

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

## PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

# enem

Exame Nacional do Ensino Médio

# 2018

2º DIA  
CADERNO

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

**Amei outrora com amor bem santo.**

### 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 esta prova 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.

**INEP**

Ministério  
da Educação

15/04/2018

**hexag**  
VESTIBULAR MEDICINA



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

É possível encontrar uma grande variedade de raças de cães domésticos, e essa variação resulta em grandes diferenças de tamanhos corporais e formatos variados, dificultando a cópula entre eles. Mesmo com a seleção artificial, tal dificuldade não ocasiona no surgimento de novas espécies.

A característica que nos permite dizer que não ocorreu especiação nessa população é a:

- A ausência de oscilação genética.
- B existência de convergência adaptativa.
- C existência de isolamento reprodutivo.
- D ausência de seleção natural.
- E existência de fluxo gênico.

#### QUESTÃO 92

Existem bactérias que inibem o crescimento de um fungo causador de doenças no tomateiro, por consumirem o ferro disponível no meio, necessário para o desenvolvimento do fungo. As bactérias também fazem fixação de nitrogênio, disponibilizam cálcio e produzem auxinas, substâncias que estimulam diretamente o crescimento do tomateiro.

PELZER, G.Q. *et al.* "Mecanismos de controle da murcha-de-esclerócio e promoção de crescimento em tomateiro mediados por rizobactérias". *Tropical Plant Pathology*, v. 36, n. 2, mar. abr. 2011 (adaptado).

A diminuição da quantidade de ferro disponível para o fungo indica qual relação ecológica?

- A Parasitismo
- B Predação
- C Competição
- D Comensalismo
- E Amensalismo

#### Texto para as próximas duas questões.

De acordo com estudos os manguezais foram considerados o ecossistema que presta maior serviço ecológico para o planeta, sendo responsável por abrigar diversas espécies e apresentar uma alta produtividade, que está diretamente relacionada às taxas de produção primária líquida e à rápida reciclagem dos nutrientes. Alguns dos seres vivos encontrados nesse ambiente são: aves, caranguejos, insetos, peixes, bactérias, protozoários e algas.

#### QUESTÃO 93

Dos grupos de seres vivos citados, os que contribuem diretamente para a manutenção dessa produtividade no referido ecossistema são:

- A aves.
- B algas.
- C protozoários.
- D insetos.
- E bactérias.

#### QUESTÃO 94

Dos grupos de seres vivos citados, os que contribuem diretamente para a manutenção da ciclagem de matéria no referido ecossistema são:

- A peixes.
- B algas.
- C bactérias.
- D insetos.
- E caranguejos.

#### QUESTÃO 95

A floresta Amazônica localiza-se no norte da América do Sul e, por estar localizada próxima à linha do Equador, é marcada por elevadas temperaturas e umidade do ar. As temperaturas médias anuais oscilam entre 22°C e 28°C e a umidade do ar pode ultrapassar os 80%. O solo da floresta Amazônica é considerado pobre com uma fina camada de nutrientes. Apresenta mais de 30 mil espécies de plantas, onde algumas delas apresentam cipós, e ao cair da noite, pode ser encontrado o menor tamanduá do mundo, conhecido popularmente como tamanduá-anão ou tamanduá-mirim.

De acordo com o texto, essa descrição relata o:

- A habitat do tamanduá.
- B biótopo do tamanduá.
- C nível trófico do tamanduá.
- D nicho ecológico do tamanduá.
- E potencial biótico do tamanduá.

#### QUESTÃO 96

Em certos locais, alguns pescadores criam larvas de moscas, utilizando arroz cozido, para usá-las como iscas. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea; porém, essa teoria já foi refutada por cientistas no século XVII, entrando em vigor a teoria da biogênese.

De acordo com as informações do texto e seus conhecimentos, quais são os cientistas responsáveis pela origem da teoria da biogênese e qual alternativa está de acordo com seus experimentos?

- A Oparin e Pasteur; seres vivos podem ser criados em laboratório.
- B Spallanzani e Needham; a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
- C Redi e Pasteur; o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo preexistente.
- D Darwin e Needham; seres vermiformes e microrganismos são evolutivamente aparentados.
- E Darwin e Pasteur; vermes e microrganismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.

**QUESTÃO 97**

**Os bichinhos e o Homem**

(Toquinho & Vinícius de Moraes)

Nossa irmã, a mosca  
É feia e tosca  
Enquanto que o mosquito  
É mais bonito  
Nosso irmão besouro  
Que é feito de couro  
Mal sabe voar  
Nossa irmã, a barata  
Bichinha mais chata  
É prima da borboleta  
Que é uma careta  
Nosso irmão, o grilo  
Que vive dando estrilo  
Só pra chatear

(MORAES, V. *A arca de Noé: poemas infantis*. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 1991.)

O poema acima sugere a existência de relações de afinidade entre os animais citados e nós, seres humanos. Respeitando a liberdade poética dos autores, a unidade taxonômica que nos agrupa com esses animais, e a que agrupa apenas eles mesmos, é, respectivamente:

- A** filo e classe.
- B** reino e classe.
- C** filo e gênero.
- D** reino e família.
- E** família e gênero.

**QUESTÃO 98**

A partir do segundo semestre de 2017, a ocorrência de casos humanos de febre amarela silvestre extrapolou as áreas endêmicas, com registro de casos em São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. O último caso urbano da doença foi registrado no Acre, há mais de 75 anos.

Para controlar a febre amarela silvestre e prevenir o risco de uma reurbanização da doença, uma estratégia efetiva e possível de ser implementada é:

- A** exterminar animais, como os macacos, que servem de reservatório do vírus causador da doença.
- B** intensificar o desmatamento das áreas periurbanas, de forma a eliminar o *habitat* do mosquito vetor.
- C** eliminar reservatórios de água parada, onde ocorre a reprodução do vírus causador da doença.
- D** intensificar a vacinação nas áreas onde a doença é endêmica e em suas regiões limítrofes.
- E** aumentar a rede de assistência médica, de forma que novos casos sejam rapidamente diagnosticados e tratados.

**QUESTÃO 99**

Os medicamentos são rotineiramente utilizados pelo ser humano com o intuito de diminuir ou, por muitas vezes, curar possíveis transtornos de saúde. Os antivirais são grupos de fármacos inseridos no tratamento de algumas doenças causadas por vírus.

Na terapêutica das doenças mencionadas, alguns desses fármacos atuam:

- A** ativando o sistema imunológico do hospedeiro.
- B** intensificando a cascata bioquímica da inflamação.
- C** removendo as toxinas sintetizadas pelos vírus.
- D** combatendo as células hospedeiras dos vírus.
- E** interrompendo etapas da replicação dos vírus.

**QUESTÃO 100**

Em organismos desnutridos, uma estratégia de sobrevivência permite que a célula redistribua os nutrientes para suas atividades mais essenciais. Tal mecanismo também permite destruir organelas celulares já desgastadas ou envelhecidas, fazendo uma espécie de controle de qualidade. As organelas são estruturas que ficam dentro das células e executam funções importantes para a manutenção da vida.

Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/nobel-de-medicina-vai-para-yoshinori-ohsumi.ghtml>. Acesso em: 05/03/2018 (adaptado)

A organela em questão é o(a):

- A** ribossomo, através da digestão celular.
- B** lisossomo, através da autofagia.
- C** peroxissomo, através do combate a reagentes oxidantes.
- D** complexo golgiense, através da formação do acrossomo.
- E** retículo endoplasmático rugoso, através da formação de proteínas.

**QUESTÃO 101**

Evidências evolutivas são estudadas em estruturas que não enxergamos a olho nu, como os polipeptídeos, e também em grandes estruturas, como membros de um animal de grande porte. A teoria evolutiva mais aceita hoje diz que as mitocôndrias e cloroplastos teriam sido originados de procariontes ancestrais que foram incorporados por células mais complexas.

O nome dessa teoria e a característica do cloroplasto que sustenta essa teoria são respectivamente:

- A** teoria de Oparin e a capacidade de produzir moléculas de ATP.
- B** teoria mista e a presença de parede celular semelhante à de procariontes.
- C** teoria da simbiose de procariontes e a presença de membranas envolvendo e separando a matriz mitocondrial do citoplasma.
- D** teoria endossimbiótica e a capacidade de autoduplicação dada por DNA circular próprio semelhante ao bacteriano.
- E** teoria da invaginação da membrana plasmática e a presença de um sistema enzimático eficiente às reações químicas do metabolismo aeróbio.

**QUESTÃO 102**

A obesidade, que nos países desenvolvidos já é tratada como epidemia, começa a preocupar especialistas no Brasil. Os últimos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada entre 2002 e 2003 pelo IBGE, mostram que 40,6% da população brasileira estão acima do peso, ou seja, 38,8 milhões de adultos. Desse total, 10,5 milhões são considerados obesos. Várias são as dietas e os remédios que prometem um emagrecimento rápido e sem riscos. Há alguns anos foi lançado no mercado brasileiro um remédio de ação diferente dos demais, pois inibe a ação das lipases, enzimas que aceleram a reação de quebra de gorduras. Sem serem quebradas, elas não são absorvidas pelo intestino, e parte das gorduras ingeridas é eliminada com as fezes. Como os lipídios são altamente energéticos, a pessoa tende a emagrecer. No entanto, esse remédio apresenta algumas contraindicações, pois

podem ocorrer casos de baixa absorção de vitaminas, como as A, D, E e K, que se dissolvem em gordura.

É correto afirmar que:

- A** as vitaminas A, D e K são encontradas principalmente em folhas verde-escuras.
- B** a ausência dos lipídios e presença de água torna a absorção dessas vitaminas mais rápida.
- C** tais vitaminas atuam como biocatalisadores, aumentando a energia de ativação das reações, na qual são essenciais.
- D** essas vitaminas são lipossolúveis, portanto, têm afinidade aos lipídeos.
- E** as lipases também desdobram as vitaminas, para que essas sejam absorvidas.

### QUESTÃO 103

O mal de Huntington é provocado por um erro em uma seção de DNA chamada gene huntingtina (...). Normalmente, esse gene contém as instruções para fabricação de uma proteína, também chamada de huntingtina, que é vital para o desenvolvimento do cérebro. Porém, um erro genético corrompe a proteína huntingtina e a transforma em uma assassina de células cerebrais.

Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/noticia/cientistas-dizem-ter-feito-a-maior-descoberta-em-50-anos-contra-doencas-degenerativas.ghtml>. Acesso em: 08/03/2018.

O erro mencionado é de origem:

- A** proteica, de forma que os aminoácidos podem ser alterados.
- B** do RNA transportador, pois é o responsável por fixar os aminoácidos no RNA mensageiro.
- C** nucleotídica, pois o erro acontece num trecho do ácido desoxirribonucleico.
- D** do RNA mensageiro, pois, em mutações, pode ocorrer alterações nos códons.
- E** nucleotídica, pois pode ocorrer desnaturação dessas moléculas.

### QUESTÃO 104

A teoria de Watson e Crick chegaria ao auge em outubro de 1962. "Quem se inicia nos segredos da vida ganha o Prêmio Nobel" era o título do texto. A empolgação com a descoberta a essa altura já era tão grande que a reportagem até exagerava um pouco.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe3004201101.htm>. Acesso em: 07/03/2018.

Os cientistas mencionados propuseram o modelo dupla hélice da estrutura do DNA. Sobre esse polímero, é correto afirmar que:

- A** as bases púricas e pirimídicas são unidas por ligações de hidrogênio.
- B** adenina e timina são bases púricas e guanina e citosina são bases pirimídicas.
- C** além de nucleotídeos, a dupla fita de DNA é também composta por açúcar e ribose.
- D** os nucleotídeos adenina e timina são mais fortemente ligados que a guanina e citosina.
- E** o DNA encontra-se descondensado, denominado eucromatina quando está inativo.

### QUESTÃO 105

Em um experimento de biotecnologia, foram utilizados três modelos animais para produzir um clone: a girafa, o veado e a onça pertencem a espécies biológicas distintas que podem cruzar entre si e gerar híbridos estéreis. Durante o experimento de clonagem, o núcleo de uma célula somática de um veado foi transplantado para um óvulo anucleado da girafa, e o embrião foi implantado no útero de uma onça, onde ocorreu a gestação; a obtenção do clone foi um sucesso. O animal (clone) produzido em tal experimento terá, essencialmente, características genéticas:

- A** das três espécies.
- B** da onça.
- C** da girafa.
- D** do veado.
- E** do veado e da girafa.

### QUESTÃO 106

O jogador de basquete Daniel Kabeya é conhecido também com o "pé de molas", já que consegue fazer saltos incríveis, mesmo com sua altura de 1,75 m. Recentemente, o canal Dunkademics publicou um vídeo mostrando a altura que o jogador consegue atingir na vertical, alcançando facilmente a cabeça em uma cesta de basquete.

Jogadores como Michael Jordan e Kobe Bryant elevavam seus corpos no máximo a uma altura de 1,25 m em um salto vertical.

O tempo máximo que Jordan e Bryant conseguiam permanecer no ar, em um salto vertical, corresponde a:

- A** 0,25 s.
- B** 0,50 s.
- C** 0,75 s.
- D** 1,00 s.
- E** 1,25 s.

### QUESTÃO 107

Raio ou descarga elétrica atmosférica (DEA), é uma descarga elétrica de grande intensidade que ocorre na atmosfera, entre regiões eletricamente carregadas, e pode dar-se tanto no interior de uma nuvem (intra nuvem), como entre nuvens (inter nuvens) ou entre uma nuvem e a terra (nuvem-solo). O raio vem sempre acompanhado do relâmpago (intensa emissão de radiação eletromagnética também visível) e do trovão (som estrondoso), além de outros fenômenos associados.

Nuvens de tempestades (responsáveis pelos raios) apresentam, geralmente, cargas elétricas positivas, na parte superior, e negativas, na inferior. As cargas positivas estão geralmente a 7 km de altura, enquanto que as negativas, a 3 km. A diferença de potencial entre a parte negativa da nuvem e a parte positiva da nuvem varia entre 10 MV e 2 GV.

Em uma tempestade, considerando os dados do texto, o campo elétrico em uma nuvem pode variar entre:

- A** 5 kV/m e 5 MV/m.
- B** 2,5 kV/m e 0,5 MV/m.
- C** 3 kV/m e 5 kV/m.
- D** 2,5 V e 5 kV.
- E** 10 kV/m e 20 MV/m.

**QUESTÃO 108**

O decaimento radioativo no granito e em outras rochas do interior da Terra provê bastante energia para manter o interior em estado líquido, como lava quente, e também o aquecimento natural para as fontes térmicas. Isso se deve à liberação média de cerca de 0,03 J por quilograma a cada ano. O calor específico do granito é cerca de 800 J/kg°C. Um aumento de 500 °C da temperatura de um pedaço de granito leva cerca de:

- A 12,0 milhões de anos.
- B 13,3 milhões de anos.
- C 48,0 milhões de anos.
- D 12,0 bilhões de anos.
- E 13,3 bilhões de anos.

**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**

Energia solar é a energia proveniente da irradiação de calor do Sol, que é aproveitada e utilizada por meio de diferentes tecnologias, principalmente como o aquecimento solar, energia solar fotovoltaica, energia heliotérmica e arquitetura solar. O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água para uso residencial.

Numa certa localidade, a potência solar por unidade de área é, em média, 200 W/m<sup>2</sup>, onde 40% dessa energia são efetivamente utilizada para aquecer água.

Considerando que a área da placa coletora seja de 8,4 m<sup>2</sup>, o tempo necessário para elevar a temperatura de 5 L de água, de 20 °C a 100 °C, é igual a:

**Dados:** calor específico da água = 4200 J/kg °C; massa específica da água = 1 kg/L.

- A 1500 s.
- B 2000 s.
- C 2500 s.
- D 3000 s.
- E 4000 s.

**QUESTÃO 111**

O suor tem a função de refrigerar o corpo, de forma que ele não esquente muito. Suando, o nosso corpo se livra do excesso de calor produzido pelo metabolismo ou pelo esforço muscular. Quando fazemos algum esforço físico, a atividade muscular faz com que se produza muito calor e a temperatura do corpo aumente. Então, por meio da evaporação do suor, o corpo consegue se resfriar, contribuindo para a manutenção da temperatura corporal.

Podemos considerar, por exemplo, o caso de um ciclista, em uma prova, que tem seu metabolismo operando com uma potência média de 400 W, em que 30% dessa potência serão dissipadas pela vaporização do suor.

Se a prova de ciclismo dura cerca de 2 h, podemos concluir que, após a prova, para repor a perda de líquido na vaporização do suor, o ciclista deverá consumir um volume de água igual a:

**Dados:** calor latente de vaporização do suor = 540 cal/g; 1 cal = 4 J.

- A 200 mL.
- B 400 mL.
- C 500 mL.
- D 600 mL.
- E 800 mL.

**QUESTÃO 112**

Centro de Aceleração Linear de Stanford (em inglês, Stanford Linear Accelerator Center – SLAC) é um laboratório dos Estados Unidos que abriga um acelerador linear de partículas com 3 quilômetros de extensão e faz parte da Universidade de Stanford. O SLAC é capaz de acelerar elétrons a uma energia de 93 GeV.

Entre as descobertas para a área da física de partículas, as mais importantes foram: descoberta do *quark c*, em 1974; evidência experimental de *quarks* confinados nos prótons e nêutrons, em 1990; e a descoberta do *lépton*, em 1995.

Considerando que o campo elétrico do SLAC é uniforme, podemos determinar que a sua intensidade é de:

- A 31 MV/m.
- B 42 MV/m.
- C 62 MV/m.
- D 186 MV/m.
- E 279 MV/m.

**QUESTÃO 113**

Para enfrentar a chegada das baixas temperaturas, a funcionária pública aposentada Vera Mesquita, 71, dorme com nada menos que quatro meias; uma de algodão e as outras três de lã. Além disso, durante a noite, não dispensa o cobertor e o edredon – juntos. “Não gosto desta época do ano. Parece que sinto muito mais frio que as outras pessoas. Durmo o ano inteiro de meias, mesmo quando a temperatura está mais alta. No inverno, para esquentar mais, costumo tomar um chá à noite”, ensina. Irmã de Vera, a aposentada Dulce Mesquita Rocha, 89, que mora no Padre Eustáquio, tomava sol da manhã num banco da Praça da Liberdade. “Tenho pressão baixa e quase não estou saindo de casa. Estou sempre de sapato, paletó e agasalho, mas prefiro o frio ao calor”, observa. Dulce ainda complementa: “Em um dia como o de hoje, o frio não me satisfaz... Prefiro uma temperatura duas vezes mais fria...”.

Considerando que no dia da afirmação da entrevistada Dulce, a temperatura era de 10 °C, podemos concluir que a temperatura preferida:

- A seria agradável para Dulce, pois é igual a 5 °C.
- B seria agradável para Dulce, pois é igual a 0 °C.
- C seria muito baixa para Dulce, pois é igual a -10 °C.
- D seria muito baixa para Dulce, pois é igual a -91,5 °C.
- E seria muito baixa para Dulce, pois é igual a -131,5 °C.

#### QUESTÃO 114

Após o aumento da velocidade nas vias marginais Pinheiros e Tietê, determinada pelo prefeito da capital paulista, João Doria (PSDB), a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) registrou 102 acidentes no trecho entre 25 de janeiro – dia que a medida entrou em vigor – e 23 de fevereiro. A média de 2016, com as velocidades implementadas na gestão de Fernando Haddad (PT), era de 64 acidentes por mês. O aumento de 60% foi justificado pela gestão Doria pelo aumento do número de agentes de trânsito atuando na região, de 45 para 75, o que teria aumentado o registro de ocorrências.

Há uma divergência de pensamentos entre a atual gestão e a gestão anterior, que consiste na forma que os limites de velocidade podem influenciar no tráfego de veículos.

O ex-prefeito, em 2015, defendeu e implementou a redução dos limites de velocidade.

“Praticamente, todas as cidades do mundo estão adotando essa mesma medida... porque as pessoas, no geral, confundem o conceito de velocidade máxima com o conceito que realmente importa, que é o de velocidade média. O que nós queremos? Chegar mais cedo em casa... Isso tem que ser garantido com uma velocidade média mais elevada! E por que quando você reduz a velocidade máxima, aumenta a velocidade média? Pela diminuição dos acidentes.... Basicamente é isso!”

(Fernando Haddad, em entrevista a TV Carta)

Considerando que um acidente é capaz de causar lentidão no tráfego de um determinado percurso, é possível concluir que a afirmação do ex-prefeito de São Paulo, sobre velocidade média:

- A é equivocada, pois quanto mais elevada for a velocidade máxima, maior será a velocidade média.
- B é equivocada, pois acidentes não interferem na velocidade média de um percurso.
- C está correta, pois quanto menor for o tempo para fazer determinado percurso, maior será a velocidade média do percurso.
- D está correta, pois quanto menor for a velocidade máxima, maior será a velocidade média.
- E é equivocada, pois a velocidade média é calculada através da média aritmética da maior e da menor velocidade atingidas em um percurso.

#### QUESTÃO 115

Um aerossol é basicamente a mistura de duas substâncias comprimidas em uma mesma lata. Um deles é o produto em si, que pode ser creme de barbear, desodorante, tinta ou inseticida. O outro é o chamado propelente, uma substância capaz de impulsionar o produto para fora. Na maioria dos casos, o propelente é um gás que, devido à pressão dentro da lata, se torna líquido. Quando a válvula do aerossol é acionada, a pressão dentro do frasco diminui e uma parte do gás líquido propelente se expande rapidamente, virando gás de verdade. O volume do gás fica grande demais para o frasco e ele escapa, levando rapidamente parte do produto para fora.

Se considerássemos o produto dentro da lata um gás ideal, ao usar um aerossol, seria possível concluir que a transformação dentro da lata ocorre:

- A isotermicamente, com realização de trabalho.
- B isovolumetricamente, com trabalho nulo.
- C isobaricamente, com recebimento de trabalho.
- D adiabaticamente, com realização de trabalho.
- E isovolumetricamente, sem trocas de calor.

#### QUESTÃO 116

Os aparelhos de televisão mais antigos utilizavam um tubo de raios catódicos para produção da imagem. Um tubo de raios catódicos ou cinescópio (também conhecido pelo acrônimo CRT, derivado da expressão inglesa *cathode ray tube*) é um tipo de válvula termiônica contendo um ou mais canhões de elétrons e um ecrã fluorescente utilizado para ver imagens. Foi inventado por Karl Ferdinand Braun, em 1897.

Um tubo catódico produz uma diferença de potencial da ordem de 25 kV entre pontos distantes de 50 cm um do outro. Essa diferença de potencial gera um campo elétrico que acelera elétrons, até que estes se choquem com a frente do monitor, produzindo os pontos luminosos que compõem a imagem.

Podemos estimar corretamente que o campo elétrico por onde passa esse feixe de elétrons e o trabalho realizado pela força elétrica sobre um elétron são, respectivamente:

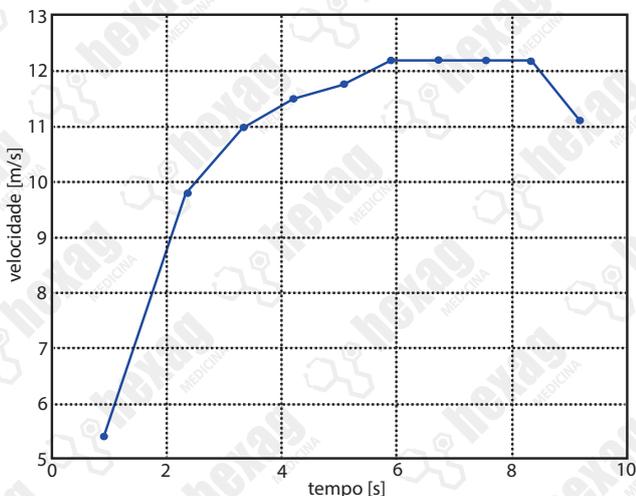
$$|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

- A 0,5 V/m e 4 J.
- B  $4 \cdot 10^3 \text{ V/m}$  e  $4 \cdot 10^{-15} \text{ J}$ .
- C  $5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$  e  $4 \cdot 10^{-15} \text{ J}$ .
- D  $2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$  e  $5 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ .
- E  $5 \cdot 10^{-16} \text{ V/m}$  e 5 J.

**QUESTÃO 117**

Usain Bolt estabeleceu o recorde mundial três vezes nos 100 metros rasos, marcando 9,72 s no Reebok Grand Prix de Atletismo de Nova Iorque, em 2008, depois 9,69 s na final olímpica, em Pequim 2008, e 9,58 s no Campeonato Mundial de Atletismo de 2009, em Berlim.

A figura abaixo demonstra o comportamento da velocidade de Bolt, no Campeonato Mundial de Atletismo em 2009.



De acordo com o gráfico, a velocidade máxima e a aceleração máxima do atleta no percurso estão contidas, respectivamente, entre os instantes:

- A 1 s e 2 s; 6 s e 8 s.
- B 2 s e 4 s; 4 s e 6 s.
- C 4 s e 5 s; 1 s e 2 s.
- D 6 s e 8 s; 1 s e 2 s.
- E depois de 9 s; 6 s e 8 s.

**QUESTÃO 118**

O hélio é mais leve que o ar, isto é, a densidade do hélio é menor que a densidade do ar, diferenciando-se do hidrogênio por não ser inflamável, entretanto, apresenta poder ascensional 8% menor. Por este motivo e por ser um gás inerte, é utilizado em balões com fins recreativos, publicitários, reconhecimento de terrenos, filmagens aéreas e para investigações das condições atmosféricas. O recorde de altura atingida pertencente a um balão (ou bexiga, se preferir) corresponde a 53 km de altitude no Japão, em 2012. Na altura atingida no recorde, a temperatura é cerca de  $-93\text{ }^{\circ}\text{C}$  e a pressão corresponde a  $3 \cdot 10^3\text{ Pa}$ .

Considerando que a temperatura inicial do balão é de  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , podemos concluir que o volume do balão:

- A diminuiu 5 vezes.
- B aumentou 5 vezes.
- C aumentou 10 vezes.
- D aumentou 15 vezes.
- E aumentou 20 vezes.

**QUESTÃO 119**

Bastante difundidas nos EUA, as provas de arrancada surgiram na década de 1940. Os veículos eram alinhados e, ao sinal verde, vencia quem percorria os 400 metros em menos tempo. Em provas de arrancadas, os carros são chamados de *dragsters* e são capazes de chegar a  $144\text{ km/h}$  em  $0,8\text{ s}$  (um carro de F1 leva quatro segundos para atingir a mesma velocidade).

Considerando uma competição entre um *dragster* e um carro de Fórmula 1, ambos com aceleração constante, podemos concluir que a distância entre os carros, após o *dragster* atingir os 400 m, será igual a:

- A 80 m.
- B 160 m.
- C 240 m.
- D 320 m.
- E 400 m.

**QUESTÃO 120**

Pode-se dizer que o triatlo moderno surgiu no San Diego Track Club, na década de 1970. A primeira grande competição de triatlo, entretanto, foi o Ironman Triathlon, organizado em 1978, no Havaí. Naquela ocasião, a competição foi organizada com o intuito de esclarecer qual dos atletas (nadador, ciclista ou corredor) tinha o melhor condicionamento físico, que possuía a maior resistência. Pode-se classificar as provas de triatlo de acordo com as distâncias percorridas e com os locais onde as provas são disputadas. As principais são as seguintes:

- Sprint: 750 metros de natação / 20 km de ciclismo / 5 km de corrida
- Triatlo Olímpico: 1,5 km de natação / 40 km de ciclismo / 10 km de corrida
- Meio-Ironman ou Ironman 70.3: 1,9 km de natação / 90 km de ciclismo / 21 km de corrida
- Ironman: 3,8 km de natação / 180 km de ciclismo / 42 km de corrida
- Ultraman: 10 km de natação / 421 km de ciclismo / 84 km de corrida (única prova feita em três dias)

Nas Olimpíadas do Brasil de 2016, o vencedor do Triatlo Olímpico foi o atleta britânico Alistair Brownlee, que realizou os trajetos da seguinte forma: natação, com velocidade média de  $6\text{ km/h}$ ; ciclismo, com velocidade média de  $40\text{ km/h}$ ; e corrida, com velocidade média de  $20\text{ km/h}$ .

A velocidade média do atleta britânico no Triatlo Olímpico, em 2016, foi de, aproximadamente:

- A 15 km/h.
- B 20 km/h.
- C 25 km/h.
- D 30 km/h.
- E 35 km/h.

**QUESTÃO 121**

**Como é possível fabricar diamantes a partir de cabelo ou de grama**

O diamante é uma das pedras preciosas mais caras e cobijadas do mundo, mas não é apenas a natureza que é capaz de fazer essa joia: as pedras podem ser produzidas artificialmente a partir de qualquer substância orgânica, como cabelos, plantas e até cinzas humanas. O método mais tradicional para fazer diamante em laboratório é chamado de HPHT, a sigla em inglês para alta pressão e alta temperatura.

Notícia adaptada, disponível em <https://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/redacao/2017/05/09/como-sao-feitos-os-diamantes.htm>.

Apesar de não ser economicamente viável, o processo descrito pode ser realizado em laboratório. Isso só é possível, nas condições descritas, pois:

- A** o elemento químico que compõe o cabelo se transforma no elemento químico que compõe o diamante.
- B** a alta temperatura e pressão transformam substâncias compostas do cabelo nas substâncias compostas do diamante.
- C** há uma mudança no arranjo estrutural dos átomos de carbono que constituem o cabelo, formando o diamante.
- D** uma mistura de substâncias que compõem o cabelo é purificada, restando apenas o diamante.
- E** a diferença de temperatura e pressão causa uma mudança no número de prótons que constituem os átomos do cabelo, formando átomos que compõem o diamante.

**QUESTÃO 122**

Uma pessoa gera em média 160 litros de esgoto por dia; esse valor é obtido pelo consumo de água usada pela população. No Brasil, 47,8% dos municípios não têm coleta de esgoto e dos outros 52,2% dos municípios que têm esgotamento sanitário, 32% têm serviço de coleta e 20,2% coletam e tratam o esgoto. Em volume, diariamente, 14,5 milhões de m<sup>3</sup> de esgoto são coletados, sendo que 5,1 milhões de m<sup>3</sup> são tratados. O Sudeste é a região do país em que a quantidade de municípios com esgoto coletado e tratado é maior. O tratamento de 1 m<sup>3</sup> de esgoto produz em média 0,070 m<sup>3</sup> de biogás, que tem como principal componente o metano, cerca de 60% além de H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> e outros. O metano, quando usado como combustível de automóveis, tem a proporção de consumo de 1 m<sup>3</sup> de metano para 1 L de gasolina.

Utilizando as informações do texto, quantos litros de gasolina seriam economizados por dia, aproximadamente, se todo esgoto coletado fosse utilizado para produzir biogás?

Biomassa → decomposição em biogestor →

→ Biogás (CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> ...) + Resíduo  
 (combustível) (fertilizante)

- A** 394800 L.
- B** 658000 L.
- C** 214200 L.
- D** 426200 L.
- E** 609000 L.

**QUESTÃO 123**

Muitos dos alimentos consumidos no Brasil e no mundo possuem como ingrediente o famoso sal de cozinha, composto de cloreto de sódio purificado. A obtenção desse ingrediente, em geral, é feita de duas formas: a partir do sal de rocha, em que jazidas são mineradas e o sal é extraído por dissolução na água, ou por meio da obtenção e cristalização da água do mar. Este segundo processo é o predominante no Brasil, contudo, ao realizar esse processo, o que é obtido de fato é o sal grosso, pois ele contém alguns outros elementos que estão na água do mar, além do cloreto de sódio. Observe a tabela que mostra, resumidamente, a composição média de espécies dissolvidas na água dos oceanos:

Espécie química	Concentração em massa (g · dm <sup>-3</sup> )
Cl <sup>-</sup>	19,22
Na <sup>+</sup>	10,70
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2,51
Mg <sup>2+</sup>	1,29
Ca <sup>2+</sup>	0,40
K <sup>+</sup>	0,39

A partir dos dados apresentados, é correto dizer que a espécie química que está majoritariamente presente na água do mar é:

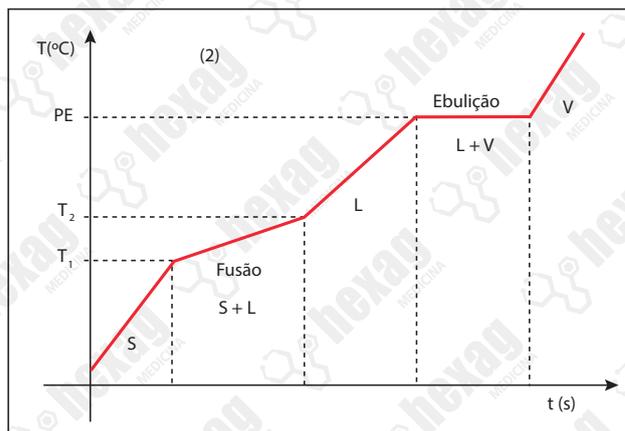
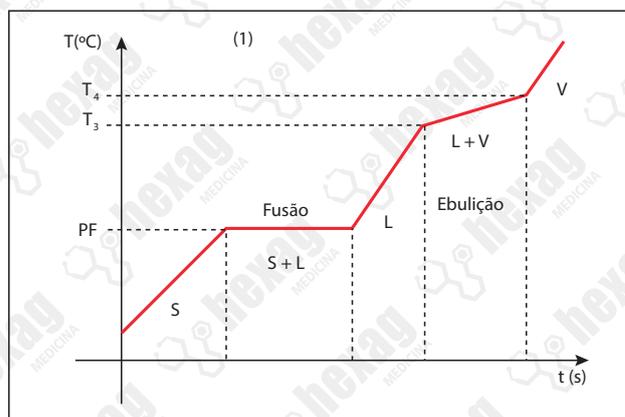
- A** ânion do átomo de cloro.
- B** átomo de cloro.
- C** cátion do átomo de cloro.
- D** gás cloro.
- E** molécula de cloro gasoso.

**QUESTÃO 124**

Substâncias puras são dificilmente encontradas na natureza. Mais comumente, os compostos são encontrados na forma de misturas, ou seja, a reunião de duas ou mais substâncias, sem que haja reação química entre elas, tais como ar atmosférico, rochas, chuva, água do mar e petróleo. Com isso, propriedades físicas, tais como ponto de fusão e ebulição e densidade, são diretamente ligadas à proporção (ou fração/porcentagem) dos componentes da mistura. Por exemplo, grande parte das ligas metálicas e o aço apresentam comportamento de uma mistura eutética, enquanto que misturas como álcool e água, gasolina e água se comportam como misturas azeotrópicas.

A partir de curvas de aquecimento, podemos inferir possíveis componentes constituintes das misturas.

Dadas as curvas de aquecimento (1) e (2), pode-se afirmar que elas podem ser, respectivamente, referentes a:



- A ferro e carbono; estanho e chumbo.
- B gasolina e álcool; ferro e carbono.
- C álcool e estanho; água e chumbo.
- D água e álcool; estanho e chumbo.
- E estanho e chumbo; água e álcool.

**QUESTÃO 125**

Um dos fatores que estão relacionados à qualidade do sono é a densidade do colchão. Estabelecida pelas normas da ABNT e Inmetro, a densidade do colchão se refere à quantidade de matéria-prima utilizada por metro cúbico. Um colchão com densidade 33 (D33) precisou de 33 quilos de espuma por m<sup>3</sup>. Para saber qual colchão cada pessoa deve utilizar, são levadas em consideração sua altura e massa. Considere a seguinte tabela, usada para saber a densidade ideal:

altura / peso	até 1,50 m	1,51 m a 1,60 m	1,61 m a 1,70 m	1,71 m a 1,80 m	1,81 m a 1,90 m	acima de 1,90 m
até 50 kg	D23	D23	D23	D23		
51 kg a 60 kg	D26	D26	D26	D26		
61 kg a 70 kg	D28	D28	D28	D28	D28	
71 kg a 80 kg		D33	D28/33	D28/33	D28/33	
81 kg a 90 kg			D33	D33/28	D33/28	D28
91 kg a 100 kg			D45	D45/33	D45/33	D33
101 kg a 120 kg			D45	D45	D45	D45/33
121 kg a 150 kg				D45	D45	D45

**Dado:**  $V(m^3) = \frac{L \times C \times H}{(m) (m) (m)}$

Uma pessoa de 57 kg e 1,76 m de altura, ao comprar um colchão de dimensões 0,2 m, 2,0 m e 1,0 m, optou pela densidade ideal indicada na tabela acima. Considerando que 75% do volume do colchão são preenchidos por espuma, a massa de espuma utilizada nele, em kg, é:

- A 9,20.
- B 7,80.
- C 6,90.
- D 8,40.
- E 10,40.

**QUESTÃO 126**

**Água encontrada em Marte não é igual à água que temos na Terra**

Marte apresenta hoje, sobretudo, a chamada água semipesada, que não pode ser consumida como água normal. Ao longo do tempo, o planeta perdeu 87% da sua água por evaporação, e a razão entre a água semipesada e a água normal faz com que seja possível determinar a quantidade de água em Marte.

Notícia adaptada, em janeiro de 2017, disponível em <https://cienciaetec.wordpress.com/2015/05/12/agua-encontrada-em-marte-nao-e-igual-a-agua-que-temos-na-terra/>

A água semipesada é um composto com fórmula (HDO), no qual D indica um átomo de deutério, que tem um nêutron, enquanto o H não tem nenhum. O motivo para que tenha mais água semipesada (HDO) que água normal (H<sub>2</sub>O), na superfície de Marte, é:

- A a diferença de massas entre as substâncias, fazendo com que a água semipesada evapore mais facilmente.
- B a diferença entre as temperaturas de fusão dos dois tipos de água, fazendo com que a água semipesada sofra fusão mais facilmente.
- C a diferença entre as temperaturas de ebulição dos dois tipos de água, sendo que a água semipesada tem menor temperatura de ebulição.
- D a maior temperatura de sublimação da água normal, fazendo com que ela sublime mais facilmente.
- E a maior massa da água semipesada, tornando esta mais difícil de se evaporar.

**QUESTÃO 127**

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.

**QUESTÃO 128**

**São Paulo busca parceria privada em novo plano para despoluir o rio Pinheiros**

Será lançado um edital para a construção de uma estação de tratamento de água na confluência dos rios Tietê e Pinheiros. A medida é mais uma tentativa da gestão de contornar a crise hídrica, pois tentativas anteriores de despoluir o rio fracassaram. Uma dessas tentativas consistia na aplicação de bolhas de ar para separar blocos de impurezas previamente formadas. Para o novo projeto, o governo pode utilizar a tecnologia de separação chamada ultrafiltração, uma técnica melhorada da filtração comum.

Notícia adaptada, disponível em <[www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/07/1653563-sp-busca-parceria-privada-em-novo-plano-para-despoluir-o-rio-pinheiros.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/07/1653563-sp-busca-parceria-privada-em-novo-plano-para-despoluir-o-rio-pinheiros.shtml)>.

Com base no texto, pode-se dizer que a técnica de separação utilizada que fracassou é a:

- A** evaporação.
- B** cristalização.
- C** destilação fracionada.
- D** destilação simples.
- E** flotação.

**QUESTÃO 129**

A grandeza “massa atômica”, como seu próprio nome diz, refere-se à massa de um átomo (normalmente de um dado elemento químico); seu símbolo é (M.A.) [...]

As tabelas modernas contêm massas relativas atribuindo-se a um dos isótopos do elemento químico carbono o valor 12 (exato!). A partir desta convenção (arbitrária) foi possível, então, definir a unidade de massa atômica (u) como sendo a massa de  $1/12$  de um átomo de carbono 12.

Assim, a expressão massa atômica (M.A.) deve ser utilizada para se referir à massa de um tipo de átomo, isto é, à massa de um dado elemento. [...]

RIBEIRO DA SILVA, Roberto; ROCHA-FILHO, Romeu C. MOL uma nova terminologia. **Química Nova na Escola**, maio. 1995, Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc01/atual.pdf>>, acesso em fev. 2018.

Considerando que o mol é o número de átomos existentes em 12 g de C-12, a massa, em gramas, de um mol de átomos de um elemento puro é:

- A** numericamente superior à massa atômica do elemento em unidade de massa atômica (u) e é denominada massa molecular do elemento.
- B** numericamente inferior à massa atômica do elemento em unidade de massa atômica (u) e é denominada massa molar do elemento.
- C** numericamente igual à massa atômica do elemento em unidade de massa atômica (u) e é denominada massa molar do elemento.
- D** numericamente superior à massa atômica do elemento em unidade de massa atômica (u) e é denominada massa molar do elemento.
- E** numericamente igual à massa atômica do elemento em unidade de massa atômica (u) e é denominada massa molecular do elemento.

**QUESTÃO 130**

**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 131**

**Metas para ingestão de potássio e sal estão fora de compasso, diz estudo**

As diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) para consumo de sódio e potássio estão fora de compasso, indica um estudo realizado em quatro países. Isso ocorre porque a tendência geral das dietas modernas é consumir sal demais e potássio de menos. O nível recomendado de consumo diário de potássio é de 3510 mg, equivalente a seis batatas ou nove xícaras de leite.

Notícia adaptada, acesso em 28 de janeiro de 2018, disponível em <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2015/09/metas-para-ingestao-de-potassio-e-sal-estao-fora-de-compasso-diz-estudo.html>

Uma pessoa, desatenta às recomendações para o consumo de potássio, consome em um dia 4 batatas e 5 xícaras de leite, e que todo o potássio consumido no dia advém desses alimentos. Quantos átomos de potássio foram consumidos nesse dia?

Considere a massa molar do potássio = 39 g/mol e o número de Avogadro =  $6 \cdot 10^{23}$ .

- A  $6,6 \cdot 10^{22}$  átomos
- B  $6,9 \cdot 10^{22}$  átomos
- C  $8,4 \cdot 10^{22}$  átomos
- D  $9 \cdot 10^{22}$  átomos
- E  $1,08 \cdot 10^{23}$  átomos

**QUESTÃO 132**

A reação nuclear é a modificação da composição do núcleo atômico de um elemento, podendo transformar-se em outro ou outros elementos, por exemplo, entre um núcleo de urânio-235 e um nêutron com energia adequada. Desta reação são formados, com maior probabilidade, os nuclídeos criptônio-91 e bário-142, além de três nêutrons que permitem que a reação prossiga em cadeia.

O urânio-235 ocorre na natureza e decai em várias etapas, através de transmutações sucessivas e formação de vários radionuclídeos intermediários, com meias-vidas que variam de fração de segundos a séculos, e com emissão de radiação em cada etapa. Este processo recebe o nome de série radioativa do urânio-235, a qual termina com a formação do isótopo estável de chumbo-207, gerado na última etapa, a partir do decaimento por emissão de partícula alfa de um elemento radioativo com meia-vida de  $5 \cdot 10^{-3}$  segundos.

Para que a atividade do nuclídeo gerador do chumbo-207 diminua para 6,25% de seu valor inicial, são necessários que transcorram, em segundos:

- A  $1 \cdot 10^{-3}$ .
- B  $2 \cdot 10^{-2}$ .
- C  $2 \cdot 10^{-3}$ .
- D  $5 \cdot 10^{-2}$ .
- E  $5 \cdot 10^{-3}$ .

**QUESTÃO 133**

A utilização de metais é muito comum no cotidiano das pessoas, seja de forma perceptível, como em acessórios pessoais e artefatos domésticos de ouro ou prata, quanto indiretamente, com as baterias de celulares feitas de íon lítio. Dessa forma, produzir metais é extremamente útil no cotidiano. Contudo, não são todos os metais que são facilmente encontrados na natureza, prontos para serem extraídos: metais do grupo 1 da tabela periódica, como lítio, sódio e potássio, não são encontrados no estado livre na natureza e não podem ser extraídos facilmente dos seus compostos.

A propriedade que os metais alcalinos possuem, em geral, maior que os demais elementos da tabela periódica, e que justifica a dificuldade para que eles sejam produzidos, é a(o):

- A eletronegatividade.
- B energia de ionização.
- C eletropositividade.
- D afinidade eletrônica.
- E ponto de fusão.

**QUESTÃO 134**

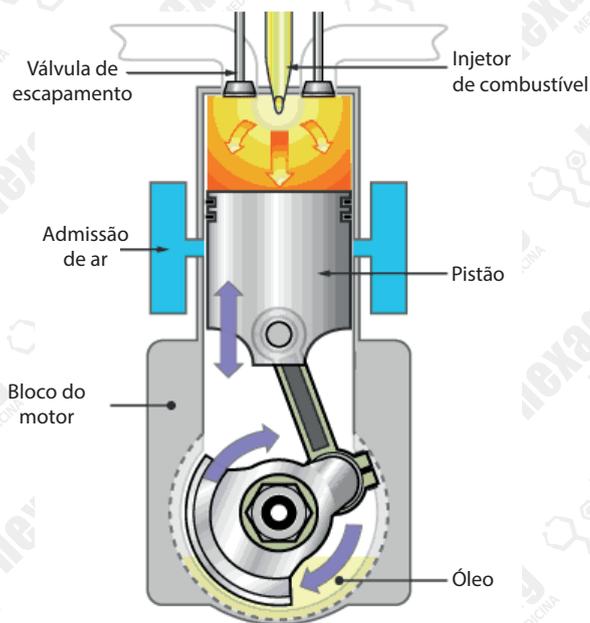
Tomando como base uma longa experiência desenvolvida nos EUA, é possível prever a qualidade do ar baseada em faixas de concentrações determinadas para vários poluentes, como CO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>. A tabela abaixo apresenta as qualificações do ar associadas a faixas de concentração do poluente SO<sub>2</sub> em 10<sup>-6</sup> g/m<sup>3</sup>:

qualidade do ar	SO <sub>2</sub> (10 <sup>-6</sup> g/m <sup>3</sup> )
boa	0 – 20
moderada	> 20 – 40
ruim	> 40 – 365
muito ruim	> 365 – 800
péssima	> 800

Durante um dia, aprisionou-se certa quantidade de ar, para a avaliação da sua composição, em uma sala com 60 m<sup>3</sup> de volume. Considere que a sala ficou totalmente fechada e que o ar ocupou todo o volume da sala. Uma análise dos componentes do ar contido na sala mostrou que nele havia  $3 \cdot 10^{-4}$  mol de SO<sub>2</sub>. Sabe-se que a massa molar dos elementos oxigênio e enxofre é 16 e 32 g/mol, respectivamente. Com base na tabela acima, é possível afirmar que a qualidade do ar é:

- A boa.
- B moderada.
- C ruim.
- D muito ruim.
- E péssima.

QUESTÃO 135



Motor de combustão interna é uma máquina térmica que transforma a energia proveniente de uma reação química em energia mecânica. O processo de conversão se dá através de ciclos termodinâmicos que envolvem expansão, compressão e mudança de temperatura de gases. Quando o pistão está totalmente comprimido, o combustível é injetado em uma câmara de 60 mL. Sabe-se que, para o pistão mover-se, é necessária uma pressão de 10 atm. Considerando a reação abaixo:



Considerando que as massas molares do carbono e do hidrogênio são, respectivamente, 12 g/mol e 1 g/mol, que R (constante universal dos gases) = 0,082 L · atm · K<sup>-1</sup> · mol<sup>-1</sup>, que os gases produzidos na combustão completa tenham comportamento de gás ideal e que a temperatura de operação seja de 150 °C, a massa, em gramas, de octano necessária para realizar esse movimento é:

- A** 0,032.
- B** 0,114.
- C** 0,320.
- D** 0,912.
- E** 1,026.

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

**Questões de 136 a 180**

**QUESTÃO 136**

Em um laboratório de estudos matemáticos avançados, os pesquisadores Alex, Beatriz, Camila e Lucas estudam as propriedades aritméticas do número  $N = 2^{50} + 4^{20}$ . Após analisarem atentamente o número, cada um deles fez uma afirmação.

- Alex afirmou que  $N$  é múltiplo de 8.
- Beatriz afirmou que metade de  $N$  é igual a  $2^{25} + 4^{10}$ .
- Camila afirmou que  $N$  é par.
- Lucas afirmou que a constatação de Alex era falsa.

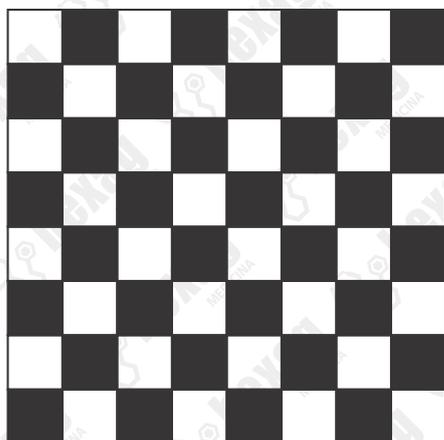
Analisando atentamente o que cada pesquisador constatou, podemos dizer que o número de afirmações corretas é:

- A** 0.
- B** 1.
- C** 2.
- D** 3.
- E** 4.

**QUESTÃO 137**

Na Idade Média, o ganhador de um torneio de xadrez receberia como prêmio certa quantidade de grãos de arroz. Seria declarado vencedor aquele que ganhasse a maior quantidade de partidas, e o prêmio seria calculado seguindo o procedimento descrito abaixo.

- O vencedor do jogo recebe 2 grãos pela vitória na primeira partida.
- Para a próxima partida vencida, ele recebe o dobro do prêmio da partida anterior.
- O processo continua até que todas as partidas sejam realizadas.



Sabendo que o campeão do torneio ganhou 20 partidas de forma invicta, o número de grãos de arroz que deveria ser pago pela vitória da vigésima partida foi:

- A** maior que 1.000 e menor que 10.000.
- B** maior que 10.000 e menor que 100.000.
- C** maior que 100.000 e menor que 1.000.000.
- D** maior que 1.000.000 e menor que 10.000.000.
- E** maior que 10.000.000 e menor que 100.000.000.

**QUESTÃO 138**



Imagem disponível em: [pplware.sapo.pt/o-pplware-apresenta-kids](http://pplware.sapo.pt/o-pplware-apresenta-kids) Acesso: 10 ago. 2014

Antônio, ao fazer sua lição de casa, se deparou com a seguinte expressão numérica:  $A = 0,001/1000 + 8^{2/3} + \sqrt{25}$ . Sabendo que Antônio resolveu corretamente a expressão numérica, pode-se dizer que o valor encontrado por ele foi:

- A** 9.
- B** 10.
- C** 81,003.
- D** 69.
- E** 9,000001.

**QUESTÃO 139**

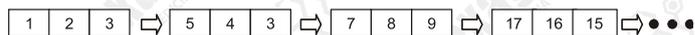
Com o objetivo de fugir dos impostos abusivos, uma multinacional decide se instalar em uma cidade do interior para fabricar placas metálicas no formato de um retângulo de lados  $(ax + by)$  e  $(bx + ay)$ . Encontre, de forma fatorada, o perímetro deste retângulo.

- A**  $2(a + b)(x + y)$
- B**  $4(a + b)(x + y)$
- C**  $2(a - b)(x - y)$
- D**  $4(a - b)(x - y)$
- E**  $(a + b)(x + y)$

**QUESTÃO 140**

Em uma olimpíada de matemática lançada na Escola Progresso, os competidores João e Maria chegaram à final. Aquele que ganhasse teria como prêmio a viagem de formatura paga. Na hora da competição, foi dado aos dois competidores o problema abaixo:

Na sequência de quadros a seguir, o valor da primeira célula de cada quadro é a soma dos valores das duas últimas células do quadro anterior.



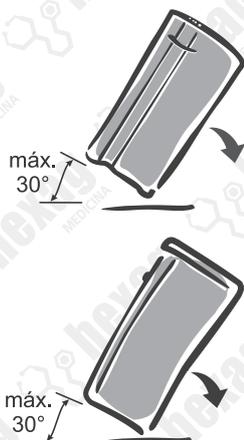
Se o número da célula central do último quadro dessa sequência é  $2^{2013}$ , quanto vale o produto dos números das duas outras células?

Sabendo que apenas Maria chegou na solução correta, o valor encontrado por ela foi:

- A**  $2^{2013} - 1$ .
- B**  $2^{2013} + 1$ .
- C**  $2^{2013} + 1$ .
- D**  $2^{4026} + 1$ .
- E**  $2^{4026} - 1$ .

**QUESTÃO 141**

Juliana acaba de comprar um refrigerador novo, e ao ler as instruções do manual do aparelho observou um aviso para o momento de transportá-lo. Observe abaixo o trecho desse manual sobre transporte do refrigerador.



**Transporte**

Caso necessite transportar seu refrigerador em pequenos deslocamentos, incline-o para trás ou para um dos lados com ângulo máximo de 30°. Caso necessite transportar seu refrigerador em longos deslocamentos (ex.: mudança), movimente-o em pé.

Disponível em: <<https://www.colombo.com.br/produtos/111120/111120.pdf?descricao=...>>. Acesso: 02 out.2016.

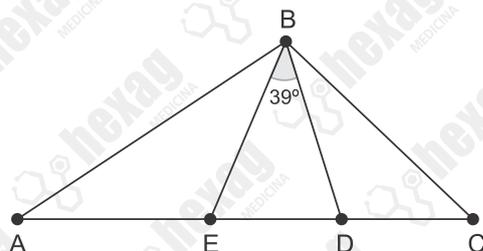
Sabendo que o ângulo máximo de inclinação do refrigerador é 30°, a metade do suplemento desse ângulo é de:

- A** 60°.
- B** 75°.
- C** 45°.
- D** 30°.
- E** 15°.

**QUESTÃO 142**

Um terreno em forma de triângulo ABC será dividido em três regiões triangulares e será alugado por três empresas. A empresa Alpha, dedicada ao comércio exterior, irá ocupar a região do triângulo ABE. A empresa Beta, que trabalha no ramo de transportes, irá ocupar a região do triângulo EBD. Por fim, a empresa Gama, do ramo de telecomunicações, ocupará a área formada pelo triângulo BDC.

Sabe-se que E e D são pontos sobre  $\overline{AC}$ . Sabe-se ainda que  $AB = AD$ ,  $CB = CE$  e que  $\widehat{EBD}$  mede 39°.



Nas condições apresentadas acima, a medida de  $\widehat{ABC}$  é:

- A** 102°.
- B** 108°.
- C** 111°.
- D** 115°.
- E** 117°.

**QUESTÃO 143**

Ana tinha uma foto de uma cesta com frutas representada pela figura 1. Infelizmente, por um descuido, a foto acabou molhando e rasgando, sobrando apenas o pedaço representado pela figura 2.



Figura 1

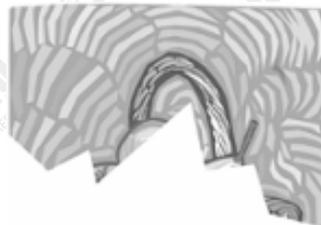


Figura 2

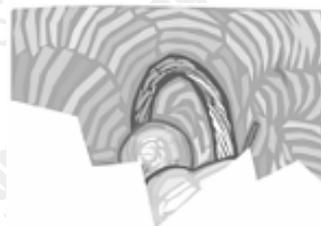
Fonte: Clip-Art

Dentre as alternativas abaixo aquela que representa o complemento correto da figura 2 para se refazer a figura 1 é:

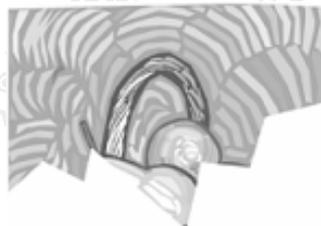
**A**



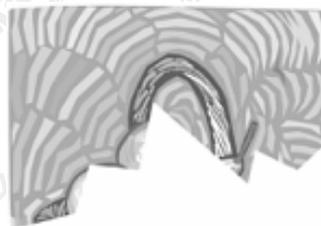
**B**



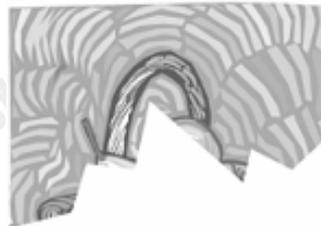
**C**



**D**

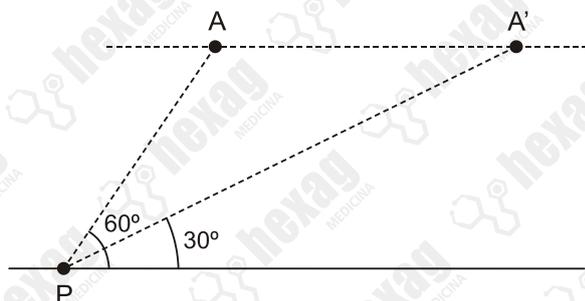


**E**



**QUESTÃO 144**

Um carro percorre uma estrada retilínea, às margens de um rio, a distância AA' com velocidade constante. Num certo instante, quando estava a 8 km de distância de um ponto fixo P, localizado na margem oposta do rio, ele podia ser visto sob um ângulo de  $60^\circ$  e, dois minutos mais tarde, esse ângulo passou a valer  $30^\circ$ , conforme mostra a figura abaixo.



A velocidade desse carro era de:

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

**QUESTÃO 145**

Renata estava indo ao encontro de seus amigos. Por estar sem relógio e por medo de chegar atrasada ao encontro, resolveu perguntar as horas para um senhor que passara por ela. O senhor lhe respondeu em forma de charada. "Desde que começou este dia, as horas que já se passaram excedem as que faltam transcorrer em 3 horas e 16 minutos".

Assim, a hora correta era:

- A 12 h 36 min.
- B 13 h 38 min.
- C 14 h 38 min.
- D 15 h 16 min.
- E 16 h 00 min.

**QUESTÃO 146**

Em uma mineradora, os trabalhadores devem usar como EPI (equipamento de proteção individual) máscaras para evitar o contato com a poeira da mineração, que tem um efeito nocivo sobre o sistema respiratório.

Todas as máscaras compradas pela mineradora foram distribuídas em quatro dias sucessivos da seguinte maneira: no primeiro dia, foi distribuído  $\frac{1}{8}$  do total; no segundo,  $\frac{1}{6}$  do total; no terceiro, o dobro da quantidade distribuída nos dois primeiros dias. Se no último dia tiverem sido distribuídas as 105 máscaras restantes, o total de máscaras compradas é um número compreendido entre:

- A 700 e 900.
- B 500 e 700.
- C 300 e 500.
- D 100 e 300.
- E 50 e 100.

**QUESTÃO 147**

O dono de uma pequena empresa comprou parceladamente dois computadores.

Depois de ter pagado  $\frac{2}{5}$  do valor dessa compra, quando ainda devia R\$ 600,00, decidiu revendê-los.

Com a venda de um dos computadores, ele obteve um lucro de 20% sobre o custo, mas a venda do outro computador representou um prejuízo de 10% sobre o custo. Com o valor total apurado na revenda, ele pôde pagar seu débito existente e ainda lhe sobrou a quantia de R\$ 525,00. A razão entre o preço de custo do computador mais caro e o preço de custo do computador mais barato, nessa ordem, é equivalente a:

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

**QUESTÃO 148**

No encontro entre amigos após 20 anos de formados, compareceram 30 pessoas, sendo que nem todos os participantes se cumprimentaram. Se cada um dos homens cumprimentou apenas 6 mulheres e cada uma das mulheres cumprimentou apenas 4 homens, podemos concluir que o número de mulheres presentes foi:

- A 20.
- B 18.
- C 15.
- D 14.
- E 10.

**QUESTÃO 149**

Arnaldo, após receber um apartamento de herança, notou que precisava fazer pequenas modificações no piso. Após analisar a planta do apartamento, decidiu usar apenas dois tipos de ladrilho. No primeiro orçamento, sala, varanda, quartos e circulação foram cotados com o ladrilho tipo 01; cozinha, área de serviço e banheiros, com o ladrilho tipo 02. No segundo orçamento, o ladrilho tipo 01 seria usado para sala, circulação, cozinha e área de serviço; o ladrilho tipo 02 aplicado somente aos banheiros. Os dois orçamentos tiveram valores totais de R\$ 1.354,00 e R\$ 780,00, respectivamente.



www.habitissimo.com.br/orcamento. Adaptado.

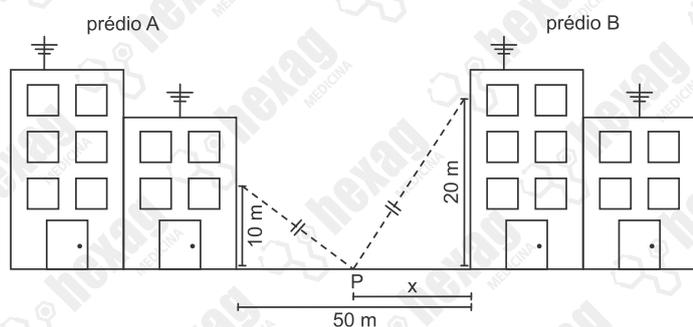
Analisando os dados, os valores do metro quadrado, em reais, dos dois tipos de ladrilho incluídos nos dois orçamentos são, respectivamente:

- A R\$ 21,00 e R\$ 27,00.
- B R\$ 25,84 e R\$ 39,53.
- C R\$ 30,00 e R\$ 25,00.
- D R\$ 32,00 e R\$ 18,00.
- E R\$ 36,17 e R\$ 6,75.

**QUESTÃO 150**

Dois garotos, cada um em um prédio diferente, brincam com lanternas nas janelas de seus apartamentos, apontando para um ponto na quadra situada entre os prédios. O garoto do prédio A está a uma altura de 10 m, e o do prédio B, a uma altura de 20 m do chão. A distância entre os prédios é de 50 m.

Em um determinado momento, as luzes das lanternas dos meninos atingem, simultaneamente, um ponto P do pátio equidistante dos garotos, tal como na ilustração abaixo:

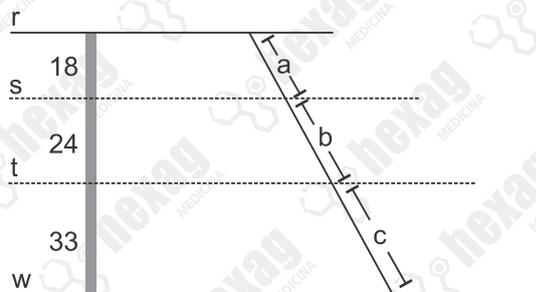


A distância x, em metros, deste ponto até o prédio B é:

- A 22.
- B 23.
- C 25.
- D 28.
- E 30.

**QUESTÃO 151**

Na figura a seguir, as retas r, s, t e w são paralelas, sendo: r e s as laterais do terreno com frente para o lado a; s e t as laterais do terreno com frente para o lado b; e t e w as laterais do terreno com frente para o lado c; além disso, a, b e c representam medidas dos segmentos tais que  $a + b + c = 100$ .

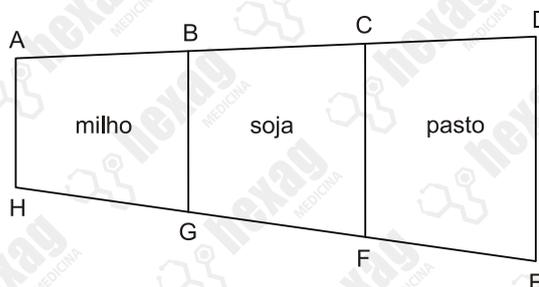


Conforme esses dados, os valores de a, b e c são, respectivamente:

- A 24, 32 e 44.
- B 24, 36 e 40.
- C 26, 30 e 44.
- D 26, 34 e 40.
- E 26, 35 e 42.

**QUESTÃO 152**

Seu Antônio possui uma fazenda que será dividida entre seus três filhos, João, Carlos e Maria. Cada um deles irá se dedicar a uma atividade específica: João irá cuidar da plantação de milho, Carlos será o responsável pela plantação de soja e Maria irá se dedicar às atividades de pecuária, sendo, de sua responsabilidade, cuidar do pasto. Com essa finalidade, a área produtiva da fazenda foi dividida em três partes, conforme a figura.



Considere que:

- os pontos A, B, C e D estão alinhados;
- os pontos H, G, F e E estão alinhados;
- os segmentos AH, BG, CF e DE são, dois a dois, paralelos entre si;
- $AB = 500$  m,  $BC = 600$  m,  $CD = 700$  e  $HE = 1980$  m.

Nessas condições, a medida do segmento GF é, em metros:

- A 670.
- B 660.
- C 650.
- D 640.
- E 630.

**QUESTÃO 153**

Em janeiro de 2017, Andréa, funcionária do departamento de compras de uma multinacional, desejava comprar certa quantidade de relógios de parede para poder distribuir entre os setores da empresa. Após algumas buscas pela internet, observou, na época, que gastaria R\$ 300,00 no total.

Como Andréa achou que o preço unitário do produto não aumentaria ao longo do ano e a instalação dos relógios de parede só ocorreria em outubro, resolveu esperar alguns meses. Lembrou-se de fazer uma segunda verificação em julho, quando descobriu que o preço unitário da mercadoria tinha sofrido um acréscimo de R\$ 20,00. Como pretendia gastar ainda os mesmos R\$ 300,00, percebeu que acabaria comprando, no total, menos quatro peças do que compraria em janeiro.

Sabe-se que Andréa pretendia que cada setor de sua empresa recebesse um relógio de parede. Sendo assim, podemos afirmar que:

- A em janeiro, ela compraria mais de 8 relógios de parede.
- B em janeiro, cada peça custaria menos que R\$ 30,00.
- C em julho, cada peça custaria mais que R\$ 50,00.
- D em julho, ela compraria menos de 6 relógios de parede.
- E em janeiro, ela compraria 6 relógios de parede.

**QUESTÃO 154**

Uma agência de publicidade foi responsável pela divulgação do salão do automóvel e, como cortesia, recebeu 180 convites da organização geral do evento para distribuir entre seus colaboradores. Decidiu-se que somente os setores de comunicação e financeiro da empresa receberiam, cada um, 90 convites. Dentro de cada setor, os convites seriam divididos igualmente pelos respectivos colaboradores.

Feita a distribuição, cada funcionário do setor de comunicação acabou recebendo 4 convites a mais que cada funcionário do setor financeiro.

Sabendo que os dois setores da empresa possuem, juntos, 60 funcionários, podemos afirmar que:

- A) cada colaborador da comunicação recebeu 6 convites.
- B) cada colaborador do financeiro recebeu 4 convites.
- C) o setor de comunicação possui mais de 20 colaboradores.
- D) o setor financeiro possui menos de 40 colaboradores.
- E) cada colaborador da comunicação recebeu 9 convites.

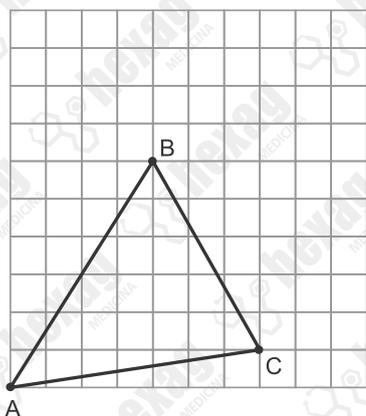
**QUESTÃO 155**

Em uma fazenda no interior de Mato Grosso, com o aumento da criação de gado, planeja-se a construção de um novo cercado para acomodar os animais. Sabendo-se que em sua construção terá que ser utilizada 5 voltas de arame farpado e que o cercado tem forma retangular, cujas dimensões são as raízes da equação  $x^2 - 45x + 500 = 0$ , qual a quantidade mínima de arame que deverá ser comprada para fazer esse cercado?

- A) 545 m
- B) 225 m
- C) 200 m
- D) 500 m
- E) 450 m

**QUESTÃO 156**

Karina é aluna do último ano do Ensino Médio e gosta muito de desenhar triângulos. Durante uma aula de geometria, ela marcou, em uma folha quadriculada de  $1 \times 1$  cm, os pontos A, B e C e ligou-os formando o seguinte triângulo:

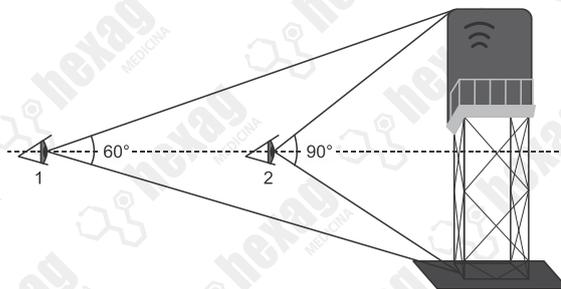


Desse modo, é correto afirmar que o produto dos lados do triângulo é:

- A)  $10\sqrt{13}$ .
- B)  $20\sqrt{17}$ .
- C)  $10\sqrt{221}$ .
- D)  $20\sqrt{221}$ .
- E) 50.

**QUESTÃO 157**

Um engenheiro observa a caixa-d'água de uma escola em dois pontos diferentes identificados na figura abaixo pelos números 1 e 2. A altura dos olhos do engenheiro em relação ao piso plano sobre o qual a estrutura está apoiada perpendicularmente é exatamente a metade da altura da estrutura da caixa-d'água, e que a distância entre os dois pontos de observação é de 2 metros.



Dados:

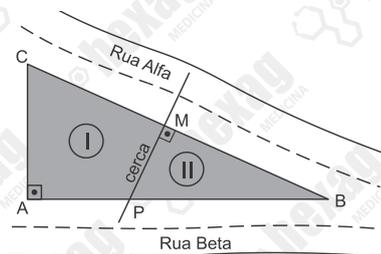
	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Com as informações dadas pelo enunciado, o engenheiro consegue determinar o valor da altura da estrutura da caixa-d'água, que em metros, é igual a:

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

**QUESTÃO 158**

João decidiu dividir um terreno entre seus filhos Joaquim e Ana Lúcia. O terreno com formato de um triângulo retângulo será dividido em dois lotes por uma cerca feita na mediatriz da hipotenusa, conforme mostra figura.

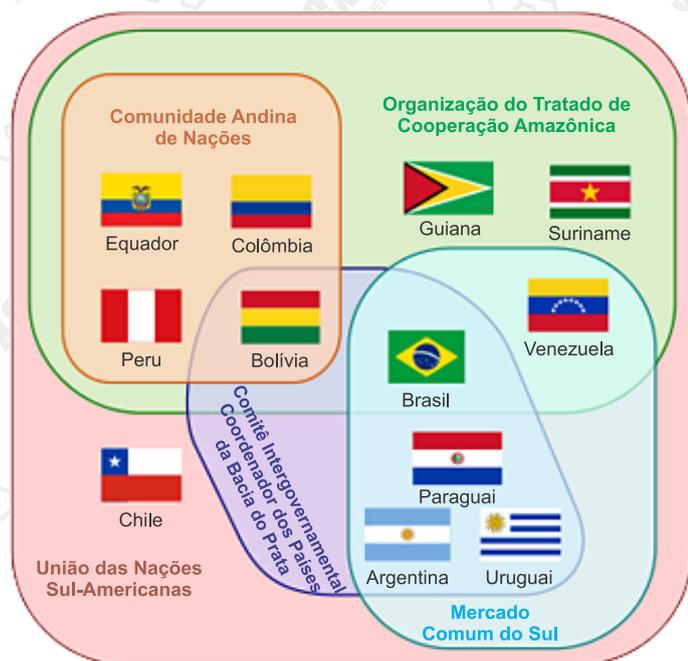


Sabe-se que os lados AB e BC desse terreno medem, respectivamente, 80 m e 100 m. Assim, a razão entre o perímetro do lote I e o perímetro do lote II, nessa ordem, é:

- A)  $\frac{5}{3}$ .
- B)  $\frac{10}{11}$ .
- C)  $\frac{3}{5}$ .
- D)  $\frac{11}{10}$ .
- E) 1.

**QUESTÃO 159**

Diagrama com 5 organizações intergovernamentais de integração sul-americana



(wikipedia.org. Adaptado)

Um estudante pretende conhecer essas organizações visitando cada um desses países e conhecendo suas sedes. Dos 12 países que compõem esse diagrama, quantos integram exatamente 3 das organizações?

- A 4
- B 5
- C 6
- D 7
- E 8

**QUESTÃO 160**

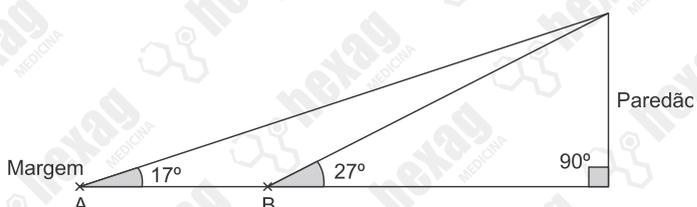
Um restaurante decide realizar uma pesquisa entre seus consumidores em um sábado à noite sobre a preferência de cada um dos três sucos (laranja, manga e acerola), vendidos pelo estabelecimento. Após consultar 500 clientes, chegou-se ao seguinte resultado: 300 clientes preferem suco de laranja; 200 preferem suco de manga; 150 preferem suco de acerola; 75 preferem sucos de laranja e de acerola; 100 preferem sucos de laranja e de manga; 10 preferem os três sucos; e 65 não gostam de nenhum dos três sucos.

O número de consumidores que gosta dos sucos de manga e de acerola é:

- A 100.
- B 60.
- C 120.
- D 40.
- E 50.

**QUESTÃO 161**

Um grupo de escoteiros decidiu realizar uma expedição na serra do Mar. Na hora do almoço, pararam em frente a um rio que possuía um paredão rochoso na margem oposta onde o grupo tinha parado. O instrutor do grupo decidiu fazer um desafio aos demais escoteiros: aquele que descobrisse a altura do paredão rochoso ficaria livre de montar o acampamento. Paulo, o escoteiro mais antigo da equipe, pegou em sua mochila um transferidor e estimou o ângulo no ponto A, na margem onde estava, e após nadar, aproximadamente, 70 metros em linha reta em direção ao paredão, estimou o ângulo no ponto B, conforme mostra a figura a seguir:



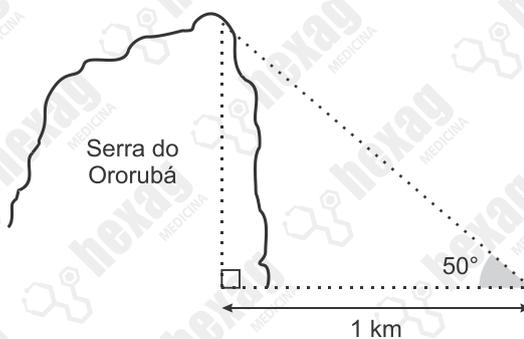
De acordo com os dados coletados por Paulo, qual a altura do paredão rochoso?

**Dados:**  $\text{sen}(17^\circ) = 0,29$ ;  $\text{tg}(17^\circ) = 0,30$ ;  $\text{cos}(27^\circ) = 0,89$ ; e  $\text{tg}(27^\circ) = 0,51$ .

- A 60 metros
- B 51 metros
- C 89 metros
- D 80 metros
- E 30 metros

**QUESTÃO 162**

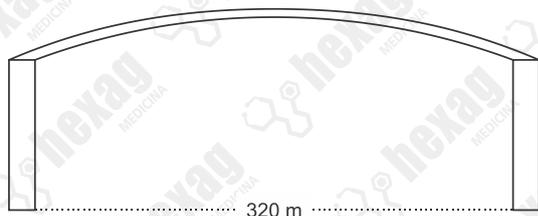
Um grupo de alpinistas decidiu escalar a serra de Ororubá, mas antes eles gostariam de estimar a altura da serra. Daniel, um dos alpinistas, possui em sua mochila um transferidor. Paulo, outro alpinista, lembrou que existe uma placa turística a 1 km de distância da serra, de onde se consegue enxergar o cume. Chegando a esta placa, Paulo e Daniel, com o transferidor perpendicular ao solo, estimaram um ângulo de  $50^\circ$  entre a base e o cume da serra do Ororubá. Sabendo que  $\text{sen } 50^\circ = 0,77$ ;  $\text{cos } 50^\circ = 0,64$ ;  $\text{tg } 50^\circ = 1,19$ , e tomando como referência o esquema mostrado na figura abaixo, certo que os alpinistas não erraram os cálculos, qual é a altitude estimada da serra do Ororubá calculada por eles?



- A 1000 m
- B 750 m
- C 770 m
- D 1190 m
- E 860 m

**QUESTÃO 163**

Um engenheiro faz um projeto de uma ponte sobre o rio Amazonas. Em um determinado ponto, ele estima a construção de um vão livre de 320 m. A forma do piso da ponte sobre o vão é circular, com raio de 4000 m.



Com o formato circular, a altura máxima do vão em relação às extremidades aumenta, em metros, de:

- A 3,00.
- B 3,10.
- C 3,20.
- D 3,30.
- E 3,40.

**QUESTÃO 164**

Carlos é vendedor em uma papelaria, e ao arrumar o estoque se deparou com a seguinte situação: no estoque, encontravam-se 20 caixas de borracha, cada caixa com 30 borrachas. Ele precisava mandar  $\frac{1}{10}$  dessas caixas para a outra loja situada na mesma rua. Ao abrir as caixas que foram enviadas por Carlos, a dona da loja colocou  $\frac{5}{6}$  das borrachas sobre o balcão, guardando o restante das borrachas em um armário.

Nessas condições, podemos afirmar que a dona da loja guardou, no armário, um total de:

- A 10 borrachas.
- B 15 borrachas.
- C 20 borrachas.
- D 25 borrachas.
- E 30 borrachas.

**QUESTÃO 165**

Em uma festa, quatro amigos bebem cervejas em garrafas de mesmo volume. Na garrafa I, há um quarto de litro de cerveja; na garrafa II, há um quinto de litro de cerveja; na garrafa III, há um oitavo de litro de cerveja; e na garrafa IV há um décimo de litro de cerveja. Se os amigos juntarem os conteúdos das duas garrafas que mais contêm cerveja, eles terão juntado ao todo:

- A dois nonos de litro.
- B dois dezoito avos de litro.
- C nove vinte avos de litro.
- D nove quarenta avos de litro.
- E um nono de litro.

**QUESTÃO 166**

Um *buffet* foi contratado para organizar a festa de confraternização de fim de ano de uma grande multinacional. Os representantes da multinacional forneceram ao *buffet* a lista com 100 participantes, desse modo, o *buffet* previu um consumo de 6000 salgados durante 3 h de duração da festa. Com o objetivo de se precaver de qualquer situação embaraçosa, a cozinheira decidiu fazer 2000 salgados a mais. No entanto, no dia da confraternização compareceram 20 pessoas a mais do que havia na lista de convidados. Usando a proporcionalidade e considerando que a previsão esteja correta, por quanto tempo durarão os salgados?

- A 5h
- B 4h20min
- C 4h
- D 3h30 min
- E 3h20 min

**QUESTÃO 167**

Fabrício abriu uma pequena loja de roupas no centro da sua cidade. Sua irmã Marina trabalha em uma pequena confecção que fornece as peças de roupa para a loja de Fabrício. A confecção possui apenas uma máquina que tem a capacidade de produzir 100 camisas em 4 dias.

Uma grande empresa do ramo de logística vai se instalar na cidade e deseja comprar da loja de Fabrício 3000 camisas para usar de uniforme dos seus funcionários. Fabrício liga imediatamente para a confecção e faz o pedido das camisas para serem entregues em 30 dias. Quantas máquinas devem ser usadas, no mínimo, para atender à encomenda no prazo de 30 dias?

- A 4
- B 5
- C 8
- D 9
- E 10

**QUESTÃO 168**

João, Paulo e Walter resolveram investir o dinheiro em títulos de um banco. Após analisarem as várias opções de investimento oferecidas pelo gerente do banco, os três se reuniram e decidiram que investiriam, respectivamente, os seguintes capitais: R\$ 60.000,00, R\$ 40.000,00 e R\$ 50.000,00. No final do primeiro ano de investimento, o lucro total obtido foi de R\$ 30.000,00.

Assinale a alternativa que apresenta qual foi o lucro respectivo dos sócios João, Paulo e Walter de acordo com o capital investido por cada um deles.

- A João teve R\$ 12.000,00 de lucro; Paulo teve R\$ 8.000,00 de lucro; e Walter teve R\$ 10.000,00 de lucro.
- B João teve R\$ 10.000,00 de lucro; Paulo teve R\$ 11.000,00 de lucro; e Walter teve R\$ 9.000,00 de lucro.
- C João teve R\$ 15.000,00 de lucro; Paulo teve R\$ 9.000,00 de lucro; e Walter teve R\$ 6.000,00 de lucro.
- D João teve R\$ 9.000,00 de lucro; Paulo teve R\$ 8.000,00 de lucro; e Walter teve R\$ 13.000,00 de lucro.
- E João teve R\$ 12.500,00 de lucro; Paulo teve 8.500,00 de lucro; e Walter teve 9.000,00 de lucro.

**QUESTÃO 169**

Uma academia de ginástica orienta seus alunos como se alimentar adequadamente antes da realização dos treinos, e para isso explica a importância da leitura da tabela de informação nutricional que deve estar presente nas embalagens dos produtos.

Preocupada em garantir uma boa alimentação, Carolina, aluna que acaba de se matricular na academia, chega à prateleira de uma loja de suplementos e constata que um produto contém, em sua embalagem, uma tabela de informação nutricional na qual podem ser observados os seguintes valores:

porção de 25 g	quantidade por porção
valor energético	140 kcal
carboidratos	18 g
proteínas	3,5 g
gorduras totais	2,5 g

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- A** uma porção de 100 g deste alimento contém 80 g de carboidratos.
- B** uma porção de 150 g deste alimento fornece 840 kcal.
- C** uma porção de 75 g deste alimento contém 12 g de proteínas.
- D** uma porção de 62,5 g deste alimento contém menos de 5 g de gorduras totais.
- E** o triplo da porção de referência da tabela fornece mais de 500 kcal.

**QUESTÃO 170**

José, morador de uma pequena cidade do interior de São Paulo ao abrir sua caixa de correios vê que recebeu a conta de energia enviada pela companhia elétrica de sua cidade.

A figura abaixo apresenta as informações sobre o consumo de energia elétrica da residência de José. O valor total refere-se ao consumo no mês de maio de 2017.

HISTÓRICO DE CONSUMO		COMPOSIÇÃO DO CONSUMO		
Mês/Ano	kWh		R\$	%
MAI/17	197	GERAÇÃO DE ENERGIA	32,46	41,40
ABR/17	190	TRANSMISSÃO	2,12	2,70
MAR/17	193	DISTRIBUIÇÃO (Celpe)	23,48	29,95
FEV/17	200	ENCARGOS SETORIAIS	2,70	3,45
JAN/17	200	TRIBUTOS	17,64	22,50
		TOTAL	78,40	100

A partir das informações apresentadas acima, determine o valor médio aproximado dos tributos pagos de janeiro a maio de 2017.

- A** R\$ 2,69
- B** R\$ 78,00
- C** R\$ 17,55
- D** R\$ 22,39
- E** R\$ 21,94

**QUESTÃO 171**

Um turista, ao visitar um local com torres eólicas na região Nordeste do Brasil, ficou curioso a respeito da altura das mesmas. Utilizando um transferidor que possuía em sua mochila, com a base paralela ao solo, observou o ponto mais alto da torre sob um ângulo de 30°. Após caminhar 60 m em linha reta na direção da torre, passou a observar o mesmo ponto segundo um ângulo de 45°. Desconsiderando a altura do turista, calcule a altura aproximada desta torre. (Use  $\sqrt{3} = 1,73$ )



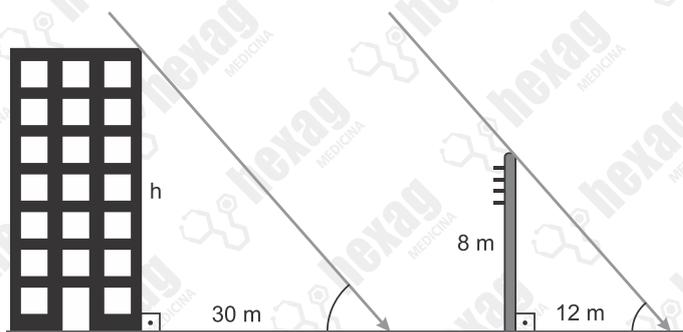
Torres eólicas na Serra das Vacas, PE.

Disponível em: <<http://www.eolicaserradasvacas.com.br/>>. Acesso: 08 out. 2016.

- A** 85 metros
- B** 82 metros
- C** 81 metros
- D** 80 metros
- E** 79 metros

**QUESTÃO 172**

Durante suas férias de verão, os irmãos Luís e Sandro visitaram uma cidade do litoral de São Paulo e observaram que, às 10 horas da manhã, o hotel, onde eles estavam hospedados, projetava uma sombra na rua. Ao medir o comprimento da sombra, encontraram o valor de 30 metros. Nesse mesmo momento, perceberam que um poste de 8 metros de altura, próximo ao prédio em que eles estavam hospedados, fazia uma sombra de 12 metros, conforme ilustração abaixo.



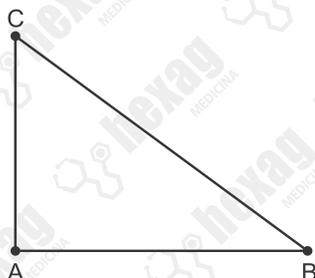
De acordo com as informações acima, a altura  $h$  do prédio é de:

- A** 10 metros.
- B** 12 metros.
- C** 14 metros.
- D** 15 metros.
- E** 20 metros.

**QUESTÃO 173**

A figura abaixo mostra determinado trecho de um rally no deserto. Um dos competidores, que se encontra inicialmente no ponto B, deve seguir rumo ao ponto C, em linha reta onde fica a chegada. Sabe-se que a distância BC é igual a 10 km. No ponto A encontra-se um local de abastecimento de combustível. Ao verificar o medidor de gasolina, o competidor percebe que o nível de combustível no tanque está baixo, mesmo assim decide seguir em frente na corrida.

Considere que o ângulo BÂC mede 90°.

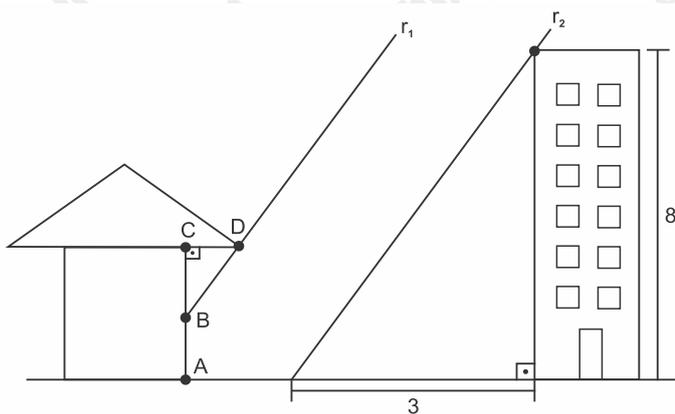


Se a distância do competidor ao local de abastecimento, quando inicia sua trajetória em B, era de 8 km, podemos afirmar que, nesse percurso, a menor distância do competidor ao ponto de abastecimento será igual a:

- A 5,6 km.
- B 5,0 km.
- C 4,8 km.
- D 4,6 km.
- E 4,0 km.

**QUESTÃO 174**

Um engenheiro projeta uma casa onde a parede possui altura de 2,9 metros e é representada pelo segmento AC. O segmento AB pertence à parede e sua medida é 1,3 m. O beiral do telhado, que tem por objetivo impedir que a água da chuva escorra pela parede, é representado pelo segmento CD. Os raios de sol  $r_1$  e  $r_2$  passam ao mesmo tempo pela casa e pelo prédio, respectivamente.

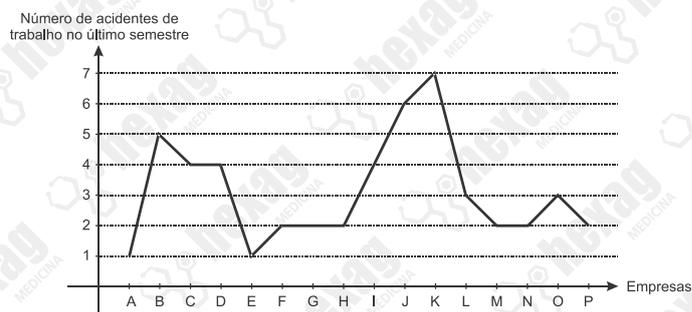


Sabendo que  $r_1$  é paralelo com  $r_2$ , pode-se dizer que, o engenheiro projetou o beiral com o comprimento, em metros, de:

- A 0,60.
- B 0,65.
- C 0,70.
- D 0,75.
- E 0,80.

**QUESTÃO 175**

Visando melhorar a produtividade e diminuir a incidência de acidentes de trabalho, o sindicato das indústrias do Vale do Paraíba realizou um estudo sobre acidentes de trabalho nas empresas dessa região, e com os dados obtidos com esse estudo pôde-se construir o gráfico a seguir:

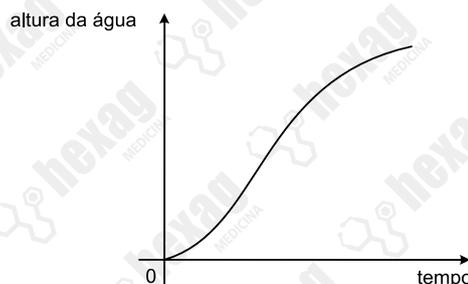


Com base no gráfico, é correto afirmar que:

- A o conjunto imagem da função representada pelo gráfico é o intervalo natural 2 a 6.
- B a maioria das empresas pesquisadas teve mais de 4 acidentes de trabalho no semestre.
- C metade das empresas pesquisadas registraram menos de 3 acidentes de trabalho no semestre.
- D a empresa H teve mais acidentes de trabalho que a empresa O no último semestre.
- E a empresa P teve o menor número de acidentes de trabalho no último semestre.

**QUESTÃO 176**

Com o objetivo de aumentar seus lucros e diminuir os desperdícios, um restaurante contrata uma consultoria para determinar qual o melhor formato de copo a ser utilizado. Depois de analisar o comportamento dos clientes do restaurante, a consultoria apresentou o gráfico a seguir que mostra a altura da água no copo em função do tempo durante seu enchimento até a boca.



De acordo com o gráfico, um formato possível do copo é:

- A
- B
- C

D

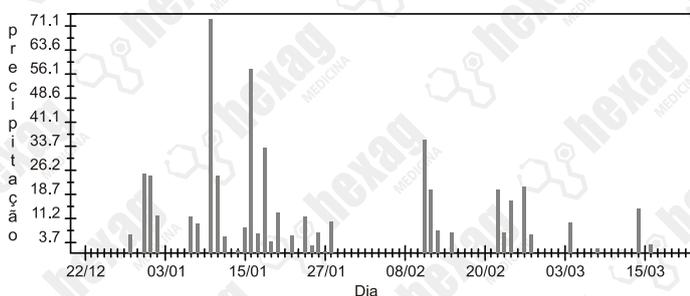


E



**QUESTÃO 177**

A defesa civil da cidade de Iguape realizou o monitoramento das chuvas durante o último verão. Com os dados obtidos, pôde-se construir o gráfico da precipitação pluviométrica em milímetros por dia (mm/dia). A defesa civil possui a informação de que, se a precipitação ultrapassar 30 mm/dia, a cidade corre risco de alagamentos. De posse dessas informações e com a análise do gráfico, quantos dias Iguape teve este risco de alagamento?



- A 3 dias
- B 4 dias
- C 6 dias
- D 10 dias
- E 12 dias

**QUESTÃO 178**

Uma pequena fábrica alugará ônibus para transportar seus funcionários. A empresa de ônibus dispõe de ônibus em dois tamanhos, pequeno e grande. O pequeno tem capacidade para 24 pessoas, ao custo total de R\$ 500,00. O grande tem capacidade para 40 pessoas, ao custo total de R\$ 800,00. Sabe-se que pelo menos 120 trabalhadores irão ser transportados e que a fábrica não quer gastar mais que R\$ 4.000,00 com o aluguel dos ônibus. Sendo  $x$  o número de ônibus pequenos e  $y$  o número de ônibus grandes que serão alugados, o par ordenado  $(x, y)$  terá que pertencer, necessariamente, ao conjunto solução do sistema de inequações:

- A  $\begin{cases} 24x + 40y \geq 120 \\ 500x + 800y \leq 4000 \end{cases}$
- B  $\begin{cases} 24x + 40y \leq 4000 \\ 500x + 800y \geq 120 \end{cases}$
- C  $\begin{cases} 24x + 40y \geq 120 \\ 500x + 800y \geq 4000 \end{cases}$
- D  $\begin{cases} 24x + 40y \leq 4000 \\ 500x + 800y \leq 120 \end{cases}$
- E  $\begin{cases} 24x + 40y \leq 120 \\ 500x + 800y \leq 4000 \end{cases}$

**QUESTÃO 179**

Com o objetivo de aumentar suas vendas, o gerente de uma doceria decide fazer uma grande promoção, conforme a tabela abaixo:

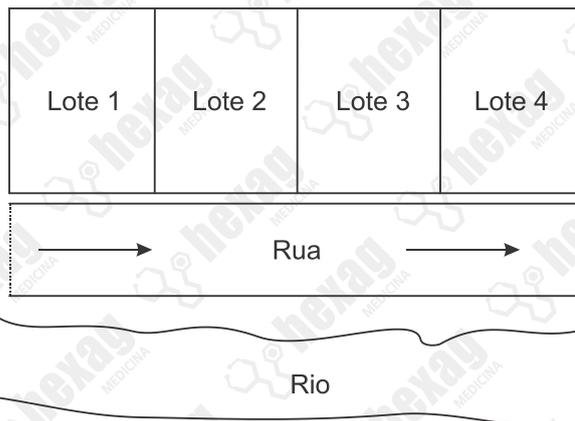
doce	valor unitário
brigadeiro	R\$ 1,00
bem-casado	R\$ 2,00
surpresa de uva	R\$ 3,00

Carla, cliente da doceria, decide levar seu filho para aproveitar a promoção, mas, preocupada com a saúde do garoto, decide que vai gastar apenas R\$ 10,00, comprando, pelo menos, um doce de cada tipo. Quantas são as possibilidades de compra de Carla e seu filho?

- A 10
- B 8
- C 6
- D 4
- E 3

**QUESTÃO 180**

Uma imobiliária pôs à venda quatro lotes de um terreno que possui frente para uma rua sem saída, às margens de um rio. Na parte de trás do terreno, será construído um muro pelos proprietários dos seus quatro lotes e o custo da construção será de R\$ 60.000,00. Após amplas discussões sobre como dividir os custos, eles chegaram ao seguinte acordo: os custos da construção do muro do primeiro lote serão divididos entre os proprietários dos quatro lotes; para o muro do segundo lote os custos serão divididos entre os proprietários dos lotes 2, 3 e 4; os custos da construção do muro para o terceiro lote, serão divididos entre os proprietários dos lotes 3 e 4; e os custos da construção do muro para o quarto lote caberão apenas ao seu proprietário. Nessas condições, quanto o proprietário do lote 4 pagou a mais que o do lote 2?



- A R\$ 12.500,00
- B R\$ 14.500,00
- C R\$ 16.500,00
- D R\$ 18.500,00
- E R\$ 22.500,00

