKRN3 como o responsável pela forma autossômica, hereditária, de puberdade precoce, que se manifesta somente em homozigose. Em uma família hipotética, um dos genitores apresentava o fenótipo, enquanto o outro não. Esses genitores tiveram dois descendentes: um apresentou o fenótipo e o outro não.

Infância roubada

Defeitos no gene MKRN3 antecipam a liberação de hormônio que regula o amadurecimento sexual



Ana Claudia Latronico/USP.

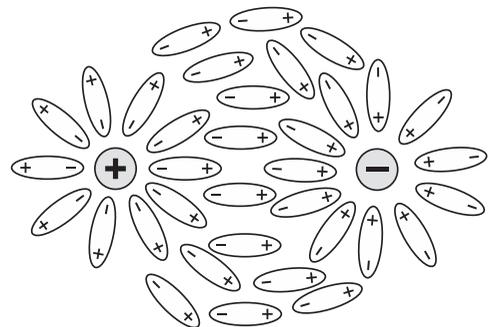
Com relação à Genética dessa família,

- A** ambos os genitores seriam heterozigotos, um descendente seria homozigoto recessivo e o outro, heterozigoto.
- B** um dos genitores e um dos descendentes são homozigotos recessivos, e os outros dois, genitor e descendente, são heterozigotos.

- C** ambos os genitores seriam homozigotos recessivos, um descendente seria homozigoto recessivo e o outro, heterozigoto.
- D** um dos genitores seria homozigoto recessivo, enquanto que o outro genitor e os descendentes seriam heterozigotos.
- E** ambos os genitores seriam homozigotos dominantes, um descendente seria puro e o outro, híbrido.

QUESTÃO 38

O NaCl é o sal de cozinha e usualmente encontra-se na natureza no estado sólido. Seus íons se dispõem regularmente num retículo cristalino tridimensional que se mantém firme devido às fortes forças elétricas atrativas entre os cátions Na^+ e ânions Cl^- adjacentes. Entretanto, quando colocado em água, ocorre a dissociação do íon. As moléculas desse solvente envolvem os cátions e ânions, formando as famosas gaiolas de solvatação, empacotando cada íon, dando a eles uma carga efetiva mais fraca. A água tem uma constante dielétrica $k = 81$, o que significa que a sua permissividade elétrica é 81 vezes maior do que a do vácuo. Por esse motivo, as forças eletrostáticas entre os íons Na^+ e Cl^- , em solução aquosa, ficam 81 vezes mais fracas do que quando eles estão no vácuo.



Assim, ao introduzir o NaCl em água, o efeito da dissociação dos íons equivale a reduzir a carga efetiva de cada íon do valor inicial $\pm e$ (quando no vácuo) para o valor final:

- A** $\frac{\pm e}{3}$
- B** $\frac{\pm e}{6}$
- C** $\frac{\pm e}{9}$
- D** $\frac{\pm e}{27}$
- E** $\frac{\pm e}{81}$

QUESTÃO 39

Neste texto, o autor descreve o fascínio que as descobertas em Química exerciam sobre ele, durante sua infância.

Eu adorava Química em parte por ela ser uma ciência de transformações, de inúmeros compostos baseados em algumas dúzias de elementos, eles próprios fixos, invariáveis e eternos. A noção de estabilidade e de invariabilidade dos elementos era psicologicamente crucial para mim, pois eu os via como pontos fixos, como âncoras em um mundo instável. Mas agora, com a radioatividade, chegavam transformações das mais incríveis.

(...)

A radioatividade não alterava as realidades da Química ou a noção de elementos; não abalava a ideia de sua estabilidade e identidade. O que ela fazia era aludir a duas esferas no átomo – uma esfera relativamente superficial e acessível, que governava a reatividade e a combinação química, e uma ³esfera mais profunda, inacessível a todos os agentes químicos e físicos usuais e suas energias ⁴relativamente pequenas, em que qualquer mudança produzia ⁵uma alteração fundamental de identidade.

SACKS, Oliver. **Tio Tungstênio**: Memórias de uma infância química.

De acordo com o autor, a existência de núcleo e eletrosfera no átomo é citada em:

- A “relativamente pequenas”.
- B “eles próprios fixos, invariáveis e eternos”.
- C “uma alteração fundamental de identidade”.
- D “noção de estabilidade e de invariabilidade dos elementos”.
- E “esfera relativamente superficial” e “esfera mais profunda”.

QUESTÃO 40

Fenilcetonúria (PKU) é uma doença autossômica recessiva rara, resultante da inabilidade do organismo de processar o aminoácido fenilalanina, que está presente nas proteínas da dieta humana, devido a defeitos ou ausência da enzima fenilalanina hidroxilase (PAH).

NORMAIS	PORTADORAS	FENILCETONÚRIA
São as pessoas que não carregam nenhum gene alterado - elas são NORMAIS , pois não têm fenilcetonúria, nem são portadoras da doença.	São as pessoas que carregam apenas um gene alterado - elas não são fenilcetonúricas, embora sejam PORTADORAS da doença.	São as pessoas que têm os dois genes alterados e, por isso, apresentam a doença FENILCETONÚRIA .

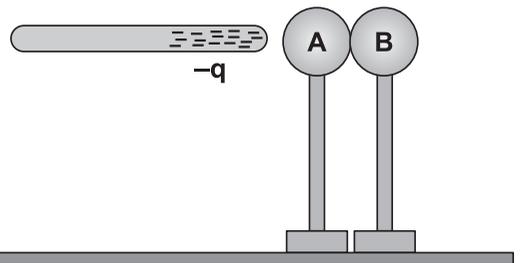
Um casal decide ter um filho, mas consulta um geneticista porque o homem tem uma irmã com fenilcetonúria, e a mulher tem um irmão com esta mesma doença. Não há outros casos conhecidos nas famílias. A probabilidade de sua primeira criança ter fenilcetonúria é de

- A $\frac{1}{2}$.
- B $\frac{1}{9}$.
- C $\frac{4}{9}$.
- D $\frac{1}{4}$.
- E $\frac{2}{3}$.

QUESTÃO 41

A figura a seguir mostra as esferas metálicas, A e B, montadas em suportes isolantes. Elas estão em contato, de modo que formam um único condutor descarregado. Um bastão isolante, carregado com carga negativa, $-q$, é trazido para perto da esfera A, sem tocá-la.

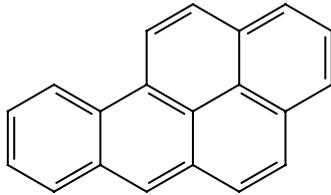
Em seguida, com o bastão na mesma posição, as duas esferas são separadas. Sobre a carga final em cada uma das esferas, podemos afirmar que



- A a carga final em cada uma das esferas é nula.
- B a carga final em cada uma das esferas é negativa.
- C a carga final em cada uma das esferas é positiva.
- D a carga final é positiva na esfera A e negativa na esfera B.
- E a carga final é negativa na esfera A e positiva na esfera B.

QUESTÃO 42

A exposição ao benzopireno é associada ao aumento de casos de câncer. Observe a fórmula estrutural dessa substância:



Com base na fórmula, a razão entre o número de átomos de carbono e o de hidrogênio, presentes no benzopireno, corresponde a

- A $\frac{3}{7}$.
- B $\frac{6}{5}$.
- C $\frac{7}{6}$.
- D $\frac{5}{3}$.
- E $\frac{8}{5}$.

QUESTÃO 43

Na síndrome de Waardenburg, os afetados apresentam deficiência auditiva e discretas anomalias da face, além de modificação do pigmento (pele, cabelo, olho). Diferentes membros de uma mesma família podem exibir aspectos distintos da síndrome, podendo oscilar desde a perda moderada de audição e mecha branca no cabelo até a surdez profunda, acompanhada da heterocromia da íris (olho direito e esquerdo com cores diferentes) e grisalhamento precoce do cabelo.



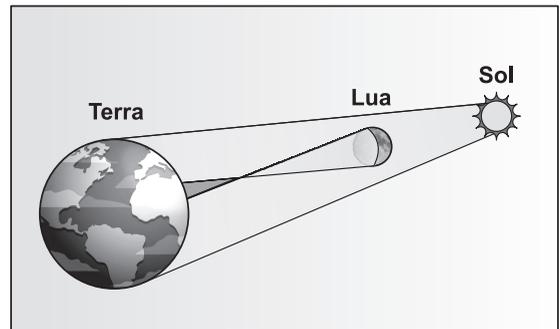
Disponível em: www.salud.gob.mx/unidades/pediatria/fmgs/SWs.jpg.

Essa variabilidade, manifestada desde o fenótipo mais leve ao mais grave, em diferentes indivíduos, é denominada de

- A dominância.
- B epistasia.
- C expressividade.
- D penetrância.
- E pleiotropia.

QUESTÃO 44

A figura ilustra, fora de escala, a ocorrência de um eclipse do Sol em determinada região do planeta Terra. Esse evento ocorre quando estiverem alinhados o Sol, a Terra e a Lua, funcionando, respectivamente, como fonte de luz, anteparo e obstáculo.

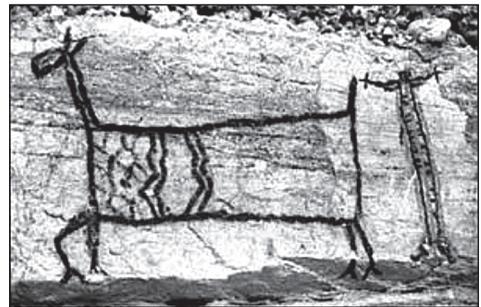


J. Rodriguez. Observatório Astronômico de Mallorca.

Para que possamos presenciar um eclipse solar, é preciso que estejamos numa época em que a Lua esteja na fase

- A nova ou cheia.
- B minguante ou crescente.
- C cheia, apenas.
- D nova, apenas.
- E minguante, apenas.

QUESTÃO 45



Consideram-se arte rupestre as representações feitas sobre rochas pelo homem da pré-história, em que se incluem gravuras e pinturas. Acredita-se que essas pinturas, em que os materiais mais usados são sangue, saliva, argila e excrementos de morcegos (cujo *habitat* natural são as cavernas), têm cunho ritualístico.

Disponível em: www.portaldarte.com.br (adaptado).

Todos os materiais utilizados para as pinturas, citados no texto, são

- A substâncias compostas puras.
- B de origem animal.
- C misturas de substâncias compostas.
- D de origem vegetal.
- E misturas de substâncias simples.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Ao recortar-se a figura 1, obteve-se a figura 2.

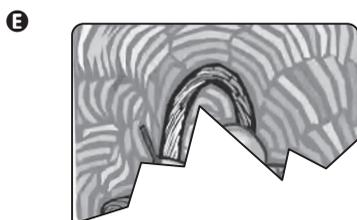
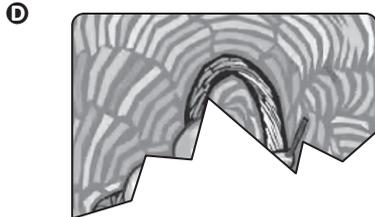
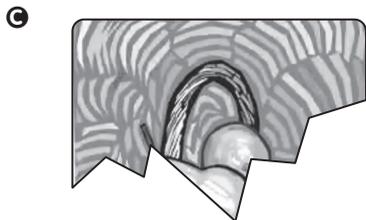
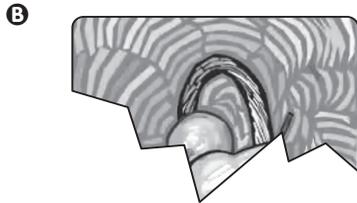
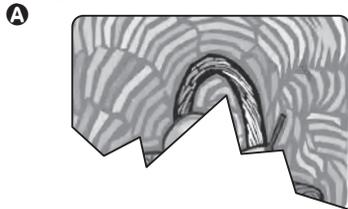


Figura 1



Figura 2

Assinale a alternativa que apresenta o complemento correto da figura 2 para se refazer a figura 1.



QUESTÃO 47

Segundo o Censo Demográfico de 2010, a população das regiões do Brasil foi identificada conforme a tabela abaixo.

Região	População
Norte	15 865 678
Nordeste	53 078 137
Sudeste	80 353 724
Sul	27 384 815
Centro-Oeste	14 050 340

Ordenando as populações de forma crescente, as regiões ficariam assim elencadas:

- A** Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste, Sul.
- B** Centro-Oeste, Norte, Sul, Nordeste, Sudeste.
- C** Centro-Oeste, Sudeste, Sul, Nordeste, Norte.
- D** Centro-Oeste, Sul, Sudeste, Nordeste, Norte.
- E** Centro-Oeste, Sul, Nordeste, Norte e Sudeste.

QUESTÃO 48

Um ponto está a 1 cm de uma figura quando a menor distância desse ponto aos pontos da figura é 1 cm. Celinha traçou com uma caneta preta todos os pontos que estão a 1 cm de distância do círculo da figura 1. A seguir, ela fez o mesmo para a região quadrada da figura 2.

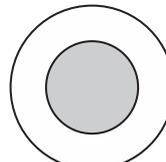


Figura 1

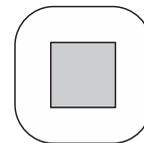


Figura 2

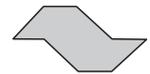
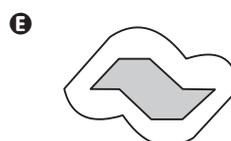
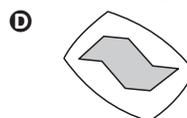
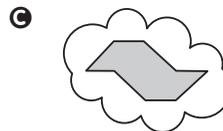


Figura 3

Qual é o desenho que ela vai obter se traçar todos os pontos que estão a 1 cm de distância da região poligonal da figura 3?





QUESTÃO 49

Uma torneira está gotejando de maneira regular e uniforme. Observa-se que a cada 12 minutos o gotejamento enche um recipiente com volume de $0,000020 \text{ m}^3$.

Considerando um litro equivalente ao volume de 1 dm^3 , então o volume do gotejamento, ao final de 30 minutos, em litros, é

- A 0,05.
- B 0,15.
- C 0,24.
- D 0,36.
- E 0,42.

QUESTÃO 50

Em 1958, como trote para os calouros da universidade de Harvard, nos Estados Unidos, um grupo de estudantes precisou medir o comprimento da ponte de Harvard (entre Boston e Cambridge, em Massachusetts) usando como padrão de medida um dos próprios estudantes, um rapaz chamado Oliver R. Smoot. Após horas de medição, com o estudante deitando-se no chão e levantando-se sucessivas vezes para as medidas, concluiu-se que a ponte tinha 364,4 smoots, ± 1 orelha.

A brincadeira fez tanto sucesso e a medição tornou-se tão popular que, na década de 1980, a ponte foi reformada pela prefeitura, que encomendou blocos de concreto personalizados de 1 smoot de comprimento para a reforma, eternizando as marcações colocadas no solo, que hoje já constam até no sistema de conversão de medidas da ferramenta Google.

Ainda mais interessante é o fato de que, alguns anos após formado, Oliver Smoot tornou-se diretor da ANSI, o Instituto Nacional Americano de Padrões (American National Standards Institute), e depois presidente da ISO, a Organização Internacional para Padronização (International Organization for Standardization).

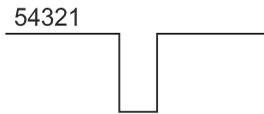
Sabendo que Oliver Smoot tinha 5 pés e 7 polegadas de altura na ocasião da medida, desprezando o erro de ± 1 orelha, e assumindo $1 \text{ pé} = 30,5 \text{ cm}$ e $1 \text{ polegada} = 2,5 \text{ cm}$, o comprimento da ponte é

- A 633,51 m.
- B 619,48 m.
- C 600,00 m.
- D 117,85 m.
- E 111,14 m.

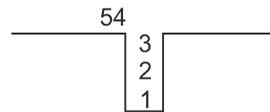
QUESTÃO 51

Um grupo de alunos desenvolveu um embaralhador de números para apresentar na Semana de Extensão do Cefet/RJ. O funcionamento do embaralhador pode ser explicado pela figura a seguir, que mostra um exemplo de seu funcionamento.

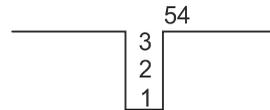
I. Entra com uma sequência que se desloca para a direita.



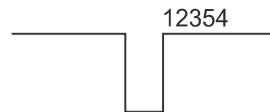
II. A sequência encontra um buraco e alguns números caem até completar o buraco.



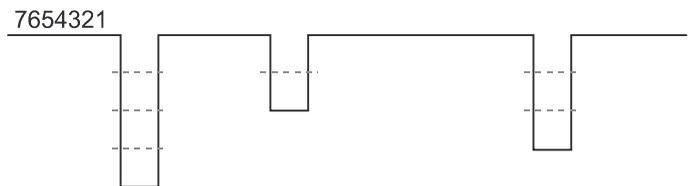
III. Os números que não caem no buraco passam.



IV. Após a passagem de todos os números que não caíram no buraco, os números saem em ordem.



Sabendo que a sequência numérica e os buracos são configuráveis, determine o numeral obtido ao final do esquema mostrado abaixo.



- A 1234567
- B 4356712
- C 3245671
- D 6435217
- E 7435612

QUESTÃO 52

Chamamos uma fração de unitária se o numerador for igual a um e o denominador for um inteiro positivo, por exemplo, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{7}$ e $\frac{1}{2}$. Os antigos egípcios costumavam trabalhar com frações que poderiam ser obtidas como soma de frações unitárias diferentes, por exemplo, $\frac{5}{8} = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}$. Por esse motivo, esse tipo de fração, que pode ser obtido por soma de frações unitárias distintas, é conhecido por “frações egípcias”. O uso das frações egípcias facilitava as contas e comparações, especialmente num mundo onde não havia calculadoras.

Encontre uma fração F equivalente à soma $F = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$.

- A $\frac{77}{84}$
- B $\frac{51}{56}$
- C $\frac{25}{28}$
- D $\frac{73}{84}$
- E $\frac{49}{56}$

QUESTÃO 53

Pedro, um aluno do curso de Almojarife, em seu estágio, se deparou com a seguinte situação: no almojarifado, encontravam-se 20 caixas de lápis, cada caixa com 30 lápis. Ele precisava mandar $\frac{1}{10}$ dessas caixas para o laboratório de Matemática. Ao abrir as caixas que chegaram ao laboratório, o professor de Matemática colocou $\frac{5}{6}$ dos lápis sobre as mesas, guardando o restante dos lápis no armário. Nessas condições, podemos afirmar que o professor guardou, no armário do laboratório, um total de

- A 10 lápis.
- B 20 lápis.
- C 30 lápis.
- D 40 lápis.
- E 50 lápis.

QUESTÃO 54

Um grupo de 180 turistas está hospedado em um hotel no estado de São Paulo. As regiões Norte, Sul e Sudeste são as regiões do Brasil que já foram visitadas por pelo menos um desses turistas. Desses turistas, 89 já estiveram na região Sul e 78 já estiveram na região Norte.

Sabendo que 33 desses turistas só conhecem a região Sudeste, o número desses turistas que já estiveram nas regiões Norte e Sul é

- A 10.
- B 13.
- C 17.
- D 20.
- E 21.

QUESTÃO 55



BILL WATTERSON
novaescola.crg.br

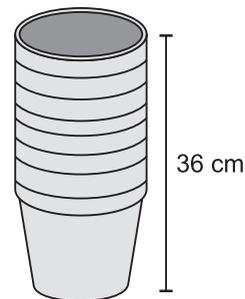
Onça e libra são unidades de massa do sistema inglês. Sabe-se que 16 onças equivalem a 1 libra e que 0,4 onças é igual a x libras.

O valor de x é igual a

- A 0,0125.
- B 0,0051.
- C 0,0250.
- D 0,0500.
- E 0,0052.

QUESTÃO 56

Oito vasos iguais, encaixados, formam uma pilha de 36 cm de altura, como na figura.

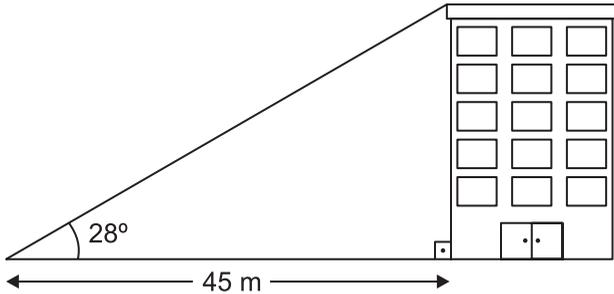


Dezesseis vasos iguais aos primeiros, também encaixados, formam outra pilha de 60 cm de altura. Qual é a altura de cada vaso?

- A 15 cm
- B 16 cm
- C 18 cm
- D 20 cm
- E 22 cm

QUESTÃO 57

Um estudante do curso de Edificações precisou medir a altura de um edifício de 6 andares. Para isso, afastou-se 45 metros do edifício e, com um teodolito, mediu o ângulo de 28° , conforme a imagem abaixo.



Usando as aproximações $\text{sen } 28^\circ = 0,41$, $\text{cos } 28^\circ = 0,88$ e $\text{tg } 28^\circ = 0,53$, esse estudante concluiu corretamente que a altura desse edifício é

- A 21,15 m.
- B 23,85 m.
- C 39,60 m.
- D 126,9 m.
- E 143,1 m.

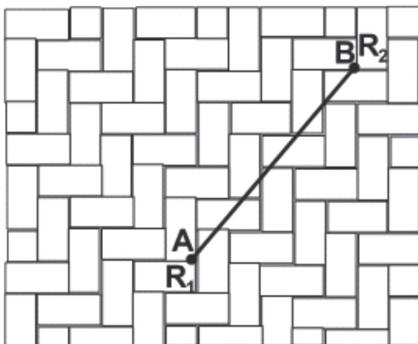
QUESTÃO 58

Ao soltar pipa, um garoto libera 90 m de linha. Supondo que a linha fique esticada e forme um ângulo de 30° com a horizontal, a que altura a pipa se encontra do solo?

- A 45 m
- B $45\sqrt{3}$ m
- C $30\sqrt{3}$ m
- D $45\sqrt{2}$ m
- E 30 m

QUESTÃO 59

Uma rua é formada por uma malha de paralelepípedos cuja imagem superior planificada está representada abaixo.



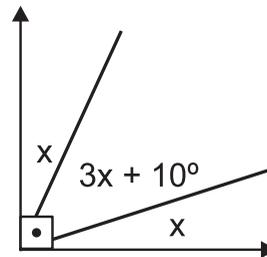
Se cada retângulo tem lados de medida 1,5 dm e 3 dm, a distância do vértice A do retângulo R_1 ao vértice B do retângulo R_2 vale

Despreze a espessura da moldura.

- A $\overline{AB} = \frac{\sqrt{557}}{2}$ dm.
- B $\overline{AB} = \frac{\sqrt{549}}{2}$ dm.
- C $\overline{AB} = \frac{\sqrt{536}}{2}$ dm.
- D $\overline{AB} = \frac{\sqrt{527}}{2}$ dm.
- E $\overline{AB} = \frac{\sqrt{518}}{2}$ dm.

QUESTÃO 60

Em uma aula sobre ângulos, o professor de determinada turma solicitou que seus alunos determinassem a medida do suplemento do ângulo de medida $3x + 10^\circ$ indicado na figura.

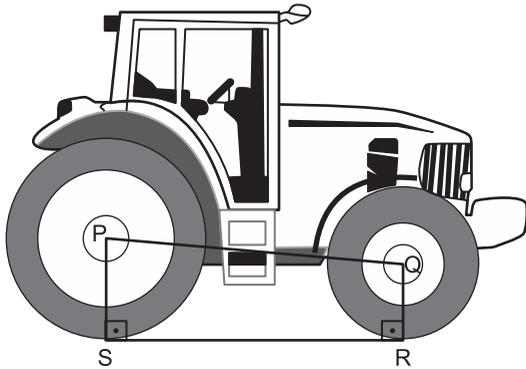


Qual a resposta correta para o problema proposto pelo professor?

- A 122°
- B 133°
- C 147°
- D 158°
- E 164°

QUESTÃO 61

No trator da figura, o raio PS da maior circunferência determinada pelo pneu traseiro é 80 cm, o raio QR da maior circunferência determinada pelo pneu dianteiro é 56 cm e as distâncias entre os centros P e Q dessas circunferências é de 240 cm.

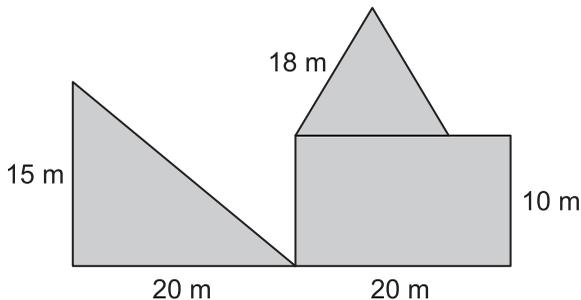


Considerando $\pi = 3$ e $\sqrt{57\,024} \approx 239$, a distância entre os pontos S e R, em que os pneus tocam o solo plano, é, aproximadamente,

- A 226 cm.
- B 229 cm.
- C 232 cm.
- D 235 cm.
- E 239 cm.

QUESTÃO 62

A região representada pela figura representa o formato de um quadro nada convencional formado pelos seguintes polígonos: um triângulo equilátero de lados 18 m, um retângulo de lados 10 m de largura por 20 m de comprimento e um triângulo retângulo de catetos 15 m e 20 m.



Desejando-se contornar esse quadro com uma moldura, qual o comprimento total da mesma? Despreze a espessura da moldura.

- A 134 m
- B 135 m
- C 136 m
- D 137 m
- E 138 m

QUESTÃO 63

Ao abrir um antigo livro de Geometria, Gabriel deu de cara com o seguinte problema:

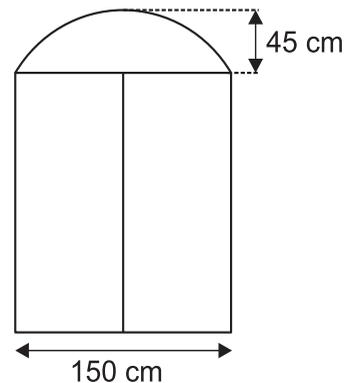
Duas retas paralelas, r e s , cortadas por uma transversal, t , formam ângulos colaterais internos, dos quais um excede o outro em 20° .

O ângulo colateral interno agudo formado nessa situação mede

- A 20° .
- B 35° .
- C 55° .
- D 80° .
- E 85° .

QUESTÃO 64

A figura mostra a porta de uma casa com 150 cm de largura. A parte superior dessa porta é limitada por um arco de circunferência cuja flecha é de 45 cm.

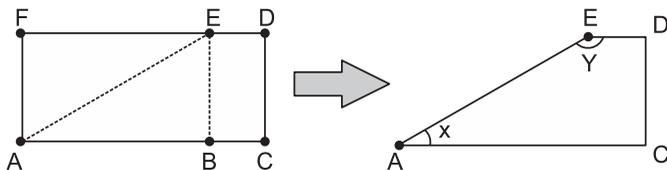


O raio da circunferência, em centímetros, formada por esse arco é um número

- A primo.
- B quadrado perfeito.
- C divisor de 10.
- D múltiplo de 5.
- E cubo perfeito.

QUESTÃO 65

Uma folha retangular de papel ofício, de medidas 287 x 210 mm, foi dobrada conforme a figura.

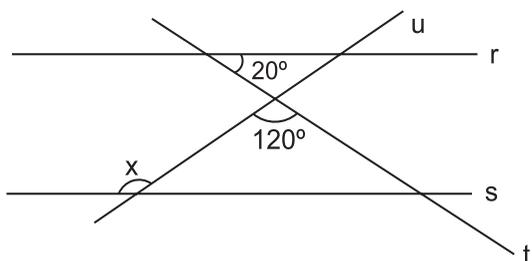


Os ângulos X e Y resultantes da dobradura medem, respectivamente, em graus,

- A 50 e 130.
- B 40 e 140.
- C 45 e 135.
- D 60 e 120.
- E 70 e 110.

QUESTÃO 66

Júlia começou a estudar Geometria na sua escola. Com dúvida em um exercício passado pelo professor de Matemática, ela pediu ajuda ao seu tio. O enunciado era: “As retas *r* e *s* são paralelas; as retas *u* e *t*, duas transversais. Encontre o valor do ângulo *x* na figura abaixo.”



Portanto, o valor de *x* é

- A 120°.
- B 125°.
- C 130°.
- D 135°.
- E 140°.

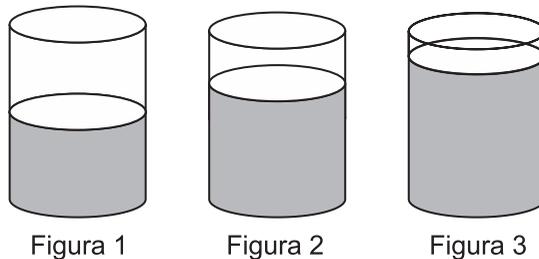
QUESTÃO 67

Júlia, ansiosa pelo dia do seu aniversário, fez a conta para saber quantos dias ainda faltavam. Após alguns cálculos, descobriu que se, ao passar $\frac{2}{5}$ do total de dias e, em seguida, mais $\frac{1}{6}$ do que restou, ainda faltariam 10 dias para o seu aniversário. Dessa forma, quantos dias faltavam inicialmente para a tão esperada data?

- A 10
- B 14
- C 16
- D 20
- E 24

QUESTÃO 68

Dois alunos do Clube de Matemática do Colégio Educar fizeram uma experiência e colocaram refrigerante até a metade de um copo (figura 1). Em seguida, acrescentaram mais refrigerante até atingir a metade do que restava de vazio no copo (figura 2). Finalmente, colocaram mais um pouco de refrigerante até atingir a nova metade do que ainda havia de vazio no copo (figura 3).

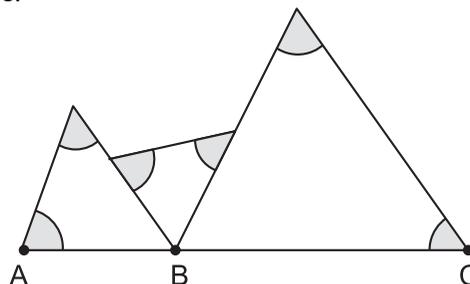


Dessa forma, a fração do copo que representa a quantidade total de refrigerante colocada é

- A $\frac{2}{3}$.
- B $\frac{3}{4}$.
- C $\frac{7}{8}$.
- D $\frac{5}{3}$.
- E $\frac{4}{5}$.

QUESTÃO 69

Carolina recortou três triângulos, com tamanhos distintos, de uma cartolina branca. Em seguida, formou a figura mostrada abaixo, na qual os pontos A, B e C estão alinhados.



Com um lápis de cor cinza, ela destacou os seis ângulos mostrados. Qual a soma dos ângulos destacados em cinza?

- A 120°
- B 180°
- C 270°
- D 360°
- E 540°

QUESTÃO 70

Um assalariado de determinada cidade recebe líquido, ou seja, após os descontos, um salário de 520 reais por mês. Do mesmo, gasta $\frac{1}{4}$ com aluguel e $\frac{2}{5}$ com alimentação da família. Neste mês, ele teve uma despesa extra, $\frac{3}{8}$ do seu salário foram gastos com remédios e, dessa forma, extrapolando o seu salário, precisou pedir um adiantamento. Qual a fração do salário que ele extrapolou?

- A $\frac{41}{40}$
- B $\frac{3}{40}$
- C $\frac{3}{20}$
- D $\frac{1}{40}$
- E $\frac{7}{40}$

QUESTÃO 71

Com o intuito de comemorar a grandiosa produção de leite da cidade, a prefeitura dessa cidade fez uma campanha que permite à população trocar 4 garrafas de 1 litro vazias por uma garrafa de 1 litro cheia de leite. Impulsionada pela ótima promoção, Karen coletou 43 garrafas de leite vazias. Até quantos litros de leite ela pode obter com essas garrafas vazias?

- A 11
- B 12
- C 13
- D 14
- E 15

QUESTÃO 72

Em certa cidade, uma das linhas do metrô possui todas as suas 12 estações em linha reta. Sabe-se que a distância entre duas estações vizinhas é sempre a mesma e que a distância entre a terceira e a sexta estações é igual a 3 300 metros. Qual o comprimento total dessa linha do metrô?

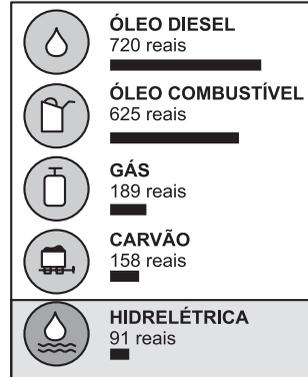
- A 8,4 km
- B 9,0 km
- C 9,9 km
- D 12,1 km
- E 13,2 km

QUESTÃO 73

DE QUALQUER JEITO, A CONTA É ALTA

O governo quer evitar o racionamento para garantir o crescimento, mas, se chover menos que o esperado, o país dependerá das térmicas o ano todo – o que aumentará os custos das empresas do setor e a conta de luz.

A energia das térmicas é muito mais cara que a das hidrelétricas...
(Preço médio por megawatt-hora)



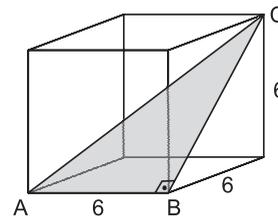
Revista Exame, 23 jan. 2013.

Supondo que a energia elétrica de uma residência, antes totalmente produzida por fontes hidrelétricas, fosse, neste período de estiagem, totalmente produzida a partir de fontes de óleo combustível, o percentual de aumento aproximado nessa conta seria de

- A 586%.
- B 686%.
- C 786%.
- D 788%.
- E 888%.

QUESTÃO 74

A medida da diagonal de um cubo cuja aresta mede x é dada por $x\sqrt{3}$. Já a medida da diagonal de um quadrado cujo lado mede x é dada por $x\sqrt{2}$. Observe a figura abaixo.



A figura representa um cubo de aresta medindo 6 cm e há um triângulo ABC destacado. Qual a medida da área desse triângulo?

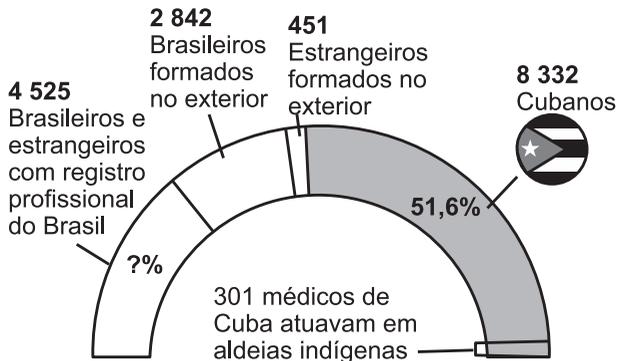
- A $36\sqrt{2}$ cm²
- B $32\sqrt{2}$ cm²
- C $28\sqrt{2}$ cm²
- D $18\sqrt{2}$ cm²
- E $16\sqrt{2}$ cm²

QUESTÃO 75

Para 49%, saúde deve piorar sem cubanos no Mais Médicos

De acordo com pesquisa Datafolha, 38% acham que atendimento pode melhorar; para 8%, ele ficará igual

Havia mais cubanos que brasileiros no Mais Médicos Em novembro de 2018.



Jornal Folha de S. Paulo, 4 de janeiro de 2019.

Observando o gráfico, podemos afirmar que o percentual referente aos brasileiros e estrangeiros com registro profissional do Brasil é, aproximadamente, igual a

- A 31%.
- B 28%.
- C 27%.
- D 26%.
- E 24%.

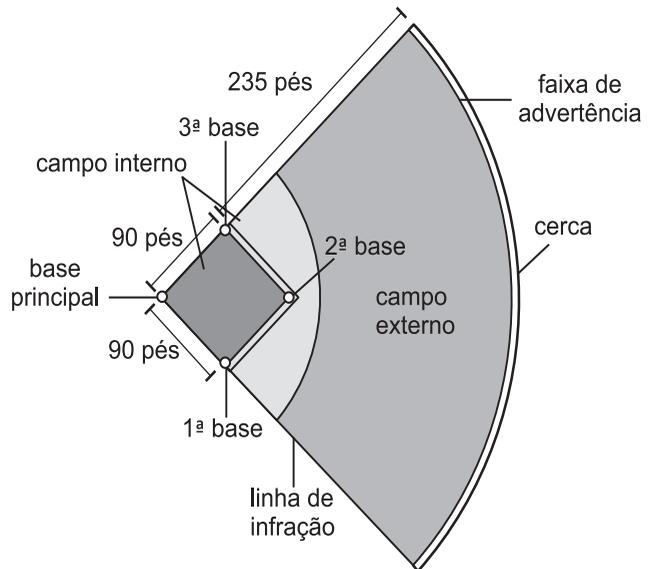
QUESTÃO 76



O beisebol é um esporte pouco popular no Brasil, mas bastante praticado em países como Estados Unidos e Japão. A primeira participação do beisebol como esporte olímpico ocorreu em 1992, quando a equipe de Cuba conquistou a medalha de ouro nos Jogos de Barcelona.

O beisebol é jogado entre duas equipes com nove jogadores cada uma, que se revezam nas posições de ataque e defesa. A equipe que está no ataque tem como objetivo rebater a bola com um bastão para pontuar, e fica disposta em volta do campo interno. A equipe defensiva fica posicionada no campo externo e tem como objetivo interceptar as bolas rebatidas para voltar ao ataque. Há pontuação quando o jogador ofensivo retorna ao ponto inicial, ou à base principal, depois de ter tocado as outras três bases.

O campo de jogo é delimitado por duas retas perpendiculares, cujo encontro determina a base principal. No esquema, as medidas estão dadas em pés, unidade de comprimento muito utilizada em países de língua inglesa, como Inglaterra e Estados Unidos.



No beisebol, quando um bateador rebate a bola e esta ultrapassa a cerca do campo externo, sem que tenha tocado o chão, é creditado a ele um *home run*, uma das mais importantes jogadas desse esporte. Um *home run* possibilita ao bateador correr em torno das bases para a base principal e pontuar. Em um *home run*, o bateador deve percorrer uma distância, em metros, de

Dado: 1 pé = 30,48 cm.

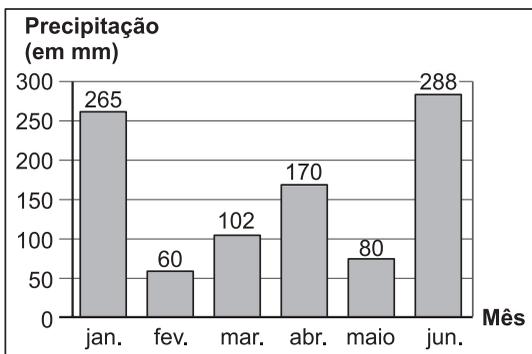
- A 54,864.
- B 82,296.
- C 109,440.
- D 109,728.
- E 109,800.

QUESTÃO 77

Todos os dias, temos acesso a informações sobre a previsão do tempo a partir de diferentes meios de comunicação, como televisão e internet. Para realizar essas previsões, os institutos de meteorologia consideram diversos fatores, como direção do vento, temperatura atmosférica e precipitação pluviométrica. Em geral, a precipitação é dada em milímetros (mm). Se, em determinada região, choveu 100 mm em certo mês, por exemplo, isso significa que, se despejarmos em um reservatório cúbico com 1 m de aresta a quantidade de água que choveu nesse período em uma área de 1 m², o nível da água alcançaria 100 mm de altura, ou seja, 10 cm. Essa quantidade de água equivale a 10% da capacidade do reservatório, que é 1 m³ ou 1 000 L. Nesse exemplo, podemos dizer que choveu 100 L de água por metro quadrado de área, nessa região, durante o mês especificado.

No gráfico abaixo, está registrada a quantidade de chuva acumulada, mensalmente, no município de Londrina-PR, nos primeiros seis meses de 2012.

Chuva acumulada de janeiro a junho de 2012, na cidade de Londrina



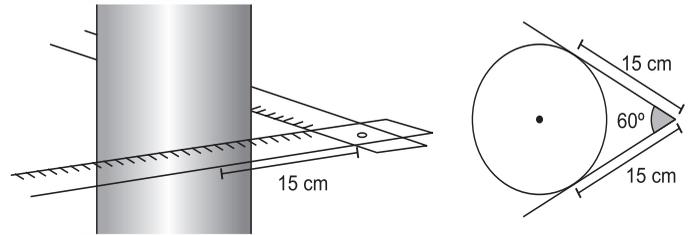
Disponível em: www.inmet.gov.br/html/observacoes.php?lnk=Gráficos. Acesso em: 6 nov. 2012.

Considerando que a chuva tenha ocorrido de maneira homogênea, quantos litros de água choveu em cada metro quadrado de área em Londrina no primeiro semestre de 2012?

- A** 0,965
- B** 9,65
- C** 96,5
- D** 965
- E** 9 650

QUESTÃO 78

Na medição do diâmetro de um tubo de aço cujas extremidades estão inacessíveis, um operário utilizou um instrumento em forma de V com hastes graduadas, como ilustrado a seguir.



De acordo com as informações, calcule, aproximadamente, o diâmetro do tubo.

- A** $5\sqrt{3}$ cm
- B** $10\sqrt{3}$ cm
- C** $15\sqrt{3}$ cm
- D** $20\sqrt{3}$ cm
- E** $30\sqrt{3}$ cm

QUESTÃO 79

Um dos sistemas de irrigação por aspersão mais usados é o pivô central, que consiste em uma tubulação suspensa em cima da área agrícola por algumas torres metálicas que possuem rodas. A base do sistema lembra uma pirâmide metálica e, em torno dela, a tubulação, sustentada pelas torres, realiza um movimento de rotação. A distância entre as torres varia entre 24 m e 76 m; e o raio do pivô, entre 200 metros e 800 metros. Suponha um sistema de pivô central com 800 metros de raio, no qual a distância entre as torres que sustentam a tubulação é 40 m.

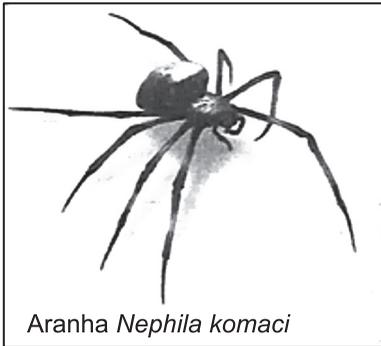


Qual é a diferença entre a distância percorrida pela torre que fica na extremidade da tubulação e a distância percorrida pela torre imediatamente anterior a ela ao realizarem uma volta completa?

- A** 20π m
- B** 40π m
- C** 80π m
- D** 400π m
- E** 800π m

QUESTÃO 80

Descoberta aranha gigante que faz teia de um metro



Aranha *Nephila komaci*

Em um estudo publicado na revista científica *PLoS One*, pesquisadores anunciaram a descoberta da espécie *Nephila komaci*.

Apenas as fêmeas são consideradas gigantes, com corpo de 3,8 centímetros e diâmetro entre as pernas de até 12 centímetros de tamanho. O macho é considerado pequeno, com tamanho até cinco vezes menor. A teia pode chegar a até um metro em diâmetro.

As aranhas de teias orbiculares são um grupo abrangente de animais, conhecidos pela forma circular em que tecem a sua teia.

[...]

DESCOBERTA aranha gigante que faz teia de um metro. Disponível em: www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia/2009/10/091021_aranha_gigante_dg.shtml. Acesso em: 28 nov. 2012.

As teias são armações de fios de seda produzidas por algumas espécies de aranha que possuem uma glândula na extremidade do abdome. Em geral, elas atuam como armadilhas para os insetos que compõem a dieta desses animais.

Considerando a espécie de aranha citada no texto, calcule a área aproximada que sua teia pode ocupar.

Dado: $\pi = 3,14$.

- A** 0,785 m²
- B** 1,57 m²
- C** 3,14 m²
- D** 6,28 m²
- E** 9,42 m²

QUESTÃO 81

Em uma cidade com 50 000 habitantes, a população tem acesso a 3 jornais, sendo que 40% da população lê o jornal A; 28% o jornal B; 58% o jornal C; 20% lê somente o jornal A; 12% lê somente o jornal B; 35% lê somente o jornal C e 11% lê somente os jornais A e C.

Considerando que A, B e C possuem leitores em comum, e que sempre existem leitores em comum a dois jornais, determine o número de habitantes que leem os três jornais.

- A** 1 500
- B** 2 000
- C** 2 500
- D** 3 000
- E** 3 500

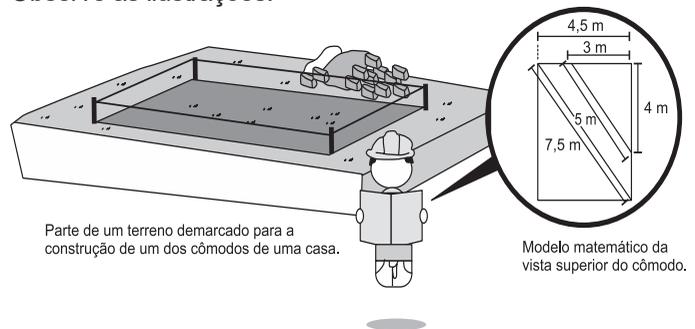
QUESTÃO 82

A construção de um edifício requer um trabalho minucioso, desde a fase da elaboração de seu projeto até a execução. Uma das etapas do processo de construção consiste na locação do edifício, ou seja, na demarcação dos eixos de suas paredes e demais elementos estruturais no terreno, conforme consta no projeto.

Durante a locação, é fundamental que as ações sejam realizadas da maneira mais precisa possível para evitar erros que possam comprometer a construção como um todo, visto que, por exemplo, o posicionamento dos elementos de fundação utilizados – como estacas cravadas no chão – servirá como base para a execução de toda a sua estrutura.

Diante disso, é de extrema importância que haja, por exemplo, a conferência dos eixos ortogonais demarcados ao final de cada etapa de locomoção. Para esta conferência, podem ser utilizados equipamentos de topografia ou, mesmo de maneira simples, o método do triângulo retângulo, por meio dos quais é possível verificar se esses eixos formam ângulo reto.

Observe as ilustrações.

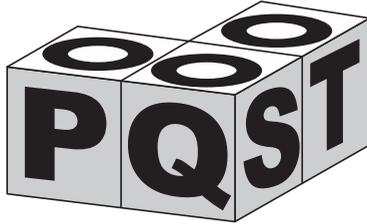


A área do terreno que será destinada à construção desse cômodo, em m², é

- A** 18 m².
- B** 22,5 m².
- C** 25 m².
- D** 27 m².
- E** 31,5 m².

QUESTÃO 83

Zequinha tem três dados iguais, com as letras O, P, Q, R, S e T em suas faces. Ele juntou esses dados como na figura, de modo que as faces em contato tivessem a mesma letra.

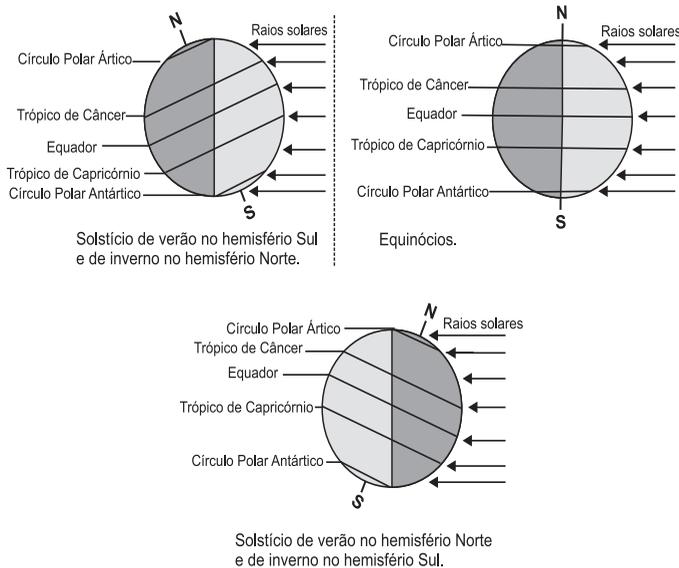


Qual é a letra na face oposta à que tem a letra T?

- A S
- B R
- C Q
- D P
- E O

QUESTÃO 84

Em virtude da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano da órbita, ora um hemisfério está voltado para o Sol, ora o outro hemisfério. Em consequência disso, ocorrem os chamados solstícios, que são os dois instantes do ano em que o Sol mais se afasta do equador terrestre, marcando o início do verão em um hemisfério e do inverno no outro. Entre os solstícios, ocorrem os equinócios, que são os dois momentos do ano em que os hemisférios estão simetricamente dispostos em relação ao Sol, e os raios solares são paralelos ao equador, marcando o início da primavera em um dos hemisférios e do outono no outro. Nos equinócios, o dia e a noite têm a mesma duração.



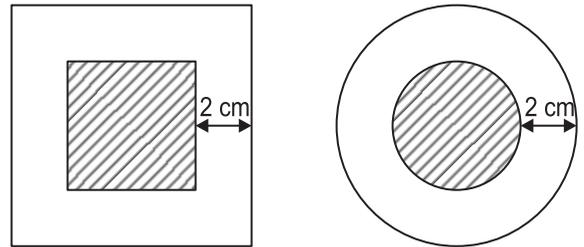
Durante um equinócio, estão localizadas sobre o mesmo meridiano uma torre, a 30° de latitude, projetando uma sombra de 33 m, e uma pessoa, a 60° de latitude, projetando uma sombra de 3 m. Sabendo que, nesse mesmo instante, no encontro desse meridiano com a linha do equador, os raios solares incidem na Terra perpendicularmente, então as alturas aproximadas da torre e da pessoa, em metros, são

Dado: $\sqrt{3} = 1,73$.

- A 57 m e 1,73 m.
- B 28,5 m e 1,73 m.
- C 19 m e 1,73 m.
- D 57 m e 1,5 m.
- E 19 m e 1,5 m.

QUESTÃO 85

Um carpinteiro fabrica molduras de madeira quadrangulares e circulares recortando um quadrado dentro de uma peça quadrada e um círculo dentro de uma peça circular, de forma que a espessura seja constante igual a 2 cm, como mostram as figuras abaixo.



Considere:

- A_1 = área recortada da moldura quadrangular (região listrada);
- M_1 = área da moldura quadrangular;
- A_2 = área recortada da moldura circular (região listrada);
- M_2 = área da moldura circular.

Dado que $M_1 < M_2$, então

- A $A_1 < A_2$.
- B $A_1 > A_2$.
- C $A_1 = A_2$.
- D $A_1 > 2A_2$.
- E $A_1 > 3A_2$.

QUESTÃO 86

Uma pessoa foi orientada pelo médico a fazer sessões de fisioterapia e pilates durante um determinado período, após o qual passaria por uma nova avaliação. Ela planejou fazer apenas uma dessas atividades por dia, sendo a fisioterapia no turno da manhã e o pilates no turno da tarde. Sabe-se que, no decorrer desse período,

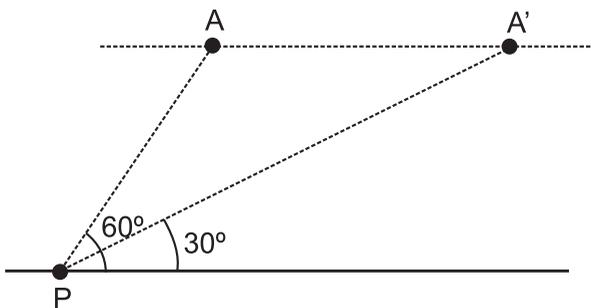
- houve dias em que ela não fez qualquer das atividades;
- houve 24 manhãs em que ela não fez fisioterapia;
- houve 14 tardes em que ela não fez pilates;
- houve 22 dias em que ela fez ou fisioterapia ou pilates.

Com base nesses dados, pode-se afirmar que o período de tratamento foi de

- A** 30 dias.
- B** 34 dias.
- C** 38 dias.
- D** 42 dias.
- E** 46 dias.

QUESTÃO 87

Um avião voava a uma altitude e velocidade constantes. Num certo instante, quando estava a 8 km de distância de um ponto P, no solo, ele podia ser visto sob um ângulo de elevação de 60° e, dois minutos mais tarde, esse ângulo passou a valer 30° , conforme mostra a figura abaixo.



A velocidade desse avião era de

- A** 120 km/h.
- B** 150 km/h.
- C** 180 km/h.
- D** 200 km/h.
- E** 240 km/h.

QUESTÃO 88

Um estudante do curso de Edificações do IFAL utiliza um teodolito para determinar a altura de um prédio construído em um terreno plano. A uma determinada distância desse prédio, ele vê o topo do prédio sob um ângulo de 30° . Aproximando-se do prédio mais 60 m, passa a ver o topo do prédio sob um ângulo de 60° .

Considerando que a base do prédio está no mesmo nível da luneta do teodolito, qual a altura desse prédio?"

- A** $10\sqrt{3}$ m
- B** 28 m
- C** 30 m
- D** $20\sqrt{3}$ m
- E** $30\sqrt{3}$ m

QUESTÃO 89

Em uma empresa com 33 funcionários, 22 são fluentes em italiano, 14 são fluentes em alemão e 27 são fluentes em francês. Sabe-se que todos os funcionários são fluentes em pelo menos uma dessas línguas e que, no total, 18 desses funcionários são fluentes em exatamente duas dessas línguas.

O número de funcionários nessa empresa que são fluentes nessas três línguas é

- A** 2.
- B** 3.
- C** 4.
- D** 5.
- E** 6.



QUESTÃO 90

Os alunos de um professor pediram que ele cobrasse na sua prova bimestral exercícios “quase iguais” aos do livro. Após ampla negociação, ficou acordado que o professor poderia mudar apenas uma palavra do exercício que ele escolhesse no livro para cobrar na prova.

O professor escolheu o seguinte problema no livro:

“Os lados de um triângulo medem $3x$, $4x$ e $5x$ e seu perímetro, em cm, mede $3 + \sqrt{3} + \sqrt{6}$. Quanto mede seu menor lado?”

E montou o seguinte problema na prova: “Os ângulos de um triângulo medem $3x$, $4x$ e $5x$ e seu perímetro, em cm, mede $3 + \sqrt{3} + \sqrt{6}$. Quanto mede seu menor lado?”

Ao perceber que, mesmo trocando apenas uma palavra do enunciado, o problema havia ficado muito mais complicado, um aluno ainda pediu uma dica e o professor sugeriu que ele traçasse a altura relativa ao maior lado.

A resposta correta, em cm, do problema da prova é

- A 2.
- B $\sqrt{3}$.
- C 1.
- D $\sqrt{6}$.
- E 3.

Anotações



Anotações

enem2019
anos

