

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem 2019

20 anos

2º DIA
CADERNO
2

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

Nos laços de sua família um nó - a fome.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, 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 decorrida uma hora 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 91 a 135

QUESTÃO 91

O surgimento e desenvolvimento da vida na Terra é alvo de diversos estudos, e alguns eventos são particularmente marcantes para a história dos seres vivos, como por exemplo o(a)

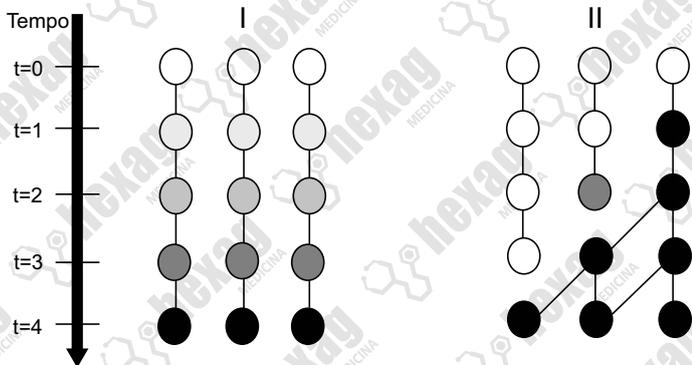
- I. Surgimento dos primeiros organismos aeróbicos;
- II. Surgimento de moléculas orgânicas;
- III. Formação das primeiras células;
- IV. Surgimento dos primeiros organismos autótrofos fotosintetizantes.

A ordem mais aceita atualmente no meio científico para os acontecimentos listados acima é:

- A** II – III – IV – I.
- B** III – I – IV – II.
- C** II – IV – I – III.
- D** I – II – III – IV.
- E** III – II – I – IV.

QUESTÃO 92

O esquema a seguir representa a dinâmica fenotípica de duas populações. As mudanças de cores nas esferas simbolizam a aquisição de novas características nas espécies ao longo do tempo.

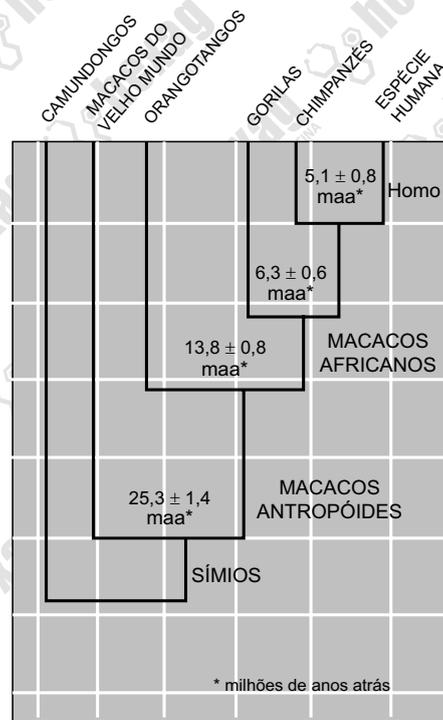


Pode-se afirmar que a teoria

- A** Lamarckista está representada no esquema I, e a Criacionista, no esquema II.
- B** Darwinista está representada no esquema I, e a Lamarckista, no esquema II.
- C** Lamarckista está representada no esquema I, e a Darwinista, no esquema II.
- D** Criacionista está representada no esquema I, e a Darwinista, no esquema II.
- E** Darwinista está representada no esquema I, e a Criacionista, no esquema II.

QUESTÃO 93

Abaixo está representada, de forma simplificada, a história evolutiva de alguns animais.



AMABIS, JM; MARTHO, G. Biologia das populações. Filogenia publicada na revista científica New Scientist, maio 2003, 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

De acordo com o cladograma acima, pode-se afirmar que

- A** A espécie humana e os camundongos originaram-se de um ancestral exclusivo, e portanto pertencem a um grupo monofilético.
- B** Os chimpanzés compartilham maior quantidade de genes com os gorilas do que com os humanos, pois a distância evolutiva entre gorilas e chimpanzés é menor que entre os chimpanzés e os humanos.
- C** Os primatas mais evoluídos são os da espécie humana, seguidos dos chimpanzés, dos gorilas, dos orangotangos e finalmente dos macacos do velho mundo.
- D** A espécie humana originou-se dos chimpanzés, que se originaram dos gorilas, que se originaram dos orangotangos, que por sua vez se originaram dos macacos do velho mundo.
- E** Na escala evolutiva, os macacos mais próximos da espécie humana são os chimpanzés, seguidos dos gorilas e orangotangos.

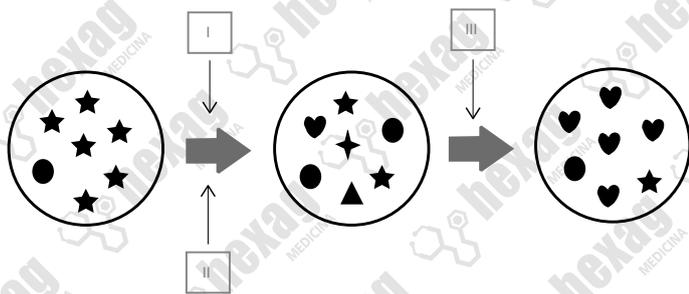
QUESTÃO 94

Em 1916, um casal de cangurus, originários da Austrália, fugiu de um zoológico no Havaí, na ilha de Oahu. Este casal conseguiu se estabelecer e se reproduzir na ilha, gerando uma linhagem isolada da original. A linhagem, dezenas de gerações depois, deu origem a uma nova espécie, conhecida como canguru havaiano (*Petrogale penicillata*). Os cangurus havaianos apresentam cor e tamanho diferentes, além de conseguirem se alimentar de vegetais que seriam tóxicos às espécies australianas. O processo que levou à formação da espécie havaiana no caso descrito foi:

- A** O isolamento geográfico entre as duas populações.
- B** A seleção natural diferenciada em cada população.
- C** O estabelecimento de nichos ecológicos diferentes para cada espécie.
- D** A quebra do fluxo gênico entre as populações.
- E** A especiação simpátrica, ou seja, decorrente da separação de uma população em duas com uma barreira geográfica entre elas.

QUESTÃO 95

A figura abaixo representa um processo de adaptação de uma população ao longo do tempo. Cada símbolo diferente é um indivíduo com características específicas.



Os números I, II e III podem corresponder, respectivamente, aos mecanismos de:

- A Recombinação gênica, mutação e especiação.
- B Competição, mutação e recombinação gênica.
- C Seleção natural, recombinação gênica e especiação.
- D Competição, recombinação gênica e seleção natural.
- E Recombinação gênica, mutação e seleção natural.

QUESTÃO 96

Um aluno de Biologia, em uma de suas disciplinas, tinha de analisar os componentes orgânicos e inorgânicos de quatro amostras dadas pelo professor. O resultado da análise foi o seguinte:

- Amostra 1** – clorofila, ribose e proteínas
- Amostra 2** – ptialina e sais
- Amostra 3** – quitina
- Amostra 4** – queratina e outras proteínas

O aluno estaria correto ao dizer que a amostra:

- A 1 corresponde certamente a uma planta, em cujas células há pigmento fotossintetizante que lhe possibilita produzir matéria orgânica a partir de gás carbônico.
- B 2 corresponde à saliva, que age digerindo proteínas e quebrando-as em peptídeos com a ação da ptialina.
- C 3 corresponde a um inseto, já que a quitina é uma proteína abundante no exoesqueleto destes animais.
- D 4 corresponde certamente a um vertebrado, podendo ser um mamífero, que apresenta queratina em sua pele, unhas e pelos.
- E 2 corresponde ao suco gástrico, onde há início da quebra de proteínas em peptídeos sob ação da ptialina.

QUESTÃO 97

De acordo com o IBGE, no início do século XXI, em 2001, houve um súbito aumento de 191% na quantidade de água distribuída sem tratamento para consumo da população. Esse fato aumentou o risco de propagação/proliferação de doenças relacionadas à água contaminada com microrganismos. Assinale a doença que NÃO está diretamente relacionada ao quadro epidemiológico acima descrito:

- A Cólera.
- B Hepatite.
- C Leptospirose.
- D Giardíase.
- E Leishmaniose.

QUESTÃO 98

Os antibióticos são muito utilizados para tratar das mais variadas enfermidades bacterianas. Cada classe de antibióticos, porém, tem sua forma particular de atuação; podem inibir a síntese do peptidoglicano da parede celular (cefalosporina), a ligação do RNA^t nos ribossomos (tetraciclina) e até romper as ligações entre os lipopolissacarídeos da membrana externa (polimixina), entre outros mecanismos. Dos antibióticos citados, aqueles que atuam em estruturas e/ou mecanismos exclusivos dos seres vivos do Reino Monera são:

- A Apenas cefalosporina.
- B Cefalosporina e polimixina.
- C Apenas polimixina.
- D Cefalosporina, tetraciclina e polimixina.
- E Cefalosporina e tetraciclina.

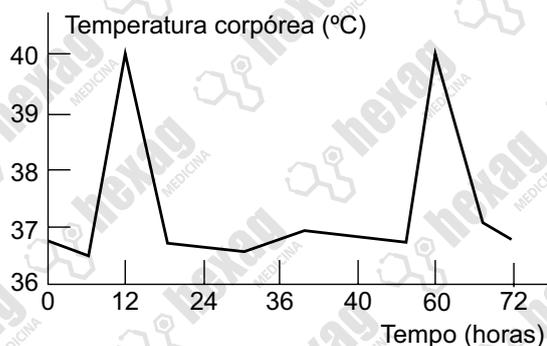
QUESTÃO 99

O Reino das Plantas envolve vegetais das mais variadas espécies, formas e tamanhos, sendo que todos apresentam algumas características em comum, como o fato de realizar fotossíntese, ou seja, a conversão de gás carbônico em matéria orgânica utilizando a energia luminosa. A fotossíntese também é realizada por seres vivos que pertencem aos Reinos:

- A Protoctista, Fungi e Monera.
- B Protoctista e Monera.
- C Monera e Animal.
- D Protoctista e Fungi.
- E Protoctista, Fungi e Animal.

QUESTÃO 100

O gráfico abaixo representa alterações na temperatura corporal em função do tempo de uma pessoa infectada pelo protozoário *Plasmodium falciparum*.



Os dois picos de temperatura (nos momentos $t = 12$ horas e $t = 60$ horas) são causados pelo(a)

- A Rompimento das hemácias e liberação do parasita no sangue, na forma de merozoíto.
- B Entrada do Plasmodium, na forma de esporozoíto, na circulação sanguínea, pela picada do mosquito Anopheles.
- C Rompimento dos hepatócitos devido à alta taxa reprodutiva do protozoário.
- D Destruição do tecido muscular estriado cardíaco pelo Plasmodium, que se aloja no coração do hospedeiro.
- E Lise dos vasos linfáticos, onde o parasita se aloja, causando, além da febre, inchaço nos membros superiores e inferiores.

QUESTÃO 101

Os códons CUA, UGU e GAA do RNA mensageiro codificam, respectivamente, os aminoácidos leucina, cisteína e ácido glutâmico. Já os códons GAU, ACA e CUU codificam, respectivamente, ácido aspártico, treonina e leucina. Em uma dupla fita de DNA, a fita complementar apresenta a sequência CTATGTGAA. A sequência de aminoácidos da proteína correspondente ao RNA mensageiro gerado por este segmento de DNA será:

- A** Leucina, cisteína, ácido glutâmico.
- B** Ácido aspártico, treonina e leucina.
- C** Ácido glutâmico, cisteína, leucina.
- D** Leucina, treonina, ácido aspártico.
- E** Leucina, cisteína, leucina.

QUESTÃO 102

O corpo dos seres vivos é constituído por diversas moléculas, orgânicas e inorgânicas. Entre as orgânicas, podemos destacar as proteínas, muito abundantes em todas as espécies, devido à grande variedade de funções que estas desempenham. Sobre as proteínas, é incorreto dizer que

- A** Podem ter função estrutural e constitutiva nos seres vivos, como o colágeno, a queratina e a actina.
- B** Podem contribuir para a regulação hormonal do corpo, já que vários hormônios são proteicos, como a insulina, o glucagon e o hormônio antidiurético (ADH).
- C** Quando uma proteína é submetida a situações com pH ou temperatura muito acima ou abaixo do que certo nível de tolerância, ela se altera e perde sua função, o que é chamado de desnaturação.
- D** São constituídas por vários aminoácidos unidos por ligações peptídicas. É a sequência de aminoácidos, e não a sua forma tridimensional, que determina seu papel biológico.
- E** Quando a proteína passa pelo processo de desnaturação perde-se sua estrutura e sua atividade biológica característica.

QUESTÃO 103

As células têm, em seu citoplasma, uma solução denominada citosol, rica na molécula mais determinante para o sucesso de qualquer ser vivo, a água. Entre as funções que a água desempenha no citosol citadas abaixo, qual não está correta?

- A** Atuar em reações de hidrólise.
- B** Transportar moléculas orgânicas e inorgânicas.
- C** Catalisar reações químicas.
- D** Agir como solvente universal de substâncias.
- E** Regula a concentração e garante o equilíbrio osmótico.

QUESTÃO 104

Clostridium difficile é uma bactéria presente no corpo de uma parcela da população. Em algumas situações, quando há desequilíbrio na flora intestinal, a população desta bactéria pode aumentar e causar colite pseudomembranosa, com sintomas como diarreia e febre. Um antibiótico utilizado para combater esta infecção é a *fidaxomicina*, que age inibindo a transcrição bacteriana. Sob ação da *fidaxomicina*, haverá, nas células bacterianas, comprometimento

- A** Da produção de DNA e RNA.
- B** Da produção de RNA e de proteínas.
- C** Exclusivamente da produção de RNA.
- D** Exclusivamente da produção de DNA.
- E** Exclusivamente da produção de proteínas.

QUESTÃO 105

Leia a notícia a seguir:

“Nova edição” do Projeto Genoma quer encontrar desde a cura de doenças até a solução para carros autônomos. Trata-se de uma iniciativa audaciosa discutida por cientistas de todo o mundo para sequenciar o genoma – a cadeia completa de DNA que cada ser vivo possui – de todas as espécies da Terra na próxima década. Descobrir esses segredos da vida, os cientistas apostam que seria possível pesquisar de forma mais eficiente a cura para diversas doenças; retardar, ou até mesmo reverter, o envelhecimento; e criar tecnologias baseadas no funcionamento biológico do mundo, trazendo soluções para problemas como superpopulações, acidentes de trânsito e o próprio desemprego.

<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/07/nova-edicao-do-projeto-genoma-quer-encontrar-desde-cura-de-doencas-ate-solucao-para-carros-autonomos.html>

No texto acima, extraído de uma notícia de julho de 2018, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada. Este termo pode ser corretamente definido como

- A** Trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- B** Localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- C** Codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- D** Conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- E** Todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

QUESTÃO 106

Dois ciclistas A e B disputam a tradicional volta da França. Como a prova é longa, o experiente ciclista A parte com uma velocidade constante $V_{OA} = 3$ m/s, enquanto B inicia a prova com velocidade constante $V_{OB} = 10$ m/s, mantendo-a constante durante a prova. Após percorrer 60 % da prova com V_A constante o ciclista A inicia uma manobra para ultrapassar o ciclista B. Qual a razão entre o tempo total de prova do ciclista B e o tempo necessário para que o ciclista A percorra os 60 % iniciais da prova?

- A** 0,3
- B** 3,3
- C** 0,5
- D** 2
- E** 0,18

QUESTÃO 107

Alguns modelos físicos tentam relacionar a força de resistência do ar sobre o movimento dos corpos em função de parâmetros do sistema, como a temperatura do ar, área total do corpo, entre outros. Um estudante, observando a queda dos corpos, chegou a seguinte fórmula para a força de resistência do ar sobre um corpo em queda livre: $F = Av^2 (1 + 2,7^{-Bt})$, onde v e t são a velocidade e o tempo de queda do corpo. Quais as unidades das constantes A e B , respectivamente, no Sistema Internacional de Medidas?

- A s^{-1} e Kg/m .
- B Kg/m e s^{-1} .
- C m^2 e s .
- D K e s .
- E N/s e K .

QUESTÃO 108

Daciolo é um estudante muito aplicado de Física e deduziu uma fórmula para a dilatação superficial dos sólidos. Ele partiu da fórmula $L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$, que relaciona o comprimento final e inicial de uma barra (L e L_0) com o acréscimo unitário de temperatura ΔT , após uma dilatação térmica. A constante α é o coeficiente de dilatação térmica do material que constitui a barra. Após a dedução de sua fórmula, Daciolo constatou que a mesma possui um termo menosprezado nos livros didáticos de Física, que fornece um erro dado por

$$E(\%) = \frac{(\alpha \Delta T)^2}{1 + 2 \alpha \Delta T} \times 100$$

De acordo com a tabela abaixo, qual dos materiais fornece um erro de 1%, ou seja, corrigirá a fórmula da dilatação superficial dos sólidos, amplamente divulgada nos livros didáticos de Física?

Material	α (C^{-1})
A	$3,7 \times 10^{-5}$
B	1×10^{-2}
C	1×10^{-5}
D	$2,5 \times 10^{-7}$
E	2×10^{-2}

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

QUESTÃO 109

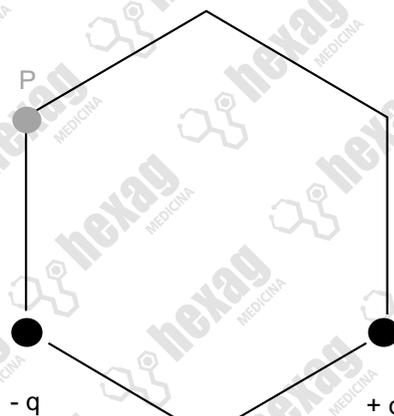
A grandeza de Senna não está nas estatísticas, embora ele tenha números impressionantes na carreira. Ela é muito mais baseada na força irresistível com que ele dominou uma época da Fórmula 1. Senna dominou seus carros tão vigorosamente, empregando um estilo de condução tão único e conseguindo níveis de desempenho tão espetaculares, que seus criadores mal acreditavam ser possível. Talvez os melhores exemplos disso são as suas *pole positions* – e foram muitas – quando todos, em qualquer circuito, incluindo seus próprios rivais, ficavam em silêncio nos minutos finais dos treinos de classificação. Ayrton Senna ia à pista para destruir o cronômetro! Algumas de suas *poles* foram simplesmente inacreditáveis. Uma das mais impressionantes foi em Mônaco (3360 m de extensão), no ano de 1988, quando ele colocou 1,4 s em cima de Alain Prost num carro igual, marcando um tempo de 1 min e 24 s.

A velocidade média do piloto Ayrton Senna, quando conquistou a *pole position* em Mônaco, no ano de 1988, foi de:

- A 35 m/s.
- B 38 m/s.
- C 40 m/s.
- D 42 m/s.
- E 45 m/s.

QUESTÃO 110

Um dipolo elétrico é uma configuração de cargas elétricas constituída de uma carga positiva e outra de mesmo módulo, mas de sinal oposto. Um dipolo elétrico é colocado nos vértices de um hexágono regular de lado $L = 1$ m, onde as duas cargas estão separadas por uma distância $L\sqrt{3}$. Dado que $q = 1 \times 10^{-18}$ C e $k = 9 \times 10^9$ N m²/C², determine o potencial elétrico no ponto P.



- A 0
- B -9×10^{-18} nV
- C $+9 \times 10^{-18}$ nV
- D + 4,5 nV
- E - 4,5 nV

QUESTÃO 111

“Como seria uma colônia espacial em Marte?”

A primeira viagem do homem para Marte está marcada para 2023, quando quatro astronautas viajarão cerca de 70 milhões de quilômetros durante sete meses. Por ser uma missão arriscada, oito testes de lançamento serão feitos antes de a nave tripulada partir. O projeto é da empresa holandesa *Mars One* e vai precisar de pelo menos R\$ 14 bilhões para decolar. O detalhe é que a passagem é só de ida, já que os astronautas não terão à disposição condições técnicas nem recursos suficientes para uma viagem de volta. A ideia é que eles fiquem por lá definitivamente e fixem uma comunidade humana no Planeta Vermelho. As inscrições para a viagem já se encerraram, mas estavam abertas a todos que quisessem embarcar. Mesmo sabendo que a ida será a despedida definitiva da Terra, 200 mil malucos se inscreveram nessa. (...) A gravidade, 38% menor que a da Terra, é suficiente para o corpo humano se adaptar à superfície marciana.”

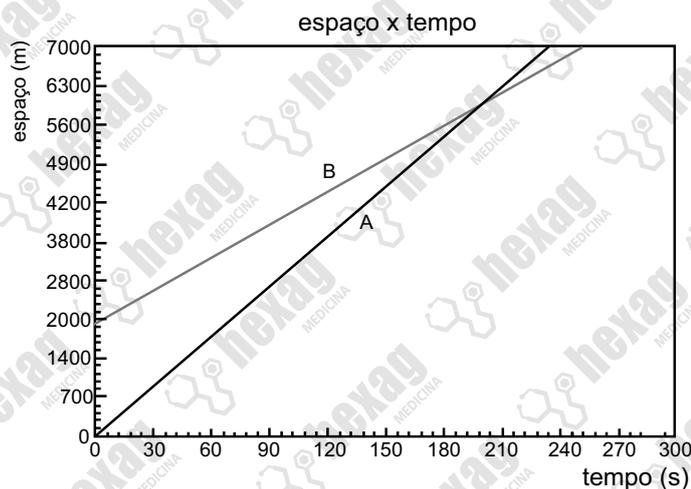
(Fonte: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-seria-uma-colonia-espacial-em-marte/>)

Dado que $g = 10 \text{ m/s}^2$, quanto tempo levará para um corpo, inicialmente em repouso, numa altura de 310 m da superfície de Marte, chegar ao solo marciano?

- A 1 minuto.
- B 2 minutos.
- C 13 s.
- D 10 s.
- E 1 minuto 40 s.

QUESTÃO 112

O gráfico abaixo ilustra as funções horárias do movimento descrito por dois veículos.



Os veículos descrevem uma trajetória retilínea e suas velocidades são, respectivamente, $V_A = 30 \text{ m/s}$ e $V_B = 20 \text{ m/s}$. Um observador parado na calçada da estrada aciona o cronômetro quando o veículo B está no quilômetro 2000 m desta. Sendo assim, qual das alternativas representa a distância D percorrida pelo veículo B, desde o início da contagem pelo observador até o encontro com o veículo A?

- A D = 3000 m
- B D = 2000 m
- C D = 4000 m
- D D = 7000 m
- E D = 8000 m

QUESTÃO 113

Para analisar a influência da distancia no módulo do campo elétrico E gerado por uma partícula eletrizada, um estudante de física fez a seguinte experiência:

- Colocou uma partícula de carga Q isolada em uma região do espaço e, logo em seguida, analisou o módulo E do campo elétrico gerado por esta a uma distância D;
- Posteriormente, substituiu a carga Q por uma carga Q' e observou que a uma distância D' = 3 D, o módulo do campo elétrico E não se alterava.

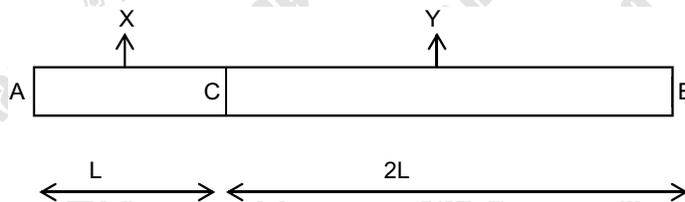
Com base nessas informações, qual a relação entre Q' e Q?

- A Q' = 3 Q
- B Q' = 6 Q
- C Q' = 4 Q
- D Q' = Q
- E Q' = 9 Q

QUESTÃO 114

Para verificar o comportamento do fluxo de calor em um objeto que continha dois metais (X e Y), João realizou os seguintes procedimentos:

- Através de uma fonte de calor de potência constante, aqueceu o objeto através do ponto A;
- Em seguida, quando o fluxo de calor passou a ser constante em todo o objeto, verificou que o ponto A estava a uma temperatura de 60° C e a outra extremidade do objeto (ponto B), estava a 40° C , como ilustrado na figura abaixo.

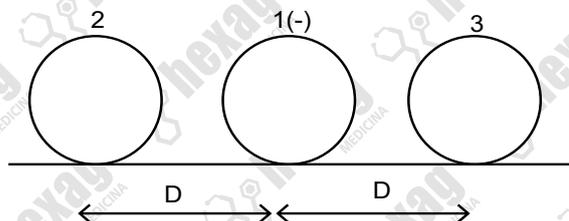


Após tais realizações e sabendo que $K_X = 2 K_Y$ ($K =$ condutividade térmica), o valor encontrado para a temperatura no ponto C da barra será igual a:

- A $\theta_C = 48^\circ \text{ C}$
- B $\theta_C = 36^\circ \text{ C}$
- C $\theta_C = 56^\circ \text{ C}$
- D $\theta_C = 72^\circ \text{ C}$
- E $\theta_C = 67^\circ \text{ C}$

QUESTÃO 115

Três partículas eletrizadas com carga de mesmo módulo são fixadas em aros de mesmo raio e massa desprezível, conforme a figura.



Sendo a partícula 1 eletrizada negativamente, qual será os possíveis sinais das cargas 2 e 3 para que o aro de material isolante contendo a partícula 1 não entre em movimento?

- A 2 = negativa e 3 = negativa ou 2 = positiva e 3 = positiva.
- B 2 = negativa e 3 = positiva ou 2 = positiva e 3 = positiva.
- C 2 = negativa e 3 = negativa ou 2 = negativa e 3 = positiva.
- D 2 = positiva e 3 = negativa ou 2 = negativa e 3 = positiva.
- E 2 = positiva e 3 = negativa ou 2 = positiva e 3 = negativa.

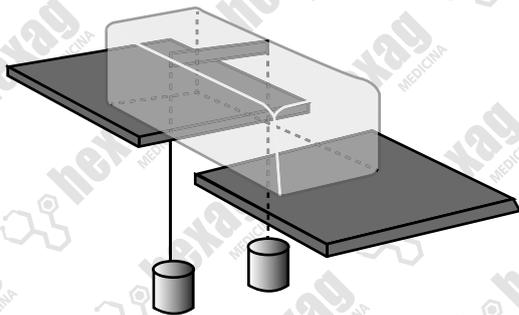
QUESTÃO 116

Um ciclista que descreve uma trajetória retilínea a uma velocidade constante $v = 72 \text{ km/h}$ observa a sua frente um acidente e, imediatamente após a observação, passa a reduzir sua velocidade a uma taxa constante durante 30 segundos, até parar. Devido a interdição da pista, o ciclista fica parado por 5 minutos e, após sua liberação, passa a aumentar sua velocidade a uma taxa constante durante 10 minutos, atingindo uma velocidade de $v' = 108 \text{ km/h}$, mantendo esta constante por um período de 10 minutos. Sendo assim, qual das alternativas representa a distância total percorrida por este durante todo o intervalo de tempo descrito? Considere a origem do movimento a partir da frenagem do ciclista e, além disso, o ciclista + bicicleta como uma partícula.

- A 20000 m.
- B 25300 m.
- C 17000 m.
- D 27300 m.
- E 22300 m.

QUESTÃO 117

A imagem abaixo ilustra a experiência feita pelo físico britânico John Tyndall, para analisar a influência da pressão sobre a temperatura de fusão do gelo.



Tyndall observou que, durante a experiência, o bloco de gelo não se romperia no ponto de aplicação da pressão exercida por um fio metálico ligado ao conjunto de pesos (veja imagem). Sendo assim, a justificativa para os resultados observados se deva a(o):

- A Diminuição da temperatura de fusão com o a diminuição da pressão exercida pelo fio sobre o bloco de gelo.
- B Aumento da temperatura de fusão em consequência do aumento da pressão exercida pelo fio sobre o bloco de gelo.
- C Diminuição da temperatura de fusão em decorrência do aumento da pressão realizada pelo fio sobre o bloco de gelo.
- D Aumento da temperatura de fusão e, conseqüentemente, maior atração eletrostática entre as moléculas de água através do fio metálico.
- E Diminuição da temperatura de fusão e menor atração eletrostática pelo fio metálico com as moléculas de água.

QUESTÃO 118

Os para-raios são hastes metálicas que ficam conectadas a terra através de cabos condutores. Essas hastes são colocadas nos mais variados tipos de edifícios, criando um caminho para a passagem da descarga elétrica, ou seja, para a passagem do raio. Por ser um objeto de metal, o seu presença aumenta a possibilidade da ocorrência dos raios, assim sendo, é muito importante verificar se o para-raios está montado corretamente e bem localizado, de forma que ele fique mais atrativo que os possíveis alvos que o raio pode encontrar durante uma descarga. O para-raios foi uma invenção criada não para evitar os raios, pois esse é um fenômeno natural impossível de evitar, mas sim procurar um meio de desviá-los de qualquer possível alvo. Apesar de fazer proteção contra os raios, eles não garantem 100% de proteção contra as descargas elétricas, pois os raios são muito poderosos, o que deixa o local bem vulnerável aos possíveis danos causados pelas descargas.

<https://www.ufrb.edu.br/bibliotecacfp/noticias/316-o-funcionamento-do-para-raios>

A eficiência dos para-raios é justificada pelo(a):

- A Distribuição uniforme de cargas em toda a haste metálica, permitindo a maior atração por descargas elétricas.
- B Distribuição não uniforme de cargas na haste metálica, concentrando grande parte desta em superfícies pouco encurvadas, permitindo um melhor escoamento das cargas elétricas que chegam dos raios.
- C Distribuição não uniforme de cargas na haste metálica, concentrando grande parte desta em superfícies com grande curvatura, permitindo uma maior atração eletrostática entre as nuvens carregadas e a haste metálica, facilitando a descarga elétrica nessa região.
- D Distribuição uniforme de cargas em toda a haste metálica, aumentando a probabilidade de repulsão elétrica entre partículas carregadas das nuvens e da haste metálica.
- E Distribuição não uniforme de cargas na haste metálica, concentrando grande parte desta em superfícies pouco encurvadas, permitindo uma maior atração eletrostática entre as nuvens carregadas e a haste metálica, dificultando a descarga elétrica nessa região.

QUESTÃO 119

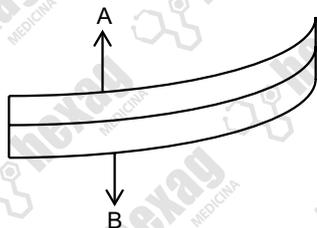
Na temperatura do ponto de gelo um termômetro defeituoso marca $-0,3 \text{ }^\circ\text{C}$ e na temperatura de ebulição da água sob pressão normal $100,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Dessa forma, qual será a única indicação correta que marcará este termômetro?

- A $35 \text{ }^\circ\text{C}$
- B $40 \text{ }^\circ\text{C}$
- C $60 \text{ }^\circ\text{C}$
- D $45 \text{ }^\circ\text{C}$
- E $30 \text{ }^\circ\text{C}$

QUESTÃO 120

Para analisar um objeto unidimensional contendo dois metais, A e B respectivamente, uma professora de física realizou os seguintes procedimentos:

- Aqueceu o objeto de maneira uniforme através de uma fonte de potência constante;
- Após alguns minutos analisou o objeto que se apresentava da seguinte forma:



Metal	Coefficiente de dilatação linear (°C ⁻¹)
Zinco	$26 \cdot 10^{-6}$
Alumínio	$24 \cdot 10^{-6}$
Prata	$19 \cdot 10^{-6}$
Ouro	$14 \cdot 10^{-6}$
Ferro	$12 \cdot 10^{-6}$

- Em seguida, utilizou a tabela acima para estimar os possíveis metais A e B.

Os possíveis metais A e B serão:

- A** A = Zn e B = Au.
- B** A = Ag e B = Fe.
- C** A = Al e B = Au.
- D** A = Fe e B = Al.
- E** A = Zn e B = Ag.

QUESTÃO 121

Costuma-se nomear uma substância química iniciando seus nomes pelos ânions. Por exemplo, o CO₂ se chama “dióxido de carbono”, onde os ânions são os dois átomos de oxigênio (daí o nome “dióxido”).

Um óxido é uma substância binária, formada apenas por átomos de oxigênio e outro elemento químico qualquer, que seja menos eletronegativo que o oxigênio. Assim, o CO₂ é um óxido, pois o carbono é menos eletronegativo que o oxigênio. Já a substância OF₂ não é um óxido, pois apesar de ser binário, havendo apenas o oxigênio e o flúor em sua composição, este último elemento é mais eletronegativo que o primeiro. Portanto, o ânion é o flúor e a substância é um “fluoreto”.

Os “boretos” são substâncias químicas que, assim como os óxidos e fluoretos, são compostos binários. Um exemplo é o boreto de cromo, CrB. A peculiaridade, neste caso, é que os boretos são formados pelo elemento químico boro (₅B). Porém, nem todos os elementos químicos existentes conseguem formar um boreto. Um exemplo destes elementos é o:

- A** Berílio (₄Be)
- B** Lítio (₃Li)
- C** Carbono (₆C)
- D** Silício (₁₄Si)
- E** Gálio (₃₁Ga)

QUESTÃO 122

Um dos grandes méritos do químico russo Dmitri Mendeleev (1834 – 1907) foi conseguir organizar os elementos químicos conhecidos de modo a sistematizar as suas propriedades. Mendeleev conseguiu inclusive prever, com certa precisão, as características de elementos químicos desconhecidos à sua época, como o germânio. Tais previsões foram possíveis porque a classificação dos elementos químicos por ele proposta evidenciou que algumas características dos elementos se repetiam com certa frequência e previsibilidade. Devido a isso, tais características foram chamadas de propriedades periódicas.

Sobre essas características, identifique a assertiva correta dentre as enunciadas abaixo:

- A** Em uma mesma coluna, a massa dos átomos cresce mais rapidamente que os seus volumes.
- B** A massa atômica é uma propriedade periódica.
- C** Quanto maior o átomo, menor a dificuldade para segurar os elétrons mais externos a ele pertencentes.
- D** A primeira energia de ionização do índio (₄₉In) é menor que a do nióbio (₄₁Nb).
- E** Os metais alcalinos são os metais com os maiores pontos de fusão.

QUESTÃO 123

Órbita e orbital são vocábulos semelhantes, mas com significados diferentes. Por exemplo, pode-se dizer que o planeta Terra percorre uma órbita ao redor do Sol. Porém, o conceito de orbital é inadequado para essa situação. Já para o átomo, o conceito de orbital é o aceito atualmente, enquanto que o de órbita, outrora utilizado para a compreensão da estrutura da matéria, mostra-se atualmente em desacordo com as teorias físicas e químicas, bem como com os resultados experimentais obtidos nos mais diversos laboratórios científicos ao redor do mundo.

Essa diferença, pequena quando se analisa apenas a estrutura dos vocábulos “órbita” e “orbital”, mostra-se enorme quando analisamos as implicações causadas na teoria atômica. Sobre isso, identifique a alternativa correta dentre as propostas a seguir.

- A** Rutherford propôs o conceito de orbital para mostrar que os elétrons giram em torno do núcleo, tal como os planetas do sistema solar em torno do Sol.
- B** Heisenberg, em seu Princípio da Incerteza, afirmou que é impossível identificar a posição exata de um elétron em uma órbita ao redor do núcleo, abrindo caminho para o conceito de orbital atômico.
- C** Bohr enunciou, em seus postulados, que o orbital é a região de maior probabilidade de se encontrar um elétron ao redor do núcleo atômico.
- D** Thomson utilizou o modelo planetário para explicar as emissões de espectros descontínuos de luz.
- E** De acordo com Pauling, o simples fato de medirmos diretamente a velocidade de um elétron causa mudança em seu movimento, e devido a isso nunca será possível analisar a sua órbita ao redor do núcleo do átomo.

QUESTÃO 124

Toda matéria é constituída por pequenas estruturas denominadas “átomos”. O tamanho dessas estruturas está na ordem de ângströms, onde um ângström (Å) equivale a 10^{-10} m. A palavra átomo deriva do grego, e significa “indivisível”. Porém, atualmente admite-se que os átomos são formados por estruturas ainda menores, que são os prótons, nêutrons e elétrons. Um átomo pode ganhar ou perder prótons e nêutrons (em um decaimento radioativo ou reação nuclear) ou elétrons (em uma reação química). Neste último caso, dizemos que átomo sofreu uma ionização, convertendo-se em um íon (átomo eletricamente carregado).

Considerando os átomos ${}^8_8\text{O}$, ${}^9_9\text{F}$, ${}^{11}_{11}\text{Na}$, ${}^{12}_{12}\text{Mg}$ e ${}^{13}_{13}\text{Al}$, aqueles cujos íons obtidos após ionização total possuem maior e menor raio atômico são, respectivamente:

- A ${}^{13}_{13}\text{Al}$ e ${}^8_8\text{O}$
- B ${}^{11}_{11}\text{Na}$ e ${}^9_9\text{F}$
- C ${}^{12}_{12}\text{Mg}$ e ${}^9_9\text{F}$
- D ${}^8_8\text{O}$ e ${}^{13}_{13}\text{Al}$
- E ${}^9_9\text{F}$ e ${}^{13}_{13}\text{Al}$

QUESTÃO 125

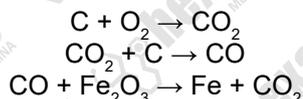
O ferro é um metal muito importante utilizado desde os primórdios da humanidade. Esse elemento químico nunca é encontrado em forma pura, sendo necessário então um processo químico para obtê-lo de tal forma. Esse processo se chama “siderurgia”, e é realizado em usinas siderúrgicas, em estruturas chamadas de “alto forno”.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/arquitetura-ind%C3%BAstria-1639990/>

Nesse processo, o minério de ferro (como a hematita, Fe_2O_3) reage com monóxido de carbono quente para que ao final do processo se obtenha o ferro puro, no estado líquido.

O processo químico de obtenção do ferro puro é esquematizado pelas reações químicas não balanceadas abaixo:



O coque é o tipo de carvão utilizado na siderurgia, composto basicamente de carbono. Porém, o coque pode apresentar impurezas, como enxofre, asfaltenos e metais. Na usina siderúrgica Ferro Gusa, o coque utilizado possui pureza de 80 %. Qual a massa de ferro produzida por essa usina quando esta utilizar 1,5 toneladas do coque, admitindo 100 % de rendimento em cada etapa da reação e 100 % de pureza da hematita?

(Dados: Massas molares dos elementos: C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; Fe = 56 g/mol)

- A 6,75 toneladas
- B 7,5 toneladas
- C 3,75 toneladas
- D 9,3 toneladas
- E 4,7 toneladas

QUESTÃO 126

Durante a putrefação de tecidos orgânicos, ocorre a liberação da cadaverina, uma substância de fórmula percentual $\text{C}_{60\%}\text{H}_{14\%}\text{N}_{28\%}$. A cadaverina é uma das principais responsáveis pelo cheiro desagradável de decomposição de cadáveres, e é resultado da hidrólise proteica que ocorre durante o processo.

Sabendo que a sua massa molar é de 102 g/mol, quantos átomos de carbono há em 357 g da substância?

(Dados: Massas molares dos elementos: C = 12 g/mol; N = 14 g/mol; H = 1 g/mol. Considere o valor da constante de Avogadro igual a $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

- A $1,05 \times 10^{25}$ átomos
- B $2,1 \times 10^{24}$ átomos
- C $17,5 \times 10^{23}$ átomos
- D $5,25 \times 10^{24}$ átomos
- E $8,75 \times 10^{24}$ átomos

QUESTÃO 127

Um estudante do ensino médio, lendo um livro de Química, leu sobre os seguintes fenômenos:

- I. Amadurecimento da banana.
- II. Sublimação do gelo seco em apresentações musicais.
- III. Papel ficando translúcido devido ao contato com óleo.
- IV. Dissolução de um comprimido efervescente de vitamina C.
- V. Escurecimento de uma panela de alumínio.

Analisando tais fenômenos, o estudante decidiu classificá-los em fenômenos físicos e fenômenos químicos. Aos fenômenos físicos, designou a sigla FF; aos fenômenos químicos, designou a sigla QA quando o objeto sublinhado no texto aumenta de massa ou QD quando o objeto sublinhado no texto diminui de massa.

Acertadamente, a sequência da classificação obtida pelo estudante, do fenômeno I ao V, foi:

- A QD – QD – FF – FF – QA
- B QD – FF – FF – QD – QA
- C FF – QD – FF – QD – QA
- D QA – FF – FF – QD – QD
- E QA – FF – QD – QD – QA

QUESTÃO 128

Máquinas pneumáticas são sistemas que funcionam com base em ar ou gás comprimido. Dentre suas vantagens em relação a outros tipos de máquinas, considera-se sua resistência a ambientes hostis, a simplicidade de sua manutenção e a segurança, uma vez que não são necessárias grandes pressões. Este último fator é particularmente importante no sentido de evitar acidentes graves, como explosões.

Um engenheiro mecânico precisa de um gás para a máquina pneumática da fábrica onde trabalha. A tabela abaixo mostra 5 possíveis substâncias que o engenheiro pode utilizar. As temperaturas de fusão e ebulição mostradas na tabela são as temperaturas de cada substância quando submetidas aos parâmetros (volume e pressão) de funcionamento da máquina.

Substância	Massa molar	PF (°C)	PE (°C)
A	60 g/mol	- 220	- 190
B	120 g/mol	- 190	- 100
C	90 g/mol	-170	- 100
D	250 g/mol	- 85	- 15
E	320 g/mol	- 55	5

A máquina pneumática em questão é projetada para trabalhar a uma pressão de 2,46 atm. O compartimento onde os gases realizam ou sofrem trabalho possui volume de 150 L. Para o funcionamento, a máquina deve trabalhar com 5 kg de massa do gás.

Considerando a pressão nominal da máquina, qual a única substância adequada para ser utilizada pelo engenheiro?

(Dados: considere a constante universal dos gases $R = 82 \times 10^{-3} \text{ atm}\cdot\text{l/mol}\cdot\text{K}$)

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

QUESTÃO 129

O quadro abaixo relaciona 5 substâncias diferentes com suas densidades aproximadas e massas molares. Os valores das densidades são todos referentes a uma mesma temperatura e pressão.

Substância	Massa molar	Densidade
Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	46 g/mol	0,8 g/cm ³
Tetracloroeto de carbono (CCl_4)	154 g/mol	1,6 g/cm ³
Ácido sulfúrico (H_2SO_4)	98 g/mol	1,8 g/cm ³
Peróxido de hidrogênio (H_2O_2)	34 g/mol	1,5 g/cm ³
n – octano (C_8H_{18})	114 g/mol	0,7 g/cm ³

Em 5 frascos, há volumes iguais de cada substância, nas mesmas condições de pressão e temperatura. O frasco que possui o maior número de moléculas é o frasco que contém:

- A** $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- B** CCl_4
- C** H_2SO_4
- D** H_2O_2
- E** C_8H_{18}

QUESTÃO 130

A datação radiométrica é um procedimento em que consiste em calcular a idade absoluta de objetos (como rochas, objetos artificiais, superfícies e fósseis), utilizando-se de isótopos radioativos. Um dos processos mais comuns se baseia na datação de fósseis pelo carbono – 14 ($^{14}_6\text{C}$). Esse isótopo do carbono, após sofrer decaimento, se transforma em nitrogênio – 14 ($^{14}_7\text{N}$). Sabendo de certos parâmetros radioativos, os cientistas conseguem medir, com certa precisão, quanto tempo se passou desde a morte do ser vivo até os dias atuais.

Em relação ao processo de datação e espécies químicas citadas, a alternativa que apresenta um enunciado correto é:

- A** O átomo $^{14}_6\text{C}$ é mais eletronegativo que o $^{14}_7\text{N}$.
- B** O carbono – 14 é um isótopo alfa-emissor, pois após emitir radiação alfa, decai em nitrogênio – 14.
- C** O processo de datação pelo carbono – 14 foi particularmente útil para estimarmos a idade do nosso planeta.
- D** No processo de decaimento do carbono – 14 em nitrogênio – 14, o nuclídeo ganha um próton.
- E** O átomo de $^{14}_6\text{C}$, por ter 2 prótons a mais que o $^{12}_6\text{C}$ (isótopo mais abundante do elemento carbono), possui menor raio atômico.

QUESTÃO 131

OMS reduz à metade quantidade de açúcar recomendada ao consumo

Novas diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendam que apenas 5% do total de calorias ingeridas ao dia venham do açúcar. Essa taxa equivale a 25 gramas de açúcar por dia, sendo que a recomendação abrange todos os tipos de açúcar (sacarose, glicose e frutose).

Notícia adaptada, disponível em <https://veja.abril.com.br/saude/oms-reduz-a-metade-quantidade-de-acucar-recomendada-ao-consumo/>

Determinada pessoa consome uma massa de açúcar correspondente à 98,64% da massa recomendada, sendo 10,26 g de sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) e o restante de glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Sabendo que a massa atômica do C é 12 u, do O é 16 u e do H é 1 u, o número de mol advindo da massa consumida foi:

- A** 0,011.
- B** 0,025.
- C** 0,110.
- D** 0,250.
- E** 1,100.

QUESTÃO 132

Algumas substâncias possuem, em sua composição química, certa proporção de água. Um exemplo é o sulfato de cálcio diidratado, $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Quando aquecido, o sulfato de cálcio sofre desidratação, ou seja, perde a água que está cristalizada em sua estrutura, formando o sulfato de cálcio anidro (CaSO_4), conforme a equação abaixo:



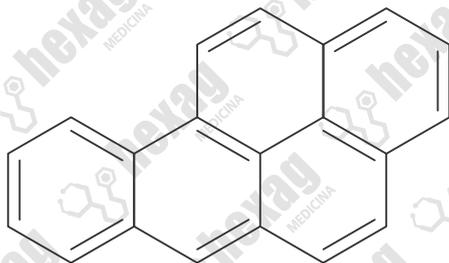
O sulfato de cálcio diidratado é o componente do gesso, um mineral muito utilizado na construção civil. Uma amostra com 430 g de gesso foi aquecida, gerando 238 g de sulfato de cálcio anidro. Qual a porcentagem em massa de sulfato de cálcio diidratado no gesso que fora aquecido?

(Massas molares das substâncias: $\text{CaSO}_4 = 136 \text{ g/mol}$; $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$)

- A 80 %
- B 20 %
- C 70 %
- D 30 %
- E 60 %

QUESTÃO 133

O benzopireno é uma substância produzida na queima do carvão vegetal, e está associado ao aumento de casos de câncer. Sua fórmula estrutural está representada a seguir:



Baseado nessa fórmula, pode-se dizer que a cadeia carbônica do benzopireno é:

- A fechada, alicíclica, insaturada e heterogênea.
- B cíclica, alicíclica, insaturada e homogênea.
- C fechada, aromática, mononuclear e isolada.
- D fechada, aromática, polinuclear e condensada.
- E fechada, alicíclica, polinuclear e condensada.

QUESTÃO 134

Alguns átomos de certos elementos químicos emitem radiações por serem instáveis. Alguns núclídeos seguem uma sequência ordenada de desintegrações espontâneas. Tais séries são chamadas de “séries radioativas”.

Um exemplo de sequência ordenada de desintegração é a que se segue:



Na série anterior, o ${}_{92}^{238}\text{U}$, após emitir radiação α , decaiu a ${}_{90}^{234}\text{Th}$ que, por sua vez, após emitir uma partícula β , decaiu a ${}_{91}^{234}\text{Pa}$.

Um átomo de rádio – ${}_{88}^{228}\text{Ra}$ decai de acordo com a “série do tório”. O núclídeo final da série é o chumbo – ${}_{82}^{208}\text{Pb}$. Para chegar até esse núclídeo, o rádio – 228 emite várias emissões α e β , transformando-se sucessivamente em núclídeos de vários elementos, formando uma série. Para chegar até o chumbo – 208, o rádio – 228 emite:

- A 6 partículas α e 3 partículas β
- B 4 partículas α e 5 partículas β
- C 5 partículas α e 4 partículas β
- D 10 partículas α e 6 partículas β
- E 6 partículas α e 5 partículas β

QUESTÃO 135

O refino de petróleo, processo que consiste na separação de frações de substâncias que constituem o petróleo bruto, é um dos principais processos industriais que usam a destilação fracionada. Nesse processo, é utilizada uma torre de fracionamento, na qual, na parte mais alta, é obtida a fração que, quando submetida a um aquecimento com temperatura crescente, é a primeira a passar para o estado gasoso. Na parte mais baixa da torre, é recolhido os resíduos que não passam para o estado gasoso, mesmo a altas temperaturas.

O processo de destilação fracionada do ar, por sua vez, é semelhante ao do refino do petróleo. Contudo, ao invés de utilizar o petróleo bruto, utiliza o ar que foi liquefeito a uma temperatura de $-200 \text{ }^\circ\text{C}$. Observe a tabela que apresenta a temperatura de ebulição dos gases que compõem o ar liquefeito:

gás	ponto de ebulição ($^\circ\text{C}$)
argônio	-185,7
criptônio	-151
xenônio	-109
nitrogênio	-195,8
oxigênio	-183

No processo da destilação fracionada do ar, é correto afirmar que o gás que é extraído no segundo ponto mais alto da torre de fracionamento é o:

- A argônio.
- B criptônio.
- C xenônio.
- D nitrogênio.
- E oxigênio.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Carlos, Joana e Vanessa foram convidados para um congresso de matemática onde foram propostos os três problemas abaixo:

I. $m = \frac{0,001 \cdot (0,01)^2 \cdot 1000}{0,001},$

II. $n = (0,899^2 - 0,101^2)$

III. $x = \left(\sqrt{(2\sqrt{2}+1)^{\sqrt{2}-1}} \cdot \sqrt{4 \cdot \sqrt{(2\sqrt{3}+1)^{\sqrt{3}-1}} \right).$

Após analisarem os problemas cada um deles fez uma afirmação:

- Carlos afirmou que I é um número negativo
- Vanessa afirmou que II é maior que 0,7
- Joana afirmou que III é irracional

Desse modo pode-se dizer que:

- A** A afirmação de Carlos está correta
- B** A afirmação de Vanessa está errada
- C** A afirmação de Joana está correta
- D** Somente as afirmações de Joana e Carlos estão corretas
- E** A afirmação de Vanessa está correta

QUESTÃO 137

Dois cientistas observam, através de um telescópio, o movimento dos planetas em torno do sistema solar. Após realizarem essa observação eles conseguem determinar as distâncias dos planetas em relação ao sol, conforme apresentado na figura abaixo.



Fonte: Disponível em: <http://webciencia.com>. Acesso em: 27 ago. 2014. (adaptado)

O valor, em metros, da distância da Terra ao Sol em notação científica é

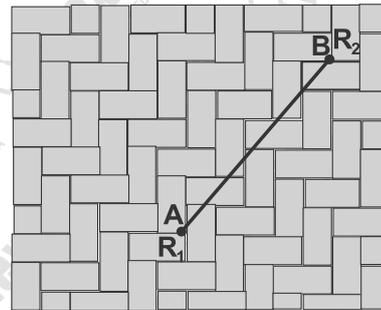
- A** $14,96 \times 10^{13}$
- B** $1,496 \times 10^{10}$
- C** $14,96 \times 10^{-10}$
- D** $1,496 \times 10^{11}$
- E** $14,96 \times 10^{11}$

QUESTÃO 138

Existem muitas estradas, ruas, praças e pátios cujo pavimento é construído com paralelepípedo, algumas delas já são seculares e até algumas julga-se que já são milenares, mas que ainda hoje em dia servem a população. Esses pavimentos de paralelepípedo resistiram ao passar dos séculos.

<http://www.circulaseguro.pt/via-e-climatologia/o-pavimento-paralelepido>. Pesquisado em 07/01/2019

Certa cidade histórica brasileira possui suas ruas formadas por uma malha de paralelepípedos, onde a imagem abaixo representa um recorte de uma dessas ruas.

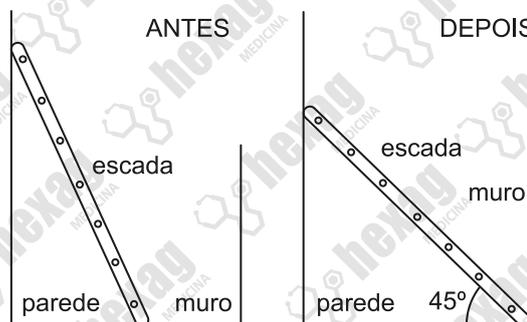


Sabendo que cada retângulo tem lados de medida 1,5 dm e 3 dm, pode-se dizer que a distância do vértice A do retângulo R₁ ao vértice B do retângulo R₂, em metros, vale

- A** $\frac{3\sqrt{61}}{2}$
- B** $\frac{3\sqrt{61}}{20}$
- C** $12\sqrt{61}$
- D** $\frac{15\sqrt{2}}{20}$
- E** $\sqrt{61}$

QUESTÃO 139

Preocupado com a proliferação de mosquitos da dengue, Pedro decide limpar as calhas de sua casa. Para isso ele encostou uma escada na parede de sua casa, de forma que o topo da escada ficou a uma altura de 4 m. Quando Pedro começou a subir os degraus, a base da escada escorregou por 1 m, tocando o muro paralelo à parede, conforme mostra a imagem abaixo.

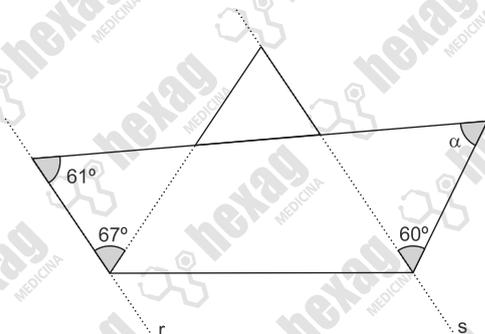


Pedro notou que, após deslizar, a escada passou a fazer um ângulo de 45° com o piso horizontal. A distância entre a parede da casa e o muro equivale a

- A** $\sqrt{3} + 1$ metros.
- B** $3\sqrt{2} - 1$ metros.
- C** $\sqrt{3}$ metros.
- D** $3\sqrt{2} - 2$ metros.
- E** $2\sqrt{2}$ metros.

QUESTÃO 140

Matheus, Gabriel e Ivana são alunos de engenharia naval e ao visitarem a região norte do país observam os vários modelos de embarcações utilizados pela população ribeirinha. Ao retornarem a faculdade e se utilizando das observações realizadas começam a desenvolver um modelo de embarcação que atenda as necessidades daquela região visitada e cujo esboço é apresentado a seguir.



Sabendo que as retas suportes, r e s, são paralelas, qual a medida do ângulo α destacado?

- A 32°.
- B 74°.
- C 61°.
- D 67°.
- E 59°.

QUESTÃO 141

Antônio, no dia 30 de novembro, possuía uma quantia, em reais, que correspondia a $\frac{21}{25}$ do que possuía seu primo Ivã. No dia seguinte, cada um deles recebeu R\$ 20,00. Por um serviço realizado e, com isso, Antônio passou a ter o equivalente a $\frac{22}{25}$ da quantia de Ivã. A diferença entre as quantias que esses primos possuem é igual a:

- A R\$ 9,25.
- B R\$ 9,60.
- C R\$ 9,90.
- D R\$ 10,25.
- E R\$ 10,20.

QUESTÃO 142

Três carteiros deveriam dividir entre si as cartas que estavam guardadas em uma caixa. Sr Juarez, o encarregado deles, não lhes disse quantas cartas havia na caixa; disse apenas que a divisão seria feita pela manhã, ao chegarem ao trabalho, conforme a seguinte regra: “o primeiro a chegar fica com metade das cartas; o segundo fica com a terça parte do que restar; o último fica com a quarta parte do que restar.”

Apesar de chegarem em horários diferentes, cada um dos carteiros acreditou que era o primeiro a chegar para trabalhar e pegou a metade das cartas que achou dentro da caixa. Dessa maneira, o carteiro que chegou por último pegou seis cartas. Se tivessem seguido a regra de Sr. Juarez corretamente

- A sobraria uma única carta dentro da caixa.
- B o carteiro que chegou por último pegaria 20 cartas.
- C o segundo a chegar pegaria a 50 cartas.
- D o primeiro a chegar pegaria mais cartas do que pegou.
- E o último a chegar pegaria menos cartas do que pegou.

QUESTÃO 143

Durante suas férias, um casal de namorados decide fazer uma viagem de 2.225 km pelo Brasil; nas seguintes condições:

- 2.000 km devem ser percorridos por via marítima
- 200 km por via férrea
- 25 km por via rodoviária.

Ao fazer um planejamento e levantamento dos custos da viagem, o casal verificou que utilizando transporte ferroviário, o custo por quilômetro percorrido é:

- 100 reais mais caro do que utilizando transporte marítimo.
- A metade do custo utilizando transporte rodoviário.

Sabendo que o custo total dessa viagem será de 700.000,00 reais, é correto afirmar que o custo, em reais, por quilômetro percorrido, no transporte marítimo é de:

- A 100
- B 275
- C 300
- D 325
- E 500

QUESTÃO 144

Carol é aluna do ensino fundamental e durante uma festa realizada pela escola dança com seu pai.



Imagem disponível em: www.passeandopelocotidiao.blogspot.com. Acesso: 1 abr. 2014.

Sabe-se que a idade de Carol é dada pela expressão numérica:

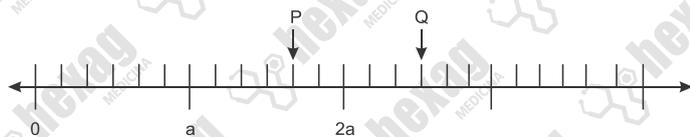
$$\text{Idade} = (50\% + 10^{-1} + 10^2 - 2^{-1} - 1/10)^{1/2} \text{ anos}$$

Sabendo que o pai possui o quádruplo da idade de Carol, é CORRETO afirmar que a idade do pai é de:

- A 49 anos
- B 60 anos
- C 43 anos
- D 39 anos
- E 40 anos

QUESTÃO 145

O trecho retilíneo de uma rodovia é representado abaixo onde as divisões indicadas têm partes iguais.



Qual é a soma dos números reais correspondentes aos pontos P e Q em função de a?

- A $\frac{2a}{3}$
- B $\frac{7a}{9}$
- C $\frac{25a}{6}$
- D $\frac{14a}{3}$
- E $\frac{20a}{3}$

QUESTÃO 146

A produtividade média da soja sul-mato-grossense atingiu a marca recorde de 59,2 sacas por hectare nesta safra. A informação faz parte de balanço divulgado, nesta terça-feira (10), pelo presidente do Sistema Famasul (Federação da Agricultura e Pecuária de MS), Mauricio Saito, e pelo presidente da Aprosoja (Associação dos Produtores de Soja de MS), Juliano Schmaedecke, durante a Expogrande 2018.

<https://www.campograndenews.com.br/rural/produtividade-da-soja-em-ms-e-a-maior-da-historia-mostra-levantamento>. Acesso em 07/01/2019

Jorge é fazendeiro de soja em Mato Grosso do Sul e ao ver os resultados da última safra de grãos decide comprar dois terrenos quadrados de lados a e b, sendo $a > b$. Dessa forma a representação na forma de um produto notável da diferença das áreas destes quadrados é dada por:

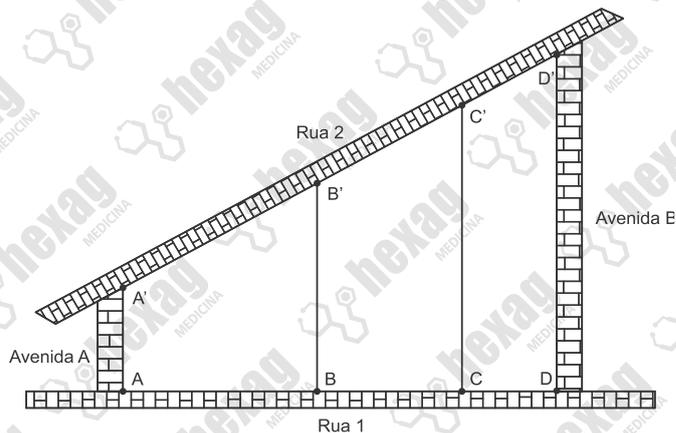
- A $3(a + 1)$
- B $(a + b) \cdot (a - b)$
- C $(a - b) \cdot (a - b)$
- D $2a$
- E $(a - b)^2$

QUESTÃO 147

A imagem a seguir representa uma foto aérea tirada por um drone de parte de um condomínio residencial na cidade de Sorocaba. Tal área possui a forma de um trapézio ADD'A' com $\overline{AD} = 90$ m e $\overline{A'D'} = 135$ m,

Além disso, essa região é:

Delimitada pelas Ruas 1 e 2 e pelas Avenidas A e B.



Tal área foi dividida em terrenos ABB'A' BCC'B' e CDD'C', todos na forma trapezoidal, com bases paralelas às avenidas tais que $\overline{AB} = 40$ m, $\overline{BC} = 30$ m e $\overline{CD} = 20$ m.

De acordo com essas informações, a diferença, em metros, $A'B' - C'D'$ é igual a

- A 29.
- B 30.
- C 19.
- D 45.
- E 37.

QUESTÃO 148

A empresa de Táxi Viaje Bem monta uma tabela de valores e repassa a seus taxistas cooperados, onde o custo de uma corrida de táxi é constituído por um valor inicial C_0 (bandeirada), fixo, mais um valor que varia proporcionalmente à distância d percorrida nessa corrida (em quilômetros). Conforme abaixo

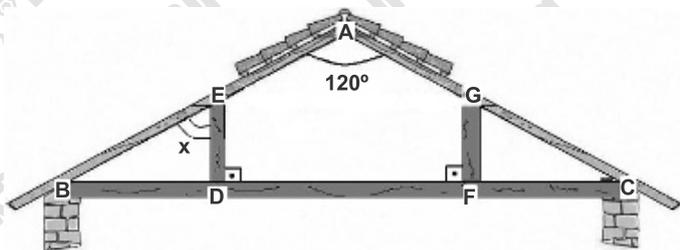
Tabela de Corrida de Táxi		
Bandeirada	Comum: R\$4,32	Especial: R\$5,24
Quilômetro Rodado	R\$ 2,10 (bandeira 1 ou R\$ 2,54 (bandeira 2)	R\$ 2,55 (bandeira 1 ou R\$ 3,05 (bandeira 2)
Outras taxas:		
Tempo parado	R\$ 14,87 por hora	R\$ 14,87 por hora
Volume transportado	R\$ 0,22 por volume	R\$ 0,22 por volume
Taxa de atendimento personalizado	R\$ 4,32	R\$ 4,32

Ao sair de um shopping com 10 volumes de compras, Luana pagou R\$ 52,25 por uma corrida comum, na bandeira 2, até sua casa. Se Ivo, em atendimento personalizado, saiu de um aeroporto numa corrida especial na bandeira 2 e fez um percurso de 6 km a mais que Luana, quanto ele pagou pela corrida?

- A R\$ 71,17
- B R\$ 77,52
- C R\$ 75,23
- D R\$ 82,76
- E R\$ 86,00

QUESTÃO 149

Após ser tombado pelo patrimônio histórico um velho casarão precisará passar por reformas em seu telhado. Uma empresa especializada nesse tipo de trabalho foi contratada e após análise da situação em que se encontrava o telhado apresentou seguinte projeto de reforma representado pela imagem abaixo



Na figura, temos a vista frontal do madeiramento do telhado. O triângulo ABC é isósceles de base BC tal que $\hat{A} = 120^\circ$. Observa-se também que os segmentos DE e FG são perpendiculares à base BC.

De acordo com os dados acima, a medida do ângulo BÊD é

- A 15°
- B 50°
- C 60°
- D 75°
- E 90°

QUESTÃO 150

Uma ONG da cidade de Aparecida de Goiânia GO promove uma campanha para a arrecadação de livros para formar uma biblioteca. Após uma semana a ONG conseguiu arrecadar 300 livros, todos do mesmo tamanho. Um funcionário pretende dividir esses livros igualmente entre as prateleiras da biblioteca. Sabendo que, se os livros forem igualmente divididos entre 3 prateleiras a menos, cada prateleira receberá 5 livros a mais do que o previsto inicialmente.

Assim, o número de prateleiras para colocar todos os livros é:

- A 17
- B 15
- C 6
- D 12
- E 25

QUESTÃO 151

Juliana comprou determinada quantidade de garrafinhas de água mineral por R\$ 180,00, e vendeu todas, exceto seis, durante as comemorações de Carnaval na cidade de São Luiz do Paraitinga, obtendo assim um lucro de R\$ 2,00 por garrafinha. Com o dinheiro que ela recebeu com as vendas, acabou comprando 30 garrafinhas de água a mais do que na compra anterior, pagando o mesmo valor por garrafinha. Nas condições apresentadas, o preço de custo de cada garrafinha foi de:

- A R\$ 8,00
- B R\$ 4,00
- C R\$ 3,00
- D R\$ 2,00
- E R\$ 1,00

QUESTÃO 152

Uma confecção de cortinas tem sua produção P diária (em unidades) expressa pela função $P(t) = t^2 + 8t$, em que t indica a quantidade de horas passadas após o início do dia de trabalho. Sabendo que a confecção inicia o expediente às 8 horas, determine a quantidade de unidades produzidas entre 9 e 11 horas.

- A 10 unidades
- B 30 unidades
- C 24 unidades
- D 72 unidades
- E 36 unidades

QUESTÃO 153

Uma imobiliária coloca a venda três lotes comerciais que possuem frente para a rua dos Álamos e fundo para a rua das Hortênsias. A imagem abaixo representa a planta da região descrita, onde as fronteiras entre os lotes são perpendiculares à rua das Hortênsias.

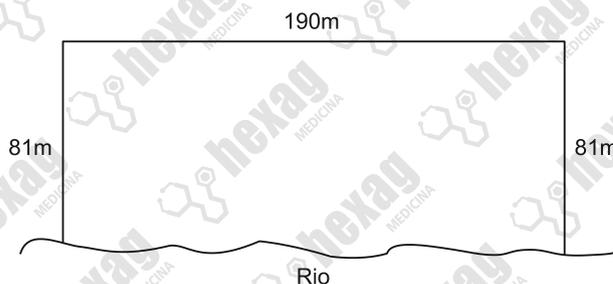


Aos interessados, a imobiliária informa que as frentes dos três lotes somadas medem 135 metros. Desse modo, qual é a medida, em metros, da frente do lote A para a rua dos Álamos?

- A 105
- B 35
- C 95
- D 45
- E 75

QUESTÃO 154

João pretende construir um curral para seus animais e para isso, ele deve cercar totalmente, com tela, os lados de um terreno, exceto o lado margeado pelo rio, conforme a figura.



Após fazer uma breve pesquisa de preço de custo de tela, optou por comprar o material em uma loja onde cada rolo de tela para cerca contém 48 metros de comprimento.

A quantidade mínima de rolos que deve ser comprada para cercar esse terreno é

- A 4.
- B 7.
- C 8.
- D 13.
- E 15.

QUESTÃO 155

Uma empresa telefônica oferece a seus clientes, durante o mês de dezembro três planos promocionais: Básico, Privado e Livre. No regulamento da promoção existe uma cláusula que não permite que o cliente que opte por apenas 2 planos, simultaneamente, adquira os planos Privado e Livre. Após 15 dias da vigência da promoção um levantamento apontou que:

- 37 clientes ficaram com pelo menos um dos planos promocionais;
- 13 clientes adquiriram, simultaneamente, os planos Básico e Privado;
- 19 clientes ficaram com apenas um plano.

A quantidade de clientes que adquiriram, simultaneamente, apenas os planos Básico e Livre foi de:

- A 5
- B 10
- C 15
- D 17
- E 19

QUESTÃO 156

Projeto da PUC Minas estimula a prática esportiva de crianças e adultos

Metodologia busca incluir estudantes estrangeiros e pessoas com deficiência física

O desenvolvimento da prática esportiva, como acesso ao direito ao esporte, ao lazer e à educação, bem como a qualificação da formação dos alunos do Curso de Educação Física, é a essência do projeto de extensão Educação Esportiva, que acontece desde 2015 no Complexo Esportivo da PUC Minas, localizado no campus Coração Eucarístico, em Belo Horizonte. São oferecidas atividades gratuitas para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Os participantes são alunos e, também, pessoas que residem no entorno da Universidade.

<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/especial-publicitario/educacao-transformadora/noticia/2018/11/07/projeto-da-puc-minas-estimula-a-pratica-esportiva-de-criancas-e-adultos.ghtml>. Acesso 4 de abril de 2019

Um dos alunos do curso de educação física da Puc – Minas após separar um grupo de jovens praticantes de vôlei, basquete e futsal, verificou que:

- 03 praticam os três esportes citados,
- 01 não pratica nenhum esporte,
- 07 jogam vôlei e basquete,
- 25 jogam vôlei,

- 27 praticam basquete,
- 10 praticam basquete e futsal,
- 30 jogam futsal,
- 08 praticam vôlei e futsal.

Após analisar esses dados o aluno pode determinar que o número de jovens que praticam apenas dois esportes é

- A 16.
- B 18.
- C 20.
- D 22.
- E 24.

QUESTÃO 157

Uma empresa de pesquisa de mercado avalia a preferência de 30 consumidores em relação a três marcas de refrigerante X, Y, Z. Após analisar os dados colhidos verificou-se que: 2 consumidores preferem todas as marcas de refrigerantes X, Y e Z, e 10 não preferem nenhuma marca. Dos 14 que preferem a marca Y, 5 também preferem a marca X, e 6 também preferem a marca Z. Ao todo 11 consumidores preferem a marca X.

Com base nessas informações, é correto concluir que, nesse grupo,

- A ninguém prefere a marca X.
- B ninguém prefere apenas a marca Z.
- C alguém prefere a marca Z, mas não prefere a marca Y.
- D nem todos os que prefere a marca Z preferem a marca Y.
- E todos os que preferem a marca X também preferem a marca Z.

QUESTÃO 158

Renan é professor de matemática há 12 anos e sempre busca maneiras diferentes do tradicional para ensinar seus alunos. Durante uma aula sobre conjuntos numéricos e operações cria o quadrado mágico multiplicativo, indicado na figura abaixo, que é composto apenas por números inteiros positivos. Nesse quadrado mágico, o produto dos números de cada linha, de cada coluna e de cada uma das duas diagonais principais dá sempre o mesmo resultado.

50	2	x
y	10	50
10	z	w

Nas condições dadas, $x + y + z + w$ é igual a

- A 61.
- B 62.
- C 63.
- D 64.
- E 65.

QUESTÃO 159

André trabalha no almoxarifado de uma empresa, e ao chegar para trabalhar pela manhã verifica que foram colocadas no canto do almoxarifado duas caixas encostas na parede e entre si conforme mostra a figura abaixo.



Sabendo que as caixas tem formato quadrado e que o lado da caixa maior mede 2 e o lado da caixa menor mede 1, quanto mede MN?

- A 1/2
- B 1/3
- C 1/4
- D 1/5
- E 1/6

QUESTÃO 160

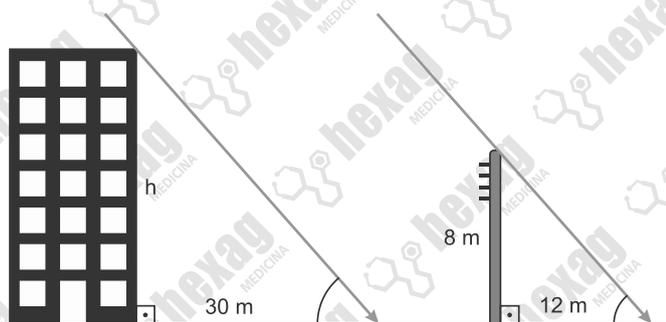
Prática de atividades físicas no verão exige cuidados

A procura pela prática de atividade física aumenta no verão. Um detalhe que poucos se dão conta é que exercitar-se nessa estação exige alguns cuidados especiais, justamente pelo aumento da temperatura e pelo excesso de raios solares.

De acordo com o educador físico do Bela Vista Country Club, Márcio Maciel, “o clima mais quente exige mais do sistema de refrigeração corporal, fazendo o organismo produzir mais suor. Ao suar o ser humano perde nutrientes e, com isso, o organismo abaixa a temperatura corporal. Isso compromete o sistema cardiovascular e a capacidade de praticar exercícios, além de provocar transtornos como cãibra, cansaço, tontura e até desmaios”.

<http://www.webrun.com.br/cuidados-treino-no-verao/>. Acesso em 08/01/2019

Durante a corrida de São Silvestre, Cristiano ao entrar na Avenida Ipiranga, observa as sombras de um edifício e de um poste de 8 metros de altura e estima que tais sombras possuem 30 metros e 12 metros, respectivamente conforme a figura abaixo

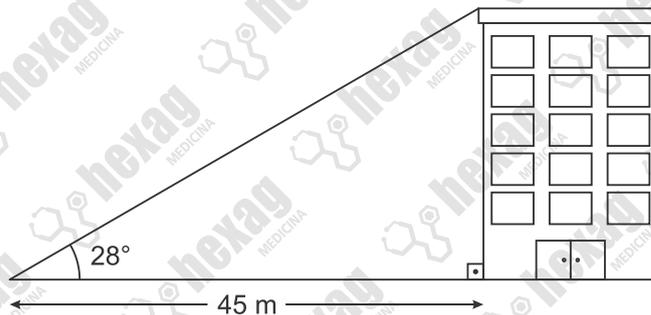


Considerando como correta a estimativa de Cristiano, pode afirmar que a altura h do prédio é de

- A 7 metros.
- B 30 metros.
- C 16 metros.
- D 22 metros.
- E 20 metros.

QUESTÃO 161

Um topógrafo foi contratado para 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.



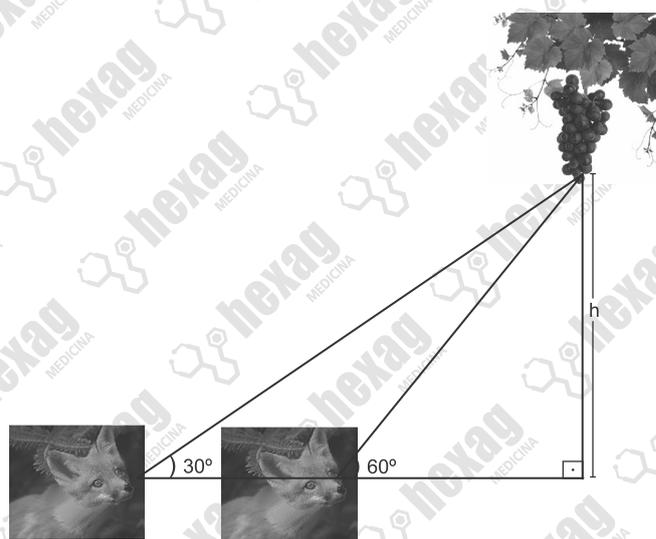
Usando as aproximações $\text{sen } 28^\circ = 0,41$, $\text{cos } 28^\circ = 0,88$ e $\text{tg } 28^\circ = 0,53$, esse topógrafo concluiu corretamente que a altura desse edifício é

- A 21,15 m.
- B 23,85 m.
- C 40,3 m.
- D 100,0 m.
- E 126,9 m.

QUESTÃO 162

Um grupo de biólogos decide fazer uma pesquisa de campo na Floresta amazônica e em seu primeiro trabalho decide instalar câmeras de vídeo para analisar o comportamento de determinados animais.

Após dois dias de atividades uma dessas câmeras flagra uma raposa que avista um cacho de uvas em uma parreira sob um ângulo de 30° formado com a horizontal. Então, preguiçosamente ela se levanta, anda $\sqrt{3}$ m em direção à base da parreira e olha para as uvas sob um ângulo de 60° , como mostra a figura abaixo.



Nessas condições, a altura h do cacho de uvas, em metros, é

- A 1,2
- B 1,5
- C 1,8
- D 2,1
- E $\sqrt{3}$

QUESTÃO 163

Durante o salão do automóvel de São Paulo, os organizadores decidiram que iriam colocar em exposição 50 veículos, entre carros, motos e triciclos. José, um dos organizadores, ao fiscalizar o andamento dos preparativos verifica que o total de rodas em contato com o chão, nesse evento é de 165, percebendo também que a quantidade de rodas dos carros era o quádruplo do número de rodas das motos.

Considerando as informações como corretas, podemos dizer que o salão do automóvel possui

- A 20 motos.
- B 10 carros.
- C 30 triciclos.
- D o número de carros igual ao dobro de triciclos.
- E o número de motos igual ao triplo de triciclos.

QUESTÃO 164

Bruno, para complementar sua renda familiar, decide comprar materiais escolares para revender. Em julho, ele comprou 3 canetas iguais e 10 borrachas iguais, pagando, no total, R\$ 87,00. Em agosto, ele comprou 10 das mesmas canetas, com desconto de 10%, e 25 das mesmas borrachas, com acréscimo de 10%, gastando, nessa compra, R\$ 243,00. Em julho, o preço de cada borracha superava o preço de cada caneta em

- A 30%.
- B 33%.
- C 39%.
- D 40%.
- E 44%.

QUESTÃO 165

Simone é aluna do primeiro ano do Ensino Médio e no primeiro dia de aula, chega atrasada.

Ao entrar na sala de aula, se depara com a imagem apresentada abaixo:

Frank & Ernest Bob Thaves



Fonte: Jornal "O Estado de S. Paulo"; Caderno 2-C10; 08/10/2015

Seja o par ordenado (a, b), em que a e b são números inteiros positivos, uma solução da equação mostrada na tira acima. Em quantas das soluções, a soma a + b é um número primo compreendido entre 15 e 30?

- A Uma.
- B Duas.
- C Três.
- D Quatro.
- E Mais do que quatro.

QUESTÃO 166

No mês de Outubro, Karina decide investir seu dinheiro para adquirir uma máquina automática que irá produzir um único tipo de panetone, operando sempre, por motivos de segurança, apenas e exatamente 12 horas a cada

dia, ininterruptamente, todos os dias da semana, inclusive aos sábados, domingos e feriados. Em novembro, com a aproximação do Natal, Karina decide que essa máquina será substituída por outra, mais moderna, que tem a capacidade de produzir o quádruplo da quantidade de panetones (do mesmo tipo) que produz a atual, em um mesmo período de tempo. A nova máquina vai operar, ininterruptamente, por 21 horas a cada dia, todos os dias da semana.

Durante quantos dias, no mínimo, a nova máquina precisará operar para produzir o triplo do que a antiga produz em uma semana?

- A 1 dias.
- B 3 dias.
- C 2 dias.
- D 5 dias.
- E 7 dias.

QUESTÃO 167

Em um laboratório de uma empresa de Saneamento básico, pesquisadores realizam testes em um determinado tanque que é abastecido por duas torneiras A e B. Juntas, as torneiras A e B enchem o referido tanque em 24 min. Um dos pesquisadores verifica que se apenas a torneira A estiver aberta, o tempo de enchimento é de 1h. Pode-se concluir que, se apenas a torneira B estiver aberta, esse tanque ficaria cheio em:

- A 38 min.
- B 40 min.
- C 25 min.
- D 36 min.
- E 45 min.

QUESTÃO 168

Para orientar melhor seus pacientes, um médico coloca em seu consultório um cartaz cujas informações estão descritas abaixo:

IMC é a sigla para Índice de Massa Corporal, que é a medida utilizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para verificar a obesidade. O cálculo do IMC é feito dividindo o peso P (em quilogramas) pela altura H (em metros) ao quadrado.

$$IMC = \frac{P}{H^2}$$

A seguir apresenta-se uma tabela para consulta de IMC.

Resultado	Situação
Abaixo 17	Muito abaixo do peso
Entre 17 e 18,49	Abaixo do peso
Entre 17 e 24,99	Peso normal
Entre 25 e 29,99	Acima do peso
Entre 30 e 34,99	Obesidade I
Entre 35 e 39,99	Obesidade II (severa)
Acima de 40	Obesidade III (mórbida)

Disponível em: <<http://www.calculoimc.com.br>>
Acesso em: 12 set. 2016.

Carolina, após uma consulta, é informada por seu médico que possui obesidade I. Ela tem 1,5 m de altura e está com IMC igual a 34

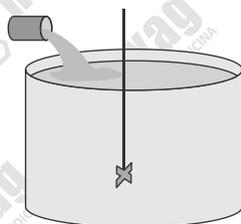
Preocupada com seu peso, Carolina procurou uma academia de ginástica e após 3 meses de atividades ela conseguiu emagrecer 5.500 g.

Após calcular novamente seu IMC, ela percebeu que se encontrava na situação de

- A obesidade I.
- B peso normal.
- C obesidade II.
- D abaixo do peso.
- E obesidade III.

QUESTÃO 169

Uma indústria química possui um tanque com capacidade de 500 litros, que, inicialmente encontra-se com 100 litros de uma solução aquosa de cloreto de sódio, cuja concentração é de 5 gramas por litro. O técnico responsável por esse setor abastece o tanque com uma solução aquosa de cloreto de sódio, com concentração de 1 grama por litro, a uma vazão de 10 litros por minuto, além disso, sabe-se que um mecanismo de agitação mantém homogênea a solução no tanque, conforme a ilustração apresentada abaixo:



O técnico responsável sabe que a concentração no tanque é a razão entre a quantidade do cloreto de sódio (em gramas g) e o volume de solução (em litros, ℓ). Devido a um descuido do técnico, o conteúdo do tanque transbordou. Logo, a concentração no tanque, em g/ℓ, no instante em que ele começa a transbordar, é:

- A 9/5
- B 10/5
- C 11/5
- D 12/5
- E 13/5

QUESTÃO 170

Uma empresa de gás natural da cidade de Teresina no Piauí, realiza um reajuste nos valores do m³ para os consumidores residenciais. Esses novos valores são apresentados na tabela abaixo:

Faixa de Consumo (m ³ por mês)	Tarifa Limite (R\$ por m ³)
De 0 até 7	3,50
Acima de 7 até 23	4,55
Acima de 23 até 83	5,50
Acima de 83	6,20

Disponível em: <https://www.gasnaturalfenosa.com.br>. Acesso em 21 jul. 2017 (adaptado)

Na casa de Lúcia, durante o mês de setembro, o consumo foi de 90 m³, desse modo ela pagou por sua conta de gás o valor de:

- A R\$ 419,75.
- B R\$ 459,00.
- C R\$ 463,20.
- D R\$ 470,70.
- E R\$ 490,85.

QUESTÃO 171

Bruno é professor de matemática e decide lançar um livro que ajude os alunos a compreender as 4 operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão). No entanto, com o objetivo de provocar seus leitores, decide deixar um desafio matemático na capa de seu livro; tal desafio é apresentado a seguir:

Na multiplicação abaixo, cada letra representa um algarismo do sistema decimal de numeração. O valor de A + B + C + D é:

$$\begin{array}{r} A B C \\ \times \quad 9 \\ \hline 7 D C 6 \end{array}$$

- A 15
- B 20
- C 19
- D 21
- E 25

QUESTÃO 172

Um hacker pretende invadir um sistema operacional que é protegido por uma senha. Sabe-se que tal senha é um número natural formado por 3 algarismos que somam 10. Trocando-se entre si os algarismos das centenas e das unidades, ele aumenta 99 unidades. Trocando-se os algarismos das dezenas e das unidades, ele diminui 18 unidades.

Com as informações apresentadas a respeito do número que representa essa senha podemos afirmar que esse número é múltiplo de:

- A 11
- B 13
- C 17
- D 10
- E 2

QUESTÃO 173

Uma imobiliária faz o anúncio da venda de um sítio, com formato retangular, cujas dimensões são 52 m × 117 m. O comprador deverá arcar com o custos da cerca que será formada por 8 fios em cada estaca. Sabendo que as estacas estão igualmente espaçadas, pode-se dizer que o número mínimo de estacas e a quantidade, em metros, de fios de arame farpados para realizar o serviço é:

- A 13 estacas e 2704 metros de arame farpado.
- B 26 estacas e 2500 metros de arame farpado.
- C 26 estacas e 2704 metros de arame farpado.
- D 29 estacas e 2704 metros de arame farpado.
- E 13 estacas e 2800 metros de arame farpado.

QUESTÃO 174

Durante um feirão de automóveis, uma determinada marca de veículos lança um desafio a seus consumidores sendo que o consumidor que acertar esse desafio receberá como prêmio um carro 0 Km.

O desafio consistia em descobrir o menor de três números naturais usando apenas as seguintes informações:

- A soma dos números é 54.
- A soma dos dois números menores menos o maior número é 10.
- Os números divididos, respectivamente, o menor por 5, o intermediário por 7 e o maior por 9 deixam os mesmos restos e quocientes.

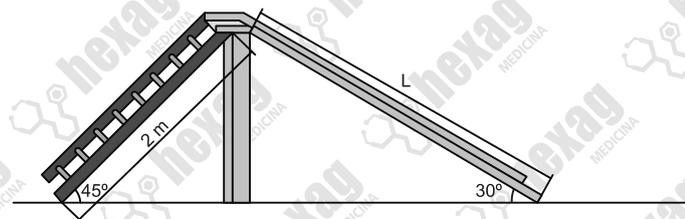
Sabendo que houve apenas um ganhador pode-se dizer que o menor dos três números é:

- A** 5.
- B** 7.
- C** 10.
- D** 11.
- E** 14.

QUESTÃO 175

Com o objetivo de aumentar a oferta de áreas de lazer, a prefeitura da cidade de Cajamar investe parte de seu orçamento em equipamentos de parques de diversão.

Um desses equipamentos adquirido pela prefeitura é chamado de escorregador, constituído de uma superfície plana inclinada e lisa (rampa), por onde as crianças deslizam, e de uma escada que dá acesso à rampa. No parque, Bosque Feliz, a prefeitura instalou um escorregador, apoiado em um piso plano e horizontal, cuja escada tem 2 m de comprimento e forma um ângulo de 45° com o piso; e a rampa forma um ângulo de 30° com o piso, conforme ilustrado na figura a seguir.

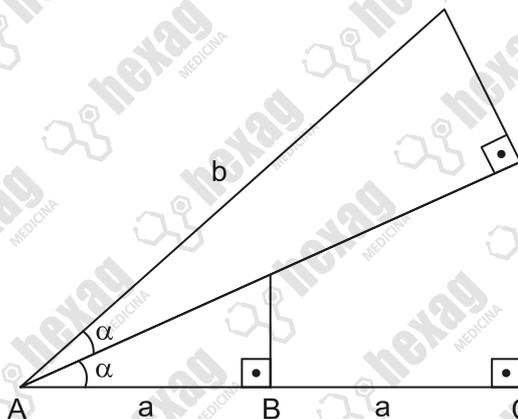


De acordo com essas informações, é correto afirmar que o comprimento (L) da rampa é de:

- A** $\sqrt{2}$ m.
- B** $2\sqrt{2}$ m.
- C** $6\sqrt{2}$ m.
- D** $7\sqrt{2}$ m.
- E** $8\sqrt{2}$ m.

QUESTÃO 176

Sandro trabalha em uma metalúrgica e precisa produzir uma peça metálica que será formada pela junção de dois triângulos retângulos. Após realizar algumas medições e seguindo exatamente as especificações apresentadas pelo seu cliente, ele determina que os triângulos devem possuir o mesmo ângulo α , com $\text{tg } \alpha = k$ conforme a ilustração ao lado.



Sandro determinou também que a medida da maior hipotenusa vale b e a dos segmentos AB e BC vale a .

Com as informações apresentadas, o valor de b em função de a e k é

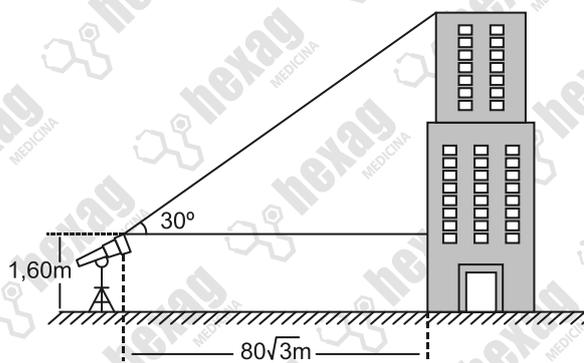
- A** $8ak^2$
- B** $5ak^2$
- C** $a(1+k^2)$
- D** $2a(1+k^2)$
- E** $3ak$

QUESTÃO 177

Os prédios de Dubai são uma das coisas que mais caracterizam a cidade. Planejando viajar para lá, é claro que você não pode deixar de conferir isso de perto! Do prédio mais alto do mundo ao único hotel 7 estrelas, Dubai é uma cidade de exageros. Tem o maior shopping do mundo, uma série de ilhas artificiais (como a The Palm), uma pista de ski em pleno deserto e por aí vai. Esses projetos pra lá de futuristas costumam ser os grandes responsáveis por fazer tanta gente dar uma parada de alguns dias na cidade em voos entre o Ocidente e o Oriente.

<https://catracalivre.com.br/rede/um-passeio-pelos-predios-de-dubai/> Acesso em 12/01/2019

Carlos decide passar suas férias de verão em Dubai e ao andar pela cidade encontra um prédio que lhe chama a atenção. Ele para a uma distância de $80\sqrt{3}$ m do prédio e vê o topo dele, com um aparelho de observação, sob um ângulo de 30°, como mostra a figura abaixo.



Se o aparelho que mede o ângulo está a 1,6 m de distância do solo, então podemos afirmar que a altura do prédio em metros é:

- A** $80\sqrt{3}$
- B** 81,6
- C** 82,0
- D** 83,9
- E** 85,5

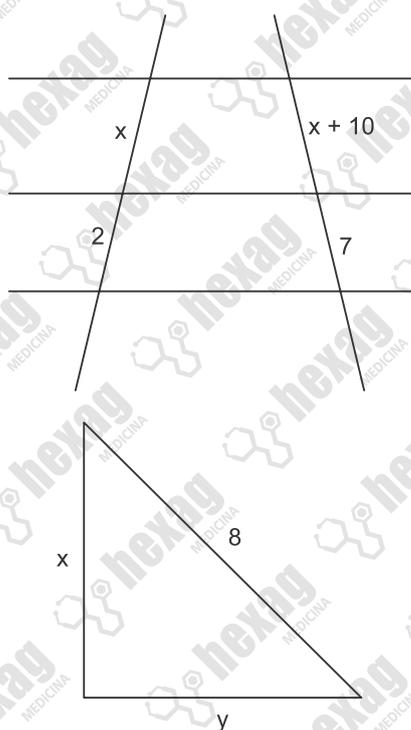
QUESTÃO 178

O Centro acadêmico de uma Universidade realiza uma pesquisa de opinião para verificar a preferência dos alunos em relação a três empresas, A, B e C, que realizam formaturas, sendo que 1.200 pessoas foram entrevistadas. Os resultados obtidos foram os seguintes: 370 pessoas entrevistadas preferem a empresa A, 300 preferem a empresa B e 360, a empresa C. Desse total, 100 pessoas preferem A e B, 60, as empresas B e C, 30 as empresas A e C e 20 pessoas preferem as 3 empresas. Com base nesses dados, os que não opinaram por nenhuma empresa foram:

- A** 310.
- B** 340.
- C** 350.
- D** 390.
- E** 400.

QUESTÃO 179

Juliana e Andressa são irmãs e estão brincando com certo número varetas de bambu. Juliana utilizando 5 varetas, organiza-as de modo a formar uma figura onde 3 varetas ficam paralelas e que são cortadas por duas varetas transversais. Já Andressa utilizando-se de 3 varetas constrói um triângulo retângulo. As duas construções juntamente com algumas medidas estão representadas nas imagens abaixo.



Com as informações apresentadas, o valor da área de um quadrado de lado "y" u.c., em unidades de área, é?

- A** 48
- B** 58
- C** 45
- D** 35
- E** 28

QUESTÃO 180

Em um supermercado trabalham 30 funcionários, sendo que alguns deles são operadores de caixa e os demais ocupam outros cargos. Em determinado dia, após terem atingido a meta de vendas, os funcionários receberam um bônus de produtividade, de modo que R\$ 180,00 foram distribuídos igualmente entre os operadores de caixa e R\$ 180,00 foram distribuídos igualmente entre os demais funcionários. Sabendo que o valor recebido por cada operador de caixa foi R\$ 15,00, o valor recebido por cada um dos demais funcionários foi

- A** R\$ 6,00
- B** R\$ 10,00
- C** R\$ 12,00
- D** R\$ 20,00
- E** R\$ 23,00

