

SIMULADO **ENEM**

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E MATEMÁTICA



do Enem

www.enem.com.br

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

A missão da agência espacial chinesa é a primeira a realizar a façanha de descer no hemisfério que não pode ser visto da Terra e revela ambições do programa espacial da China. Sonda realizará experimentos e explorará a superfície do satélite. A sonda chinesa Chang'e 4 realizou nesta quinta-feira (03/01) o feito inédito de pousar no lado oculto da Lua, na bacia de Aitken, localizada no polo sul do satélite terrestre, informou a Administração Espacial Nacional da China.

Disponível em: <www.terra.com.br/noticias/china-consegue-feito-historico-ao-pousar-sonda-no-lado-oculto-da-lua,1acaa7273a404bdd11b1491443556a579s8ekpxu.html>.

O fato relatado no texto anterior tem a sua principal causa relacionada:

- A** ao período de translação do planeta Terra em torno do Sol ser igual ao período de rotação do satélite em torno do seu próprio eixo.
- B** ao período de translação do satélite em torno do planeta Terra ser igual ao período de rotação do planeta Terra em torno do seu próprio eixo.
- C** ao período de rotação do planeta Terra em torno do seu próprio eixo ser igual ao período de rotação do satélite em torno do seu próprio eixo.
- D** ao período de rotação do planeta Terra em torno do seu próprio eixo ser igual ao período de translação do satélite em torno do planeta Terra.
- E** ao período de rotação do satélite em torno do seu próprio eixo ser igual ao período de translação ao redor do planeta Terra.

QUESTÃO 02

Por que o papel amarela com o passar do tempo?

O amarelamento característico dos papéis (cor conhecida como sépia) ocorre devido à oxidação de algumas substâncias presentes no papel branco. Ao oxidarem, escurecem, deixando a cor clássica de papel antigo.

É o mesmo que ocorre, por exemplo, com uma maçã depois de descascada: ela vai escurecendo em função da oxidação (a reação com a maçã é muito mais rápida, claro).

Outro tipo de reação de oxidação é a:

- A** ferrugem em um prego de aço.
- B** neutralização de um ácido por uma base.
- C** dissolução do sal de cozinha na água.
- D** limpeza da roupa suja de gordura usando sabão.
- E** filtragem da água vinda da torneira.

QUESTÃO 03

Observe a tabela abaixo, referente às principais vacinas sugeridas pelo Ministério da Saúde.

Idade	Vacinas	Doses	Doenças evitadas	Intervalo entre doses
esquema vacinal	dT FA	primeira dose dose única	difteria e tétano	doses iniciais
	TV	dose única	sarampo, caxumba e rubéola	
	HB	primeira dose	hepatite B	
	HB	segunda dose	hepatite B	um mês após a primeira dose
	dT	segunda dose	difteria e tétano	dois meses após a primeira dose
	dT	terceira dose	difteria e tétano	quatro meses após a primeira dose
	HB	terceira dose	hepatite B	seis meses após a primeira dose
	dT	reforço	difteria e tétano	a cada dez anos
FA	reforço	febre amarela	a cada dez anos	
sessenta anos ou mais	Influenza	doses anuais	gripe	a cada ano

Sabe-se que as vacinas consistem em mecanismos de imunização ativa ao estimularem a produção de anticorpos contra determinado agente causador de doenças. A partir da análise da tabela de vacinação, pode-se inferir que:

- A** a vacina dT tem por objetivo imunizar o indivíduo contra doenças causadas por bactérias.
- B** a vacina da febre amarela deve ser administrada a cada cinco anos devido à alta taxa mutagênica viral.
- C** a vacina contra influenza deve ser administrada anualmente para os indivíduos até 60 anos e tem por função imunizar os indivíduos contra esses retrovírus.
- D** a vacina HB é eficiente contra as demais variações da hepatite, uma vez que vacinas são compostos genéricos e estimulam a produção de anticorpos contra inúmeros antígenos.
- E** a vacina TV imuniza o indivíduo contra três doenças virais que são transmitidas por meio de sexo desprotegido.

QUESTÃO 04

A Food and Drug Administration (FDA), agência americana que regulamenta medicamentos e alimentos, aprovou um novo tratamento contra a malária. A tafenoquina, produzida pela farmacêutica GSK, é indicada para a forma recorrente da doença e elimina o parasita com apenas uma dose, uma mudança significativa diante das 14 doses necessárias na terapia atual.

Além disso, o medicamento consegue eliminar os parasitas que ficaram escondidos no fígado, impedindo justamente a recorrência da doença. Segundo especialistas, o Krintafel, nome comercial do medicamento, é uma “conquista fenomenal” no combate à malária.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/medicamento-que-trata-malaria-com- apenas-1-dose-e-aprovado-nos-eua/>>.

A droga descoberta pela farmacêutica GSK, que é capaz de atuar diretamente sobre os parasitas “escondidos” no corpo, atua sobre qual estágio de vida do protozoário?

- A** Gametócitos masculinos.
- B** Gametócitos femininos.
- C** Merozoítos.
- D** Esporozóitos.
- E** Taquizóitos.

QUESTÃO 05

A Fórmula E traz tecnologia de corrida para a estrada. Com nove marcas globais de carros competindo na quinta temporada, a Fórmula E é mais do que apenas uma série de corridas – é uma batalha pelo futuro. Os carros, movidos por eletricidade pura, pavimentam o caminho para os carros de amanhã.

O Batmobile-esque all-electric race tem o dobro da capacidade de armazenamento de energia do carro Gen1, o que significa que pode completar uma corrida de 45 minutos. Com 250 kW de potência constante, o Gen2 acelerará de 0-100 km/h em 2,8 segundos e atingirá uma velocidade máxima de 280 km/h. Maior velocidade, mais ação na pista e com apenas um carro por piloto.

Disponível em: <www.fiaformulae.com/>.

Segundo as características informadas do carro Gen2, podemos estimar a capacidade de armazenamento de energia de sua bateria, com um valor próximo de:

- A** $1,12 \cdot 10^4$ J.
- B** $1,12 \cdot 10^7$ J.
- C** $9,25 \cdot 10^3$ J.
- D** $6,75 \cdot 10^5$ J.
- E** $6,75 \cdot 10^8$ J.

QUESTÃO 06

O carregador de celular é uma fonte de energia. Independentemente do tipo de carregador utilizado, quanto maior a demanda de potência elétrica na saída, maior a demanda de potência elétrica na entrada.

Quando o carregador está com a saída aberta, ou seja, quando não há aparelho nenhum ligado a ele, há um pequeno consumo de potência pela fonte, normalmente desprezível frente ao consumo quando este alimenta o celular.

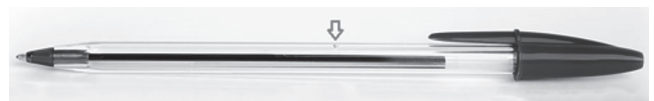
Mas quanto isso de fato representa de consumo de energia? Quando o carregador está conectado à tomada, desligado do aparelho celular, o consumo em uma hora equivale a aproximadamente um segundo de operação do chuveiro elétrico operando na sua potência máxima.

Considere que a potência máxima do chuveiro citado no texto é de 5 000 W ligado em 220 V. Um quilowatt-hora (kWh) vale R\$0,60. Calcule a economia de energia mensal de um carregador que é deixado o tempo todo ligado na tomada e passa apenas 4 horas por dia carregando um celular.

- A** R\$0,50.
- B** R\$2,50.
- C** R\$5,00.
- D** R\$10,00.
- E** R\$50,00.

QUESTÃO 07

O furinho nas canetas é uma estrutura quase imperceptível, mas tem uma função muito importante.



Disponível em: <www.istockphoto.com/br/foto/caneta-esferogr%C3%A1fica-instrumento-de-escrita-gm154948399-15844672>.

Caso ele não existisse, a caneta poderia estourar quando uma pessoa (levando a caneta no bolso) se deslocasse para um andar superior em um elevador. Além disso, a caneta não poderia ser utilizada dentro de um avião. O mesmo princípio é utilizado para que as janelas dos aviões não estourem. A função do furinho é

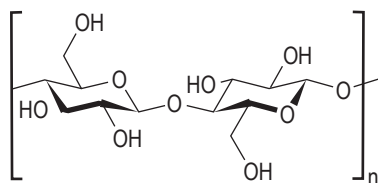
- A** permitir o fluxo de ar do interior da caneta para fora.
- B** evitar o aquecimento da tinta.
- C** permitir a dilatação da tinta no interior do tubo.
- D** permitir o vazamento gradual da tinta.
- E** igualar a pressão atmosférica dentro e fora da caneta.

QUESTÃO 08

Você sabia que papel reciclado sempre tem “papel novo” junto?

Não há papel 100% reciclado. Isso ocorre porque as fibras de celulose que compõem o papel vão se quebrando ao longo das reciclagens. Para reciclar, o papel é cortado, amassado e passa por processos químicos, o que vai quebrando suas fibras (inclusive, é mito dizer que, se o papel for amassado, ele não pode mais ser reciclado). Como não é possível determinar quantas vezes um papel foi reciclado, para garantir a integridade do papel produzido, sempre são adicionadas fibras virgens.

O principal componente do papel é a celulose, que é um polímero natural e possui a estrutura demonstrada a seguir.



Levando em conta a estrutura química da celulose, um dos motivos para o papel ser tão aderente à água é que

- A por ser predominantemente apolar, ele atrai a água.
- B por possuir várias hidroxilas, ele realiza ligações de hidrogênio com a água.
- C por possuir cadeia cíclica, ele interage fortemente com a água.
- D por possuir a função fenol, ele se dissolve na água.
- E por interagir via dipolo induzido com água.

QUESTÃO 09

Ácidos e seus efeitos são comuns em nosso dia a dia. Em nosso estômago, possuímos ácido clorídrico. Ácido sulfúrico é utilizado em diversos processos industriais, como fabricação de fertilizantes, baterias de automóveis e clareamento do açúcar refinado. Ácido fluorídrico é utilizado para marcar o chassi dos carros nos vidros.

O ácido clorídrico e o sulfúrico são ácidos fortes, enquanto o fluorídrico é um ácido moderado. Assim, o caráter do sal formado ao neutralizar esses três ácidos com KOH, respectivamente, é:

Dado:

KOH é uma base forte.

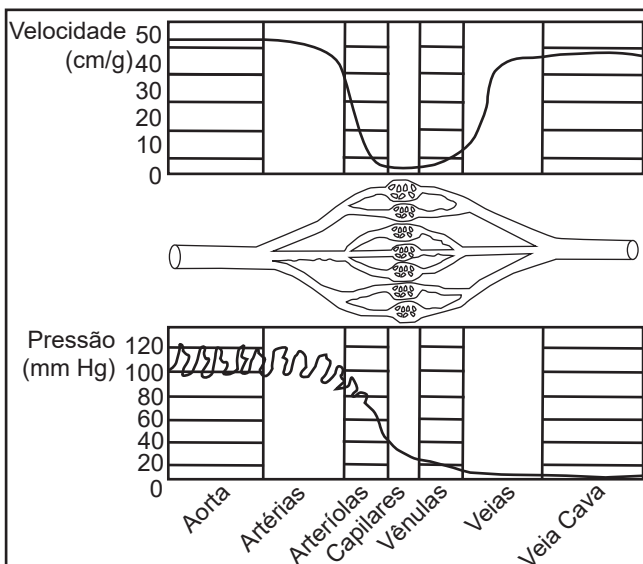
- A neutro, neutro e neutro.
- B neutro, básico e ácido.
- C ácido, ácido e neutro.
- D neutro, neutro e básico.
- E ácido, neutro e neutro.

QUESTÃO 10

O termo pressão arterial refere-se à pressão do sangue dentro das artérias, mantida pela força propulsora do coração, somada à elasticidade da aorta e à resistência ao fluxo sanguíneo exercida pelas artérias pequenas. No ser humano é, habitualmente, medida pelo método auscultatório e é caracterizada por dois valores: o máximo (pressão sistólica) e o mínimo (pressão diastólica). Os valores são expressos em milímetros de mercúrio (mmHg) ou centímetros de mercúrio (cmHg).

Para pessoas com mais de 18 anos, conforme as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial de 2010, a pressão arterial é considerada normal se a sistólica for menor que 130 mmHg (ou 13 cmHg) e a diastólica, menor que 85 mmHg (ou 8,5 cmHg). Entretanto, há uma tendência à redução desses níveis, sendo considerados ótimos o nível de pressão sistólica menor que 120 mmHg (12 cmHg) e o de pressão diastólica menor que 80 mmHg (8,0 cmHg), principalmente em indivíduos com outros fatores de risco cardiovasculares.

Observe os gráficos abaixo, que relacionam velocidade e pressão sanguínea em diferentes vasos sanguíneos do corpo.



Qual fator explica a razão pela qual veias e artérias carregam sangue em igual velocidade, contudo em pressões sanguíneas distintas?

- A A diferente composição histológica que se observa em vênulas e em arteríolas.
- B O controle nervoso que os nódulos nervosos do coração exercem.
- C A pressão sanguínea é explicada unicamente pelas variações iônicas no sangue.
- D A contração da musculatura esquelética, que assegura o retorno do sangue via veia cava ao coração.
- E O auxílio ofertado pelos vasos linfáticos, que transporta parte do volume sanguíneo.

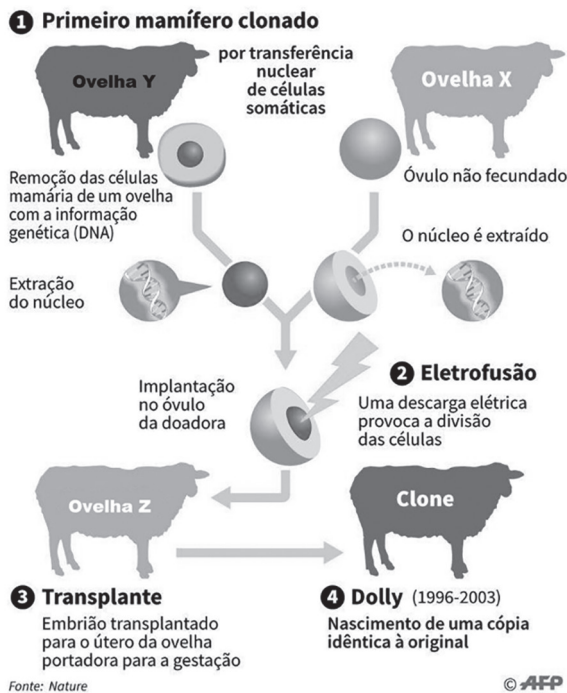
QUESTÃO 11

O ano de 1997 ficou marcado na ciência por um grande feito: a primeira clonagem de mamíferos. Os biólogos Keith Campbell e Ian Wilmut, entre outros colegas, apresentaram ao mundo a ovelha Dolly. Não era um animal qualquer, mas um clone. Não tinha nascido de um óvulo com um espermatozoide, mas originava-se de uma célula glandular mamária de outra ovelha que já não estava viva, uma Finn Dorset de seis anos de idade.

Observe o esquema abaixo, que exemplifica como foi realizado o procedimento que originou a ovelha Dolly.

Vinte anos do nascimento de Dolly

Vinte anos do nascimento de Dolly



Supondo que a ovelha Dolly apresentasse algum tipo de deleção mitocondrial, a possível origem dessa deleção é

- A a ovelha Y, pois foi o doador de toda a carga genética.
- B a ovelha Y, pois a deleção acometeu apenas os cromossomos sexuais.
- C a ovelha X, pois as heranças mitocondriais são holândricas.
- D a ovelha X, pois foi o doador do material citoplasmático.
- E a ovelha Z, pois foi a responsável pela formação placentária.

QUESTÃO 12

Se a combustão produz CO_2 e H_2O , que são gases inodoros, por que a combustão da gasolina libera cheiro de gasolina?

A combustão que produz CO_2 e H_2O é a combustão completa, o que, na prática, não ocorre com 100% de efetividade. Praticamente toda combustão do nosso cotidiano tem parte completa e parte incompleta. Com a gasolina, não é diferente.

Ao queimá-la, liberam-se CO_2 e H_2O , mas também liberam-se CO e C (negro de fumo). Além disso, acaba-se tendo uma parte da gasolina que não é queimada e que sai pelo escapamento em forma de vapor de gasolina. É uma quantidade ínfima, que não fará falta no tanque, mas suficiente para deixar cheiro.

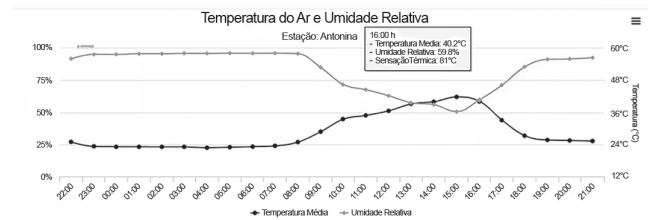
Suponha que o vapor de gasolina seja liberado constantemente por um motor, a uma taxa de 1,90 mg por minuto. Sabendo que a fórmula molecular da gasolina é C_8H_{18} , qual é a quantidade aproximada, em mols, de gasolina liberada em forma de vapor em 1 hora de funcionamento do motor proposto?

Dados: (massa molar, em g/mol): H = 1; C = 12.

- A 10 mols.
- B 1 mol.
- C 0,1 mol.
- D 0,01 mol.
- E 0,001 mol.

QUESTÃO 13

Os moradores de algumas regiões do Brasil têm enfrentado temperaturas e sensações térmicas elevadas neste verão. Na primeira quinzena de dezembro, os moradores de Antonina experimentaram a sensação térmica de 81°C , registrada às 16h. Nesse mesmo horário, os termômetros marcavam a temperatura de 43°C .



Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2018/12/18/sensacao-termica-chega-a-81oc-em-antonina-diz-simepar.ghtml>>

Um vídeo de uma caixa d'água – com um volume máximo de 1 000 litros e construída de polietileno – deformada devido à onda de calor viralizou na internet.

Sabendo que o calor específico e a massa específica da água valem $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e 1 g/cm^3 e considerando que sua temperatura dentro da caixa d'água de polietileno varia conforme a temperatura externa, podemos estimar que entre 6 e 16h a água vai absorver uma quantidade de energia de aproximadamente

- A $1,9 \cdot 10^4 \text{ cal}$.
- B $4,3 \cdot 10^4 \text{ cal}$.
- C $5,7 \cdot 10^4 \text{ cal}$.
- D $1,9 \cdot 10^7 \text{ cal}$.
- E $4,3 \cdot 10^7 \text{ cal}$.

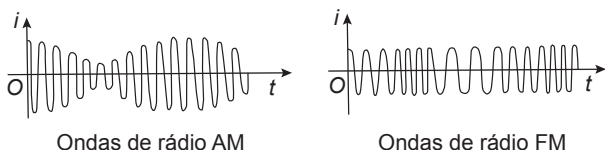
QUESTÃO 14

As ondas de rádio no Brasil são transmitidas de duas formas distintas: AM e FM. A tabela abaixo mostra algumas diferenças entre as formas de transmissão.

	AM	FM
frequência	530 kHz – 1600 kHz	88 MHz – 108 MHz
alcance	longo	curto
qualidade do sinal	variável	excelente

As ondas transmitidas em AM são refletidas pela ionosfera e por isso podem ser captadas a grandes distâncias da estação transmissora. Porém, o sinal não pode ser captado por dispositivos móveis como celulares e tablets, e a sua qualidade depende das condições meteorológicas. Esses fatores aumentaram a queda de audiência das emissoras nessa faixa de frequência. Por isso, em 2013, o governo federal autorizou a migração das emissoras de AM para FM.

A modulação é o processo por meio do qual a voz ou a música são adicionadas às ondas de rádio produzidas por um transmissor. As ondas que não contêm nenhuma informação são chamadas de ondas portadoras. O gráfico corrente elétrica (i) \times tempo (t) abaixo mostra a onda modulada que é conduzida à antena transmissora para gerar a onda de rádio.



De acordo com as informações, as grandezas físicas que variam no processo de modulação de uma onda portadora para as faixas AM e FM são, respectivamente:

- A** a frequência e o comprimento de onda.
- B** o comprimento de onda e a amplitude.
- C** a velocidade da onda e a frequência.
- D** a amplitude e a frequência.
- E** o período e o comprimento de onda.

QUESTÃO 15

Medicamentos em gotas, normalmente, vêm muito concentrados. Isso ocorre, entre outros motivos, para que os frascos sejam bem pequenos.

Certo medicamento vem em frascos de 10 mL e com concentração de 50 g/L. Para ingeri-lo, é preciso diluir 10 gotas em 20 mL de água. Sabendo que cada gota tem 0,1 mL, qual será, aproximadamente, a nova concentração do medicamento após gotejá-lo nos 20 mL de água?

- A** 2,5 g/L.
- B** 5,0 g/L.
- C** 7,5 g/L.
- D** 25 g/L.
- E** 50 g/L.

QUESTÃO 16

Você sabe o que é CRISPR?

Os cientistas continuam aperfeiçoando suas ferramentas para modificar regiões do DNA e uma estratégia chamada CRISPR se tornou uma das formas mais populares de fazer isso.



A CRISPR foi descoberta em bactérias e se transformou em uma ferramenta da engenharia genética utilizada para editar DNA. O termo CRISPR vem da sigla inglesa clustered regularly interspaced short palindromic repeats e, em tradução literal, significa “conjunto de repetições palindrômicas curtas regularmente espaçadas”.

Na verdade, o CRISPR é um sistema de defesa das bactérias formado por esse conjunto de repetições, que pode ser otimizado para células de qualquer organismo. Sempre convenientemente localizado perto dessas sequências está o gene que expressa a enzima Cas9, que tem a capacidade de cortar precisamente o DNA. Portanto, CRISPR-Cas9 é o nome dado a uma técnica de edição de sequências de DNA que vem revolucionando a biotecnologia nos últimos anos.

Com base no sistema CRISPR-Cas9 das bactérias, os cientistas descobriram como informar à Cas9 a sequência a ser editada (por meio de uma cadeia-guia de RNA, molécula-irmã do DNA). Dessa maneira, a Cas9 corta o DNA e o RNA-guia diz à enzima onde o cortar (como se fosse um GPS). Sendo assim, há dois componentes no sistema CRISPR-Cas9: uma proteína que corta o DNA, chamada Cas9, e uma molécula de RNA conhecida como RNA-guia. Unidos eles formam um complexo que pode identificar e cortar pedaços específicos do DNA.

CIB

A técnica biotecnológica CRISPR-Cas9 tem como advento à ciência a possibilidade de:

- A** entender o processo de replicação semiconservativa do DNA.
- B** conseguir reverter quadros cancerígenos apenas em células humanas.
- C** controlar a multiplicação bacteriana desordenada.
- D** auxiliar a encontrar fragmentos de DNA lixo.
- E** ativar ou desativar genes em células vivas.

QUESTÃO 17

Diabetes, hipertireoidismo, câncer de cólon, salmonelose, rotavírose, vírus Norwalk, colite ulcerativa, doença celíaca, intolerância à lactose... Sabe o que todas essas doenças têm em comum?

Um de seus sintomas básicos é um quadro de diarreia. Em suma, refere-se a mais de três fezes líquidas e soltas no mesmo dia. Esse distúrbio esgota fluidos e eletrólitos do corpo e, dessa maneira, uma grande perda de líquido pode levar à desidratação severa, sendo ainda mais danosa em bebês, crianças pequenas e idosos.

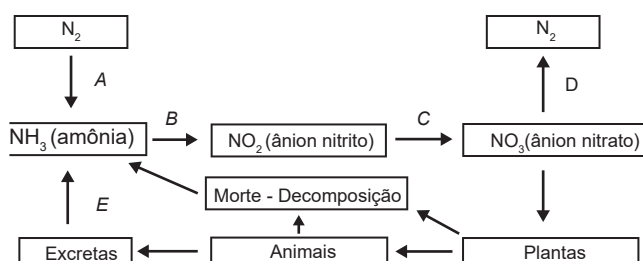
Dentre as ações corpóreas no organismo que visam a minimizar os efeitos da diarreia, destaca(m)-se:

- A** o bloqueio da liberação de insulina pelo fígado.
- B** o aumento da secreção de sucos gástricos, a fim de aumentar a capacidade digestiva.
- C** o aumento nos níveis séricos de sódio e potássio.
- D** a diminuição da micção e o aumento da elasticidade da pele.
- E** o aumento na síntese de aquaporinas, mediada pelo hormônio antidiurético.

QUESTÃO 18

As plantas requerem certo número de elementos além daqueles que obtêm diretamente da atmosfera (carbono e oxigênio sob a forma de dióxido de carbono) e da água do solo (hidrogênio e oxigênio). Todos esses elementos, com exceção de um, provêm da desintegração das rochas e são captados pelas plantas a partir do solo. A exceção é o nitrogênio, que representa 78% da atmosfera terrestre.

O esquema abaixo representa as etapas referentes ao ciclo biogeoquímico desse elemento, também denominado de ciclo do azoto.



Em relação às etapas do esquema acima, é correto afirmar que:

- A** em A evidencia-se o processo de biofixação realizado por bactérias desnitrificantes.
- B** em B evidencia-se a conversão de nitrito em amônia, processo importante, já que os vegetais absorvem a amônia diretamente do solo.
- C** em B e em C evidenciam-se os processos de nitratação e de nitrosação, respectivamente.
- D** em D evidencia-se a conversão de nitrato em nitrogênio atmosférico, processo denominado desnitrificação.
- E** em E evidencia-se o processo de nitrificação, via metabólica mais importante do ciclo do nitrogênio.

QUESTÃO 19

O mercúrio é um dos metais mais tóxicos que existem. Sua ingestão causa dano cerebral, pulmonar e renal, levando à morte em relativamente pouco tempo.

O Ministério da Saúde limita que, para peixes (maior via de contaminação por mercúrio para o ser humano), a contaminação por mercúrio não pode passar de 1 mg de mercúrio por quilograma de peixe.

O sangue do ser humano pode ter até 20 µg de mercúrio por litro de sangue. Acima disso, é considerado contaminação.

Sabendo que um ser humano possui em média 5 L de sangue, qual massa de peixe com a contaminação máxima permitida pode ser consumida por um ser humano sem que seu sangue fique contaminado?

Dados:

Suponha que todo o mercúrio do peixe caiu na corrente sanguínea de quem o ingeriu.

$$1 \mu\text{g} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ g};$$

$$1 \text{ mg} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ g}.$$

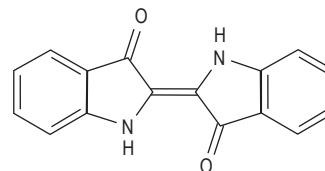
- A** 1 g.
- B** 100 g.
- C** 1 kg.
- D** 100 kg.
- E** 1 tonelada.

QUESTÃO 20

Por que não existe comida azul?

Apesar de existirem comidas artificiais azuis (balas, pirulitos, bolos), não existem comidas naturais da cor azul. A explicação é simples e direta: os corantes naturais azuis se decompõem muito facilmente quando expostos à luz solar. Com isso, ao longo da evolução, os alimentos azuis, caso tenham existido, ou foram mudando de cor ou foram extintos.

Um dos corantes sintéticos utilizados nos alimentos é o anil, que tem como princípio ativo a indigotina, cuja molécula é mostrada a seguir.



A fórmula molecular da indigotina é

- A** C₁₆H₁₀O₂N₂.
- B** C₁₆H₁₂O₂N₂.
- C** C₁₇H₁₀O₂N₂.
- D** C₁₇H₁₂O₂N₂.
- E** C₁₈H₁₂O₂N₂.

QUESTÃO 21

José encontrou em sua residência duas lâmpadas antigas de 60 W e resolveu testá-las. Porém, não tinha certeza se as lâmpadas eram de 220 V ou 110 V. A tensão em sua residência é de 220 V, e todas as lâmpadas ligadas têm uma potência de 60 W. O que José fez para determinar a voltagem das lâmpadas, sem queimá-las?

- A José ligou uma lâmpada diretamente na rede elétrica e observou que o seu brilho era um pouco mais intenso que o normal. Ele concluiu que essa lâmpada era de 110 V.
- B José ligou as duas lâmpadas em paralelo com a rede elétrica e observou que ambas brilhavam por igual. Ele concluiu que as duas lâmpadas eram de 110 V.
- C José ligou as duas lâmpadas em série com a rede elétrica e observou que as duas brilhavam por igual. Ele concluiu que as duas lâmpadas eram de 110 V.
- D José ligou as duas lâmpadas em série com a rede elétrica e observou que as duas brilhavam com a mesma intensidade que uma lâmpada de 220 V. Ele concluiu que as duas lâmpadas eram de 220 V.
- E José ligou uma das lâmpadas em série com uma lâmpada de 220 V na rede elétrica e observou que a última brilhava menos que a primeira. Ele concluiu que a lâmpada era de 110 V.

QUESTÃO 22

Um incêndio registrado no hotel Hurricane, um dos mais badalados de Jericoacoara, foi causado por curto-circuito, e não por ataque criminoso.

“O fogo foi provocado por uma subida de tensão da rede pública, que ocasionou um superaquecimento nas instalações elétricas de backup para nosso sistema de aquecimento da água. O fogo ocorreu quase que simultaneamente nos dois apartamentos em que esse sistema de backup estava ligado.”

Disponível em: <www.opovo.com.br/noticias/ceara/rijocadejericoacoara/2019/01/incendio-em-pousada-em-jericoacoara-nao-foi-ato-criminoso-de-faccao.html>.

Alguns dispositivos são instalados em circuitos elétricos para a prevenção de acidentes como o relatado acima. Podemos citar dois dispositivos de segurança para redes elétricas:

- A Termostato e difusor.
- B Resistor e varistor.
- C Fusível e disjuntor.
- D Interruptor e dimmer.
- E Amperímetro e voltímetro.

QUESTÃO 23

O Sol produz radiação devido à transformação de matéria em energia. A temperatura média do Sol é de 6 000 °C. O Sol, porém, não é o único. Todos os objetos, independentemente da sua temperatura, também emitem radiação. De acordo com a lei de Wien, o comprimento de onda da radiação emitida é inversamente proporcional à temperatura do objeto. Se todos os objetos emitem radiação, por que uma pessoa não emite luz visível?

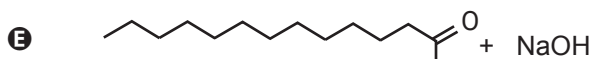
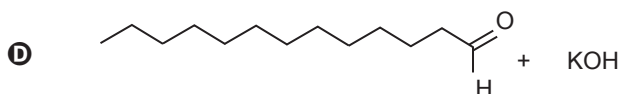
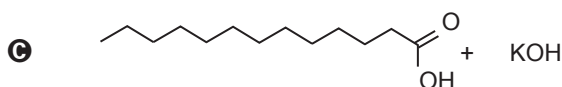
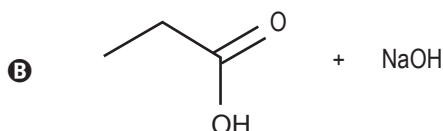
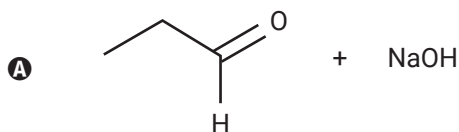
- A o ser humano não possui células especiais para isso.
- B na temperatura do corpo humano, o comprimento de onda da radiação emitida está na faixa de frequência do infravermelho.
- C apenas objetos de grandes dimensões como o Sol são capazes de emitir luz visível.
- D a radiação emitida por uma pessoa tem uma intensidade muito fraca para ser detectada.
- E a frequência da onda emitida pela pessoa muda após a emissão.

QUESTÃO 24

O sabão é um produto quimicamente fantástico. Isso porque ele consegue ter, ao mesmo tempo, uma parte muito polar, que se dissolverá na água, que também é polar, e, ao mesmo tempo, uma parte apolar, que se dissolverá na gordura, que também é apolar. Ao enxaguar o produto que se deseja limpar, as ligações de hidrogênio da água acabam por “puxar” as outras moléculas de água que estão dissolvidas no sabão, que acabarão puxando a parte da gordura.

Para que se forme o sabão, é preciso que ocorra a reação de um ácido graxo (ácido de cadeia grande) com um hidróxido que contenha metal da família 1A (os mais usados são sódio – Na – e potássio – K).

Com base nas informações acima, qual das razões a seguir formaria um sabão?



QUESTÃO 25

Você sabia que apertar bem a tampa do refrigerante para não perder o gás é um ato totalmente inútil?

Ao abrir o refrigerante, o gás confinado acima do líquido escapa. Quando você o fecha novamente, em razão do equilíbrio físico, explicado pela lei de Henry, o gás escapa novamente do líquido, voltando a ocupar a parte acima do líquido, até atingir uma nova pressão de equilíbrio. Então, toda vez que você abre o refrigerante, além do gás que escapa para o ambiente, o líquido deixa escapar o gás nele dissolvido. Então, apertar a tampa tão forte de modo que seu irmãozinho mais novo não a consiga abrir de nada adianta: o refrigerante ficará sem gás se for aberto várias vezes.

O gás responsável pelas bolhas do refrigerante é o mesmo exalado em nossa expiração e é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa. O nome e a fórmula desse gás são:

- A** monóxido de carbono – CO₂.
- B** óxido de carbono – CO.
- C** dióxido de carbono – CO.
- D** trióxido de carbono – CO₃.
- E** dióxido de carbono – CO₂.

QUESTÃO 26

O que é o cheiro?

O cheiro nada mais é do que moléculas de certo composto, no estado gasoso, que “flutuaram” e entraram pelo seu nariz. Quanto mais volátil a substância, mais fácil sentir seu cheiro, teoricamente.

Teoricamente porque, para sentir cheiro, não basta que a molécula entre no seu nariz. Quem manda você sentir o cheiro é o cérebro. De modo simples, é como se a molécula entrasse no seu nariz, mas você só conseguisse sentir o odor se as células olfativas, dotadas de minúsculos cílios, tivessem o “encaixe” daquela molécula. Caso contrário, a molécula entra, chega aos cílios, mas não “encaixa” e, assim, você não sente o cheiro.

É o que acontece com a água. A maioria dos animais sente o cheiro da água (mas nós, humanos, não). É por isso que os elefantes conseguem caminhar por até 50 km para beber água.

Sabe-se que a grande maioria dos álcoois líquidos possui cheiro forte. Com base em seus conhecimentos, qual dos álcoois é o mais volátil?

- A** CH₃ – CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₂ – OH.
- B** CH₃ – CH₂ – CH₂ – CH(OH) – CH₂ – OH.
- C** CH₃ – CH₂ – CH(OH) – CH(OH) – CH₂ – OH.
- D** CH₃ – CH(OH) – CH(OH) – CH(OH) – CH₂ – OH.
- E** HO – CH₂ – CH(OH) – CH(OH) – CH(OH) – CH₂ – OH.

QUESTÃO 27

Há uma anomalia genética que acomete mulheres e que pode causar uma variedade de problemas médicos e de desenvolvimento, incluindo baixa estatura, incapacidade de iniciar a puberdade, infertilidade, malformações cardíacas, certas dificuldades de aprendizagem e problemas de adaptação social.

A síndrome pode ser diagnosticada antes do nascimento (pré-natal), durante a infância ou na primeira infância. Ocasionalmente, o diagnóstico é tardio. Essa síndrome ocorre em 1 a cada 2 000 partos de bebês com vida. Acredita-se que 98% de todos os fetos sofram aborto espontâneo. O cariótipo das portadoras dessa síndrome é caracterizado como: 45 ou 44 + X.

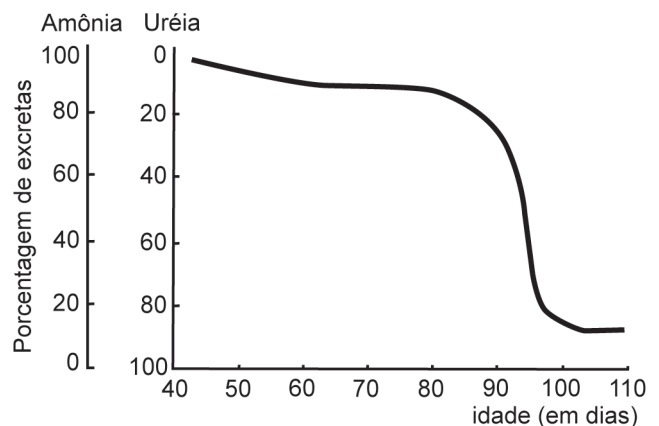
A alteração cromossômica encontrada na descrição acima é:

- A** uma euploidia denominada síndrome de Klinefelter.
- B** uma aneuploidia denominada síndrome de Patau.
- C** uma aneuploidia denominada síndrome de Turner.
- D** uma euploidia denominada síndrome de Patau.
- E** uma aneuploidia denominada síndrome de Down.

QUESTÃO 28

O sistema excretor é um sistema fundamental para a manutenção da homeostase corpórea nos vertebrados. Por meio de um conjunto de órgãos e glândulas, o sistema excretor retira impurezas circulantes do organismo. O gráfico abaixo representa a porcentagem de excretas liberados durante o ciclo de vida de um organismo hipotético.

hipotético organismo:



Em relação aos excretas nitrogenados tipicamente liberados pelos vertebrados, o gráfico poderia ilustrar o comportamento excretório de

- A** tubarões, raias e ornitorrincos.
- B** sardinhas e golfinhos.
- C** lagartos, crocodilos e aves.
- D** seres humanos e outros primatas.
- E** rãs, cobras-cegas e salamandras.

QUESTÃO 29

O impacto ambiental causado pela enxurrada de lama após o rompimento da barragem da Companhia Vale na Mina do Córrego do Feijão, na cidade de Brumadinho (MG), “será sentido por anos”, advertiu na terça-feira (29) a ONG Fundo Mundial para a Natureza (WWF-Brasil).

“Aproximadamente 125 hectares de florestas foram perdidos, o equivalente a mais de um milhão de metros quadrados, ou 125 campos de futebol”, indica o relatório divulgado quatro dias depois de uma enxurrada de lama e rejeitos ter atingido instalações da Vale, casas e veículos em Brumadinho, deixando até agora 84 mortos e 276 desaparecidos, segundo o último boletim do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais.

A lama chegou em poucas horas ao Rio Paraopeba e avança a 1 km por hora pelo leito. A aldeia indígena Naô Xohã, de 27 famílias, a 22 km de Brumadinho, epicentro da catástrofe, foi duramente afetada pela poluição da água.

“Estamos em uma situação muito séria [...]. Dependíamos do rio e o rio morreu. Não sabemos o que fazer”, disse o cacique Háyo Pataxó Hã-hã-hãe, contando que os peixes mortos e um odor fétido tomaram conta da pequena comunidade.

France Presse, 30 jan. 2019.

Um problema ambiental ocasionado pelo deslizamento dessas barragens nas águas do Rio Paraopeba é o de que:

- A** a lama derramada pela barragem de Brumadinho é um fator que acelerou o processo de eutrofização nas águas do Paraopeba, levando à morte da vida aquática.
- B** o aumento na concentração de metais pesados na água dificulta o estabelecimento de novos vegetais nesse ambiente, uma vez que os metais pesados alcalinizam o solo.
- C** a lama derramada acelera o processo de compactação do solo, permitindo, assim, apenas o estabelecimento de algas planctônicas.
- D** o aumento na concentração de O₂ dissolvido afeta a respiração branquial dos peixes.
- E** o aumento do índice de turbidez da água afeta diretamente as redes tróficas.

QUESTÃO 30

O que um carro de Fórmula 1, um posto de gasolina e um avião têm em comum? O processo de abastecimento de um carro de Fórmula 1 ou de um avião e o descarregamento do combustível de um caminhão tanque nos postos de gasolina é um processo perigoso e que exige cuidados para que uma explosão não cause danos irreparáveis.

Nos postos de gasolina, o motorista deve desligar o motor e não utilizar o celular durante o abastecimento. Na fórmula 1, chapas flexíveis de cobre no chão do box são instaladas. O carro (que não pode ser desligado), se posiciona sobre as placas durante o abastecimento. A função das placas de cobre é:

- A** proporcionar um isolamento térmico entre o chão quente e os pingos de combustível que vazam.
- B** permitir escoamento uniforme dos pingos de combustível até um lugar seguro.
- C** absorver os pingos de combustível devido ao seu alto poder de absorção.
- D** funcionar como um fio terra para neutralizar o excesso de carga acumulada no carro.
- E** refletir a luz solar para que não aqueça o combustível.

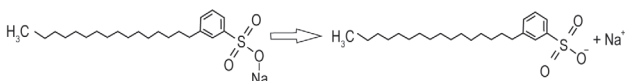
QUESTÃO 31

Você sabia que a dissolução de uma substância iônica na água promove uma perturbação térmica?

Ao dissolver qualquer substância iônica na água, ocorre mudança na temperatura da solução, porém, normalmente, essa variação é muito pequena, praticamente imperceptível ao toque.

Porém, existe uma dissolução exotérmica que é possível ser sentida: coloque um punhado de sabão em pó na mão e coloque as mãos embaixo da torneira. Você sentirá as suas mãos esquentarem.

Serão dissolvidos 202 g de sabão em pó em 10 L de água de uma máquina de lavar. Observe a reação de dissolução iônica do princípio ativo do sabão em pó.



$$\Delta H = -84 \text{ J/mol.}$$

Sabendo que o composto antes da dissolução tem massa molar 404 g/mol e que cada 4,2 J elevam a temperatura de 1 L de água em 1°C, qual é a elevação da temperatura dos 10 L de água?

- A** 1°C.
- B** 5°C.
- C** 10°C.
- D** 15°C.
- E** 20°C.

QUESTÃO 32

Chinês é infectado com tênia após comer muito sashimi

Peixes de água doce – como o salmão – podem transmitir o verme.

Um homem ficou com o organismo repleto de vermes depois de ter comido muito sashimi. O caso aconteceu na província de Guangdong, no leste da China.

Segundo a publicação, o chinês reclamou de dor de estômago e de coceira na pele, antes de ser diagnosticado com tênia. Os exames revelaram que todo o seu corpo estava infectado. De acordo com os médicos, alguns dos peixes crus ingeridos pelo homem estavam contaminados. O chinês – que não teve a identidade revelada – será tratado. Ainda segundo os estudos, se não forem bem higienizados, os peixes de água doce – como o salmão – podem transmitir o verme.

Daily Mail, 24 set. 2014

A partir da leitura do texto, são corretas medidas profiláticas para evitar a infecção por tênia:

- A o saneamento básico e o uso de telas mosquiteiras.
- A o saneamento básico e a atenção ao preparo de alimentos de origem animal.
- A o uso de moluscidas e a boa higienização dos alimentos.
- A a recusa de consumo de carne suína e a opção pelo consumo de peixes.
- A o uso de repelentes e a recusa de sexo desprotegido.

QUESTÃO 33

Esta já é uma realidade no Japão. Na Aso Farm Land, em Kunamoto, mais de 400 casas do tipo redoma criam um verdadeiro vilarejo.

Construídas basicamente com poliestireno expandido, as casas foram projetadas para suportar as mais adversas condições climáticas. O uso do isopor garante o isolamento térmico perfeito, o que também ajuda a reduzir custos de energia. É como nos iglus: o gelo é um bom isolante térmico, protegendo os esquimós – por mais contraditório que pareça – do frio.

O modelo de cúpula favorece a circulação do ar e a durabilidade do poliestireno expandido, aliada ao formato da construção, faz com que a casa seja resistente a vendavais e terremotos. A construção das casas não gera lixo, promovendo, assim, a sustentabilidade.

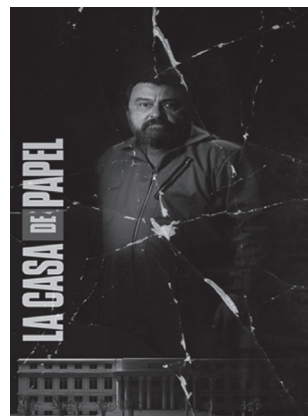
A propriedade física que garante a eficácia do isopor para as condições descritas no texto é:

- A a alta permeabilidade térmica.
- B a baixa condutividade térmica.
- C a baixa porosidade energética.
- D a alta condutividade elétrica.
- E o alto calor latente.

QUESTÃO 34

A série La Casa de Papel, produzida pela Netflix, tomou proporções mundiais em razão de um enredo envolvente e de grande adesão junto aos espectadores.

Um dos personagens marcantes da série é Moscou. Interpretado por Paco Tous, Moscou era um mineiro, contudo, em função de uma doença, ele deixou as minas e tornou-se especialista em construir túneis.



Durante os episódios, o personagem apresenta quadros de tosse recorrentes e de falta de ar, sintomas típicos de indivíduos que trabalham em minas e estão em constante contato com pó de sílica. Essa substância provoca a autólise dos pneumócitos, o que acarreta a dificuldade respiratória.

O distúrbio que possivelmente acomete o personagem Moscou deve-se ao mau funcionamento de que organela celular?

- A Mitocôndria.
- B Complexo de Golgi.
- C Lisossomos.
- D Peroxissomos.
- E Centríolos.

QUESTÃO 35

Os ácidos carboxílicos, com raras exceções, são caracterizados por odor forte e ruim. O “cecê” e o “chulé” são exemplos de odores causados por esses ácidos.

Os perfumes e os desodorantes são produtos que possuem aldeídos, classe de compostos que possui um cheiro muito agradável (com exceção do metanal e do etanal). O problema é que, com o passar do tempo, os aldeídos podem se transmutar em ácidos carboxílicos. Por isso, a expressão “desodorante vencido” faz alusão a odores ruins, pois desodorantes vencidos realmente ficam com o odor muito ruim.

A reação que ocorre para que um aldeído se transforme em um ácido carboxílico é uma

- A redução.
- B oxidação.
- C combustão.
- D adição eletrofílica.
- E substituição nucleofílica.

QUESTÃO 36

As placas de fibra de média densidade (do inglês, *medium density fiberboard*), conhecidas como MDF, são placas para a fabricação de móveis. Basicamente, são feitas de fibras de madeira, coladas umas às outras por alta pressão e alta temperatura. Isso faz com que tenham uma ótima resistência, quase igual à madeira maciça.

O problema do MDF é que para colar as fibras são usados materiais que possuem formol em sua composição. Então, com o tempo, o formol começa a ser liberado da placa. O Brasil ainda utiliza o MDF dos tipos E2 e E3 (classes banidas da Europa por liberarem muito formol) e praticamente não fabrica o do tipo E1 (com baixíssima liberação de formol).

Recomenda-se, então, que não se deixem esses locais com MDF abafados. Sempre que possível, abra portas e janelas, deixando os locais arejados, para que não haja o acúmulo de formol (substância classificada como cancerígena).

O formol é um aldeído gasoso de 1 carbono (metanal), que possui cheiro forte e irritante. Um modo de produzir formol por meio de reação química seria

- A a oxidação do etanol.
- B a redução do ácido metanoico.
- C a combustão completa da gasolina.
- D a adição de $C\ell_2$ ao eteno.
- E a desidratação do etanol.

QUESTÃO 37

O desenvolvimento das engrenagens foi um marco para a nossa engenharia. A partir do surgimento dessas pequenas (ou grandes) rodas dentadas, a humanidade passou a ser capaz de construir máquinas cada vez mais complexas. O grande trunfo desse mecanismo é que ele permite coordenar, de um jeito bem simplificado, diferentes processos que ocorrem ao mesmo tempo dentro de um dispositivo mecânico. O potencial das engrenagens é tão grande que elas são velhas conhecidas dos inventores – a esfera de Arquimedes, por exemplo, reproduzia os movimentos do universo por meio de engrenagens há mais de dois mil anos.



Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Biologia/noticia/2015/10/voce-sabia-que-natureza-inventou-engrenagem-bem-antes-do-homem.html>>.

Mas o que nem todo mundo sabe é que as engrenagens não são uma invenção do homem. A mesma lógica que funciona tão bem nas máquinas também é encontrada nas patas

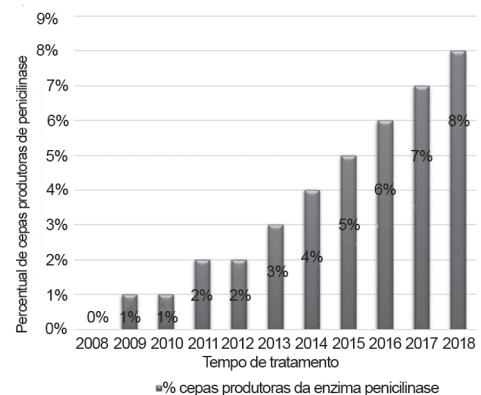
traseiras de um pequeno inseto do gênero *Issus*. Cada dente é arredondado para absorver o choque e evitar que as partes se quebrem. O sistema garante total sincronia ao movimento das patas do bicho – elas sempre se movem dentro de 30 microssegundos uma da outra. Tanta precisão é fundamental para a sobrevivência do inseto, já que seu meio de transporte, basicamente, se resume aos saltos poderosos que dá para se locomover.

De acordo com as informações do texto, as engrenagens têm a função de:

- A aumentar a força gerada por um mecanismo rotatório.
- B distribuir a energia gerada por um mecanismo rotatório.
- C transmitir a velocidade tangencial de um mecanismo rotatório.
- D redistribuir a rotação de mecanismo rotatório.
- E distribuir a pressão de um mecanismo rotatório.

QUESTÃO 38

Observe o gráfico abaixo, que mostra o percentual de cepas bacterianas produtoras da enzima penicilinase de determinada espécie bacteriana, no período de 2008 a 2018, em indivíduos infectados pela bactéria *Treponema pallidum*, causadora da sífilis.



Qual das opções abaixo melhor explica a razão pela qual o número de bactérias produtoras de penicilinase aumentou significativamente no intervalo de 10 anos em indivíduos acometidos com sífilis?

- A Cepas bacterianas produtoras de penicilinase resistentes foram selecionadas devido ao tratamento com antibióticos, de modo a transmitir essa resistência à descendência.
- B As bactérias sofreram mutações induzidas pelos fármacos, de modo a formar superbactérias resistentes.
- C A indevida utilização de fármacos tornou as bactérias mais fortes ao longo do tratamento.
- D As bactérias foram tornando-se mais resistentes aos antibióticos, de modo que, com o passar do tempo, todas as cepas poderão sobreviver.
- E A relação sexual desprotegida expõe os organismos a outras espécies igualmente resistentes.

QUESTÃO 39

O fator Rh sanguíneo é um fator eritrocitário de enorme importância em transfusões sanguíneas humanas. A partir de 1945, diferentes estudos com cobaias de coelhos e macacos foram feitos até que se tivesse uma definição plena sobre esse sistema.

Considerando uma hipotética população em equilíbrio gênico, formada por 1 000 indivíduos, dos quais 360 possuem sangue do tipo Rh negativo, quantos são os indivíduos homocigotos dominantes nessa população e qual é uma exigência para que essa população esteja em equilíbrio genético?

- A** São 640 indivíduos e a exigência é que se trate de uma população não sujeita às ações da seleção natural.
- B** São 160 indivíduos e a exigência é que se trate de uma população na qual os cruzamentos ocorrem entre casais definidos.
- C** São 160 indivíduos e a exigência é que seja uma população com grande número populacional, de forma a se evitarem as ações de deriva gênica.
- D** São 480 indivíduos e a exigência é que sejam uma população panmítica.
- E** São 480 indivíduos e a exigência é que se trate de uma população que não sofra ação mutagênica.

QUESTÃO 40

A dilatação térmica é o fenômeno físico por meio do qual as dimensões de um corpo mudam quando este é aquecido ou resfriado. A dilatação depende de três fatores relacionados ao objeto: o seu tamanho inicial, a variação da temperatura sofrida e o material do qual é constituído.

A torre Eiffel é o símbolo da cidade de Paris, na França. A torre é feita de ferro (coeficiente de dilatação linear = $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) e possui 324 metros de altura. A tabela abaixo mostra as temperaturas médias mínimas e máximas para cada estação do ano, na cidade de Paris.

	mínima	máxima
primavera	4°C	20°C
verão	13°C	25°C
outono	5°C	21°C
inverno	1°C	7°C

A dilatação térmica durante o ano pode causar fissuras na estrutura da torre. Por isso, os engenheiros monitoram a sua dilatação e a contração em busca de problemas estruturais que possam comprometer a estrutura. De acordo com os dados da tabela, calcule, aproximadamente, a máxima variação no comprimento da torre durante um ano.

- A** 0,08 cm.
- B** 8,55 cm.
- C** 85,53 cm.
- D** 8,55 m.
- E** 85,55 m.

QUESTÃO 41

A Eletrobras é a maior empresa brasileira de geração de energia elétrica.

A capacidade da empresa já instalada atingiu 48 134 MW em 2017, o que representa 31% do total instalado no Brasil. Do total dessa capacidade instalada, cerca de 95% vêm de fontes limpas, com baixa emissão de gases de efeito estufa.

Entre suas usinas – são 48 usinas hidrelétricas, 112 termelétricas a gás natural, óleo e carvão, duas termoneucleares, 70 usinas eólicas e uma usina solar, próprias ou em parceria, distribuídas por todo território nacional – estão alguns dos maiores empreendimentos no Brasil e no mundo, além de projetos estruturantes e pioneiros no país.

Disponível em: <<http://eletobras.com/pt/Paginas/Geracao-de-Energia.aspx>>.

Dentre as usinas citadas no texto, podemos relacionar o maior número de instalação de certo tipo de usinas instaladas à seguinte característica:

- A** Esse tipo de usina pode ser construído próximo a centros urbanos, diminuindo as linhas de transmissão e desperdiçando menos energia.
- B** Esse tipo de usina exige baixa manutenção, provoca baixa poluição e tem baixo custo na produção de energia devido ao uso de recursos abundantes e renováveis.
- C** A produção de energia a partir desse tipo de usina depende diretamente da velocidade dos ventos locais; além disso, não gera poluição.
- D** A geração de eletricidade a partir desse tipo de usina depende diretamente do tempo de exposição à luz solar, e os equipamentos mais utilizados para esse tipo de aproveitamento são os coletores e concentradores de energia.
- E** A grande vantagem desse tipo de usina é a sua não contribuição para o aquecimento global devido ao efeito estufa.

QUESTÃO 42

Por que o gás hélio deixa a voz fina ao ser inspirado?

Isso ocorre devido ao formato da garganta (formato de tubo). Estudado pela família Bernoulli (família mais proeminente da história da Matemática), os tubos sonoros variam a frequência do som emitido de acordo com o gás nele confinado. Quanto menor a densidade do gás, maior a frequência do som (ou seja, mais agudo é o som).

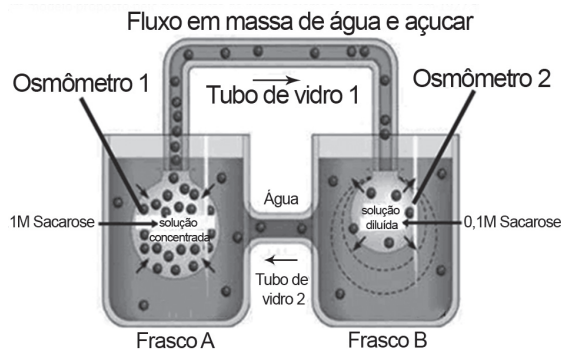
Sabendo que a densidade do ar é 28,8 g/L aproximadamente (ao nível do mar), qual dos outros gases a seguir também deixaria a voz mais fina que o normal (todos às mesmas condições)?

Dados (massa molar, em g/mol): H = 1; C = 12; O = 16; P = 31; Cl = 35,5; Kr = 84.

- A** H₂.
- B** Kr.
- C** CO₂.
- D** PCl₃.
- E** HCl.

QUESTÃO 43

Observe o esquema abaixo, que representa a hipótese do fluxo em massa ou fluxo de pressão, um modelo proposto pelo fisiologista de plantas alemão Ernst Münch em 1927.



De acordo com o esquema, a teoria de Münch explica o processo fisiológico vegetal de:

- A** transporte de seiva bruta, de acordo com o transporte de água e sais pelos tubos de vidro do experimento.
- B** transporte de seiva bruta, associado a coesão e adesão da molécula de água pelos tubos de vidro do experimento.
- C** transporte de seiva elaborada, de acordo com o transporte de sais minerais e água provenientes do frasco A em direção ao frasco B.
- D** transporte de seiva elaborada, de acordo com as diferenças de concentração de açúcares solúveis nos dois frascos.
- E** transporte de seiva elaborada, em função da perda de água existente no frasco B, que remete ao mecanismo de transpiração vegetal.

QUESTÃO 44

O desastre do céσιο-137 prestes a se repetir

Em fevereiro de 2019, foi encontrada uma cápsula suspeita de conter céσιο-137 em Arapiraca, Alagoas. A cápsula, tal qual a do desastre em Goiânia, estava em um ferro-velho e foi denunciada à vigilância sanitária (diferentemente do caso de Goiânia) por meio de denúncia anônima. Por fim, descobriu-se que a cápsula não continha o famigerado céσιο-137.

O desastre de Goiânia foi o maior desastre radioativo fora de uma usina nuclear da história mundial. Uma cápsula de um aparelho de raio X foi aberta e espalhou céσιο-137, matando quatro pessoas e deixando sequelas em centenas.

Sabendo que a meia-vida do céσιο-137 é de 30 anos e supondo que na época do desastre (1987) foram retirados 100 g do céσιο-137 ativos da cápsula do raio X, em que ano a massa radioativa cairá para 6,25 g?

- A** 2017.
- B** 2047.
- C** 2077.
- D** 2107.
- E** 2137.

QUESTÃO 45



O evento citado na tirinha é ainda associado por muitos como a razão da descoberta da lei da gravitação universal por Isaac Newton. Porém, essa história nunca foi relatada por Newton e é demais simplificada para uma descoberta de tamanha relevância. A grande genialidade de Newton sobre essa lei se deve:

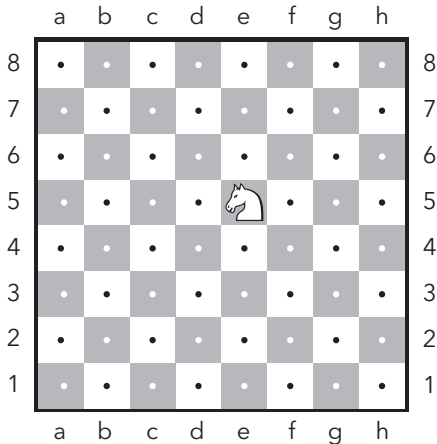
- A** à descoberta do conceito de inércia e do movimento retilíneo como o movimento padrão.
- B** à associação de todos os tipos de movimento nas três leis de Newton.
- C** à descoberta que a força que a Terra exerce sobre a Lua é da mesma natureza daquela que atrai os corpos na superfície terrestre.
- D** à descoberta da constante gravitacional, que vale para todos os sistemas binários no Universo.
- E** à descoberta da força centrípeta, até então desconhecida pelos cientistas da época.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Uma das peças mais interessantes do xadrez é o cavalo, que, em cada jogada, desloca-se sempre três casas, em L (por exemplo, duas para a direita e uma para cima). O seu movimento pode ser descrito por um vetor.



Qual dos seguintes vetores representa o movimento de um cavalo que se desloca da casa e5 para a casa f3?

- A**
- B**
- C**

- D**
- E**

QUESTÃO 47

O filho de Pedro gosta de televisores grandes e sugeriu ao pai que comprasse um novo televisor com o mesmo formato do antigo, mas cuja tela tivesse o dobro da área. Qual é a razão entre a medida da diagonal da tela do novo televisor D e a medida da diagonal da tela do televisor antigo d ?

- A** $\frac{D}{d} = 2.$
- B** $\frac{D}{d} = \sqrt{2}.$
- C** $\frac{D}{d} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$
- D** $\frac{D}{d} = \frac{1}{2}.$
- E** $\frac{D}{d} = \frac{1}{4}.$

QUESTÃO 48

Em uma empresa, efetuaram-se análises de sangue a fim de se conhecer a distribuição de grupos sanguíneos das pessoas que fazem parte da empresa.

O resultado desse estudo está na seguinte tabela:

Grupo sanguíneo	A	B	AB	O
nº de pessoas	350	116	22	512

Em qual das tabelas estão representadas as frequências relativas de cada tipo de sangue?

- A**
- | Grupo sanguíneo | A | B | AB | O |
|---------------------|------|------|------|---|
| frequência relativa | 0,68 | 0,23 | 0,04 | 1 |
- B**
- | Grupo sanguíneo | A | B | AB | O |
|---------------------|------|------|------|------|
| frequência relativa | 0,36 | 0,12 | 0,02 | 0,52 |
- C**
- | Grupo sanguíneo | A | B | AB | O |
|---------------------|------|-------|-------|-------|
| frequência relativa | 0,35 | 0,116 | 0,022 | 0,512 |
- D**
- | Grupo sanguíneo | A | B | AB | O |
|---------------------|---|------|------|------|
| frequência relativa | 1 | 0,33 | 0,06 | 1,52 |
- E**
- | Grupo sanguíneo | A | B | AB | O |
|---------------------|------|-------|-------|-------|
| frequência relativa | 0,35 | 0,011 | 0,022 | 0,512 |

QUESTÃO 49

A marca inglesa Ariel iniciou a sua produção em 1898 e produziu vários tipos de veículos motorizados.

O símbolo da marca era o seguinte:



Observe, a seguir, esse símbolo em diferentes posições:



posição 1



posição 2



posição 3

Sabe-se que um modelo é simétrico se houver ao menos uma simetria (rotação, translação, reflexão e reflexão do deslize) que não muda o modelo. Considere as definições abaixo:

Rotação: rotacionar um objeto significa girá-lo ao redor de um ponto. Cada rotação tem um centro e um ângulo.

Translação: transladar um objeto significa movê-lo sem girá-lo ou refletir. Cada translação tem um sentido e uma distância.

Reflexão (simetria axial): refletir um objeto significa produzir sua imagem no espelho. Cada reflexão tem um eixo – “a linha do espelho”. Uma reflexão de um “*R*” é um *R* para trás.

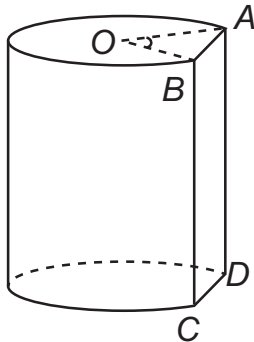
Reflexão com deslizamento: uma reflexão com deslizamento combina uma reflexão com uma translação ao longo do sentido da linha do espelho. As reflexões com deslizamento são os únicos tipos de simetria que envolvem mais de uma etapa.

Colocando-se o símbolo na posição 1, qual é a sequência de transformações geométricas que permite obter a sequência de posições 1, 2, 3?

- A** Simetria axial, seguida de translação.
- B** Rotação, seguida de translação.
- C** Rotação, seguida de simetria axial.
- D** Simetria axial, seguida de rotação.
- E** Translação, seguida de simetria axial.

QUESTÃO 50

Um cilindro de madeira tem 60 cm de altura e diâmetro da base igual à metade da altura. Decidiu-se fazer um corte no cilindro perpendicular às bases, tal como se mostra na figura. O corte foi feito de tal forma que a amplitude do ângulo ao centro AOB é igual a 60° .



Indique a opção que representa a vista de cima do cilindro após o corte efetuado.

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

QUESTÃO 51

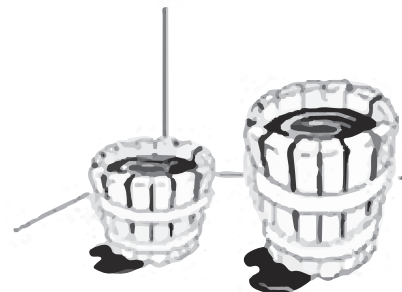
Uma pessoa vai visitar cinco locais situados na cidade do Rio de Janeiro: o Maracanã, o Cristo Redentor, o Morro da Urca, a Vista Chinesa e o Jardim Botânico.

De quantas maneiras diferentes essa pessoa pode escolher a sequência das cinco visitas, se quiser começar na Vista Chinesa e acabar no Cristo Redentor?

- A** 1.
- B** 6.
- C** 12.
- D** 24.
- E** 120.

QUESTÃO 52

Uma pessoa usa um balde cilíndrico para regar o quintal de sua casa, mas a posição da torneira, nesse quintal, não lhe permite enchê-lo completamente sem desperdiçar água, pois ele tem de incliná-lo para isso. A fim de resolver o problema, ela decidiu comprar um segundo balde com base igual, mas com menos um quarto da altura.



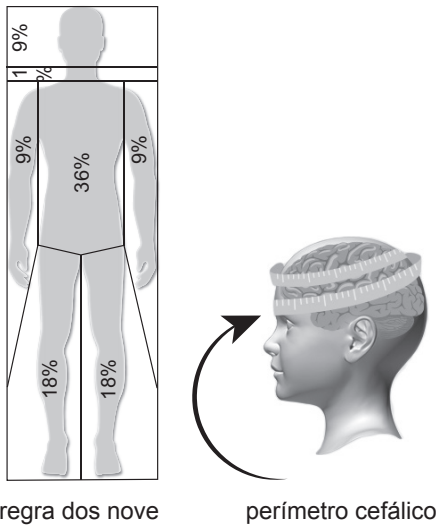
Pode-se afirmar que a capacidade do balde comprado é de

- A** $\frac{1}{8}$ da capacidade do balde que ela tinha inicialmente.
- B** $\frac{1}{4}$ da capacidade do balde que ela tinha inicialmente.
- C** $\frac{1}{3}$ da capacidade do balde que ela tinha inicialmente.
- D** $\frac{1}{2}$ da capacidade do balde que ela tinha inicialmente.
- E** $\frac{3}{4}$ da capacidade do balde que ela tinha inicialmente.

QUESTÃO 53

Não é possível determinar exatamente a área da superfície corporal de uma pessoa; no entanto, para efetuar alguns tratamentos médicos, é necessário conhecer esse valor.

A “regra dos nove” descrita na figura a seguir permite estimar esse valor. Identificam-se partes do corpo humano com sólidos geométricos – por exemplo, com a esfera ou com o cilindro, determina-se a área da superfície desse sólido e, a partir disso, determina-se a área da superfície corporal, tendo em conta as porcentagens indicadas.



regra dos nove

perímetro cefálico

Um indivíduo considerou a sua cabeça semelhante a uma esfera e mediu o seu perímetro cefálico, encontrando o valor de 54 cm.

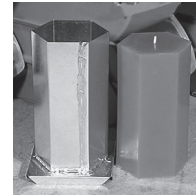
Utilizando-se a “regra dos nove”, pode-se estimar que a área da superfície do corpo desse indivíduo, em centímetros quadrados, é de:

Dado: $\pi = 3$.

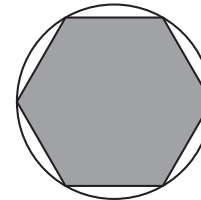
- A** 2 500.
- B** 2 700.
- C** 5 400.
- D** 10 800.
- E** 25 200.

QUESTÃO 54

Uma vela foi feita com a forma de um prisma com 16 cm de altura, sendo a base um hexágono regular.



A vela foi colocada dentro de um copo cilíndrico de vidro com 6 cm de diâmetro. A imagem seguinte representa a vela dentro do copo, vista de cima.

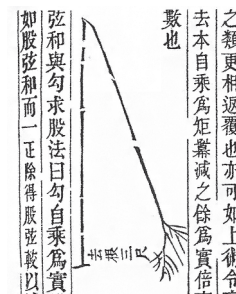


Pode-se afirmar que a quantidade de parafina (volume de cera) utilizada para fazer a vela é de, aproximadamente:

- A** 180 cm³.
- B** 225 cm³.
- C** 367,2 cm³.
- D** 734,4 cm³.
- E** 850 cm³.

QUESTÃO 55

O seguinte problema é adaptado do livro chinês Nove capítulos da arte matemática, do século I a.C.



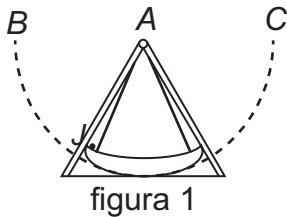
Um bambu se partiu a uma altura do chão de 2,275 m e a parte de cima, ao cair, tocou o chão a uma distância de 1,5 m da base do bambu.

Qual era a altura do bambu antes de se partir?

- A** 2,725 m.
- B** 3,725 m.
- C** 4,725 m.
- D** 5,0 m.
- E** 5,25 m.

QUESTÃO 56

O “barco dos piratas” de um parque de diversões balança em torno de uma roldana, conforme está representada pelo ponto A no esquema da figura 1. O barco balança entre os pontos B e C. A figura 1 representa a posição do barco antes de ele começar a balançar. Uma pessoa se sentou no “barco dos piratas” no local assinalado pela letra J.



A figura 2 e a figura 3 representam os primeiros instantes logo após o barco começar a balançar. Assim, ele atinge primeiro o ponto B (figura 2), volta ao ponto de partida (figura 1), atinge em seguida o ponto C (figura 3) e retorna ao ponto de partida (figura 1).

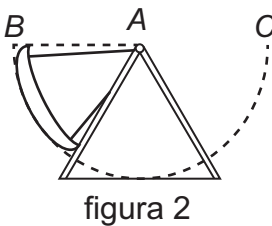


figura 2

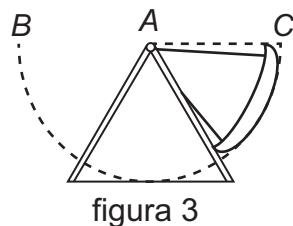
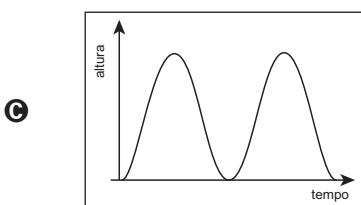
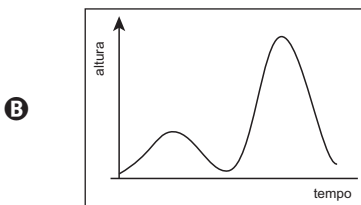
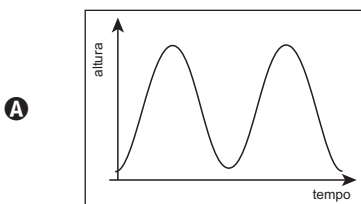
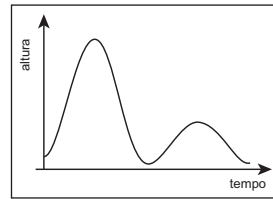


figura 3

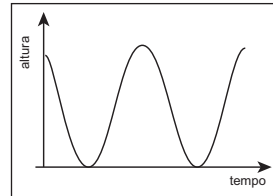
Qual dos gráficos a seguir pode representar a altura a que a pessoa se encontra do chão desde que o barco começou a balançar, passando pelos instantes correspondentes às figuras 2 e 3 e voltando ao ponto de partida?



D

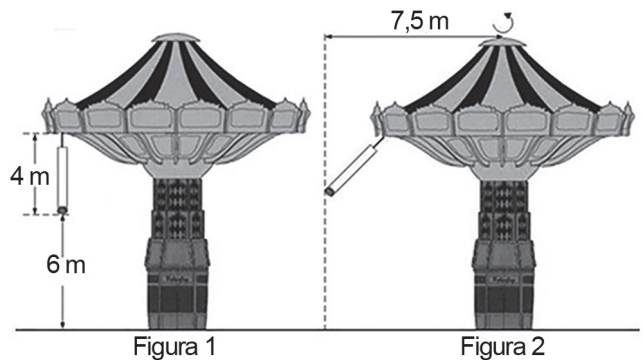


E



QUESTÃO 57

Uma criança foi a um parque de diversões e andou em um carrossel igual ao representado nas figuras abaixo. A cadeira da criança, antes do carrossel começar a rodar, estava a 6 metros do chão (figura 1). Na figura 2, está representada a posição dessa cadeira quando o carrossel está rodando com velocidade máxima.

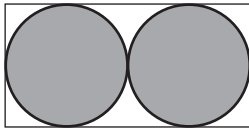


Aque altura do chão a cadeira da criança fica, aproximadamente, quando o carrossel está rodando com velocidade máxima, sabendo que ela faz um ângulo de 45° com a vertical?

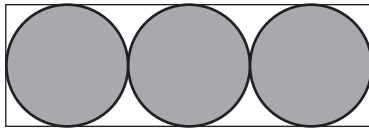
- A** 6,5 m.
- B** 7,2 m.
- C** 7,8 m.
- D** 8,0 m.
- E** 8,5 m.

QUESTÃO 58

Existem muitas maneiras de perfumar uma casa. Uma delas é espalhar pela casa esferas de madeira perfumadas. Algumas dessas esferas são vendidas em caixas que têm a forma de um prisma retangular reto. As esferas são todas iguais, colocadas tangentes umas às outras e às faces da caixa. As figuras representam, relativamente a uma dessas caixas, a vista de lado e a vista de frente.



vista de lado



vista de frente

Qual é o volume da caixa, se as esferas nela contidas tiverem 2 cm de diâmetro?

- A** 48 cm³.
- B** 96 cm³.
- C** 192 cm³.
- D** 250 cm³.
- E** 280 cm³.

QUESTÃO 59

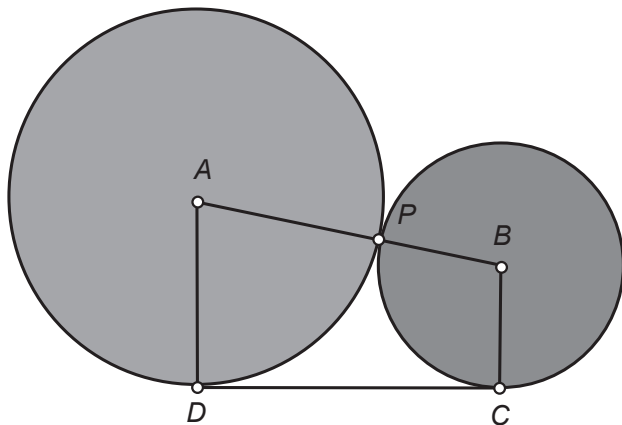
Os sangakus são tábuas comemorativas, em madeira, oferecidas a pequenos santuários japoneses, provavelmente, como forma de agradecer aos deuses a descoberta de um teorema matemático. As tábuas contêm problemas matemáticos envolvendo, normalmente, vários círculos.

O problema seguinte foi adaptado de um dos que estão contidos em uma tábua datada de 1892 e encontrada na localidade de Miyagi.

Observação: Sangaku de Miyagi é uma generalização dessa tarefa.



Disponível em: <culturacientifica.com/2016/02/10/sankagus-pasion-por-los-desafios-matematicos/>.



Na imagem acima, os círculos têm um único ponto em comum P e CD é tangente a ambos os círculos. O raio do círculo de centro em A mede 3 cm e o raio do círculo de centro em B mede 2 cm.

O valor exato da medida do comprimento de CD é:

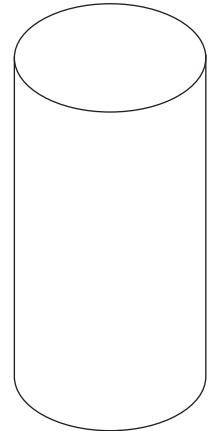
- A** $2\sqrt{3}$.
- B** 4.
- C** $3\sqrt{2}$.
- D** $2\sqrt{6}$.
- E** 6.

QUESTÃO 60

A água ocupa mais volume quando se encontra no estado sólido (gelo) do que quando se encontra no estado líquido.

A mesma quantidade de água no estado sólido ocupa cerca de $\frac{12}{11}$ do seu volume no estado líquido.

Pretende-se obter colunas de gelo com as dimensões do molde cilíndrico da figura a seguir.



dimensões internas do molde:
48 dm de altura;
20 dm de diâmetro da base.

Até que altura se deve encher o molde de água de modo a obterem-se colunas de gelo com as dimensões do cilindro da figura?

- A** 38 dm.
- B** 40 dm.
- C** 44 dm.
- D** 46 dm.
- E** 49 dm.

QUESTÃO 61

De acordo com as normas técnicas, a menor dimensão que a vista humana percebe – precisão gráfica de um desenho – é 0,0002 m.

Assim, a dimensão do menor detalhe real representado em um desenho com a escala $\frac{1}{N}$ será calculado por meio da fórmula seguinte:

$$D = 0,0002 \times N$$

A dimensão mínima que é possível representar com precisão em um desenho depende da escala do desenho.

Escala do desenho $\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1\ 000}$	$\frac{1}{2\ 000}$	$\frac{1}{5\ 000}$
Dimensão do menos detalhe D (em metros)	0,02 ^(*)				

(*) Na construção da planta de uma casa cuja escala seja $\frac{1}{100}$, só serão representados elementos cuja dimensão real seja superior ou igual a 2 cm.

Qual é a escala mínima a utilizar para que um detalhe de 25 000 mm de dimensão seja perceptível?

- A $\frac{1}{125\ 000}$
- B $\frac{1}{120\ 000}$
- C $\frac{1}{12\ 500}$
- D $\frac{1}{1\ 250}$
- E $\frac{1}{125}$

QUESTÃO 62

Aquilo de que eu (Alex) gostava mais era dos dias de chuva e das tempestades. [...] Ensinei ao Floco (rato de estimação) que, se contássemos os segundos entre um relâmpago e o trovão e os multiplicássemos por 330, obteríamos a distância a que o relâmpago estava de nós, em metros. Era um rato tão ignorante, que tive de lhe explicar que isso se devia ao fato de a luz chegar até nós imediatamente, enquanto o som viaja à velocidade de 330 metros por segundo.

A ilha na rua dos pássaros, Uri Orlev.



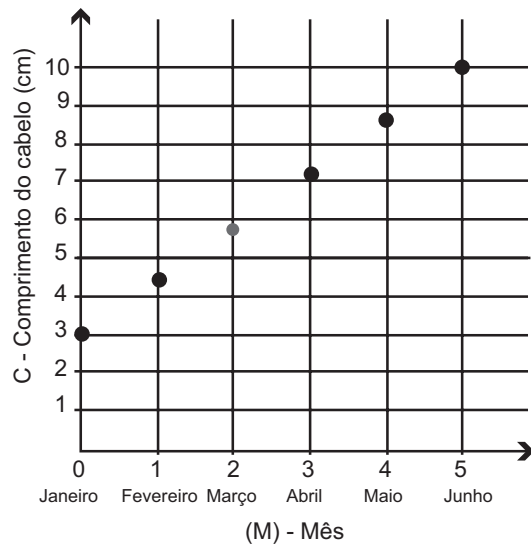
A partir da informação contida no texto, qual é a relação que permite calcular a distância (d), em quilômetros, a que está uma trovoada, sendo conhecido o tempo (t), em segundos, que decorre entre o relâmpago e o trovão?

- A $d = 0,033 \cdot t$
- B $d = 0,33 \cdot t$
- C $d = 3,3 \cdot t$
- D $d = 330 \cdot t$
- E $d = 33\ 000 \cdot t$

QUESTÃO 63

Em janeiro, um rapaz, depois de ter vindo do barbeiro, decidiu estudar o crescimento do seu cabelo, registrando mensalmente a sua medida. Verificou que o crescimento de seu cabelo é linear.

O gráfico seguinte representa o crescimento do cabelo do rapaz desde o mês de janeiro (mês 0) até o mês de junho (mês 5).



Considerando as informações do gráfico e se mantendo assim pelos próximos meses, a expressão que representa o comprimento do cabelo do rapaz em cada um dos primeiros seis meses é:

- A $C = 1,4 m$.
- B $C = 3 + 1,4 m$.
- C $C = 1,4 + 3 m$.
- D $C = 3 m$.
- E $C = 3 m + 3$.

QUESTÃO 64



No mapa acima está representada uma das maiores ilhas oceânicas próximas a uma capital.

Um casal se hospeda em uma pousada na Vila do Abraão e contrata um pacote de passeios para três praias a serem escolhidas entre sete praias definidas no pacote.

Sabe-se que, entre as sete praias disponíveis no pacote, a Praia do Aventureiro foi uma das escolhidas pelo casal. De quantas maneiras diferentes esse casal poderá escolher as outras duas praias, sabendo que o barco que faz o passeio percorrerá todas as praias que estão incluídas no pacote?

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

QUESTÃO 65



Disponível em: <<https://thegalleria.eu/tr%C3%A1fico-de-animais-silvestres-um-flagelo-brasileiro-brasil-247.html>>

O tráfico de animais silvestres mobiliza uma fortuna por ano. São muitos bilhões de dólares. Ele põe em perigo a biodiversidade do planeta, especialmente por meio do seu impacto sobre grandes mamíferos. A associação ecologista internacional World Wide Fund for Nature (Fundo Mundial para a Natureza – WWF) disse que o mercado gera 15 bilhões de euros por ano. No Brasil, a participação desse mercado chega à cifra de 1 bilhão de euros por ano.

Com base nesses dados, o percentual monetário aproximado de animais traficados que envolve o Brasil nessa estatística é

- A** 6,7%.
- B** 7,6%.
- C** 8,0%.
- D** 8,2%.
- E** 8,4%.

QUESTÃO 66



O leopardo africano tem um aproveitamento nas suas investidas de caça em torno de 10%.

Isso se resume a afirmar que:

- A** em uma única investida ele não obtém sucesso.
- B** ele obtém sucesso em todas as investidas.
- C** em uma a cada nove investidas ele obtém sucesso.
- D** em nove a cada dez investidas ele obtém sucesso.
- E** em dez a cada cem investidas ele obtém sucesso.

QUESTÃO 67

Em uma empresa efetuaram-se análises de sangue a fim de se conhecer a distribuição de grupos sanguíneos das pessoas que fazem parte da empresa.

O resultado desse estudo está na seguinte tabela:

Grupo sanguíneo	A	B	AB	O
nº de pessoas	350	116	22	512

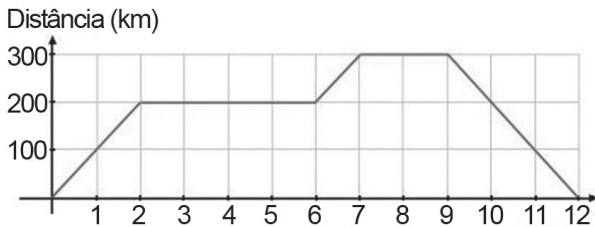
Um médico dessa empresa escolheu ao acaso uma pessoa desse grupo.

A probabilidade de ela ser do grupo sanguíneos do tipo A é de:

- A** 16%.
- B** 22%.
- C** 35%.
- D** 37,2%.
- E** 51,2%.

QUESTÃO 68

O gráfico seguinte representa a viagem que Pedro realizou no estado do Rio de Janeiro num comboio com seus amigos, em 12 horas de viagem, a determinadas cidades e seu retorno ao ponto de partida.



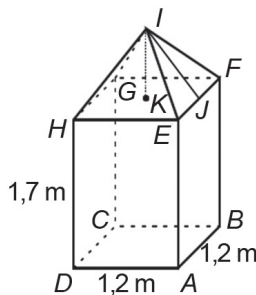
Qual foi a velocidade média do comboio nessa viagem?

- A** 50 km/h.
- B** 60 km/h.
- C** 70 km/h.
- D** 80 km/h.
- E** 100 km/h.

QUESTÃO 69

Na praia do parque de campismo existem barracas como as da fotografia abaixo.

Ao lado da fotografia está um esquema da estrutura de uma dessas barracas.



ABCDEFGH é um prisma quadrangular regular;
EFGHI é uma pirâmide quadrangular regular;
IK é a altura da pirâmide *EFGHI*;
IJ é uma altura do triângulo equilátero *EFI*.

As medidas de comprimento indicadas estão expressas em metros (m).

A altura da parte de cima da barraca (*IK*) vale, em metros, aproximadamente:

- A** 0,65 m.
- B** 0,70 m.
- C** 0,75 m.
- D** 0,85 m.
- E** 0,90 m.

QUESTÃO 70

Em um dos muitos sites em que se joga xadrez on-line, na internet, a entrada de um jogador é condicionada pelo gestor do site, com probabilidade fixa igual a 0,8 em cada tentativa de entrada na sala de jogo.

Com base nesse número, o valor percentual exato da probabilidade de um candidato conseguir entrar na sala de jogo apenas na terceira tentativa é de

- A** 0,16%.
- B** 0,32%.
- C** 1,6%.
- D** 3,2%.
- E** 16%.

QUESTÃO 71

A placa na figura foi encontrada no túmulo de um grande faraó da terceira dinastia do Egito Antigo. Após vários estudos, verificou-se que a placa tinha altura total de 140 cm, largura de 80 cm e que era uniforme e perfeita em suas dimensões, ou seja, era formada por um retângulo e uma semi-circunferência.



A área da placa, em metros quadrados, é de, aproximadamente:

Dado: $\pi = 3$.

- A** 1,04.
- B** 1,28.
- C** 1,40.
- D** 12,8.
- E** 128.

QUESTÃO 72



A mosca da foto acima é uma das maiores polinizadoras de flores. Ela consegue viajar longas distâncias.

Considere um sistema cartesiano e a mosca pousada em uma flor cujas coordenadas são (9, 16). Em um voo, a mosca pousa em outra flor de coordenadas (4, 4).

A distância, em unidades de comprimento, do voo realizado pela mosca é de:

- A** 5.
- B** 8.
- C** 10.
- D** 12.
- E** 13.

QUESTÃO 73

Segundo a OMS, a obesidade é um mal do século XXI, herança do final do século passado.

A fórmula de classificação da obesidade é simples, mas descarta outros aspectos. Para a OMS, o índice normal está entre 18,5 e 24,9; para outros valores, consulte a tabela abaixo.

Abaixo do peso	abaixo de 18,4
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25,0 – 29,9
Obesidade grau I	30,0 – 34,9
Obesidade grau II	35,0 – 39,9
Obesidade grau III	acima de 40

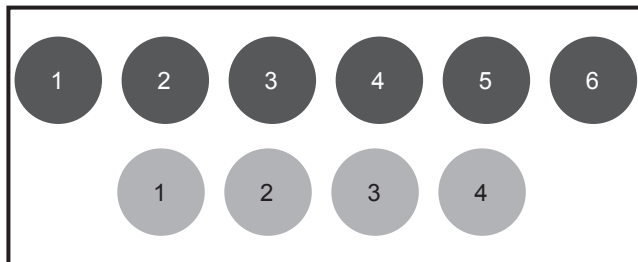
A fórmula de classificação é dada por $IMC = \frac{\text{peso}}{\text{altura}^2}$.

Considere um homem de 1,80 m de altura com peso de 80 kg.

Como esse homem pode ser classificado?

- A** Abaixo do peso.
- B** Peso normal.
- C** Sobrepeso.
- D** Obesidade grau I.
- E** Obesidade grau II.

QUESTÃO 74

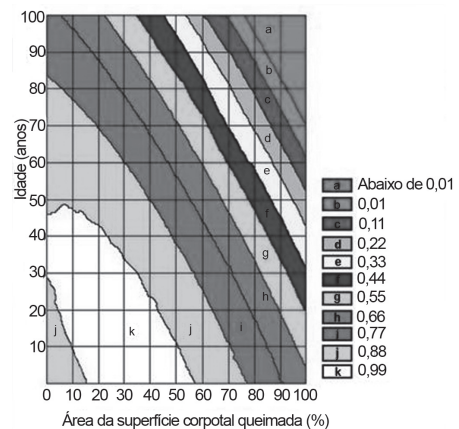


Em uma urna existem apenas 6 bolas pretas e 4 bolas cinzas. As bolas pretas são numeradas de 1 a 6, e as cinzas, de 1 a 4. Retirando-se, aleatoriamente, uma bola dessa urna, a probabilidade de essa bola ser cinza ou ter o número três é de:

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

QUESTÃO 75

A sobrevivência de uma pessoa queimada está relacionada à extensão de pele queimada e à sua idade. O diagrama abaixo indica a probabilidade de sobrevivência, em função da idade e da área da superfície corporal queimada, de acordo com um estudo realizado em 2002.



Analisando-se o gráfico acima, pode-se afirmar que a frase verdadeira é:

- A** É improvável que uma criança de 10 anos sobreviva se tiver 90% do corpo queimado.
- B** É muito provável que um jovem de 16 anos sobreviva se tiver 40% do corpo queimado.
- C** É um acontecimento impossível uma pessoa sobreviver se tiver 100% do corpo queimado.
- D** É um acontecimento certo uma pessoa sobreviver se tiver 5% do corpo queimado.
- E** É um acontecimento certo uma pessoa sobreviver se tiver 100% do corpo queimado.

QUESTÃO 76

Em uma pesquisa com 2 000 atletas de um clube sobre a audiência de três programas de TV, obteve-se o seguinte resultado:

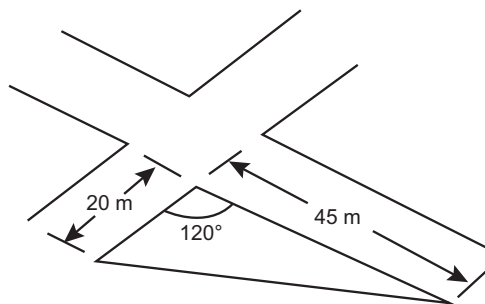
Programas	nº de telespectadores
A	1 220
B	400
C	1 080
A e B	220
A e C	800
B e C	180
A, B e C	100

Analisando-se os resultados, a porcentagem de atletas que não assistem a nenhum desses programas é de:

- A** 5%.
- B** 10%.
- C** 20%.
- D** 30%.
- E** 35%.

QUESTÃO 77

Um terreno triangular está situado na esquina da Rua Conde de Bonfim com a Rua Uruguai. O cruzamento dessas ruas formam um ângulo de 120° e o terreno possui frentes de 20 m e 45 m para essas ruas, conforme representado na figura a seguir.

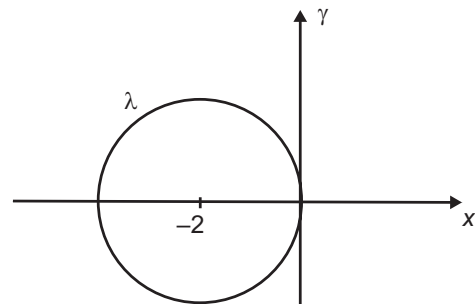


A área desse terreno, em m^2 , é de:

- A** 225.
- B** $225\sqrt{2}$.
- C** $225\sqrt{3}$.
- D** $450\sqrt{2}$.
- E** $450\sqrt{3}$.

QUESTÃO 78

Um dos lagos do Parque Lage tem a forma de uma circunferência e está representado a seguir tangente ao eixo das ordenadas na origem dos eixos cartesianos.



A equação da circunferência que representa o lago é:

- A** $x^2 + y^2 + 4x + 4 = 0$.
- B** $x^2 + y^2 + 4y + 4 = 0$.
- C** $x^2 + y^2 + 4x = 0$.
- D** $x^2 + y^2 + 4y = 0$.
- E** $x^2 + y^2 + 4 = 0$.

QUESTÃO 79

Em uma fazenda no interior do Rio Grande do Sul, a colheita de maçãs ficou entre 500 e 1 500 unidades. Se essas maçãs fossem colocadas em sacos com 50 unidades cada um, sobriam 12 maçãs e, se elas fossem colocadas em sacos com 36 unidades cada um, também sobriam 12 maçãs.

Assim sendo, quantas maçãs sobriam se elas fossem colocadas em sacos com 35 unidades cada um?

- A** 2.
- B** 4.
- C** 6.
- D** 7.
- E** 8.

QUESTÃO 80

Pedro e Paulo estavam juntos em uma fazenda plana no interior do Mato Grosso, parados no ponto A. Pedro andou 4 km para norte e, em seguida, 3 km para o leste, parando no ponto B. Paulo andou 9 km para o oeste e, em seguida, d km para o sul, parando no ponto C. Considere que todos os deslocamentos foram efetuados no mesmo plano e que a distância entre os pontos B e C é de 15 km. Assim, pode-se afirmar que a distância d é de:

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

QUESTÃO 81

Um biólogo estava trabalhando no cálculo de uma colônia bacteriana e necessitava saber o valor do logaritmo decimal de 450, mas não tinha calculadora, apenas a tabela a seguir.

x	Log x
2	0,30
3	0,48
7	0,85
11	1,04

Pode-se afirmar que o valor do logaritmo decimal de 450 é:

- A 2,41.
- B 2,5.
- C 2,55.
- D 2,66.
- E 3,2.

QUESTÃO 82

Em seus trabalhos de campo, os botânicos necessitam demarcar áreas de mata onde farão observações. Essas áreas são denominadas parcelas e, geralmente, usa-se corda para demarcá-las.

Nesse contexto, se uma parcela retangular for demarcada com 60 m de corda, sua área será, no máximo, de:

- A 100 m².
- B 175 m².
- C 200 m².
- D 225 m².
- E 300 m².

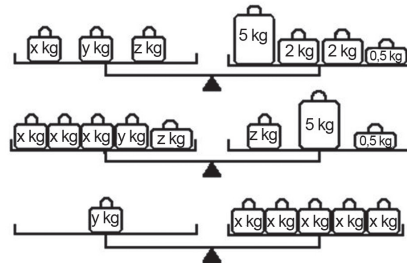
QUESTÃO 83

Um maratonista em um processo de treinamento corre 310 km em cinco dias. A cada dia, ele corre 10 km a mais do que correu no dia anterior. Assim, a distância percorrida pelo maratonista no primeiro dia foi de

- A 36 km.
- B 40 km.
- C 42 km.
- D 44 km.
- E 46 km.

QUESTÃO 84

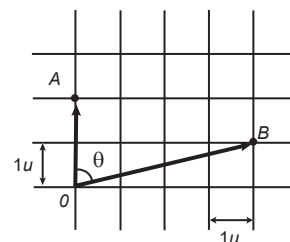
Em uma prateleira de uma padaria estão expostas as três balanças abaixo. Pode-se afirmar que a soma dos valores dos pesos x , y e z para os quais as balanças estão equilibradas é:



- A 9,5 kg.
- B 10 kg.
- C 10,2 kg.
- D 11 kg.
- E 11,5 kg.

QUESTÃO 85

As ruas de um bairro foram construídas obedecendo à esquematização de uma malha linear conforme representada no gráfico a seguir, em que cada vértice dista do outro de uma unidade. Os pontos A e B na malha representam dois prédios, e o ponto O , a interseção de duas tubulações hidráulicas. O valor do seno do ângulo θ é:



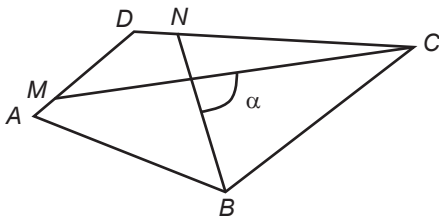
- A $\frac{1}{2}$.
- B $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
- C $\frac{\sqrt{3}}{2}$.
- D $\frac{(4\sqrt{17})}{17}$.
- E $\frac{(2\sqrt{17})}{17}$.

QUESTÃO 86

O preço de custo de um tênis para um lojista é de R\$600,00. O comerciante anunciou o preço para venda do tênis de modo que, se sobre esse preço anunciado fossem aplicados 25% de desconto, ao vender o tênis, o comerciante ainda teria um lucro de 25% sobre o preço de custo. O preço anunciado foi de:

- A** R\$900,00.
- B** R\$940,00.
- C** R\$960,00.
- D** R\$1 000,00.
- E** R\$1 020,00.

QUESTÃO 87



O quadrilátero $ABCD$ da figura anterior representa a planta de um sítio. Para fazer a divisão dos tipos de cultura agrícola, foram construídas duas cercas de arame sobre as bissetrizes CM e BN , que formam entre si o ângulo α . A soma dos ângulos internos A e D desse quadrilátero corresponde a:

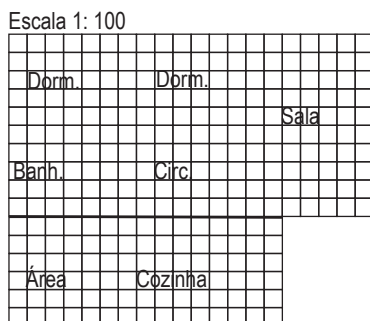
- A** $\frac{\alpha}{4}$.
- B** $\frac{\alpha}{2}$.
- C** α .
- D** 2α .
- E** 3α .

QUESTÃO 88

A planta a seguir ilustra as dependências de um apartamento colocado à venda, na qual cada quadrícula mede

$0,5\text{ cm} \times 0,5\text{ cm}$.

Se o preço do m^2 de área construída desse apartamento é R\$650,00, o preço do apartamento é:



- A** R\$40 950,00.
- B** R\$41 600,00.
- C** R\$46 800,00.
- D** R\$47 125,00.
- E** R\$52 650,00.

QUESTÃO 89

O efeito de aumentar o volume da massa de pão causado por determinado fermento pode ser associado a uma sequência de unidades de tempo (minutos).

Consideramos o efeito como a contribuição no instante de tempo.

Tempo (min)	Efeito por unidade de tempo
0	1
1	0,5
2	0,25
3	0,125
4	0,0625
5	0,03125
6	0,015625
7	0,007813
...	...

Após 20 minutos sob atuação do fermento, qual é o volume máximo do pão?

- A** 1,5 vezes o tamanho original.
- B** 1,8 vezes o tamanho original.
- C** 2 vezes o tamanho original.
- D** 3 vezes o tamanho original.
- E** 4 vezes o tamanho original.

QUESTÃO 90

Uma companhia de TV a cabo atende presentemente a x residências cobrando uma taxa mensal de R\$38,00 e a y residências cobrando uma taxa mensal unitária de R\$50,00. O preço médio cobrado por residência é:

- A** $\frac{88xy}{(38x + 50y)}$.
- B** $\frac{88xy}{(x + y)}$.
- C** $\frac{38x + 50y}{50}$.
- D** $\frac{(38x + 50y)}{(x + y)}$.
- E** $\frac{38x + 50y}{xy}$.