

SIMULADO ENEM

2º DIA

16 DE FEVEREIRO



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

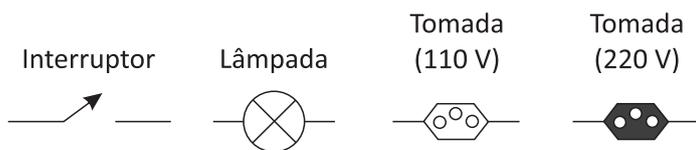
QUESTÃO 01

A fibra óptica é muito utilizada em sistemas de alta tecnologia. Ela consiste em um fio longo e fino de vidro, extremamente puro, com um diâmetro de aproximadamente um fio de cabelo. Essas fibras são dispostas em feixes conhecidos como cabos ópticos e servem para transmitir sinais de luz a grandes distâncias, substituindo, por exemplo, os fios metálicos nas transmissões de internet e telefone. O fenômeno óptico que possibilita o funcionamento da fibra óptica é a

- A** refração.
- B** difração.
- C** ressonância.
- D** reflexão total.
- E** reflexão difusa.

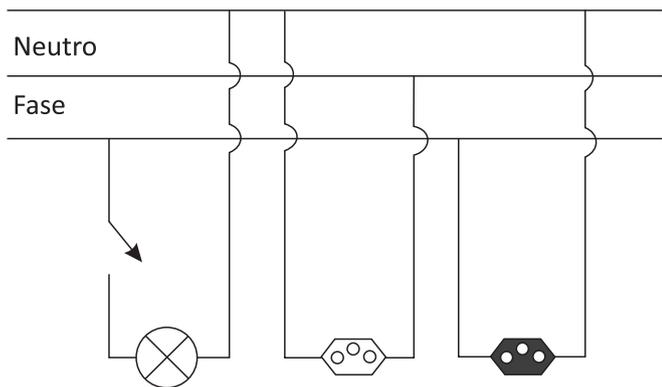
QUESTÃO 02

Um electricista necessita instalar, em uma casa, uma tomada de 110 V, uma tomada de 220 V e uma lâmpada de tensão de 110 V que pode ser ligada e desligada por um interruptor. Antes de fazer qualquer ligação, resolveu esboçar o circuito utilizando os símbolos:

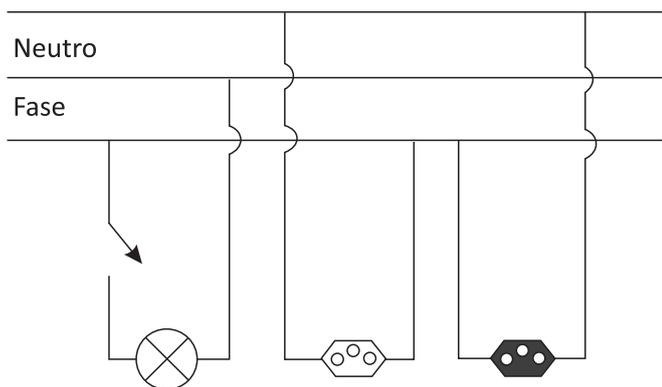


Admitindo-se que as tensões elétricas nas fases alternam entre +110 V e - 110 V, qual dos esboços o electricista pode usar para seu intuito?

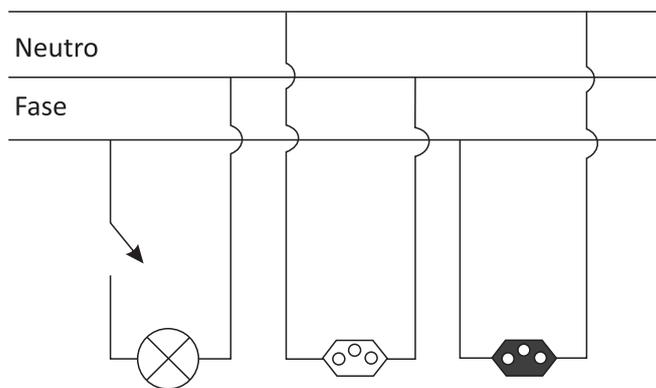
A Fase



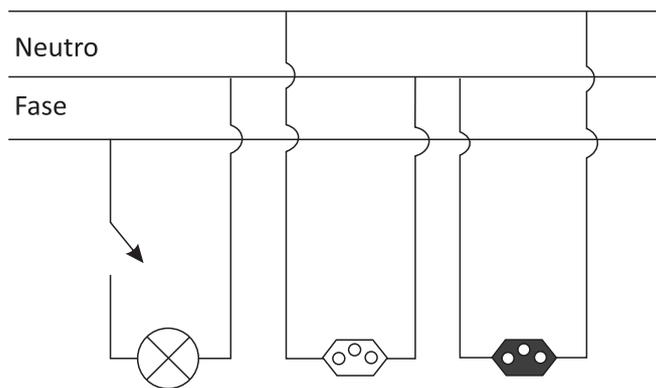
B Fase



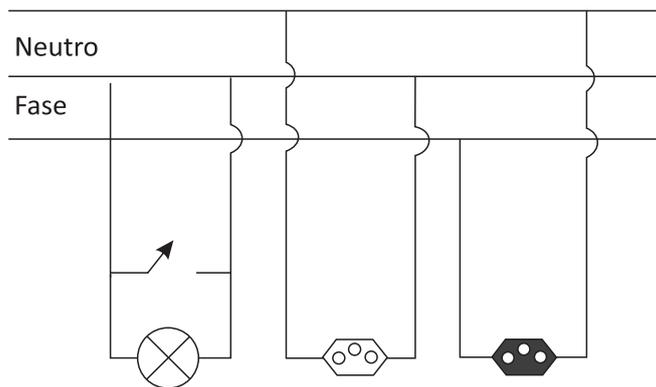
C Fase



D Fase



E Fase



QUESTÃO 03

Há 300 anos nascia o naturalista sueco Carl von Linné (1707-1778). Conhecido como Lineu, foi responsável pelo sistema de nomenclatura e de classificação utilizado até hoje para organizar os seres vivos. Para David Dunér, professor de história da ciência da Universidade de Lund, na Suécia, a razão do sucesso do sistema lineano é sua facilidade de aplicação. “Os sistemas utilizados antes dele eram difíceis de usar, por serem mais subjetivos. O caráter aritmético e geométrico de sua taxonomia foi uma revolução”. Dunér explica que Lineu conseguiu estabelecer seu sistema com base na observação de milhares de espécimes vegetais e animais coletados por discípulos ao redor do planeta.

“Pelo menos 20 de seus discípulos viajaram por vários continentes. Segundo Dunér, por trás do sistema lineano havia uma convicção de que a natureza não poderia ser um sistema caótico. “Ele tinha uma mente sistemática e queria ordenar e categorizar a natureza. Na sua concepção, as coisas precisam ter nomes para ser conhecidas”, disse.

Por trás da mente racional do cientista, havia um homem profundamente religioso. “Lineu via um princípio racional por trás da natureza. Para ele, como Deus não criaria o caos, então a natureza deveria ter uma ordem racional. A história natural teria a missão de sistematizar essa ordem natural”.

[...]

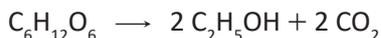
Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/pai_da_taxonomia/8020/>. Acesso em: out. de 2017. Fragmento adaptado.

Sobre o trabalho de Lineu e a taxonomia atual, é **CORRETO** afirmar que

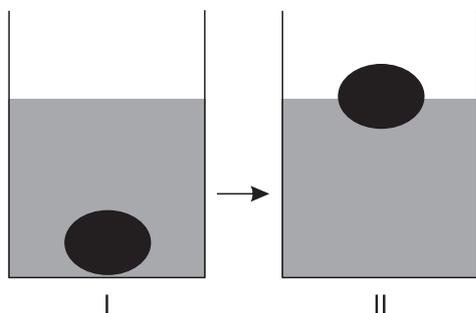
- A** na classificação atual, que apresenta pequenas alterações na proposta de Lineu, quando duas espécies pertencerem à mesma família, obrigatoriamente pertencerão à mesma classe, à mesma ordem e ao mesmo gênero.
- B** a classificação original proposta por Lineu foi baseada em critérios bioquímicos, fisiológicos, anatômicos, embriológicos e reprodutivos dos organismos. As categorias taxonômicas propostas foram reino, filo, classe, família, gênero e espécie.
- C** a classificação inicialmente proposta por Lineu apresentava apenas dois grandes reinos: vegetal e animal. Em cada reino eram reunidos vários filios; num filo, várias ordens; numa ordem, várias famílias, numa família vários gêneros; e num gênero, várias espécies.
- D** em vez de serem “tipo” imutáveis, caracterizadas apenas pela anatomia, as espécies são hoje classificadas segundo critérios fisiológicos, embriológicos, bioquímicos, genéticos e ecológicos, que podem revelar mais corretamente seus parentescos naturais e evolutivos.
- E** o critério básico da classificação de Lineu, quando ainda não havia surgido a teoria da evolução biológica, não se baseava na semelhança anatômica entre os organismos, pois as espécies eram consideradas tipos padrões e imutáveis, conceito este chamado de fixismo.

QUESTÃO 04

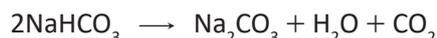
Os fermentos são amplamente utilizados na fabricação de pães e bolos. Na produção de pães, utiliza-se o fermento biológico, enquanto na de bolos utiliza-se o fermento químico. A ação do fermento biológico se dá pela presença de fungos que consomem a glicose, produzindo etanol e gás carbônico, de acordo com a seguinte equação:



Para avaliar a ação desses fungos, muitas pessoas, após prepararem a massa utilizando fermento biológico, separam uma pequena porção de massa em forma de “bola” e a mergulham num recipiente com água, aguardando que ela suba, como pode ser observado, respectivamente, em I e II do esquema a seguir:



Já o fermento químico é formado basicamente por bicarbonato de sódio, que se decompõe termicamente, de acordo com a seguinte equação:

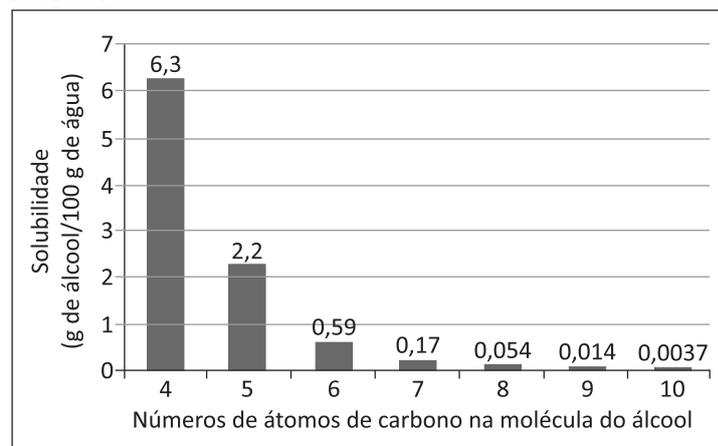


Sobre a utilização dos dois tipos de fermento, é correto afirmar que

- A** de acordo com as figuras I e II, a “bola” subiu em razão de um aumento no volume da “massa do pão”, ocasionando um aumento de sua densidade.
- B** o crescimento de pães e bolos pela ação do fermento químico é ocasionado pela formação do Na_2CO_3 .
- C** o aumento do volume do bolo feito com fermento químico só será observado fora do forno, à temperatura ambiente.
- D** os fermentos biológicos podem ser empregados na produção de bebidas alcoólicas.
- E** se, no lugar do fermento biológico, fosse utilizado o químico, nas mesmas condições, também ocorreria a subida da “bola”, de acordo com as figuras I e II.

QUESTÃO 05

O gráfico apresenta a solubilidade em água, a 25 °C, de álcoois primários de cadeia linear, contendo apenas um grupo – OH no extremo da cadeia não ramificada. Metanol, etanol e 1-propanol são solúveis em água em quaisquer proporções.



Com relação ao comportamento desses álcoois em água, conclui-se que

- A** metanol, etanol e 1-propanol são lipofílicos.
- B** o aumento na massa molecular favorece a hidrofília.
- C** quanto maior for a cadeia carbônica, mais apolar será o álcool.
- D** a solubilidade dos álcoois está vinculada apenas à presença da hidroxila.
- E** dentre os álcoois presentes no gráfico, o 1-butanol é o que apresenta maior caráter lipossolúvel.

QUESTÃO 06

Ciclo biogeoquímico pode ser descrito como o percurso realizado no meio ambiente por um elemento químico essencial à vida dos seres vivos. No ciclo do carbono, há a participação de diversos compartimentos, tais como solo, atmosfera, rios e oceanos, além de vários processos que promovem a troca de compostos entre esses reservatórios. Nesse cenário, um

importante reservatório de carbono no planeta são os postos de petróleo, recursos não renováveis e limitados, sendo de grande relevância a importância da substituição desses combustíveis fósseis por outros combustíveis de fontes renováveis. A utilização crescente de combustíveis fósseis pela humanidade interfere no ciclo do carbono, pois provoca

- A** grande aumento da porcentagem de carbono presente no planeta.
- B** pequena redução da quantidade de carbono armazenado nos oceanos.
- C** aumento na quantidade de carbono presente na atmosfera do planeta.
- D** grande diminuição na produção de carboidratos de origem vegetal.
- E** redução no processo de fotossíntese realizado pelas plantas vasculares.

QUESTÃO 07

Cuba: 'ataque sônico' a diplomatas dos EUA causou dano cerebral

Recentemente, funcionários das embaixadas dos Estados Unidos e do Canadá em Havana relataram que desde o final de 2016 estranhos incidentes provocaram sintomas como a perda de audição, náuseas, dores de cabeça e distúrbios de equilíbrio. Enquanto os governos investigam a natureza das ocorrências, um médico americano que avaliou os diplomatas dos dois países diagnosticou condições sérias como lesões cerebrais traumáticas leves e danos ao sistema nervoso central. O governo dos Estados Unidos não detalhou a natureza das agressões, nem confirma se se trata de um "ataque sônico", como aponta a imprensa americana.

[...]

Cuba: 'ataque sônico' a diplomatas dos EUA causou dano cerebral. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/mundo/cuba-ataquesonico-a-diplomatas-dos-eua-causou-dano-cerebral/>>. Acesso em: set. 2017. Adaptado.

Armas sônicas ou ultrassônicas são dispositivos que emitem sons – geralmente, em faixas inaudíveis à orelha humana – que podem ferir, incapacitar ou até mesmo matar os seres vivos. Essas armas emitem ondas que são

- A** eletromecânicas e mistas.
- B** mecânicas e transversais.
- C** mecânicas e longitudinais.
- D** eletromagnéticas e transversais.
- E** eletromagnéticas e longitudinais.

QUESTÃO 08

A engenharia genética consiste em uma técnica de manipular genes, que permite, entre outras coisas, a fabricação de produtos farmacêuticos em bactérias transformadas pela tecnologia do DNA recombinante. Assim, vários tipos de medicamento são produzidos e utilizados no tratamento de pessoas com determinadas doenças. Um bom exemplo disso é a produção de insulina humana por meio da tecnologia do DNA recombinante que, nesse caso, consiste na

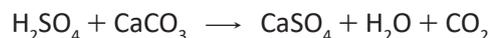
- A** incorporação do gene humano que controla a produção de insulina no DNA da bactéria, que passa a produzir a molécula de insulina humana.
- B** introdução da molécula de insulina humana no interior da célula bacteriana, que começa duplicar a insulina humana sistematicamente.
- C** utilização de radiação ultravioleta com o objetivo de provocar uma mutação no DNA da bactéria, para que esta passe a produzir a insulina.
- D** administração de glicose em um meio de cultura com bactérias que absorvem a molécula de açúcar e passam a produzir a insulina humana.
- E** introdução de RNA ribossômico humano no interior da bactéria, que o incorpora ao seu DNA e passa a sintetizar a molécula de insulina humana.

QUESTÃO 09

Um caminhão (...), com 17,6 metros cúbicos de ácido sulfúrico colidiu com outro caminhão, (...), provocando o vazamento de todo o ácido. O produto percorreu o sistema de drenagem e atingiu o córrego Piçarrão. O ácido ficou contido em uma pequena parte do córrego, (...), o que possibilitou aos técnicos a neutralização do produto.

Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/05/30_vazamento.pdf>. Acesso em: nov. 2017.

Para evitar problemas ambientais maiores, os técnicos adicionaram carbonato de cálcio com o objetivo de neutralizar todo o ácido derramado. Esta reação pode ser representada pela seguinte equação:



Supondo que a concentração do ácido sulfúrico dentro do caminhão seja de 5,0 mol/L, a massa mínima de CaCO_3 , necessária para reagir com todo este ácido deverá ser

Dados: $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$; $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

- A** 1,76 kg.
- B** 8,8 kg.
- C** 1 760 kg.
- D** 8 644 kg.
- E** 8 800 kg.

QUESTÃO 10

O bom funcionamento de todos os órgãos e sistemas do corpo humano depende da integração deles além de condições biológicas essenciais à vida. Uma dessas condições é a temperatura corporal, que deve permanecer sempre entre 36 °C e 37 °C. Para que isso ocorra, em dias com elevada temperatura ambiental ou durante a execução de atividades físicas prolongadas, uma série de mecanismos fisiológicos é executada. Assim, o principal responsável pela manutenção da temperatura corporal humana é o sistema

- A** circulatório, que transporta imunoglobulinas que regulam a temperatura do corpo, aumentando a reabsorção de água nos rins.
- B** nervoso, que controla o processo de sudorese e possibilita a perda de calor pela evaporação da água na superfície da pele.

- C** endócrino, por meio da produção de anticorpos que atuam na alteração do calibre dos capilares e vasos sanguíneos periféricos.
- D** digestório, responsável pela produção de catalisadores biológicos que atuam na degradação de alimentos calóricos, como os carboidratos e as gorduras.
- E** imunológico, que apresenta células especiais que agem no tecido sanguíneo, diminuindo a condução do calor para todas as partes do corpo.

QUESTÃO 11

Antes de Charles Darwin (1809-1882) publicar o seu livro intitulado “A origem das espécies”, em 1859, outros naturalistas já defendiam a ideia de evolução das espécies. Um desses pioneiros era seu próprio avô, Erasmus Darwin (1731-1802), que teve grande influência nos trabalhos de Darwin. Outro foi o francês Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), talvez o verdadeiro pai do conceito de evolução. No livro “Filosofia zoológica”, de 1809, ele escreveu: “variações no ambiente induzem mudanças nos hábitos dos seres vivos, e essas mudanças dão origem a modificações em sua estrutura”. Lamarck imaginava, porém, que essas modificações aconteciam ao longo da vida de um indivíduo, para depois serem incorporadas às futuras gerações. Por outro lado, o naturalista britânico Charles Darwin sentenciou em sua obra máxima que “numa população os indivíduos nascidos com traços que os tornam mais adaptados têm mais chances de sobreviver e deixar descendentes”.

[...]

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/darwin-nao-inventou-o-conceito-de-evolucao/>>. Acesso em: out. de 2017. Fragmento adaptado.

Assim, considerando as teorias propostas por Lamarck e Darwin, é **CORRETO** afirmar que,

- A** no lamarckismo, os indivíduos de uma espécie apresentam variações para uma mesma estrutura e os indivíduos mais adaptados tem maior chance de sobreviver.
- B** no darwinismo, a adaptação seria resultado de transformações anatômicas ocorridas nos organismos mediante uma necessidade imposta pelo ambiente.
- C** no lamarckismo, uma adaptação apresentada por uma espécie seria resultado da seleção natural agindo sobre a variabilidade dos organismos dessa espécie.
- D** no darwinismo, quando um organismo utiliza em demasia uma estrutura, esta sofre hipertrofia, e esse resultado é transmitido para as demais gerações.
- E** tanto no darwinismo como no lamarckismo, a interação entre os organismos e seus respectivos ambientes levaria à adaptação dos seres vivos.

QUESTÃO 12

Uma lâmpada incandescente de potência 100 W produz a mesma quantidade de luz que uma lâmpada de LED, que funciona com 127 V e corrente de 0,15 A. Qual a redução aproximada de potência consumida ao substituir 10 lâmpadas incandescentes por 10 lâmpadas de LED?

- A** 19 W.
- B** 27 W.
- C** 81 W.
- D** 190 W.
- E** 810 W.

QUESTÃO 13

As secretarias da Saúde e do Meio Ambiente anunciaram na sexta-feira (dia 20/10/2017) que o parque Horto Florestal, na Zona Norte da capital paulista, ficará fechado a partir deste sábado para uma ação de prevenção contra a febre amarela. O governo do Estado também vai interditar as entradas para o público do Parque da Cantareira, que fica ao lado. A decisão de fechar os parques foi tomada após exames comprovarem a morte de um macaco bugio por febre amarela silvestre no Horto, que fica em área urbana, tem quase 200 hectares, sendo 20% deles abertos ao público há mais de trinta anos. O parque tem uma grande extensão de Mata Atlântica, com muitos animais nativos.

[...]

Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/prevencao-contra-febre-amarela-fecha-horto-florestal-e-parque-da-cantareira-em-sp.ghtml>>.

Acesso em: out. de 2017. Fragmento adaptado.

Para evitar que a febre amarela se torne uma epidemia para a população, será preciso aplicar

- A** uma mistura de anticorpos e antibióticos que serão eficazes na profilaxia das pessoas.
- B** vacinas que atuam estimulando o organismo a produzir sua própria proteção contra a doença.
- C** soros que contêm anticorpos produzidos por animais imunizados e previnem a febre amarela.
- D** antibióticos que atuam como agentes protetores, garantindo a prevenção contra a virose.
- E** vacina, que contém anticorpos prontos e estimula a produção de células de memória.

QUESTÃO 14

A emissão de óxidos ácidos para a atmosfera vem crescendo cada vez mais nas últimas décadas. Eles podem ser emitidos por meio de fontes naturais, tais como a respiração vegetal e animal, erupções vulcânicas e decomposição de restos vegetais e animais. No entanto, o fator agravante é que alguns óxidos ácidos são liberados também na combustão de combustíveis fósseis, como os derivados do petróleo (gasolina, óleo diesel etc.).

FOGAÇA. J. *Óxidos e chuva ácida*. Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/Oxidos-chuva-Acida.htm>>. Acesso em: out. de 2017.

Sobre óxidos ácidos e suas implicações ambientais, é **CORRETO** afirmar que

- A** toda chuva é ácida, em ambientes tanto poluídos quanto não poluídos, em razão da presença natural do monóxido de carbono (CO) na atmosfera.
- B** os óxidos ácidos são substâncias iônicas que reagem com a água, formando ácidos.
- C** os principais ácidos formados em uma chuva ácida são HCl, H₂SO₄ e HNO₃.
- D** os combustíveis fósseis geralmente têm altas concentrações de enxofre e, quando queimados, liberam SO₂ e SO₃, que reagirão com a água, formando H₂SO₃ e H₂SO₄, respectivamente.
- E** o trióxido de enxofre pode ser neutralizado pelo hidróxido de potássio na proporção molar 1:1.

QUESTÃO 15

A utilização do óleo de coco tem despertado a atenção de muitas pessoas, em razão dos benefícios que ele pode proporcionar à saúde. Ele está sendo utilizado tanto na produção de cosméticos quanto no auxílio da redução de peso. As tabelas abaixo mostram a composição percentual dos ácidos graxos presentes no óleo de coco extravirgem e no óleo de soja (óleo comum).

Composição (óleo de coco)	Porcentagem em massa (%)
Ácido caproico (C ₅ H ₁₁ COOH)	0,79
Ácido caprílico (C ₇ H ₁₅ COOH)	6,56
Ácido cáprico (C ₉ H ₁₉ COOH)	5,99
Ácido láurico (C ₁₁ H ₂₃ COOH)	46,78
Ácido mirístico (C ₁₃ H ₂₇ COOH)	18,56
Ácido palmítico (C ₁₅ H ₃₁ COOH)	10,85
Ácido esteárico (C ₁₇ H ₃₅ COOH)	3,78
Ácido oleico (C ₁₇ H ₃₃ COOH)	5,65
Ácido linoleico (C ₁₇ H ₃₁ COOH)	1,04

Composição (óleo de soja)	Porcentagem em massa (%)
Ácido mirístico (C ₁₃ H ₂₇ COOH)	0,50
Ácido palmítico (C ₁₅ H ₃₁ COOH)	9,52
Ácido esteárico (C ₁₇ H ₃₅ COOH)	5,58
Ácido oleico (C ₁₇ H ₃₃ COOH)	21,55
Ácido linoleico (C ₁₇ H ₃₁ COOH)	54,37
Ácido linolênico (C ₁₇ H ₂₉ COOH)	6,58
Ácido araquídico (C ₁₉ H ₃₉ COOH)	1,01
Ácido eicosenoico (C ₁₉ H ₃₇ COOH)	0,23
Ácido behênico (C ₂₁ H ₄₃ COOH)	0,66

Comparando-se a composição de ácidos graxos desses dois óleos, é **CORRETO** afirmar que

- A** em 100 g de óleo de soja, há mais ácido oleico que em 400 g de óleo de coco.
- B** mais de 45% em massa do óleo de coco são formados por substâncias presentes no óleo de soja.
- C** os benefícios do óleo de coco podem estar associados ao fato de ele possuir ácidos graxos de cadeias médias comparadas ao óleo de soja.
- D** mais da metade do óleo de coco é formada por ácidos graxos de até 11 átomos de carbono.
- E** a qualidade do óleo de coco pode estar associada à presença do ácido palmítico.

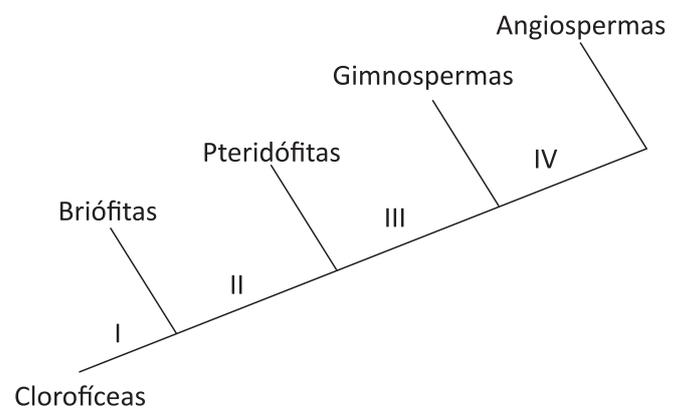
QUESTÃO 16

Uma pessoa, ao mergulhar sem equipamentos, pode suportar uma pressão máxima de até $4 \cdot 10^5$ N/m². Adotando-se $g = 10$ m/s² e a pressão atmosférica no local do mergulho igual a $1,0 \cdot 10^5$ N/m², qual profundidade máxima, em metros, a pessoa pode descer abaixo da superfície de um lago, em que densidade da água é de $1,0 \cdot 10^3$ kg/m³?

- A** 10 m.
- B** 40 m.
- C** 30 m.
- D** 50 m.
- E** 300 m.

QUESTÃO 17

Na classificação atual dos seres vivos, as plantas foram separadas das algas e formam o reino Plantae, ficando as algas agrupadas no reino Protista. O reino Plantae representa um dos maiores grupos de seres vivos, e os cientistas estimam que o grupo possa ter cerca de 350 000 espécies, das quais 290 000 já foram identificadas. Entre as plantas, há quatro grupos distintos, separados por meio de critérios em que são levadas em conta as características morfológicas, fisiológicas, reprodutivas e até genéticas. O esquema a seguir mostra uma provável diversificação dos diferentes grupos de plantas, os números I, II, III e IV indicam o aparecimento de uma característica evolutiva.



A análise do esquema permite concluir que

- A** o aspecto evolutivo indicado em I representa os vasos condutores de seiva, como o xilema e o floema, o que permitiu o aparecimento das primeiras plantas.
- B** o número II indica o desenvolvimento das flores coloridas, possibilitando a formação das sementes como importante fator de proteção do embrião.
- C** o aparecimento de raiz, caule e folha, indicado no número III, coincide com a aquisição dos vasos condutores e permitiu maior crescimento das plantas.
- D** o número IV representa a aquisição de flores coloridas e o desenvolvimento de frutos, o que permitiu às plantas angiospermas maior diversificação.
- E** a fertilização independente de água, chamada sifonogâmica, apareceu junto com as plantas do grupo das Pteridófitas e está indicada pelo número II.

QUESTÃO 18

No nosso cotidiano, podemos nos locomover de um lugar a outro usando, por exemplo, uma bicicleta. Essa locomoção é possível graças à transmissão de movimento circular que ocorre entre a coroa (elemento conectado ao pedal) e a catraca (elemento conectado à roda) e entre a catraca e a roda. Conhecendo a frequência com que o ciclista pedala e os raios da roda traseira, da catraca e da coroa, é possível determinar a velocidade de tráfego da bicicleta. Assim, utilizando-se $\pi = 3$, qual o valor da velocidade de tráfego de um ciclista que pedala, a uma frequência de 60 rpm, uma bicicleta com uma coroa de raio duas vezes o raio da catraca e rodas de raio igual a 37,5 cm?

- A 2,25 m/s.
- B 450 m/s.
- C 270 m/s.
- D 4,5 m/s.
- E 22,5 m/s.

QUESTÃO 19

Com a crescente demanda de alimentos e a falta de terras em algumas regiões para o plantio, novas técnicas de cultivo são desenvolvidas, como a hidroponia, que consiste em cultivar plantas na ausência de solo, fornecendo os nutrientes essenciais para elas por meio de soluções aquosas balanceadas. Suponha que um produtor de alface hidropônica precise ajustar a concentração de nitrato (NO_3^-) para 0,018 mol/L num tanque de 5 m³ de água. Em seu estoque, ele possui substrato formado por nitrato de cálcio com 80% em massa de pureza.

Sabendo que as massas molares (g/mol) do Ca, do N e do O são, respectivamente, 40, 14 e 16, a massa desse substrato que o produtor deverá usar é de

Dado: Considerar que a água do tanque é isenta de nitrato e que, após a adição deste substrato, o volume de água permanecerá constante.

- A 7,380 g.
- B 7 380 g.
- C 9 225 g.
- D 14 760 g.
- E 18 450 g.

QUESTÃO 20

A flexibilidade que o átomo de carbono tem em formar cadeias carbônicas permite a descoberta de várias moléculas orgânicas anualmente. Ao sintetizar um novo composto orgânico, muitas propriedades físicas e químicas desta molécula têm de ser analisadas para determinar uma possível aplicação no dia a dia. Certo pesquisador analisa uma molécula quiral cuja cadeia carbônica é saturada, homogênea e ramificada. Dentre as moléculas listadas, qual se enquadra nas características da molécula investigada?

- A $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{CH}_3$
- B $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_3$
- C $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CO}-\text{CH}_3$
- D $\text{CH}_3-(\text{CH})_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- E $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-(\text{CH})_2-\text{CO}-\text{CH}_3$

QUESTÃO 21

Cerca de catorze horas depois da fecundação, o ovo inicia um processo de divisão, cada célula sempre se quebrando em duas. O embrião reúne 32 células e lembra uma amora, por isso é chamado mórula, seis dias mais tarde. “Metade desse tempo é consumida descendo o caminho da trompa; nos outros três dias, o embrião fica vagando, solto, de um lado para outro no útero”, descreve Reinaldo Azoubel, médico e professor da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, no interior

de São Paulo. “Quando se fixa na parede uterina, surge uma cavidade cheia de líquido no interior da mórula, que agora passa a se chamar blástula”, explica o médico. Nesse instante, ocorre a primeiríssima diferenciação, pois as células externas da blástula se alongam, talvez estimuladas pelo contato direto com o útero, gerando o chamado trofoblasto, o tecido que dá origem a tudo o que não é embrião, ou seja, aos anexos como a placenta, o saco vitelino, o líquido amniótico. Já as células do interior da blástula, que permanecem rechonchudas e iguaizinhas entre si, são conhecidas por massa celular interna, a matéria-prima da futura criança propriamente dita. Só quando o embrião completa três semanas de idade, essa massa celular interna se distingue em três camadas, feito três grandes avenidas que vão se bifurcando em caminhos diversos, em mão única, sem retorno, formando todos os tecidos e órgãos do corpo, até as últimas etapas do desenvolvimento do embrião, a gástrula e a nêurula.

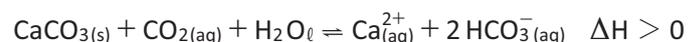
Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/a-vida-dentro-de-um-ovo/>>. Acesso em: out. de 2017. Fragmento adaptado.

Pelo texto, nota-se que, no desenvolvimento do embrião humano,

- A a clivagem ou segmentação é holoblástica igual e representa as divisões meióticas do zigoto até o estágio de mórula.
- B a nêurula é caracterizada pela presença dos três tecidos embrionários, pelo tubo neural e pela notocorda que persiste no adulto.
- C a gástrula é originada por diferenciação da mórula e apresenta uma abertura, o blastóporo, e uma cavidade, o arquêntero.
- D a blástula é definida como uma estrutura esférica, delimitada pelo trofoblasto e com uma cavidade central, a blastocele.
- E há a presença de apenas dois folhetos embrionários, ectoderma e endoderma, o que caracteriza o embrião como diblástico.

QUESTÃO 22

As estalactites são formações calcárias que ocorrem dentro de grutas ou cavernas e dependem da reversibilidade de uma reação química. Em alguns depósitos subterrâneos, o carbonato de cálcio (CaCO_3) está na forma de pedra calcária. Quando um volume de água rica em CO_2 dissolvido infiltra-se no calcário, o minério reage com a água e com este óxido, provocando uma dissolução e formando íons Ca^{2+} e HCO_3^- . Numa segunda etapa, a solução aquosa desses íons chega a uma caverna e ocorre a reação inversa, promovendo a liberação de CO_2 e a deposição de CaCO_3 de acordo com a equação apresentada.



Considerando esse equilíbrio, a dissolução do calcário é favorecida

- A pela adição de íons HCO_3^- .
- B pela diminuição da temperatura ambiente.
- C pelo aumento da concentração de íons Ca^{2+} .
- D pela diminuição da pressão atmosférica na caverna.
- E pelo aumento da concentração de CO_2 dissolvido na água.

QUESTÃO 23

Logo pela manhã, saímos caminhando por uma região com selva densa e nublada, atravessamos uma mata de onde avistamos seringueiras e enormes castanheiras recobertas por emaranhadas plantas do tipo cipó. A diversidade biológica da fauna era impressionante, com várias espécies de artrópodes, moluscos, anfíbios, pássaros, répteis e mamíferos. Havia também muitos cogumelos entrelaçados com folhas em decomposição na superfície do solo. Em seguida, almoçamos em área com predominância de arbustos floridos e um lago todo recoberto de vitória-régia. Após breve descanso, continuamos a marcha e atingimos nosso destino, que nos deslumbrou uma região paradisíaca, tamanha era a sua riqueza.

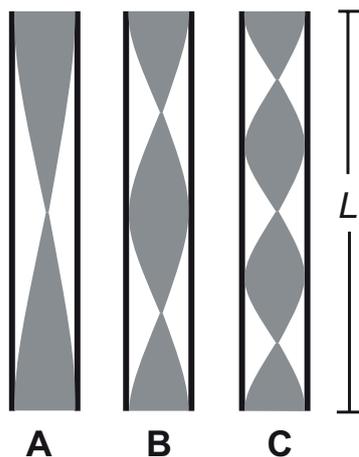
Texto elaborado com finalidade didática.

O texto como um todo faz referência

- A** a um bioma tropical como a floresta amazônica, que apresenta grande diversidade de espécies, sobretudo animais e vegetais.
- B** ao nicho ecológico de várias espécies de animais e vegetais que representa o papel biológico dessas espécies no ecossistema.
- C** a uma complexa teia alimentar com várias relações tróficas entre diversas espécies de animais, vegetais e decompositores.
- D** a um ecossistema equatorial, como os pampas e as savanas, pois descreve a presença de árvores típicas desses biomas.
- E** a uma floresta de taiga formada por árvores muito altas, que servem de abrigo e fornecem alimento para várias outras espécies.

QUESTÃO 24

Em uma flauta, as notas musicais possuem frequências e comprimentos de onda (λ) muito bem definidos. As figuras mostram esquematicamente um tubo de comprimento L , que representa de forma simplificada uma flauta, em que estão representados: em **A** o primeiro harmônico de uma nota musical (comprimento de onda λ_A), em **B** seu segundo harmônico (comprimento de onda λ_B) e em **C** o seu terceiro harmônico (comprimento de onda λ_C), onde $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$.



Em função do comprimento do tubo, qual o comprimento de onda da oscilação que forma o próximo harmônico?

- A** $\frac{L}{4}$
- B** $\frac{L}{5}$
- C** $\frac{L}{2}$
- D** $\frac{L}{8}$
- E** $\frac{6L}{8}$

QUESTÃO 25

Nikolaus August Otto (1832-1891), engenheiro alemão, foi responsável pelo projeto do motor a 4 tempos em 1876. Apesar de sua patente ter sido revogada em 1886, porque alguém já havia tido essa ideia, Otto e seus dois irmãos não se deram por satisfeitos e construíram os primeiros protótipos do seu motor, obtendo grande aceitação, por ter uma eficiência maior e ser mais silencioso que os modelos concorrentes. Curiosamente os primeiros modelos eram movidos a gás e somente depois de alguns anos foram aperfeiçoados aos modelos de gasolina com admissão de ar.

[...]

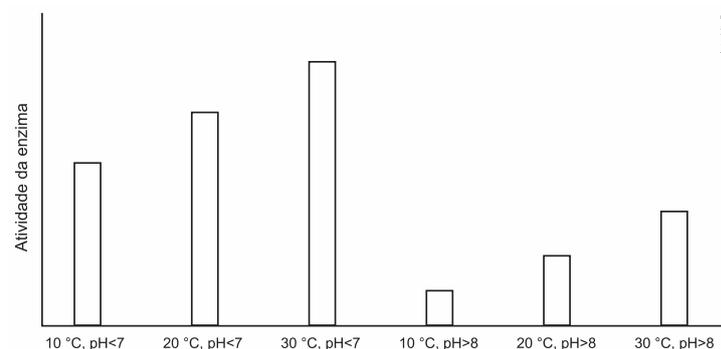
CICLO DE OTTO. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~dschulz/web/ciclo_otto.htm>. Acesso em: 01 de out. 2017. Adaptado.

Por mais eficientes que tenham sido os protótipos de Otto, eles jamais atingiriam 100% de rendimento, porque

- A** os combustíveis eram fracos.
- B** eram muito pequenos.
- C** violariam a primeira lei da termodinâmica já que não haveria conservação de energia.
- D** violariam a lei zero da termodinâmica, já que não é possível rendimento igual a 100%.
- E** violariam a segunda lei da termodinâmica, de acordo com a qual nenhuma máquina térmica operando em ciclos consegue converter toda energia recebida em energia útil.

QUESTÃO 26

Sabendo-se que as enzimas podem ter sua atividade regulada por diferentes condições de temperatura e pH, foi realizado um experimento para testar as condições ótimas para a atividade de uma determinada enzima. Os resultados estão apresentados no gráfico.



Em relação ao funcionamento da enzima, os resultados obtidos indicam que o(a)

- A** aumento do pH leva a uma atividade maior da enzima.
- B** temperatura baixa (10 °C) é o principal inibidor da enzima.
- C** ambiente básico reduz a quantidade de enzima necessária na reação.
- D** ambiente básico reduz a quantidade de substrato metabolizado pela enzima.
- E** temperatura ótima de funcionamento da enzima é independentemente do pH.

QUESTÃO 27

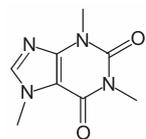
O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água ($\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg/L}$) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 m^2 é de $0,03 \text{ kW/m}^2$. O valor do calor específico da água é igual $4,2 \text{ kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$

Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ até $70 \text{ }^\circ\text{C}$?

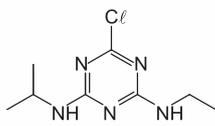
- A** 490 s
- B** 2.800 s
- C** 6.300 s
- D** 7.000 s
- E** 9.800 s

QUESTÃO 28

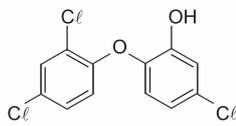
Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição de hidróxido de sódio.



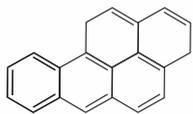
Cafeína



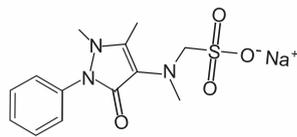
Atrazina



Triclosan



Benzo[a]pireno



Dipirona sódica

Disponível em: www.unicamp.br. Acesso em: 16 nov. 2014 (adaptado)

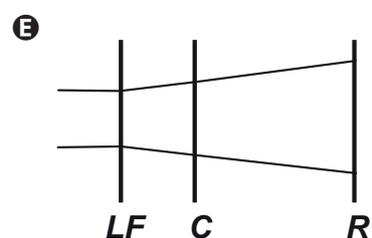
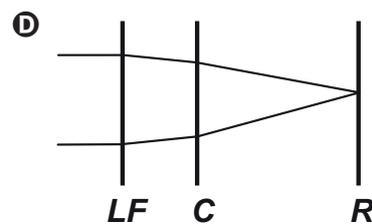
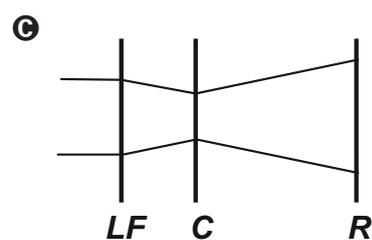
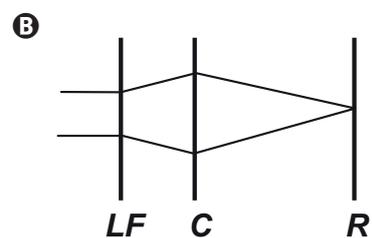
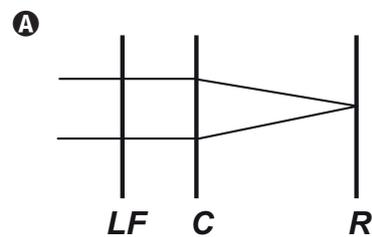
Apesar de não ser perceptível visualmente, devido às condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

- A** cafeína.
- B** atrazina.
- C** triclosan.
- D** benzo[a]pireno.
- E** dipirona sódica.

QUESTÃO 29

O avanço tecnológico da medicina propicia o desenvolvimento de tratamento para diversas doenças, como as relacionadas à visão. As correções que utilizam laser para o tratamento da miopia são consideradas seguras até 12 dioptrias, dependendo da espessura e curvatura da córnea. Para valores de dioptria superiores a esse, o implante de lentes intraoculares é mais indicado. Essas lentes, conhecidas como lentes fáticas (LF), são implantadas junto à córnea, antecedendo o cristalino (C), sem que esse precise ser removido, formando a imagem correta sobre a retina (R).

O comportamento de um feixe de luz incidindo no olho que possui um implante de lentes fáticas para correção do problema de visão apresentado é esquematizado por



QUESTÃO 30

As células fotovoltaicas transformam luz em energia elétrica. Um modelo simples dessas células apresenta uma eficiência de 10%. Uma placa fotovoltaica quadrada com de lado, quando exposta ao sol do meio-dia, faz funcionar uma pequena lâmpada, produzindo uma tensão de 5,0 V e uma corrente 100 mA. Essa placa encontra-se na horizontal em uma região onde os raios solares, ao meio dia, incidem perpendicularmente à superfície da Terra, durante certo período do ano.

A intensidade da luz solar, em W/m^2 , ao meio-dia, nessa região é igual a

- A 1×10^2 .
- B 2×10^2 .
- C 2×10^3 .
- D 1×10^6 .
- E 2×10^6 .

QUESTÃO 31

A perda de pelos foi uma adaptação às mudanças ambientais, que forçaram nossos ancestrais a deixar a vida sedentária e viajar enormes distâncias à procura de água e comida. Junto com o surgimento de membros mais alongados e com a substituição de glândulas apócrinas (produtoras de suor oleoso e de lenta evaporação) por glândulas écrinas (suor aquoso e de rápida evaporação), a menor quantidade de pelos teria favorecido a manutenção de uma temperatura corporal saudável nos trópicos castigados por calor sufocante, em que viveram nossos ancestrais.

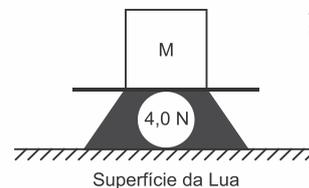
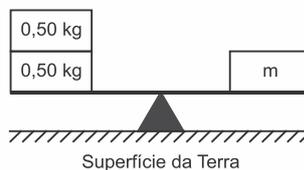
Scientific American. Brasil, mar. 2010 (adaptado).

De que maneira o tamanho dos membros humanos poderia estar associado à regulação da temperatura corporal?

- A Membros mais longos apresentam maior relação superfície/volume, facilitando a perda de maior quantidade de calor.
- B Membros mais curtos têm ossos mais espessos, que protegem vasos sanguíneos contra a perda de calor.
- C Membros mais curtos desenvolvem mais o panículo adiposo, sendo capazes de reter maior quantidade de calor.
- D Membros mais longos possuem pele mais fina e com menos pelos, facilitando a perda de maior quantidade de calor.
- E Membros mais longos têm maior massa muscular, capazes de produzir e dissipar maior quantidade de calor.

QUESTÃO 32

A figura mostra uma balança de braços iguais, em equilíbrio, na Terra, onde foi colocada uma massa e a indicação de uma balança de força na Lua, onde a aceleração da gravidade é igual a $1,6 m/s^2$ sobre a qual foi colocada uma massa



A razão das massas $\frac{M}{m}$ é

- A 4,0.
- B 2,5.
- C 0,4.
- D 1,0.
- E 0,25.

QUESTÃO 33

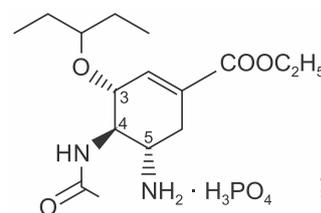
Em algumas regiões brasileiras, é comum se encontrar um animal com odor característico, o zorrilho. Esse odor serve para proteção desse animal, afastando seus predadores. Um dos feromônios responsáveis por esse odor é uma substância que apresenta isomeria *trans* e um grupo tiol ligado à sua cadeia.

A estrutura desse feromônio, que ajuda na proteção do zorrilho, é

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 34

A figura representa a estrutura química do principal antiviral usado na pandemia de gripe H1N1, que se iniciou em 2009.

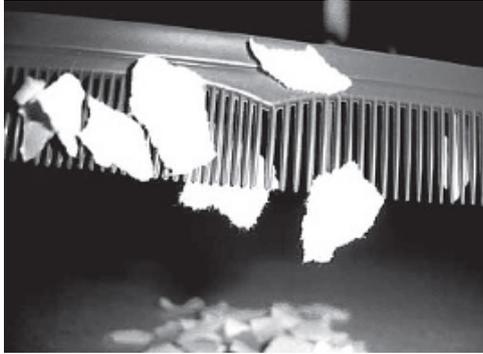


Qual é o número de enantiômeros possíveis para esse anti-viral?

- A 1.
- B 2.
- C 6.
- D 8.
- E 16.

QUESTÃO 35

Um pente plástico é atritado com papel toalha seco. A seguir ele é aproximado de pedaços de papel que estavam sobre a mesa. Observa-se que os pedaços de papel são atraídos e acabam grudados ao pente, como mostra a figura.



Disponível em: <http://ogostoamargodometal.wordpress.com>. Acesso em: 10 ago. 2012.

Nessa situação, a movimentação dos pedaços de papel até o pente é explicada pelo fato de os papeizinhos

- A serem influenciados pela força de atrito que ficou retida no pente.
- B serem influenciados pela força de resistência do ar em movimento.
- C experimentarem um campo elétrico capaz de exercer forças elétricas.
- D experimentarem um campo magnético capaz de exercer forças magnéticas.
- E possuírem carga elétrica que permite serem atraídos ou repelidos pelo pente.

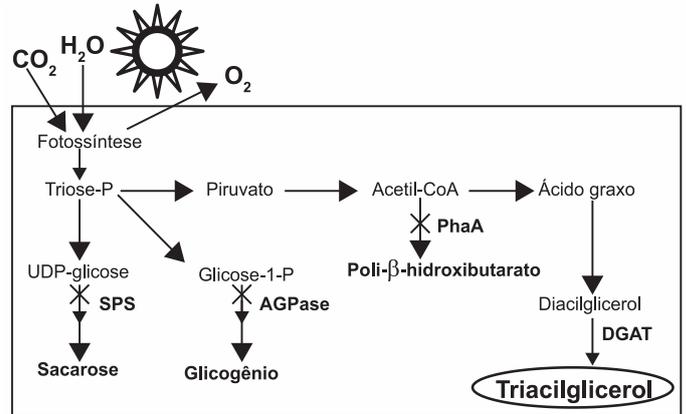
QUESTÃO 36

No Brasil, os postos de combustíveis comercializavam uma gasolina com cerca de 22% de álcool anidro. Na queima de 1 litro desse combustível são liberados cerca de 2 kg de CO_2 na atmosfera. O plantio de árvores pode atenuar os efeitos dessa emissão de CO_2 . A quantidade de carbono fixada por uma árvore corresponde a aproximadamente 50% de sua biomassa seca, e para cada 12 g de carbono fixados, 44 g de CO_2 são retirados da atmosfera. No Brasil, o plantio de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) é bem difundido, sendo que após 11 anos essa árvore pode ter a massa de 106 kg dos quais 29 kg são água. Uma única árvore de *Eucalyptus grandis*, com as características descritas, é capaz de fixar a quantidade de CO_2 liberada na queima de um volume dessa gasolina mais próximo de

- A 19 L.
- B 39 L.
- C 71 L.
- D 97 L.
- E 141 L.

QUESTÃO 37

O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de outros compostos orgânicos, visando aumentar a eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).



National Renewable Laboratory. NREL creates new pathways for producing biofuels and acids from cyanobacteria. Disponível em: www.nrel.gov. Acesso em: 16 maio 2013 (adaptado).

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o(a)

- A ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- B gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- C sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- D gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- E glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

QUESTÃO 38

A sombra do cedro vem se encostar no cocho. Primeiro Ribeiro levantou os ombros; começa a tremer. Com muito atraso. Mas ele tem no baço duas colmeias de bichinhos maldosos, que não se misturam, soltando enxames no sangue em dias alternados. E assim nunca precisa de passar um dia sem tremer.

ROSA, J. G. *Sagarana*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.

O texto de João Guimarães Rosa descreve as manifestações das crises paroxísticas da malária em seu personagem. Essas se caracterizam por febre alta, calafrios, sudorese intensa e tremores, com intervalos de 48 h ou 72 h, dependendo da espécie de *Plasmodium*. Essas crises periódicas ocorrem em razão da

- A lise das hemácias, liberando merozoítos e substâncias denominadas hemozoínas.
- B invasão das hemácias por merozoítos com maturação até a forma esquizonte.
- C reprodução assexuada dos esporozoítos no fígado do indivíduo infectado.
- D liberação de merozoítos dos hepatócitos para a corrente sanguínea.
- E formação de gametócitos dentro das hemácias.

QUESTÃO 39

Benjamin Franklin (1706-1790), por volta de 1757, percebeu que dois barcos que compunham a frota com a qual viajava para Londres permaneciam estáveis, enquanto os outros eram jogados pelo vento. Ao questionar o porquê daquele fenômeno, foi informado pelo capitão que provavelmente os cozinheiros haviam arremessado óleo pelos lados dos barcos. Inquirindo mais a respeito, soube que habitantes das ilhas do Pacífico jogavam óleo na água para impedir que o vento a agitasse e atrapalhasse a pesca.

Em 1774, Franklin resolveu testar o fenômeno jogando uma colher de chá (4mL) de óleo de oliva em um lago onde pequenas ondas eram formadas. Mais curioso que o efeito de acalmar as ondas foi o fato de que o óleo havia se espalhado completamente pelo lago, numa área de aproximadamente 2.000 m² formando um filme fino.

Embora não tenha sido a intenção original de Franklin, esse experimento permite uma estimativa da ordem de grandeza do tamanho das moléculas. Para isso, basta supor que o óleo se espalha até formar uma camada com uma única molécula de espessura.

RAMOS, C. H. I. História. *CBME Informação*, n. 9, jan. 2006 (adaptado).

Nas condições do experimento realizado por Franklin, as moléculas do óleo apresentam um tamanho da ordem de

- A 10^{-3} m.
- B 10^{-5} m.
- C 10^{-7} m.
- D 10^{-9} m.
- E 10^{-11} m.

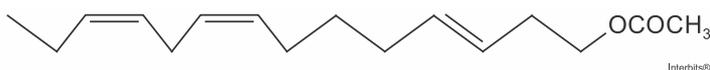
QUESTÃO 40

Um produtor rural registrou queda de produtividade numa das áreas de plantio de arroz de sua propriedade. Análises químicas revelaram concentrações elevadas do íon amônio (NH_4^+) e baixas dos íons nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-) no solo. Esses compostos nitrogenados são necessários para o crescimento dos vegetais e participam do ciclo biogeoquímico do nitrogênio. Em qual etapa desse ciclo biogeoquímico são formados os compostos que estão em baixa concentração nesse solo?

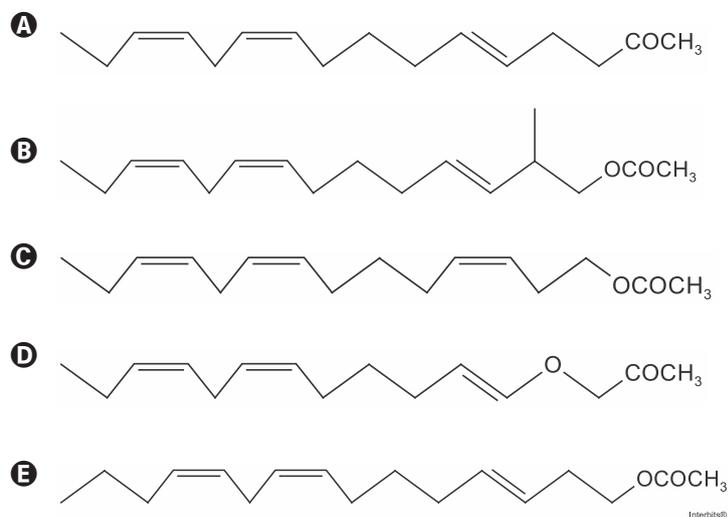
- A Nitrificação.
- B Assimilação.
- C Amonização.
- D Desnitrificação.
- E Fixação de nitrogênio.

QUESTÃO 41

A busca por substâncias capazes de minimizar a ação do inseto que ataca as plantações de tomate no Brasil levou à síntese e ao emprego de um feromônio sexual com a seguinte fórmula estrutural:

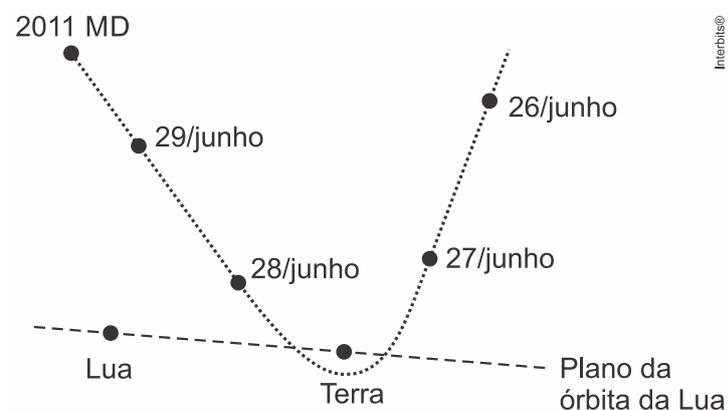


Uma indústria agroquímica necessita sintetizar um derivado com maior eficácia. Para tanto, o potencial substituto deverá preservar as seguintes propriedades estruturais do feromônio sexual: função orgânica, cadeia normal e isomeria geométrica original. A fórmula estrutural do substituto adequado ao feromônio sexual obtido industrialmente é:



QUESTÃO 42

No dia 27 de junho de 2011, o asteroide 2011 MD, com cerca de de diâmetro, passou a mil quilômetros do planeta Terra, uma distância menor do que a órbita de um satélite. A trajetória do asteroide é apresentada



A explicação física para a trajetória descrita é o fato de o asteroide

- A deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.
- B deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.
- C sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.
- D sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.
- E estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

QUESTÃO 43

A horticultura tem sido recomendada para a agricultura familiar, porém as perdas são grandes devido à escassez de processos compatíveis para conservar frutas e hortaliças. O processo, denominado desidratação osmótica, tem se mostrado uma alternativa importante nesse sentido, pois origina produtos com boas condições de armazenamento e qualidade semelhante à matéria-prima.

GOMES, A. T.; CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Desidratação osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, n. 3, set.-dez. 2007 (adaptado).

Esse processo para conservar os alimentos remove a água por

- A aumento do ponto de ebulição do solvente.
- B passagem do soluto através de uma membrana semipermeável.
- C utilização de solutos voláteis, que facilitam a evaporação do solvente.
- D aumento da volatilidade do solvente pela adição de solutos ao produto.
- E pressão gerada pela diferença de concentração entre o produto e a solução.

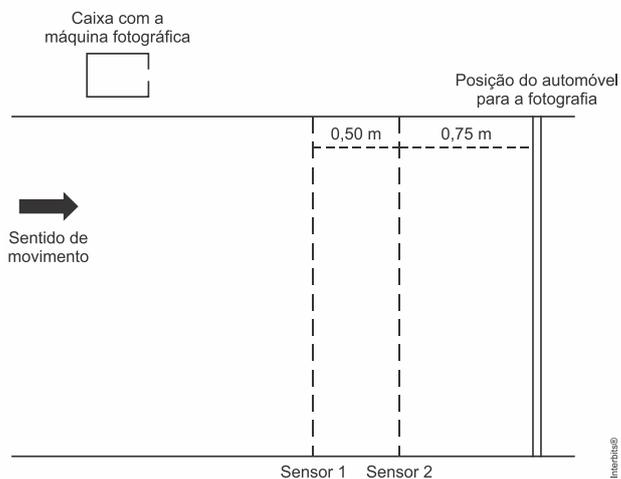
QUESTÃO 44

Uma das funções dos neutrófilos, um tipo de glóbulo branco, é fagocitar bactérias invasoras em nosso organismo. Em uma situação experimental, um cientista colocou em um mesmo meio neutrófilos e bactérias Gram positivas que apresentavam a parede celular fluorescente. Em seguida o cientista observou os neutrófilos ao microscópio de fluorescência e verificou a presença de fluorescência em seu interior. Em qual organela do neutrófilo foi recebida a fluorescência?

- A Mitocôndria.
- B Peroxissomo.
- C Vacúolo digestivo.
- D Complexo golgiense.
- E Retículo endoplasmático liso.

QUESTÃO 45

No Brasil, a quantidade de mortes decorrentes de acidentes por excesso de velocidade já é tratada como uma epidemia. Uma forma de profilaxia é a instalação de aparelhos que medem a velocidade dos automóveis e registram, por meio de fotografias, os veículos que trafegam acima do limite de velocidade permitido. O princípio de funcionamento desses aparelhos consiste na instalação de dois sensores no solo, de forma a registrar os instantes em que o veículo passa e, em caso de excesso de velocidade, fotografar o veículo quando ele passar sobre uma marca no solo, após o segundo sensor. Considere que o dispositivo representado na figura esteja instalado em uma via com velocidade máxima permitida de 60 km/h.



No caso de um automóvel que trafega na velocidade máxima permitida, o tempo, em milissegundos, medido pelo dispositivo, é

- A 8,3.
- B 12,5.
- C 30,0.
- D 45,0.
- E 75,0.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Suponha que os carros A e B, de Fórmula-1, atingem suas velocidades máximas, respectivamente, em 318 km/h e 315 km/h. Um teste foi feito com os dois carros, colocando-os em suas velocidades máximas em um trecho de 10 017 m. Para percorrer esse trecho de 10 017 metros, a diferença do tempo gasto, em segundos, pelo carro B e pelo carro A foi igual a

- A 0,0003.
- B 0,018.
- C 0,3.
- D 1,08.
- E 18.

QUESTÃO 47

O mercado de parafusos e chaves costuma apresentar medidas de algumas peças utilizando o padrão inglês, as polegadas, cujo o símbolo é o que se apresenta entre os parênteses: ("). Um parafuso apresentou a medida $\left(\frac{15}{16}\right)$ " , sendo sua medida em milímetros igual a 23,8125.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que 1 polegada equivale a

- A 0,0394 mm.
- B 0,9375 mm.
- C 22,42 mm.
- D 25,40 mm.
- E 381 mm.

QUESTÃO 48

Uma pessoa viajou de uma cidade A para uma cidade B, depois da cidade B para uma cidade C, e posteriormente da cidade C para uma cidade D.

Na viagem entre as cidades A e B, B e C e C e D, o gasto com combustível foi, respectivamente, igual a $\frac{3}{7}$, $\frac{5}{6}$ e $\frac{4}{5}$ de um tanque de combustível.

Considerando que o tipo de combustível foi o mesmo em todas as situações, os gastos com combustível, em ordem crescente de consumo, ocorreram entre as cidades

- A** C e D, A e B, B e C.
- B** C e D, B e C, A e B.
- C** B e C, C e D, A e B.
- D** A e B, B e C, C e D.
- E** A e B, C e D, B e C.

QUESTÃO 49

Para produção de 1 kg de banana, são utilizados 500 litros de água (*Water food print 2011*). A sua casca corresponde a cerca de 30% a 40% do peso (sic).

[...]

Disponível em: <<http://www.bancodealimentos.org.br/alimentacao-sustentavel/desperdicio-de-alimentos/>>. Acesso em: 14 de out. de 2107. Adaptado.

Assim, se jogarmos fora a casca, a cada quilograma de banana consumido estaremos desperdiçando

- A** de 15 a 20 litros de água.
- B** de 30 a 40 litros de água.
- C** de 50 a 350 litros de água.
- D** de 150 a 200 litros de água.
- E** de 300 a 400 litros de água.

QUESTÃO 50

Uma peça de madeira tem a forma de um cubo ABCDEFGH, conforme ilustra a figura 1.

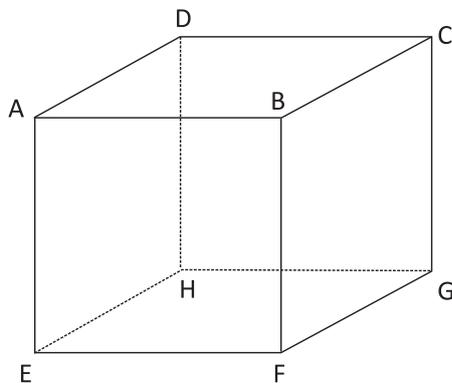


Figura 1

Um marceneiro transformará a peça, em um poliedro convexo, fazendo cortes idênticos em quatro cantos do cubo, retirando-se quatro pirâmides tri-retangulares nos vértices A, C, F e H, e para tal o marceneiro fará cortes ao longo dos segmentos tracejados indicados na figura 2, exceto os segmentos \overline{DH} , \overline{EH} e \overline{HG} ,

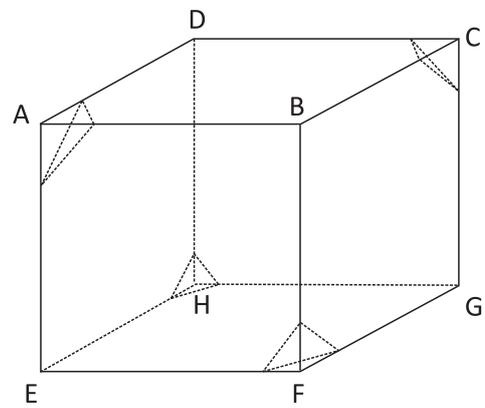


Figura 2

Após a retirada das quatro pirâmides tri-retangulares, a nova peça terá a forma de um poliedro convexo, em que o número de faces, arestas e vértices será, respectivamente, igual

- A** 8, 22, 16.
- B** 10, 24, 16.
- C** 10, 24, 4.
- D** 10, 12, 16.
- E** 22, 24, 4.

QUESTÃO 51

Antes de seguir para NY, Joesley Batista enviou iate de luxo para Miami

Com 30 metros de comprimento e três andares, o iate tem quatro quartos, cozinha, sala de estar integradas com o deck banheira de hidromassagem.

[...]

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/poder/2017/05/1886953-antes-de-seguir-para-ny-joesley-batista-enviou-iate-de-luxo-para-miami.shtml>>. Acesso em: 14 de out. de 2017. Adaptado.

A notícia, na íntegra, foi comentada em uma sala de aula do Ensino Médio. O professor responsável pediu aos alunos, os quais estariam em grupos, que fizessem um trabalho sobre escala com base na matéria do jornal. Um dos grupos ficou responsável por fazer uma réplica do iate mencionado na notícia, em uma escala 7: 600. Se os alunos seguirem rigorosamente as instruções, o comprimento do iate na réplica será igual a

- A** 5 cm.
- B** 25,71 cm.
- C** 30 cm.
- D** 35 cm.
- E** 257 143 cm.

QUESTÃO 52

Uma indústria de perfumes utiliza frascos que têm a forma de uma esfera de raio R, de forma que a capacidade máxima do frasco é $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$.

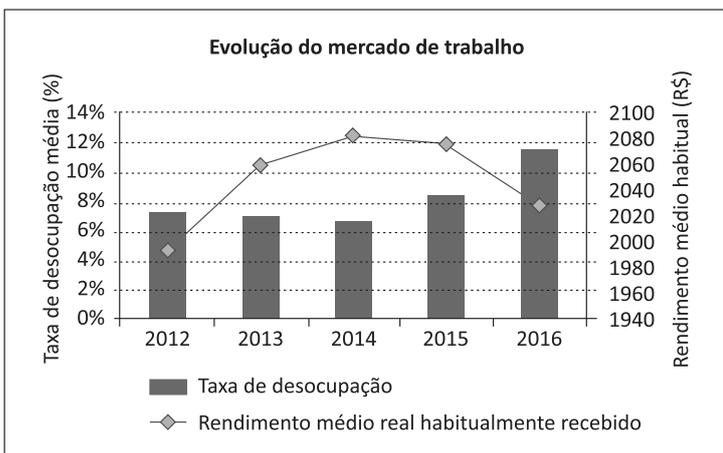
Um cliente, em uma situação de *marketing*, fez um pedido especial para que a indústria embalasse os perfumes em frascos que tivessem a forma de um cone circular reto de raio da base medindo $\frac{R}{2}$ e altura medindo H. Sendo assim, a capacidade máxima do novo frasco será igual a $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{R}{2}\right)^2 \cdot H$.

Se a exigência do cliente é de que as capacidades máximas dos dois frascos devem ser iguais, então o valor de H, em função de R, será igual a

- A R.
- B $\frac{16}{9} \cdot R$.
- C $\frac{7}{3} \cdot R$.
- D 8R.
- E 16R.

QUESTÃO 53

Uma das principais causas do baixo desempenho dos setores produtivos e, conseqüentemente, da queda de atividade econômica é a demanda interna enfraquecida. Após um ciclo de forte crescimento, o consumo das famílias vem apresentando quedas sucessivas, em virtude, sobretudo, da deterioração do mercado de trabalho, ilustrada no Gráfico a seguir, e do crédito mais restrito.



Fonte: PNAD contínua – IBGE

Disponível em <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%20009-17%20-%20Cen%C3%A1rio%20macroecon%C3%B4mico_2017-2026_VF.pdf>. Acesso em: 13 de out. de 2017. Adaptado.

De acordo com o gráfico, o maior rendimento médio real habitualmente recebido ocorreu no ano de

- A 2012.
- B 2013.
- C 2014.
- D 2015.
- E 2016.

QUESTÃO 54

Em 2017, o complexo soja (soja grão, farelo de soja e óleo de soja), as carnes, produtos do complexo sucroalcooleiro, café e milho, têm apresentado aumentos em relação a 2016. Por sua vez, os preços internos (preços recebidos pelos produtores) para diversos produtos são neste ano superiores aos históricos (Tabela 1). Mas, com exceção do algodão, os demais têm neste ano preços mais baixos do que em 2016.

Tabela 1 – Brasil – Preços de produtos agrícolas

Valores nominais

Produto	Unidade	Média histórica	2015	2016	2017
Trigo	R\$ / Ton	557,70	656,06	756,89	606,39
Algodão	libra peso de pluma	150,31	209,90	257,23	275,46
Boi	R\$ / Arroba	76,58	145,42	152,90	142,76
Soja grão	R\$ / sc 60 kg	42,55	68,34	77,43	66,38
Milho	R\$ / sc 60 kg	23,69	25,58	44,06	32,50
Arroz	R\$ / sc 50 kg	30,41	36,96	45,94	44,20

Fonte: Cepea/USP. Acesso em: 05/2017

De acordo com os dados da tabela, até a data em questão, a média dos preços do arroz, considerando-se os anos de 2015, 2016 e 2017, em relação ao preço da média histórica do arroz é

- A R\$ 33,14 superior.
- B R\$ 11,96 superior.
- C R\$ 11,04 superior.
- D R\$ 8,97 superior.
- E R\$ 6,55 superior.

QUESTÃO 55

Uma pessoa contratou 4 caminhões-pipa para encher sua piscina, que estava totalmente vazia, sendo que cada um deles tem uma única bomba-d'água com a mesma vazão das bombas-d'água dos demais.

O processo de enchimento da piscina se iniciou, com todas as bombas trabalhando sem parar, às 6 horas de certo dia. Às 7 horas e 48 minutos do mesmo dia, a piscina tinha água equivalente a 18% de sua capacidade máxima.

Supondo que todos os caminhões continuem despejando água na piscina sem interrupção, a piscina ficará totalmente cheia às

- A 10 horas do mesmo dia.
- B 16 horas do mesmo dia.
- C 14 horas e 22 minutos do mesmo dia.
- D 15 horas e 33 minutos do dia seguinte.
- E 22 horas do dia seguinte.

QUESTÃO 56

É possível que você saiba das dificuldades que os jogadores brasileiros têm quando precisam jogar em países em que a altitude é alta, pois a altitude interfere na pressão atmosférica, e esta interfere nas condições físicas do ser humano quando este passa, em período pequeno de tempo, de uma altitude menor para uma maior.

De acordo com cientistas, a pressão atmosférica pode ser medida por meio de uma função exponencial definida por $P(x) = P_0 \cdot a^x$, em que P_0 é a pressão atmosférica no nível do mar, na unidade mmHg, a é uma constante positiva, e x é a altitude medida em quilômetros.

Sabe-se que, no nível do mar, a pressão é de 760 mmHg e que, a uma altitude de 1 000 metros, a pressão é de 684 mmHg.

Se a seleção brasileira for jogar em um país cuja altitude é de 3 000 metros, a pressão atmosférica encontrada pelos atletas será, em mmHg, igual a

- A 0,55404.
- B 2,7.
- C 498,2.
- D 554,04.
- E 2 052.

QUESTÃO 57

Um site exige dos usuários uma senha no ato do cadastro, para que o usuário possa acessá-lo posteriormente. A senha deve ser composta de 8 caracteres, sendo cinco deles letras (maiúsculas ou minúsculas) e 3 algarismos, escolhidos dentre os algarismos do nosso sistema de numeração, e as letras e os algarismos devem estar nesta sequência, primeiro as cinco letras e depois os três algarismos.

O alfabeto permitido pelo site é composto de 26 letras. Então o número de maneiras distintas de se escolher uma senha para esse site é dado por

- A $52^5 \cdot 10^3$.
- B $26^5 \cdot 10^3$.
- C $5 \cdot 26 + 3 \cdot 10$.
- D $5 \cdot 52 + 3 \cdot 10$.
- E $52^5 \cdot 3 \cdot 9^3$.

QUESTÃO 58

No próximo final de semana, um grupo de alunos participará de uma aula de campo. Em dias chuvosos, aulas de campo não podem ser realizadas. A ideia é que essa aula seja no sábado, mas, se estiver chovendo no sábado, a aula será adiada para o domingo. Segundo a meteorologia, a probabilidade de chover no sábado é de 30% e a de chover no domingo é de 25%.

A probabilidade de que a aula de campo ocorra no domingo é de

- A 5,0%
- B 7,5%
- C 22,5%
- D 30,0%
- E 75,0%

QUESTÃO 59

Indicador semanal do etanol hidratado combustível CEPEA/ESALQ – São Paulo

	R\$/litro	US\$/litro	Var./semana
09 – 13/10/2017	1,5153	0,4779	0,90%
02 – 06/10/2017	1,5018	0,4770	2,88%
25 – 29/09/2017	1,4597	0,4601	1,09%
18 – 22/09/2017	1,4440	0,4607	0,59%
11 – 15/09/2017	1,4335	0,4604	-0,55%

Fonte: CEPEA

Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/etanol.aspx>>. Acesso em: 14 de out. de 2017. Adaptado.

A tabela apresenta os preços do etanol hidratado em cinco datas distintas. Dentre as datas apresentadas, de acordo com a tabela, aquela em que o dólar teve a menor cotação, conforme dados da tabela, diante do real, foi

- A 15/09/2017.
- B 22/09/2017.
- C 29/09/2017.
- D 06/10/2017.
- E 13/10/2017.

QUESTÃO 60

Implantação e condução de uma horta de médio porte

Qualquer pessoa, com um mínimo de vontade e habilidade, pode produzir hortaliças em uma horta de médio porte. Entretanto, o conhecimento de algumas técnicas é muito importante para que a atividade se torne viável, principalmente no aspecto econômico, com uma produção que seja rentável.

Onde e como produzir as mudas

Sementeiras

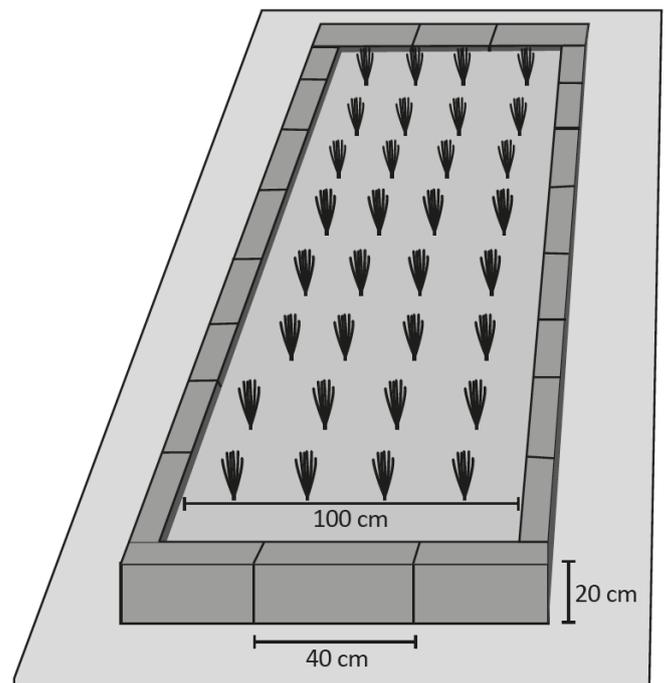
Sementeira é um tipo de canteiro com a finalidade de produzir mudas na horta.

Canteiro sem contenção

Os canteiros sem contenção são espaços preparados para o transplântio das mudas de hortaliças.

Canteiro com contenção

Os canteiros com contenção são preparados da mesma forma que as sementeiras e os definitivos sem contenção. Os fatores que diferem esse canteiro são o uso de materiais para manter a forma e a altura, delimitando sua área. A figura a seguir mostra um canteiro feito com blocos de cimento com dimensões de 20 cm de altura x 10 cm de largura x 40 cm de comprimento.



Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/155999/1/CT-155-FINAL.pdf>>. Acesso em: out. 2017. Adaptado.

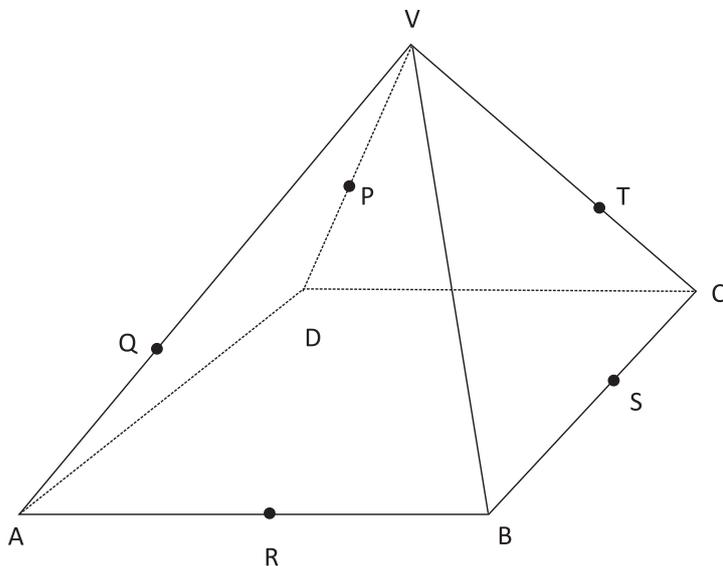
De acordo com o texto e a figura, no canteiro apresentado, certa muda deve ocupar uma região retangular de largura 25 cm e comprimento 40 cm, sendo plantada no centro da região.

Duas pessoas, A e B, fizeram, cada uma, um canteiro, plantando mudas dessa hortaliça em questão com os padrões de plantação indicados pelo texto e pela figura. A pessoa A usou uma região retangular de 256 m², e a pessoa B utilizou uma região com 288 m². Sabendo que a quantidade de regiões retangulares destinadas à plantação das mudas cobriu de forma completa as duas regiões, isto é, não houve região com dimensões diferentes das que usam largura de 25 cm e comprimento 40 cm, pode-se afirmar que a pessoa B plantou

- A** 32 mudas a mais que a pessoa A.
- B** 320 mudas a mais que a pessoa A.
- C** 2 560 mudas a mais que a pessoa A.
- D** 2 880 mudas a mais que a pessoa A.
- E** 320 000 mudas a mais que a pessoa A.

QUESTÃO 61

Uma pessoa possui uma peça de madeira na forma de pirâmide regular de base quadrada. Querendo mudar a forma da peça, a pessoa pediu a um marceneiro que fizesse um corte plano na peça, de maneira que um plano imaginário passasse pelos pontos P, Q, R, S e T, que estão ilustrados na figura a seguir.



Após o corte, a peça ficará dividida em duas partes. A parte da peça que não contém o vértice V terá como superfícies os seguintes polígonos:

- A** 2 triângulos, 2 quadriláteros e 2 pentágonos.
- B** 1 triângulo, 2 quadriláteros e 2 pentágonos.
- C** 4 triângulos, 1 quadrilátero e um pentágono.
- D** 2 triângulos e 4 pentágonos.
- E** 2 triângulos, 2 quadriláteros, 1 pentágono, e 1 hexágono.

QUESTÃO 62

Um representante comercial trabalha para um laboratório que produz remédios. Certo tipo de remédio A foi lançado recentemente, e o representante teve, nos seis primeiros meses do ano de 2017, uma média de vendas de 560 caixas desse remédio. Nos meses de julho, agosto e setembro de 2017, a média de vendas do representante para o referido remédio foi de 610 caixas.

O gerente de vendas da empresa fez uma reunião com todos os representantes, exigindo que a média do ano de 2017 na venda do remédio A fosse, no mínimo, igual a 635 caixas.

Para que o representante em questão atinja a meta mínima, a média de vendas dele do remédio A, nos últimos 3 meses do ano de 2017, deve ser igual a

- A** 535 caixas.
- B** 685 caixas.
- C** 735 caixas.
- D** 785 caixas.
- E** 810 caixas.

QUESTÃO 63

O clube de xadrez de uma escola tem 12 componentes, sendo 7 do sexo feminino e 5 do sexo masculino. Para divulgar o esporte, será realizada, na escola, uma apresentação entre dois enxadristas componentes do clube, contudo ficou estabelecido que não haveria confronto entre dois enxadristas do sexo masculino.

O número de maneiras distintas de se escolher a dupla de enxadristas que fará a apresentação é igual a

- A** $\frac{12!}{10!} - \frac{5!}{3!}$
- B** $\frac{12!}{10! \cdot 2!} - \frac{5!}{3! \cdot 2!}$
- C** $\frac{12!}{10! \cdot 2!} - \frac{5!}{3! \cdot 2!}$
- D** $12! - 5!$
- E** $\frac{12!}{10! \cdot 2!} - 2$

QUESTÃO 64

Um certo carro tem tanque com capacidade para 60 litros de combustível. Utilizando combustível A, esse carro tem um desempenho médio de 14 km/L. Uma pessoa saiu de uma cidade P com o tanque completamente cheio do combustível A. Ao chegar a uma cidade Q, observou que havia percorrido 25% do trajeto pretendido e gastado 30% do combustível. Supondo que a média de desempenho não se altere, o trajeto pretendido pela pessoa tem uma distância de

- A** 63 km.
- B** 630 km.
- C** 700 km.
- D** 840 km.
- E** 1 008 km.

QUESTÃO 65

Uma pequena gráfica trabalha com impressoras, cada uma com o mesmo desempenho das outras. Um cliente contratou a produção de 21 600 cópias, que foram confeccionadas em 8 horas, utilizando três impressoras trabalhando juntas e sem interrupções.

Outro cliente quer contratar a gráfica, mas requisita 43 200 cópias, exigindo que o serviço fique pronto em seis horas.

Para a gráfica entregar o pedido em tempo, ela terá de utilizar outras impressoras com o mesmo desempenho de cada uma das três usadas no pedido anterior.

Para atender ao pedido deste último cliente, é necessário que a gráfica coloque para funcionar, no total, exclusivamente neste pedido, um número mínimo de

- A** 4 impressoras.
- B** 5 impressoras.
- C** 6 impressoras.
- D** 8 impressoras.
- E** 48 impressoras.

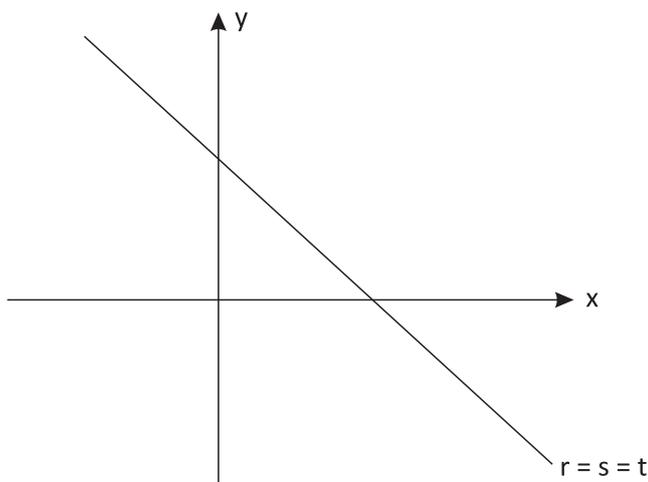
QUESTÃO 66

Na carteira de uma pessoa há uma cédula de R\$ 2,00, uma cédula de R\$ 5,00, duas cédulas de R\$ 10,00 de modelos diferentes e uma cédula de R\$ 50,00. O dono da carteira retira, aleatoriamente, uma cédula da carteira, observa e anota seu valor, e em seguida devolve a cédula à carteira. Logo depois, repete o processo. A probabilidade de que, nas duas retiradas, a soma dos valores anotados seja, no mínimo, R\$ 52,00 é igual a

- A** 28%.
- B** 35%.
- C** 36%.
- D** 40%.
- E** 45%.

QUESTÃO 67

Na figura a seguir estão representadas três retas, r , s e t , coincidentes em um plano cartesiano.



Considerando um sistema linear formado pelas equações das três retas, com duas variáveis, x e y , pode-se afirmar que a figura é a representação geométrica de um sistema linear

- A** possível e indeterminado, pois as três retas têm infinitos pontos em comum.
- B** possível e determinado, pois as três retas teriam somente um ponto em comum.

- C** possível e determinado, pois as três retas interceptam o eixo x em um único ponto.
- D** impossível, pois não há ponto que pertença às três retas simultaneamente.
- E** que tem somente duas soluções, pois as três retas interceptam os eixos x e y em dois pontos distintos.

QUESTÃO 68

Um promotor de eventos foi a um supermercado para comprar refrigerantes para uma festa de aniversário. Ele verificou que os refrigerantes estavam em garrafas de diferentes tamanhos e preços. A quantidade de refrigerante e o preço de cada garrafa, de um mesmo refrigerante, estão na tabela.

Garrafa	Quantidade de refrigerante (litro)	Preço (R\$)
Tipo I	0,5	0,68
Tipo II	1,0	0,88
Tipo III	1,5	1,08
Tipo IV	2,0	1,68
Tipo V	3,0	2,58

Para economizar o máximo possível, o promotor de eventos deverá comprar garrafas que tenham o menor preço por litro de refrigerante.

O promotor de eventos deve comprar garrafas do tipo

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

QUESTÃO 69

Um pequeno empresário sabe, por causa de sua experiência, que, ao cobrar o valor x , em reais, na unidade de certo produto, o número de peças vendidas na semana será igual a $(188 - 2x)$. Para que esse empresário tenha receita máxima, em uma semana ele precisará vender a unidade de seu produto no valor de

- A** R\$ 11,75.
- B** R\$ 23,50.
- C** R\$ 47,00.
- D** R\$ 94,00.
- E** R\$ 4.418,00.

QUESTÃO 70

Uma empresa utiliza um site para vender seus produtos. Nas informações do site sobre as formas de pagamento, há a instrução de que, se o cliente pagar o produto utilizando boleto bancário, terá um desconto de 5%.

O gerente da empresa quer que o preço de uma calculadora financeira, quando paga pelo boleto bancário, tenha o valor final de R\$ 237,50.

A diferença entre o valor com que a empresa deve anunciar a calculadora no site, e o preço final da calculadora se a pessoa fizer o pagamento pelo boleto deve ser igual a

- A R\$ 26,39.
- B R\$ 12,50.
- C R\$ 11,88.
- D R\$ 11,87.
- E R\$ 1,19.

QUESTÃO 71

Os consumidores X, Y e Z desejam trocar seus planos de internet móvel na tentativa de obterem um serviço de melhor qualidade. Após pesquisarem, escolheram uma operadora que oferece cinco planos para diferentes perfis, conforme apresentado no quadro.

Plano	Franquia	Preço mensal de assinatura	Preço por MB excedente
A	150 MB	R\$ 29,90	R\$ 0,40
B	250 MB	R\$ 34,90	R\$ 0,10
C	500 MB	R\$ 59,90	R\$ 0,10
D	2 GB	R\$ 89,90	R\$ 0,10
E	5 GB	R\$ 119,90	R\$ 0,10

Dado: 1 GB = 1.024 MB

Em cada plano, o consumidor paga um valor fixo (preço mensal da assinatura) pela franquia contratada e um valor variável, que depende da quantidade de MB utilizado além da franquia. Considere que a velocidade máxima de acesso seja a mesma, independentemente do plano, que os consumos mensais de X, Y e Z são de 190 MB, 450 MB e 890 MB, respectivamente, e que cada um deles escolherá apenas um plano.

Com base nos dados do quadro, as escolhas dos planos com menores custos para os consumidores X, Y e Z respectivamente, são

- A A, C e C.
- B A, B e D.
- C B, B e D.
- D B, C e C.
- E B, C e D.

QUESTÃO 72

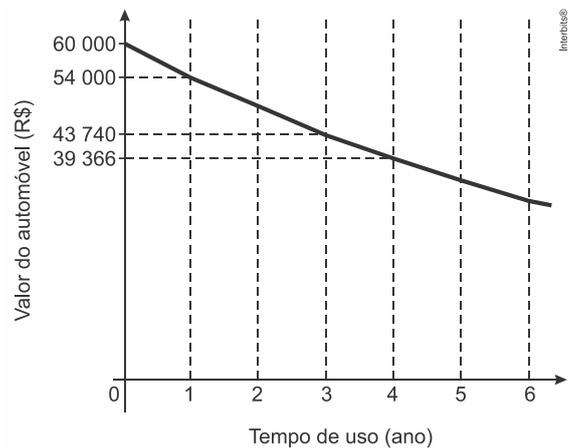
Um reservatório de água com capacidade para 20 mil litros encontra-se com 5 mil litros de água num instante inicial (t) igual a zero, em que são abertas duas torneiras. A primeira delas é a única maneira pela qual a água entra no reservatório, e ela despeja 10 L de água por minuto; a segunda é a única maneira de a água sair do reservatório. A razão entre a quantidade de água que entra e a que sai, nessa ordem, é igual a $\frac{5}{4}$. Considere que $Q(t)$ seja a expressão que indica o volume de água, em litro, contido no reservatório no instante t , dado em minuto, com t variando de 0 a 7 500.

A expressão algébrica para $Q(t)$ é

- A $5\,000 + 2t$.
- B $5\,000 - 8t$.
- C $5\,000 - 2t$.
- D $5\,000 + 10t$.
- E $5\,000 - 2,5t$.

QUESTÃO 73

Um modelo de automóvel tem seu valor depreciado em função do tempo de uso segundo a função $f(t) = b \cdot a^t$ com t em ano. Essa função está representada no gráfico.

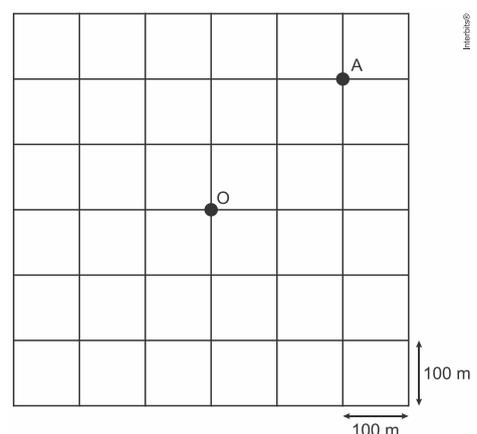


Qual será o valor desse automóvel, em real, ao completar dois anos de uso?

- A 48 000,00.
- B 48 114,00.
- C 48 600,00.
- D 48 870,00.
- E 49 683,00.

QUESTÃO 74

As ruas de uma cidade estão representadas por linhas horizontais e verticais na ilustração. Para um motorista trafegando nessa cidade, a menor distância entre dois pontos não pode ser calculada usando o segmento ligando esses pontos, mas sim pela contagem do menor número de quadras horizontais e verticais necessárias para sair de um ponto e chegar ao outro. Por exemplo, a menor distância entre o ponto de táxi localizado no ponto O e o cruzamento das ruas no ponto A ambos ilustrados na figura, é de 400 metros.



Um indivíduo solicita um táxi e informa ao taxista que está a 300 metros do ponto O, segundo a regra de deslocamentos citada, em uma determinada esquina. Entretanto, o motorista ouviu apenas a informação da distância do cliente, pois a bateria de seu celular descarregou antes de ouvir a informação de qual era a esquina.

Quantas são as possíveis localizações desse cliente?

- A** 4.
- B** 8.
- C** 12.
- D** 16.
- E** 20.

QUESTÃO 75

Um programa de televisão criou um perfil em uma rede social, e a ideia era que esse perfil fosse sorteado para um dos seguidores, quando esses fossem em número de um milhão. Agora que essa quantidade de seguidores foi atingida, os organizadores perceberam que apenas 80% deles são realmente fãs do programa. Por conta disso, resolveram que todos os seguidores farão um teste, com perguntas objetivas referentes ao programa, e só poderão participar do sorteio aqueles que forem aprovados. Estatísticas revelam que, num teste dessa natureza, a taxa de aprovação é de 90% dos fãs e de 15% dos que não são fãs. De acordo com essas informações, a razão entre a probabilidade de que um fã seja sorteado e a probabilidade de que o sorteado seja alguém que não é fã do programa é igual a

- A** 1.
- B** 4.
- C** 6.
- D** 24.
- E** 96.

QUESTÃO 76

Para incentivar a reciclagem e evitar lixo espalhado durante as festas de final de ano, a prefeitura de uma cidade fez uma campanha com sorteio de prêmios. Para participar do sorteio, era necessário entregar cinco latinhas de alumínio ou três garrafas de vidro vazias para ter direito a um cupom. Um grupo de estudantes de uma escola trocou suas latinhas e garrafas de vidro e com isso adquiriram dez cupons; outro grupo trocou o triplo das garrafas e a mesma quantia de latinhas do primeiro grupo, conseguindo vinte cupons. Quantas garrafas de vidro e quantas latinhas, respectivamente, o segundo grupo trocou?

- A** 5 e 5.
- B** 15 e 5.
- C** 15 e 25.
- D** 45 e 25.
- E** 45 e 75.

QUESTÃO 77

Na bula de um analgésico, encontra-se o quadro com a dosagem desse remédio, de acordo com a massa corporal do paciente.

Massa Corporal (kg)	Quantidade de gotas por dose	Dosagem máxima diária (gota)
16 a 23	5 a 15	60
24 a 30	8 a 20	80
31 a 45	10 a 30	90
46 a 53	15 a 35	100
Acima de 54	20 a 40	120

Abaixo estão relacionados alguns pacientes e suas respectivas massas corporais, quantidade de gotas por dose e quantidade de vezes que tomaram o remédio em um determinado dia:

Paciente I: 16 kg, 15 gotas, 5 vezes ao dia.

Paciente II: 24 kg, 80 gotas, uma vez ao dia.

Paciente III: 40kg, 45 gotas, 2 vezes ao dia.

Paciente IV: 46 kg, 15 gotas, 3 vezes ao dia.

Paciente V: 60 kg, 60 gotas, uma vez ao dia.

Qual paciente tomou o remédio de acordo com a bula, levando em consideração a relação de dependência entre a massa corporal, quantidade de gotas por dose e dosagem máxima diária?

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

QUESTÃO 78

Numa turma de inclusão de jovens e adultos na educação formal profissional (Proeja), a média aritmética das idades dos seus dez alunos é de 32 anos.

Em determinado dia, o aluno mais velho da turma faltou e, com isso, a média aritmética das idades dos nove alunos presentes foi de 30 anos.

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2012 (adaptado).

Qual é a idade do aluno que faltou naquela turma?

- A** 18.
- B** 20.
- C** 31.
- D** 50.
- E** 62.

QUESTÃO 79

"Veja os Algarismos: não há dois que façam o mesmo ofício; 4 é 4 e 7 é 7. E admire a beleza com que um 4 e um 7 formam esta coisa que se exprime por 11. Agora dobre 11 e terá 22, multiplique por igual número, dá 484, e assim por diante."

ASSIS, M. *Dom Casmurro*. Olinda: Livro Rápido, 2010.

No trecho anterior, o autor escolheu os algarismos 4 e 7 e realizou corretamente algumas operações, obtendo ao final o número 484.

A partir do referido trecho, um professor de matemática solicitou aos seus alunos que escolhessem outros dois algarismos e realizassem as mesmas operações. Em seguida, questionou sobre o número que foi obtido com esse procedimento e recebeu cinco respostas diferentes.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
121	242	324	625	784

Quais alunos apresentaram respostas corretas, obedecendo ao mesmo princípio utilizado nas operações matemáticas do autor?

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

QUESTÃO 80

Um marceneiro recebeu a encomenda de uma passarela de 14,935 m sobre um pequeno lago, conforme a Figura I. A obra será executada com tábuas de 10 cm de largura, que já estão com o comprimento necessário para instalação, deixando-se um espaçamento de 15 mm entre tábuas consecutivas, de acordo com a planta do projeto na Figura II.

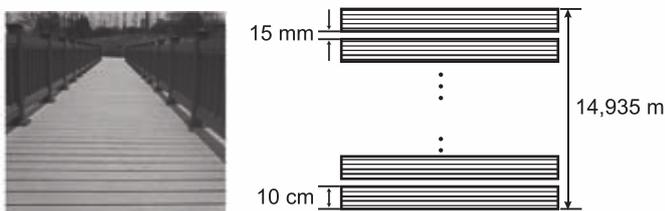


Figura I

Figura II

Desconsiderando-se eventuais perdas com cortes durante a execução do projeto, quantas tábuas, no mínimo, o marceneiro necessitará para a execução da encomenda?

- A 60
- B 100
- C 130
- D 150
- E 598

QUESTÃO 81

Em um campeonato de futebol, a vitória vale 3 pontos, o empate 1 ponto e a derrota zero ponto. Ganha o campeonato o time que tiver maior número de pontos. Em caso de empate no total de pontos, os times são declarados vencedores.

Os times R e S são os únicos com chance de ganhar o campeonato, pois ambos possuem 68 pontos e estão muito à frente dos outros times. No entanto, R e S não se enfrentarão na rodada final.

Os especialistas em futebol arriscam as seguintes probabilidades para os jogos da última rodada:

- R tem 80% de chance de ganhar e 15% de empatar;
- S tem 40% de chance de ganhar e 20% de empatar.

Segundo as informações dos especialistas em futebol, qual é a probabilidade de o time R ser o único vencedor do campeonato?

- A 32%.
- B 38%.
- C 48%.
- D 54%.
- E 57%.

QUESTÃO 82

A figura mostra a pirâmide de Quéops, também conhecida como a Grande Pirâmide. Esse é o monumento mais pesado que já foi construído pelo homem da Antiguidade. Possui aproximadamente 2,3 milhões de blocos de rocha, cada um pesando em média 2,5 toneladas. Considere que a pirâmide de Quéops seja regular, sua base seja um quadrado com lados medindo 214 m, as faces laterais sejam triângulos isósceles congruentes e suas arestas laterais meçam 204 m.



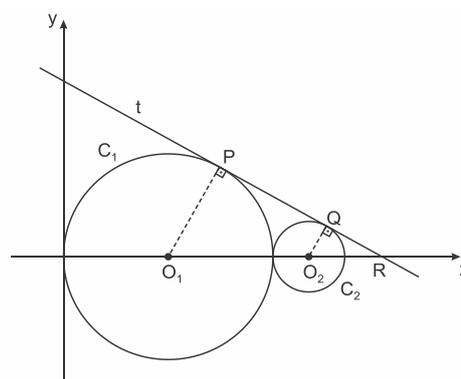
Disponível em: www.mauroweigel.blogspot.com. Acesso em: 23 nov. 2011.

O valor mais aproximado para a altura da pirâmide de Quéops, em metro, é

- A 97,0.
- B 136,8.
- C 173,7.
- D 189,3.
- E 240,0.

QUESTÃO 83

Na figura estão representadas, em um plano cartesiano, duas circunferências: C_1 (de raio 3 e centro O_1) e C_2 (de raio 1 e centro O_2) tangentes entre si, e uma reta t tangente às duas circunferências nos pontos P e Q.

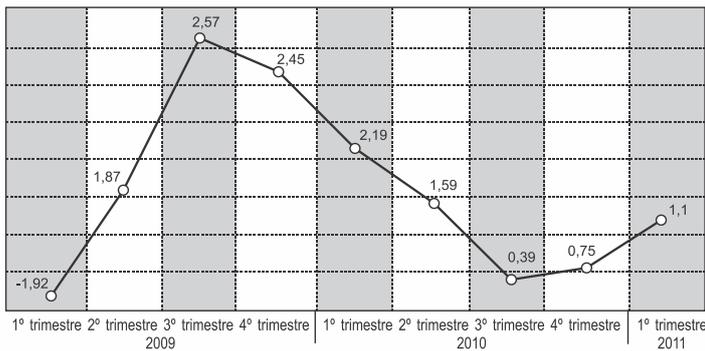


Nessas condições, a equação da reta t é

- A** $y = -\sqrt{3}x + 3\sqrt{3}$
- B** $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + 3\sqrt{3}$
- C** $y = -x + 4$
- D** $y = -\frac{2}{3}x + 4$
- E** $y = -\frac{4}{5}x + 4$

QUESTÃO 84

O gráfico mostra a variação percentual do valor do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, por trimestre, em relação ao trimestre anterior:



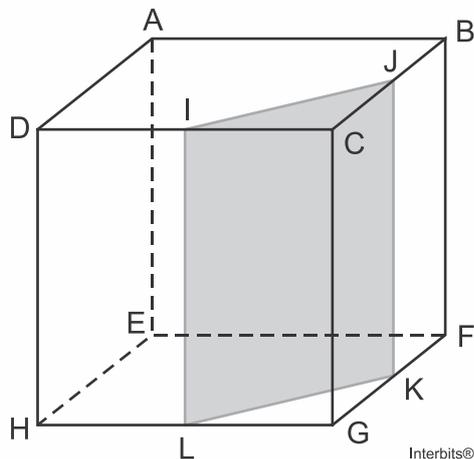
Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 6 ago.2012.

De acordo com o gráfico, no período considerado, o trimestre em que o Brasil teve o maior valor do PIB foi o

- A** segundo trimestre de 2009.
- B** quarto trimestre de 2009.
- C** terceiro trimestre de 2010.
- D** quarto trimestre de 2010.
- E** primeiro trimestre de 2011.

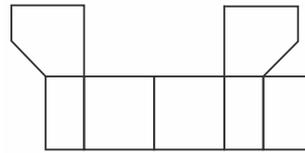
QUESTÃO 85

Corta-se um cubo ABCDEFGH por um plano ortogonal às faces ABCD e EFGH que contém os pontos médios I e J das arestas CD e BC e e elimina-se, em seguida, o prisma IJCLKG, obtendo-se o prisma ABJIDEFKLH.

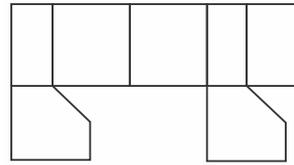


A planificação da superfície do prisma resultante ABJIDEFKLH corresponde à figura

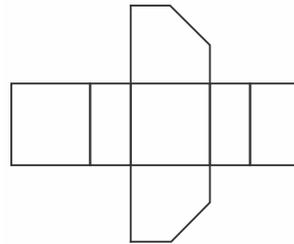
A



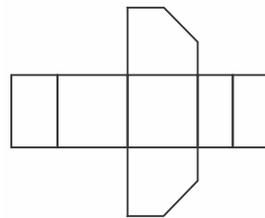
B



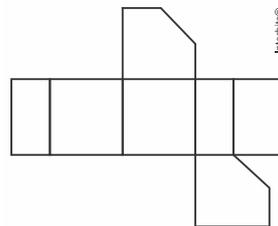
C



D



E



QUESTÃO 86

O proprietário de uma casa de espetáculos observou que, colocando o valor da entrada a R\$10,00, sempre contava com 1 000 pessoas a cada apresentação, faturando R\$10 000,00 com a venda dos ingressos. Entretanto, percebeu também que, a partir de R\$10,00, a cada R\$2,00 que ele aumentava no valor da entrada, recebia para os espetáculos 40 pessoas a menos.

Nessas condições, considerando P o número de pessoas presentes em um determinado dia e F o faturamento com a venda dos ingressos, a expressão que relaciona o faturamento em função do número de pessoas é dada por

- A** $F = -\frac{P^2}{20} + 60P$
- B** $F = -\frac{P^2}{20} - 60P$
- C** $F = -P^2 + 1200P$
- D** $F = -\frac{P^2}{20} + 60$
- E** $F = -P^2 + 1220P$

QUESTÃO 87

Certa empresa de telefonia oferece a seus clientes dois pacotes de serviço:

– Pacote laranja

Oferece 300 minutos mensais de ligação local e o usuário deve pagar R\$ 143,00 por mês. Será cobrado o valor de R\$ 0,40 por minuto que exceder o valor oferecido.

– Pacote azul

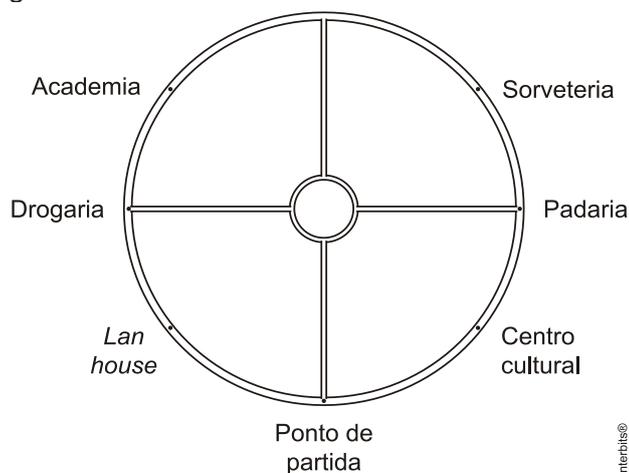
Oferece 100 minutos mensais de ligação local e o usuário deve pagar mensalmente R\$ 80,00. Será cobrado o valor de R\$ 0,90 por minuto que exceder o valor oferecido.

Para ser mais vantajoso contratar o pacote laranja, comparativamente ao pacote azul, o número mínimo de minutos de ligação que o usuário deverá fazer é

- A** 70.
- B** 126.
- C** 171.
- D** 300.
- E** 400.

QUESTÃO 88

Camile gosta de caminhar em uma calçada em torno de uma praça circular que possui 500 metros de extensão, localizada perto de casa. A praça, bem como alguns locais ao seu redor e o ponto de onde inicia a caminhada, estão representados na figura:



Em uma tarde, Camile caminhou 4 125 metros, no sentido anti-horário, e parou. Qual dos locais indicados na figura é o mais próximo de sua parada?

- A** Centro cultural.
- B** Drogaria.
- C** Lan house.
- D** Ponto de partida.
- E** Padaria.

QUESTÃO 89

Um técnico precisa consertar o termostato do aparelho de ar-condicionado de um escritório, que está desregulado. A temperatura T , em graus Celsius, no escritório, varia de acordo com a função $T(h) = A + B \sin\left(\frac{\pi}{12}(h - 12)\right)$ sendo h o tempo, medido em horas, a partir da meia-noite

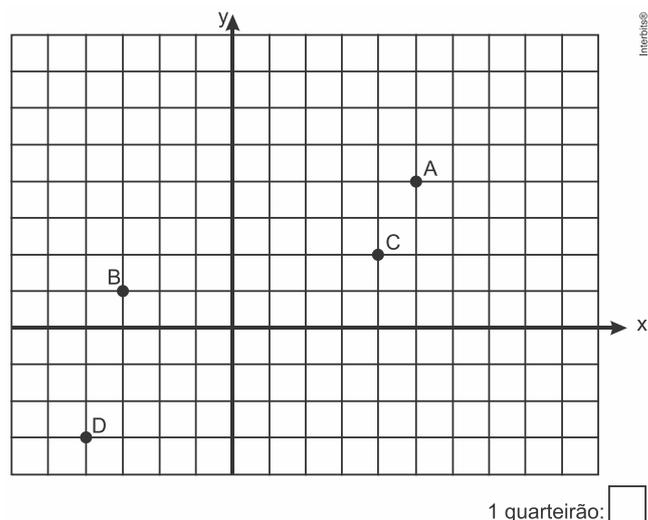
($0 \leq h \leq 24$) e A e B os parâmetros que o técnico precisa regular. Os funcionários do escritório pediram que a temperatura máxima fosse 26°C , a mínima 18°C , e que durante a tarde a temperatura fosse menor do que durante a manhã.

Quais devem ser os valores de A e de B para que o pedido dos funcionários seja atendido?

- A** $A = 18$ e $B = 8$.
- B** $A = 22$ e $B = -4$.
- C** $A = 22$ e $B = 4$.
- D** $A = 26$ e $B = -8$.
- E** $A = 26$ e $B = 8$.

QUESTÃO 90

Considere que os quarteirões de um bairro tenham sido desenhados no sistema cartesiano, sendo a origem o cruzamento das duas ruas mais movimentadas desse bairro. Nesse desenho, as ruas têm suas larguras desprezadas e todos os quarteirões são quadrados de mesma área e a medida de seu lado é a unidade do sistema. A seguir há uma representação dessa situação, em que os pontos A , B , C e D representam estabelecimentos comerciais desse bairro.



Suponha que uma rádio comunitária, de fraco sinal, garanta área de cobertura para todo estabelecimento que se encontre num ponto cujas coordenadas satisfaçam à inequação:

$$x^2 + y^2 - 2x - 4y - 31 \leq 0$$

A fim de avaliar a qualidade do sinal, e proporcionar uma futura melhora, a assistência técnica da rádio realizou uma inspeção para saber quais estabelecimentos estavam dentro da área de cobertura, pois estes conseguem ouvir a rádio enquanto os outros não.

Os estabelecimentos que conseguem ouvir a rádio são apenas

- A** A e C .
- B** B e C .
- C** B e D .
- D** A , B e C .
- E** B , C e D .

