

Simulado Zero – Prova II

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2023

 **Bernoulli**
Sistema de Ensino

Código da Prova: 88

**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA
A PARTIR DO DIA 04/03/2023, ÀS 13H00*.**

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
- Escreva e assinhe seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.
- Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Apenas uma responde corretamente à questão.
- Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.
- Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.
- No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
- Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.
- Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:
 - prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;
 - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;
 - perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;
 - se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
 - portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;
 - utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;
 - utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;
 - se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

*de acordo com o horário de Brasília



1 840128 303008

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

O endotélio é a película interna que reveste os vasos sanguíneos. Antigamente, se achava que ele era apenas uma camada que previne o sangue de grudar nas paredes dos vasos. Hoje sabemos que ele produz uma série de substâncias essenciais para o sistema cardiovascular. É o endotélio que define, por exemplo, o calibre e a pressão dos vasos sanguíneos. O problema é que ele pode se degenerar com a idade. Pior, ele é lesado por fatores como o tabagismo e as altas taxas de colesterol. Isso, claro, desemboca em doenças vasculares, que vão afetar outras áreas do corpo. O envelhecimento é uma barreira. Uma coisa que tentamos atualmente é rejuvenescer essas células do endotélio para que sua atividade original seja resgatada.

BIERNATH, A. *O futuro dos tratamentos para as doenças do coração*. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2018 (Adaptação).

Dominar o rejuvenescimento das células mencionadas permitiria o desenvolvimento de novos tratamentos para lesões endoteliais. Tais tratamentos possibilitariam o(a)

- A aumento da concentração de plaquetas, viabilizando maior aporte de oxigênio aos tecidos.
- B restauração da barreira vascular, impedindo a troca de substâncias entre o sangue e os tecidos.
- C elevação dos níveis de fatores de coagulação, aumentando o risco de formação de trombos.
- D melhoria da atividade vascular, reavendo a integridade do tecido que está voltado para a luz do vaso.
- E ampliação da formação de placas de ateroma, aumentando a resistência da parede dos vasos.

QUESTÃO 92

Uma aplicação pacífica, mas controversa, da fissão nuclear é a geração de eletricidade usando-se o calor liberado durante uma reação em cadeia em um reator nuclear. Teoricamente, assumindo a completa fissão nuclear, 1 kg de urânio geraria 8×10^{13} joules. Como comparação do quanto isso representa em energia, seriam necessárias 3 000 toneladas de carvão para produzir a mesma quantidade de energia.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/elementos-quimicos/uranio/>>. Acesso em: 19 jan. 2016 (Adaptação).

Mesmo sendo capaz de gerar uma grande quantidade de energia elétrica, a utilização de usinas nucleares é muito criticada, principalmente, em relação aos impactos ambientais, devido à

- A intensificação do efeito estufa.
- B destruição da camada de ozônio.
- C ocorrência de chuvas ácidas na região.
- D poluição térmica dos rios próximos à usina.
- E eutrofização dos rios da redondeza.

QUESTÃO 93

Antigos monitores e aparelhos de TV utilizavam um dispositivo chamado tubo de raios catódicos para produzir as imagens. Quando ligado, esse dispositivo disparava um feixe de elétrons que, ao colidir com uma superfície fosforescente na parte interna da tela, carregava eletricamente aquela região e a coloria com uma das cores primárias.

Uma pessoa, ao aproximar o braço da tela de um antigo monitor após ele ter sido ligado, experimentava uma sensação de

- A eletrização por indução, apesar de não haver contato entre ela e a tela.
- B atração elétrica entre a tela e os pelos do braço, apesar de ele estar eletricamente neutro.
- C repulsão elétrica entre os pelos do braço e a tela, cuja intensidade caía com a distância.
- D descarga elétrica entre a tela e os pelos do braço, apesar de ele ser um mau condutor de eletricidade.
- E interação elétrica entre os pelos do braço e a tela, cuja intensidade é proporcional ao quadrado da distância.

QUESTÃO 94

A capacidade de andar apenas sobre os dois membros posteriores, característica que diferencia o homem dos outros primatas, tem sua origem geralmente associada a ancestrais que caminhavam no solo sobre quatro patas. Porém, pesquisadores das universidades de Birmingham e Liverpool (Inglaterra) concluíram que o bipedalismo pode ser herança de antepassados ainda mais antigos e que se moviam em galhos. [...] A pesquisa sugere que, ao descerem das árvores, os mais antigos antepassados dos homens mantiveram sua forma de andar e passaram a obter sua comida do chão ou de pequenas árvores. Por sua vez, os ancestrais de chimpanzés, gorilas e outros primatas desenvolveram um modo específico de se locomover, apoiando os membros anteriores no chão, para atravessar de uma árvore para outra. [...] “Na diversificação da locomoção, foram os primatas do grupo dos chimpanzés, gorilas e seus ancestrais que inovaram; os homens e seus antepassados conservaram as características.”

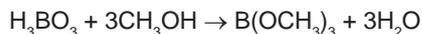
RODRIGUES, J. G. *Outra hipótese para a evolução humana*. Disponível em: <<http://cienciahoje.org.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2018. [Fragmento]

A pesquisa apresentada pode mudar a interpretação da filogenia da superfamília Hominoidea, a qual pertencem as espécies mencionadas. Tal pesquisa sugere que os

- A primatas se irradiaram a partir de um ancestral comum quadrúpede.
- B gorilas, chimpanzés e humanos possuem um ancestral comum bípede.
- C gorilas possuem um ancestral quadrúpede compartilhado com os humanos.
- D gorilas e chimpanzés constituem um grupo monofilético com ancestral bípede.
- E chimpanzés conquistaram o chão da floresta no mesmo período que os gorilas.

QUESTÃO 95

A coloração verde presente em *shows* de fogos de artifício é consequência da combustão de um composto denominado borato de trimetila $B(OCH_3)_3$. Esse composto pode ser obtido pela reação química entre o ácido bórico (H_3BO_3) e o metanol (CH_3OH), na presença de ácido sulfúrico concentrado, que atua como catalisador nesta reação de esterificação:



Esse éster é muito volátil e inflamável e, por isso, queima-se rapidamente, segundo a seguinte equação:



Foram utilizados 7 mol de borato de trimetila para um *show* de fogos de duração de 15 minutos. O volume de CO_2 , em litros, liberado nas condições ambientes de temperatura e pressão (CATP), sabendo-se que a pureza do borato é de 90%, é de, aproximadamente,

Dados: Volume molar nas CATP = 25 L.mol⁻¹.

- A 252.
- B 423.
- C 429.
- D 473.
- E 525.

QUESTÃO 96

A figueira cultivada no Brasil, *Ficus carica* L., é uma planta da classe das dicotiledôneas e da família Moraceae. [...] É importante destacar que o figo não é um fruto, mas uma infrutescência. Os frutos verdadeiros do figo são comumente confundidos com sementes. [...]

Ficus carica apresenta três tipos de flores: femininas de estilo curto, femininas de estilo longo e masculinas e, para haver fecundação, é necessário um agente polinizador. A polinização ocorre graças à ação de uma vespinha específica (*Blastophaga psenes*), que penetra pelo ostíolo (abertura localizada na extremidade do figo) e carrega o pólen para as flores femininas. As condições climáticas do Brasil são inadequadas à vespinha e, por isso, ela não é encontrada em nosso país.

Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/afeira/materias-primas/frutas/figo/caracteristicas-botanicas>>. Acesso em: 19 jul. 2018 (Adaptação).

Os figos produzidos no Brasil são diferentes dos figos produzidos em países onde o inseto mencionado está presente, pois

- A contêm grande quantidade de embriões.
- B resultam da polinização pela água e pelo vento.
- C possuem sementes de casca adaptada ao calor.
- D procedem do desenvolvimento de flores hermafroditas.
- E são incapazes de dar origem a novos indivíduos adultos.

QUESTÃO 97

Não foi sem surpresa que a comunidade científica recebeu a instigante notícia: o fumo, além dos inúmeros reveses clássicos que provoca à saúde, pode também afetar os cromossomos sexuais masculinos. Se comparados a não fumantes, os homens que fumam são três vezes mais propensos a danificar ou perder, em suas células sanguíneas, o famoso cromossomo Y.

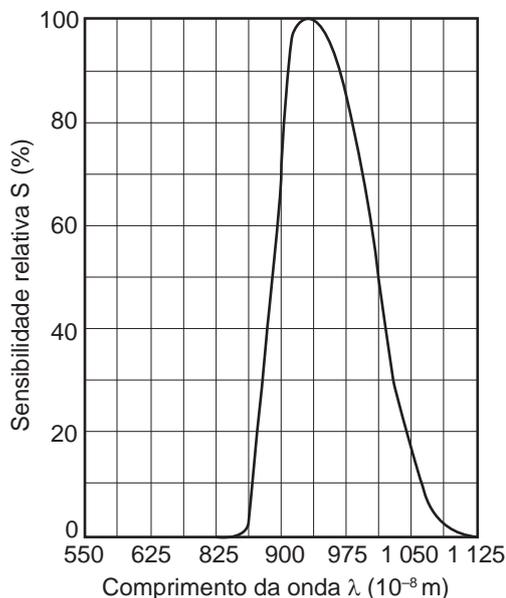
Disponível em: <<http://cienciahoje.org.br/fumantes-cromossomo-sexual-em-risco/>>. Acesso em: 09 ago. 2018. [Fragmento]

Quais células de um fumante permitem observar a perda da estrutura mencionada?

- A Hemácias.
- B Plaquetas.
- C Hemoglobinas.
- D Glóbulos brancos.
- E Células gaméticas.

QUESTÃO 98

Sensores de movimento são sensores eletrônicos que medem a intensidade da radiação emitida por objetos presentes no seu campo de visão, normalmente na faixa do infravermelho. O gráfico apresenta a sensibilidade relativa de um determinado sensor, em função do comprimento de onda da radiação. Considere a constante de Wien igual a 0,003 m.K.

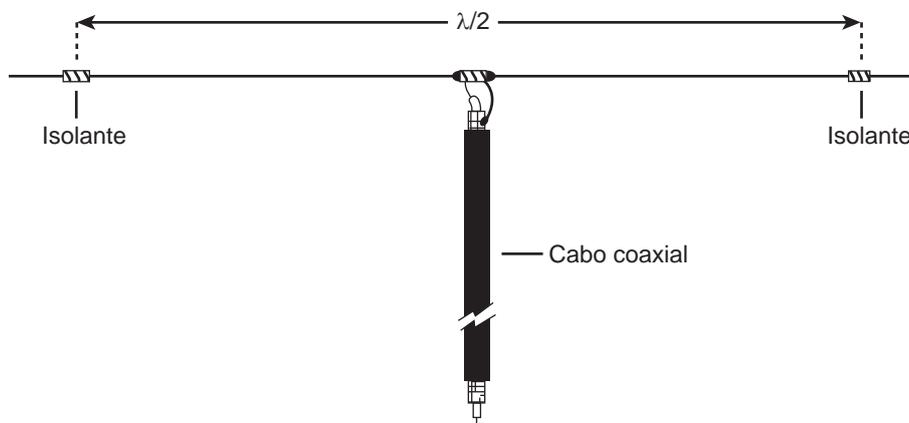


A temperatura que corresponde à máxima sensibilidade do sensor é mais próxima de

- A 32,0 °C.
- B 47,0 °C.
- C 305,0 °C.
- D 312,5 °C.
- E 320,0 °C.

QUESTÃO 99

A antena de meia-onda é um modelo de antena de rádio formada por duas hastes condutoras colineares, cada uma com $1/4$ do comprimento de onda, como ilustrado. Ao incidir sobre a antena, a onda eletromagnética induz nas extremidades das hastes uma tensão elétrica, que é responsável por transmitir o sinal interceptado a um circuito externo. Devido ao cabo coaxial da antena ser composto de cobre ou alumínio, a velocidade de propagação do sinal é, em média, 5% menor do que no vácuo.

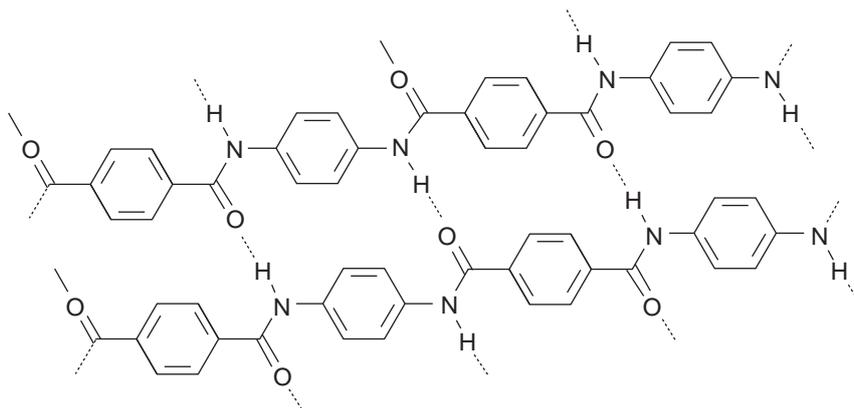


Qual deve ser o comprimento de uma antena de meia-onda para que ela capte uma onda de rádio de 47,5 MHz?

- A 1,50 m
- B 2,85 m
- C 3,00 m
- D 5,70 m
- E 6,00 m

QUESTÃO 100**Kevlar, a super fibra**

O Kevlar, representado pela estrutura a seguir, é uma marca registrada da DuPont, uma empresa americana que foi fundada em julho de 1802 pelo francês Eleuthère Irénée du Pont. Trata-se de uma fibra sintética muito leve e resistente – inclusive ao calor, sete vezes mais resistente que o aço. O uso do Kevlar é amplo: vai de linhas de pesca até coletes à prova de bala. Os átomos nesse polímero se ligam através de ligações covalentes, porém a força responsável pela resistência dessa substância se deve às interações que ocorrem entre as suas moléculas.



Disponível em: <http://www.revistabicicleta.com.br/bicicleta.php?kevlar_a_super_fibra&id=4623182>. Acesso em: 16 ago. 2018. [Fragmento adaptado]

Com base nas informações do texto, as propriedades características desse polímero se devem à presença de interações do tipo

- A íon-dipolo.
- B ligações de hidrogênio.
- C dipolo induzido-dipolo induzido.
- D dipolo induzido-dipolo permanente.
- E dipolo permanente-dipolo permanente.

QUESTÃO 101

Os biocombustíveis são energias renováveis, provenientes de biomassas. Eles liberam na atmosfera uma quantidade significativamente menor de poluentes em relação aos combustíveis derivados do petróleo. Alguns exemplos mais conhecidos são o álcool (etanol) e o biodiesel.

Disponível em: <<https://www.biodieselbr.com/destaques/2005/combustivel-renovavel.htm>>. Acesso em: 09 ago. 2018 (Adaptação).

Em comparação aos combustíveis fósseis, o uso dos combustíveis mencionados é considerado ecologicamente correto porque

- A demanda baixo volume de água em sua produção.
- dispensa o uso de filtros e catalisadores nos motores.
- devolve menor quantidade de energia para a atmosfera.
- põe fim à emissão de gases do efeito estufa para a atmosfera.
- libera na atmosfera o carbono que estava incorporado à matéria viva.

QUESTÃO 102

O choque elétrico é uma reação fisiológica causada pela passagem de corrente elétrica através do corpo humano. Esse fenômeno ocorre após o contato com qualquer fonte de eletricidade que possa gerar uma corrente de intensidade suficiente para passar através do tecido muscular, órgãos internos e cabelos. A tabela a seguir relaciona alguns valores de intensidade de correntes elétricas com seus respectivos efeitos fisiológicos.

Corrente elétrica	Efeitos fisiológicos
Abaixo de 1 mA	Imperceptível
1-4 mA	Sensação de formigamento
5-6 mA	Leves choques
6-30 mA	Choques dolorosos
50-150 mA	Dores extremas e possível parada respiratória

Sabendo que a resistência do corpo humano, quando seco, é de aproximadamente 10 000 Ω , caso uma pessoa entre em contato com uma tensão de 220 V, o efeito fisiológico causado será

- imperceptível.
- leves choques.
- dores extremas.
- choques dolorosos.
- sensação de formigamento.

QUESTÃO 103

Os processos de separação de misturas estão muito presentes no cotidiano. O simples preparo de um café, por exemplo, envolve dois processos distintos de separação. Inicialmente, a água, ao ser aquecida, solubiliza os compostos que dão aroma, cor e sabor a essa bebida, enquanto o coador de papel separa os sólidos que não são solúveis.

Os processos de separação mencionados no texto são conhecidos, respectivamente, como

- extração e filtração.
- destilação e adsorção.
- floculação e decantação.
- flotação e sedimentação.
- dissolução fracionada e peneiração.

QUESTÃO 104

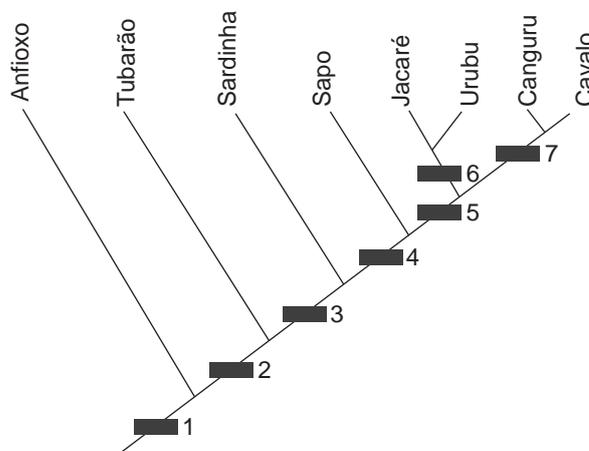
Sistema global de navegação por satélite é um conjunto de satélites que estabelecem o posicionamento de um veículo ou receptor em qualquer lugar do globo. [...] Usualmente, a altitude de operação desses satélites é de 21 000 km.

Disponível em: <www2.anac.gov.br>. Acesso em: 16 ago. 2018 (Adaptação).

Considerando a constante de Kepler igual a $3,0 \cdot 10^{-34} \text{ ano}^2/\text{m}^3$, e o raio da Terra igual a 6 000 km, o período da órbita de um satélite de navegação é, em anos, mais próximo de

- $7,8 \cdot 10^{-17}$.
- $8,8 \cdot 10^{-14}$.
- $4,5 \cdot 10^{-10}$.
- $2,4 \cdot 10^{-6}$.
- $1,5 \cdot 10^{-4}$.

QUESTÃO 105



Considerando a evolução dos vertebrados apresentada na filogenia anterior, quais são as características compartilhadas pelo grupo 6?

- Mandíbula móvel e excreta nitrogenada na forma de amônia.
- Pulmão desenvolvido e excreta nitrogenada na forma de ureia.
- Âmnio e capacidade de manter a temperatura corporal constante.
- Ovo terrestre com casca e excreção na forma de ácido úrico.
- Pele queratinizada e capacidade de gerar calor internamente.

QUESTÃO 106

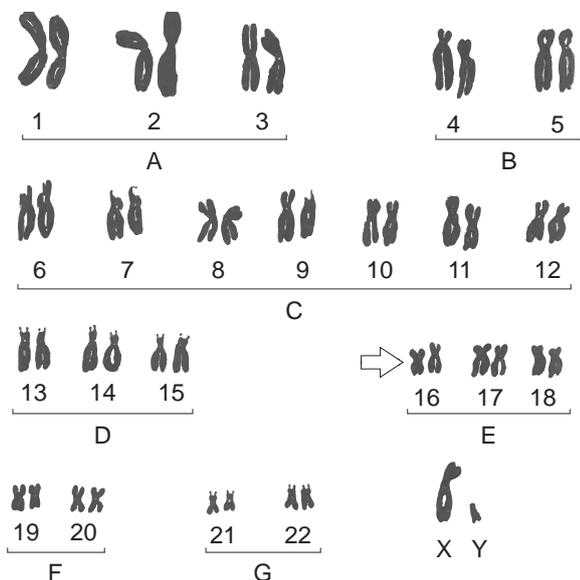
A macrofauna das zonas entremarés das costas litorâneas tem, geralmente, pouca diversidade, porém uma alta abundância de animais permanentes e visitantes temporários que dependem desse meio, quando são comparados com as áreas totalmente submersas. Em visitas prévias à Praia da Ribanceira, no município de Imbituba, observou-se que diversos grupos de animais se encontravam nos costões rochosos, entre eles, cnidários, poríferos [...].

Disponível em: <<http://poriferos-cnidarios.blogspot.com.br>>. Acesso em: 16 maio 2017. [Fragmento]

Uma forma de diferenciar os representantes dos grupos citados no texto é a capacidade de

- A ter vida sésil.
- B produzir energia.
- C consumir o plâncton.
- D reproduzir sexuadamente.
- E responder a estímulos externos.

QUESTÃO 107



BURNS, G. W.; BOTTINO, P. J. *Genética*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 44.

Um indivíduo da espécie humana possui genes que condicionam uma anomalia que só se expressa quando há duas cópias de um mesmo alelo, como visto no par de cromossomos indicado pela seta na figura.

A herança dessa anomalia é

- A autossômica recessiva, uma vez que o gene da anomalia só se expressa em homocigose.
- B codominante, uma vez que é necessária a presença de duas cópias do gene para a anomalia se expressar.
- C ligada ao sexo recessiva, uma vez que a anomalia pode se expressar em ambos os sexos.
- D pseudoautossômica recessiva, uma vez que o gene da anomalia precisa estar em dose dupla no genótipo.
- E restrita ao sexo dominante, uma vez que a referida anomalia está se manifestando apenas em indivíduos do sexo masculino.

QUESTÃO 108

A proteína conhecida como GFP foi durante anos apenas uma curiosidade biológica de uma água-viva que brilhava. [...] Para biólogos, trata-se de uma vantagem importante, porque células com proteínas GFP não precisam ser envolvidas com elementos químicos adicionais para fazê-las brilhar. [...] A chave para o uso da GFP é que biólogos agora conhecem o gene que a produz. Eles precisam primeiramente identificar o gene que produz uma proteína específica numa célula e combiná-la com o gene da GFP. O resultado é que a proteína é produzida com uma leve modificação: um fragmento fluorescente anexado.

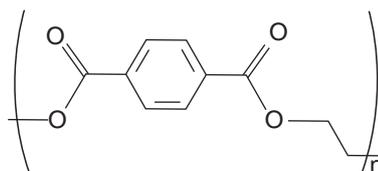
Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL800336-5603,00-PROTEINA+FLUORESCENTE+RENDE+NOBEL+EM+QUIMI+CA.html>>. Acesso em: 24 fev. 2017 (Adaptação).

Ao inserir o gene da GFP em um fragmento de DNA humano, seria possível evidenciar o caminho percorrido na célula por

- A ácidos nucleicos liberados pelo núcleo.
- B aminoácidos armazenados nos proteoplastos.
- C peptídeos sintetizados no complexo golgiense.
- D esteroides fabricados no retículo endoplasmático liso.
- E proteínas produzidas no retículo endoplasmático rugoso.

QUESTÃO 109

Foi descoberta uma bactéria capaz de comer o plástico PET (politereftalato de etileno). A nova bactéria é capaz de metabolizar o polímero em três etapas. Na primeira, a bactéria libera uma enzima para fora da célula que reage com a cadeia polimérica, quebrando-a e formando o intermediário (mono(2-hidroxiethyl)tereftalato. A degradação continua quando esse composto é absorvido pela bactéria e, então, transformado nos monômeros originais da produção do PET: o ácido paratereftálico e o etilenoglicol. Esses compostos são, assim, utilizados pela bactéria como alimento, produzindo energia, água e gás carbônico. A estrutura do PET é mostrada a seguir:



Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/10/ciencia/1457625716_263331.html>. Acesso em: 21 mar. 2016 (Adaptação).

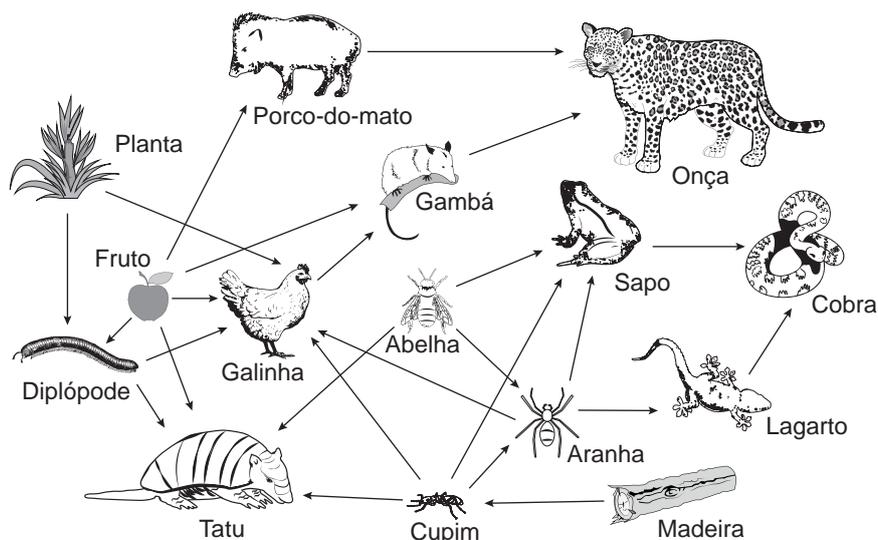
Em uma reação de degradação de PET utilizando a bactéria, foi metabolizada uma amostra de 100 g do plástico. A massa, em gramas, de gás carbônico produzida pela bactéria ao fim dessa degradação, considerando um rendimento de 100%, será aproximadamente igual a

Dados: massas atômicas: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u

- A 210.
- B 230.
- C 250.
- D 270.
- E 290.

QUESTÃO 110

Nos diversos ecossistemas, diferentes cadeias alimentares acabam se entrelaçando, resultando em uma teia ou rede alimentar, como a exemplificada na figura a seguir:



Disponível em: <www.coladaweb.com>. Acesso em: 09 jun. 2016 (Adaptação).

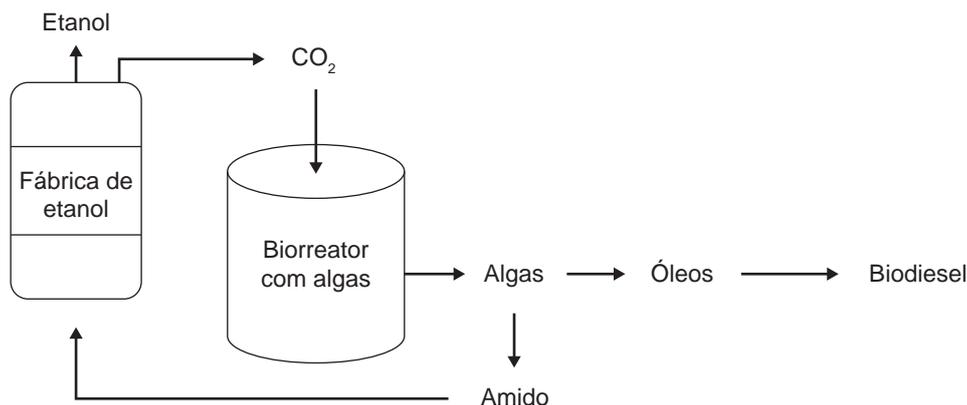
Quantos consumidores representados nessa teia alimentar podem ser classificados como onívoros?

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

QUESTÃO 111

Ricas em polissacarídeos e detentoras de paredes celulares finas, as algas são a fonte ideal para o bioetanol de segunda geração. O processo de produção de etanol a partir das algas baseia-se, fundamentalmente, na fermentação dos açúcares. [...]

Alternativamente, o etanol pode também ser produzido a partir de algas após a extração do seu conteúdo oleaginoso para a produção de biodiesel, conforme indicado no esquema a seguir:



Disponível em: <<https://inpi.justica.gov.pt/Portals/6/PDF%20INPI/Eco-tecnologias/Utilizac%CC%A7a%CC%83o%20de%20algas%20para%20a%20produc%CC%A7a%CC%83o%20de%20biocombusti%CC%81veis.pdf?ver=2017-08-28-110418-200>>. Acesso em: 13 ago. 2018 (Adaptação).

De acordo com o esquema, o biorreator e a fábrica de etanol formam um sistema fechado, o que é possível devido ao(à)

- A utilização dos lipídios remanescentes das algas como substrato de fermentação para a produção do etanol.
- B transformação do amido em etanol que libera o oxigênio necessário à respiração das algas no biorreator.
- C extração de grande quantidade de óleo das algas cultivadas no biorreator para a produção de biodiesel.
- D aproveitamento do CO_2 gerado na produção de etanol para o crescimento das algas no biorreator.
- E aplicação do etanol como matéria-prima para acelerar a taxa de reprodução das algas cultivadas.

QUESTÃO 112

O desenvolvimento de pilhas e baterias é bastante estudado por cientistas devido à ampla utilidade que possuem nos mais diversos aparatos tecnológicos. Sendo assim, a escolha das espécies que constituem as células eletroquímicas é de grande importância para garantir maior eficiência no processo de produção de corrente elétrica, já que é desejável que sejam produzidos dispositivos compactos, com materiais pouco poluentes, recarregáveis e que apresentem elevada força eletromotriz por célula.

Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais mostrados na tabela.

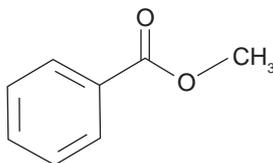
Semirreações de redução	Potencial padrão E° / V
$\text{NiO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \longrightarrow \text{Ni}(\text{OH})_{2(s)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$	+0,49
$\text{MnO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \longrightarrow \text{Mn}(\text{OH})_{2(s)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$	-0,05
$\text{Zn}(\text{OH})_{2(s)} + 2e^- \longrightarrow \text{Zn}_{(s)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$	-1,245
$\text{Li}^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow \text{Li}_{(s)}$	-3,045

Com base nos dados fornecidos, para que uma célula eletroquímica apresente maior eficiência, devem ser utilizadas as espécies

- A $\text{Zn}_{(s)}$ e $\text{Li}_{(s)}$.
- B $\text{Li}_{(s)}$ e $\text{NiO}_{2(s)}$.
- C $\text{Zn}_{(s)}$ e $\text{MnO}_{2(s)}$.
- D $\text{Ni}(\text{OH})_{2(s)}$ e $\text{Li}^+_{(aq)}$.
- E $\text{Mn}(\text{OH})_{2(s)}$ e $\text{NiO}_{2(s)}$.

QUESTÃO 113

O benzoato de metila, representado pela fórmula estrutural a seguir, é um composto responsável pelo sabor e aroma artificiais de quiú, um fruto comestível proveniente de algumas espécies do gênero *Actinidia*, e seus híbridos, originárias do sul da China [...]. O fruto possui polpa de coloração esverdeada e uma casca castanho-esverdeada, coberta de uma espécie de micropelos que lhe dão um aspeto fibroso e hirsuto. Apresenta grande quantidade de vitamina C, além de ser particularmente rico em alguns oligoelementos, como o magnésio, o potássio e o ferro.



Disponível em: <<http://www.frutasclasse.com/index.php/pt/produtos/kiwi>>. Acesso em: 16 ago. 2018. [Fragmento adaptado]

O composto químico responsável pelo sabor e aroma artificiais de quiú é originado a partir da reação entre duas substâncias pertencentes às funções

- A fenol e éter.
- B cetona e fenol.
- C álcool e cetona.
- D éter e ácido carboxílico.
- E ácido carboxílico e álcool.

QUESTÃO 114

O alumínio, em solos ácidos, é um dos principais responsáveis pela baixa produtividade das culturas, constituindo um fator limitante ao crescimento das plantas. O sintoma mais evidente do efeito nocivo dos níveis tóxicos de alumínio é a redução no crescimento radicular de plantas sensíveis, o que impede a planta de obter água e nutrientes em profundidade pelo seu enraizamento superficial.

Disponível em: <https://www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2010/01_BIOLOGIA_efeitodoaluminio.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018. [Fragmento]

Uma alternativa para contornar o problema mencionado no texto seria utilizar, na parte arável do solo, o

- A NaCl .
- B NH_4Cl .
- C NaOH .
- D CaCO_3 .
- E $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

QUESTÃO 115

Os fertilizantes nitrogenados, que contêm o elemento nitrogênio num formato assimilável pelos vegetais, são importantes para a formação das proteínas indispensáveis à saúde do caule e da raiz das plantas, mas seu uso indiscriminado aumenta as emissões de óxido nitroso (N_2O), um potente causador do efeito estufa [...]. Embora abundante no meio ambiente, compondo 78% do ar atmosférico em sua forma molecular, o nitrogênio (N_2) não é diretamente absorvido pelas plantas, que precisam da ajuda de micro-organismos que transformam o N_2 da atmosfera em nitrogênio reativo, ou seja, na forma de íons amônio (NH_4^+), bem como íons nitrato (NO_3^-), em um processo denominado nitrificação.

Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: 02 ago. 2018.
[Fragmento adaptado]

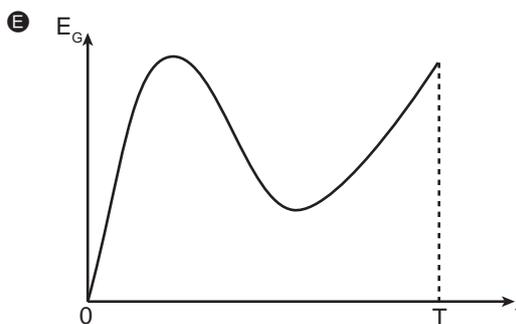
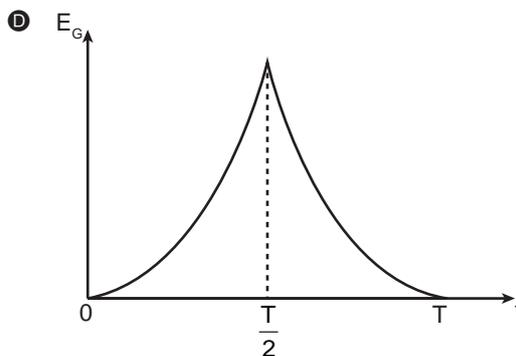
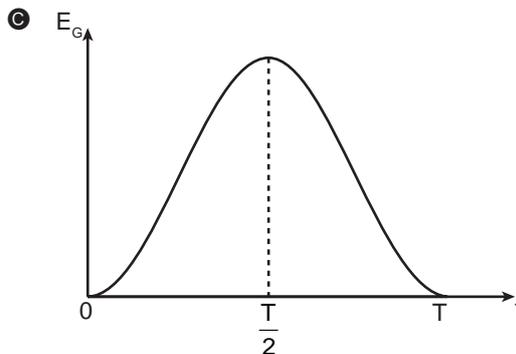
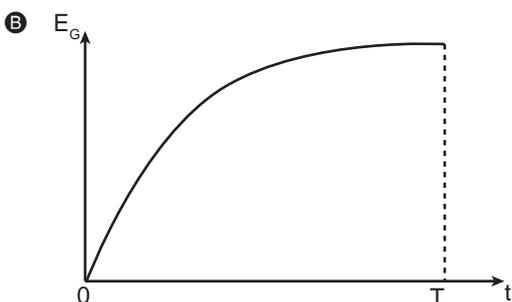
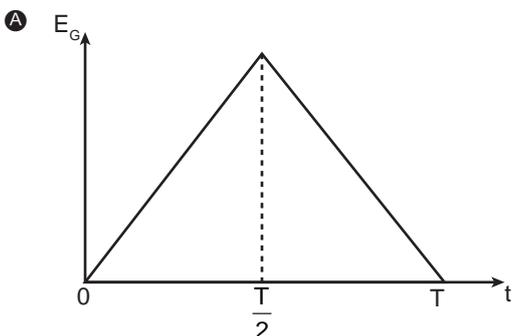
Os números de oxidação do nitrogênio nas espécies mencionadas no texto que participam do processo de nitrificação são, respectivamente, iguais a

- A 0, -3 e +5.
- B 0, +1 e -3.
- C +1, 0 e -3.
- D -3, 0 e +5.
- E -3, +5 e 0.

QUESTÃO 116

A roda-gigante é composta por duas grandes rodas concêntricas, de raios diferentes, colocadas na vertical, e que giram em volta do mesmo eixo horizontal, movimentando circularmente bancos ou cabines fixas na roda mais externa. Considere uma roda-gigante que se move com velocidade constante e uma cabine inicialmente situada na posição mais baixa do brinquedo.

Esquemáticamente, o esboço do gráfico da energia potencial gravitacional da cabine descrita, em função do tempo, durante a primeira volta é:

**QUESTÃO 117**

Vídeos que mostram pessoas aparentemente transformando milho em pipoca utilizando apenas aparelhos celulares se transformaram em sucesso na Internet. De acordo com o professor Louis Bloomfield, da Universidade de Virgínia, é praticamente impossível que isso aconteça. Em um micro-ondas, a radiação agita as moléculas de água dentro dos grãos de milho. A água passa para o estado gasoso, e devido à alta pressão, os grãos estouram. Se os telefones celulares fossem capazes de gerar a quantidade de energia suficiente para transformar milho em pipoca, eles também provocariam queimaduras nas mãos, orelhas e até mesmo no cérebro dos usuários, afirma o professor.

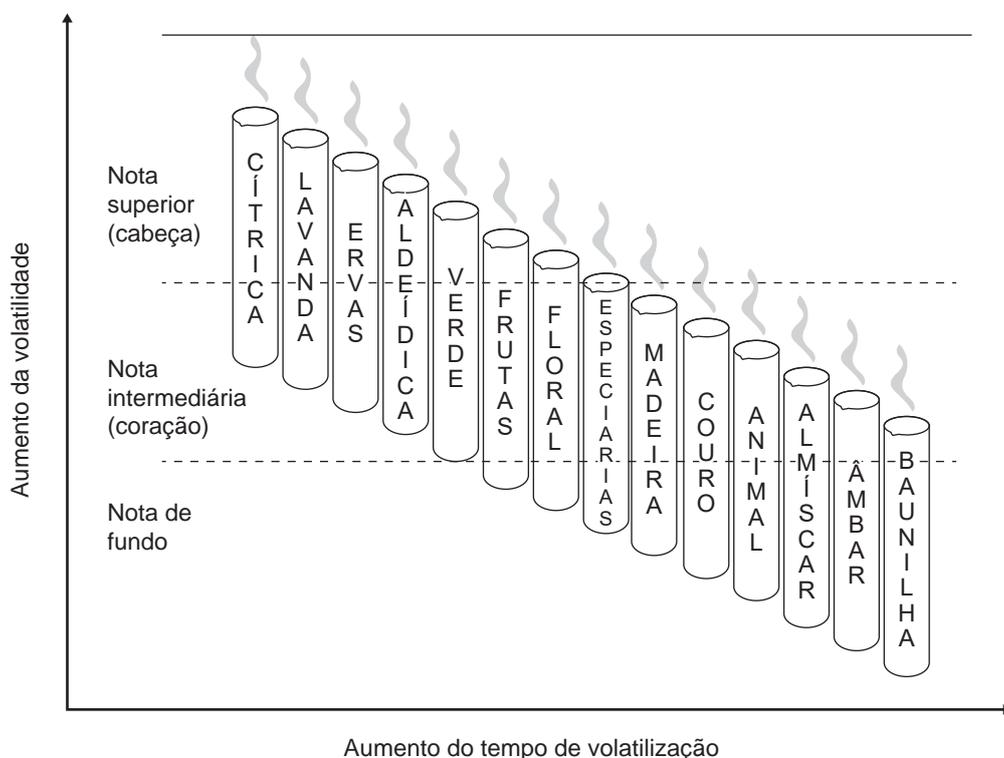
Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 08 ago. 2018
(Adaptação).

Considerando que o experimento descrito no texto fosse possível, o fenômeno físico responsável por estourar os grãos de milho seria a

- A difração.
- B reflexão.
- C polarização.
- D transmissão.
- E interferência.

QUESTÃO 118

A análise química dos perfumes mostra que eles são uma complexa mistura de compostos orgânicos denominada fragrância, constituída de odores básicos. [...] O sistema moderno de classificação das fragrâncias engloba um total de 14 grupos, organizados segundo a volatilidade de seus componentes. Os perfumes têm em sua composição uma combinação de diferentes fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam de notas de um perfume, conforme mostrado no gráfico seguinte:



Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2018. [Fragmento adaptado]

Dentre os grupos de fragrâncias apresentadas no gráfico, o que seria mais adequado para ser utilizado como fixador prolongado em um perfume seria o(a)

- A floral.
- B cítrica.
- C baunilha.
- D almíscar.
- E madeira.

QUESTÃO 119

Os hidratos de metano são conhecidos há anos, mas o interesse por eles aumentou, porque vastos depósitos foram recentemente descobertos no subsolo dos oceanos. Estima-se que os depósitos globais de hidrato de metano contenham aproximadamente 10^{13} toneladas de carbono, ou cerca do dobro da quantidade total em todas as reservas conhecidas de carvão, petróleo e gás natural. O hidrato de metano é também um reservatório energético eficiente; um metro cúbico libera cerca de 160 metros cúbicos de gás metano (CH_4) nas CNTP.

Tradução e adaptação de: KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; TOWNSEND, J. R. *Chemistry & Chemical Reactivity*. 8. ed. Belmont: Cengage Learning, 2012. 558 p.

Considerando-se as informações fornecidas no texto, a massa de CH_4 , em kg, liberada a partir de 5 m^3 de hidrato de metano é de, aproximadamente,

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: H = 1; C = 12 g;

Volume molar nas CNTP = 22,7 L.

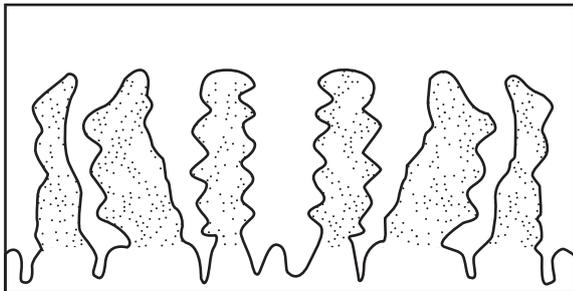
- A 70.
- B 140.
- C 280.
- D 560.
- E 1 120.

QUESTÃO 120

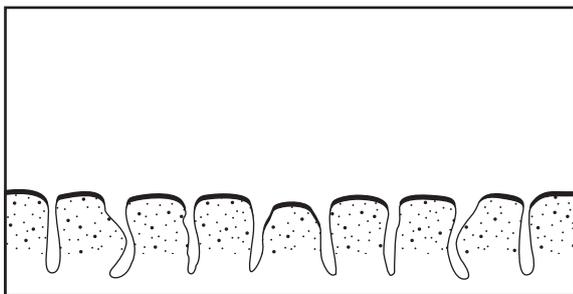
Ao entrar em contato com a mucosa do intestino delgado de uma pessoa celíaca, o glúten desencadeia um processo inflamatório nessa região. Ele agride e danifica as vilosidades do intestino delgado, prejudicando o funcionamento do órgão.

As figuras a seguir mostram a diferença entre a mucosa de um indivíduo saudável e a mucosa de um indivíduo diagnosticado como celíaco:

Mucosa intestinal de um indivíduo saudável



Mucosa intestinal de um indivíduo celíaco



Disponível em: <<http://www.acebramg.com.br/?q=node/9>>. Acesso em: 14 ago. 2018 (Adaptação).

A comparação das mucosas ilustradas indica que o indivíduo celíaco apresenta

- A restrição da capacidade de absorção da celulose ingerida.
- B intensificação da capacidade de assimilação de proteínas.
- C diminuição da área disponível para absorção de nutrientes.
- D aumento da passagem de micronutrientes para o sangue.
- E redução da capacidade absorptiva pela falta de glúten.

QUESTÃO 121

A fumagina é uma fitopatologia causada por fungos do gênero *Capnodium* sp. que vivem associados ao pulgão, inseto que excreta uma substância açucarada propícia ao desenvolvimento do fungo.

A fumagina caracteriza-se pela presença de uma crosta espessa e negra que cobre total ou parcialmente a parte dorsal das folhas e ramos do hospedeiro. Não ataca os tecidos da planta, apenas recobre-os com uma cobertura preta que é o micélio do fungo. Ela aparece após as plantas serem infestadas por insetos, como pulgões, cochonilhas e moscas brancas que sugam a seiva e liberam um líquido açucarado sobre as folhas, onde se estabelece o fungo.

Disponível em: <http://w3.ufsm.br/fitoflorestal/antigos/mostrafoto.php?pat_nome_cientifico=Capnodium%20citri>. Acesso em: 13 ago. 2018 (Adaptação).

Ainda que não seja uma doença grave, a crosta de fumagina pode causar danos à planta, pois

- A retira dos tecidos substâncias orgânicas necessárias ao metabolismo vegetal.
- B resulta do acúmulo de material lipídico na face dorsal das folhas infectadas.
- C eleva a quantidade de açúcar em circulação no interior da planta afetada.
- D aumenta a densidade de pulgões que competem pelo néctar das flores.
- E dificulta a passagem da luz necessária à fase clara da fotossíntese.

QUESTÃO 122

O fundo de uma piscina possui azulejos vermelhos e azuis, que foram colocados alternadamente. Eles foram bem instalados e se encontram perfeitamente nivelados. Quando a piscina se encontra cheia de água, um observador, fora dela, tem a impressão de que os azulejos não se encontram ao mesmo nível, ou seja, à mesma profundidade em relação à superfície.

Sabe-se que a velocidade da luz vermelha é maior que a da luz azul dentro da água, mas que as velocidades das duas luzes seriam iguais no ar, valendo aproximadamente 3×10^8 m/s.

O azulejo que será visto mais elevado, ou seja, mais próximo da superfície, é o

- A vermelho, pois a luz vermelha se aproxima mais da direção normal.
- B azul, já que o índice de refração da água para o azul é menor.
- C vermelho, pois o ângulo de refração do raio de luz vermelha será menor.
- D azul, pois a luz azul sofre maior variação de velocidade ao mudar de meio.
- E vermelho, já que a alteração da frequência da luz vermelha é menor que a da azul.

QUESTÃO 123

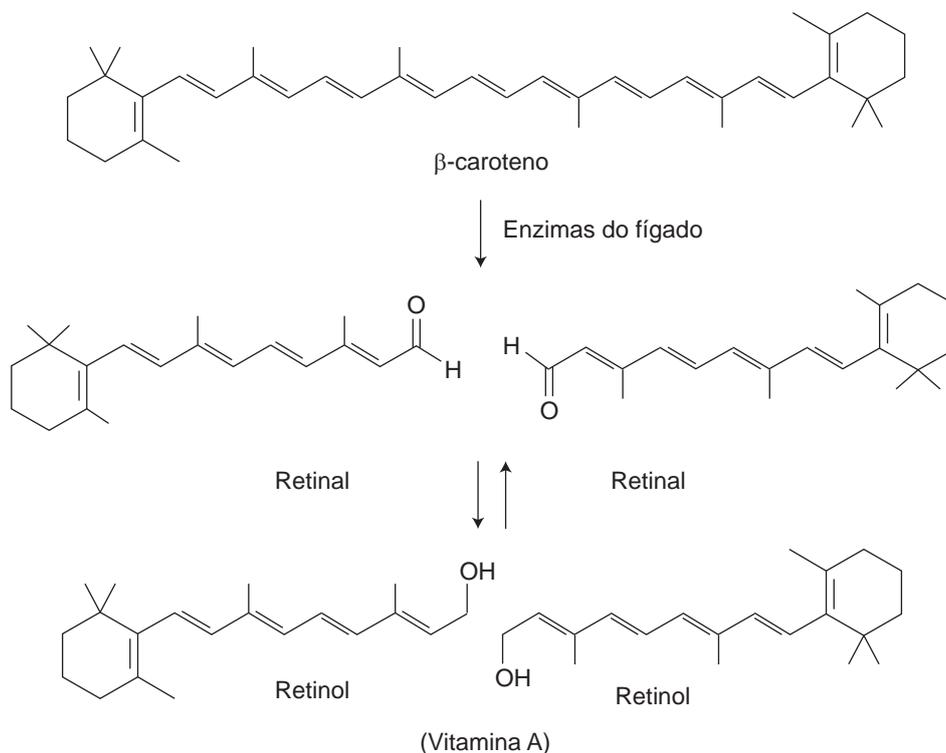
Uma lanterna, que utiliza uma pequena lâmpada incandescente de 3,0 V / 0,30 A, quando ligada a duas pilhas novas e idênticas de 1,5 V cada, funcionava normalmente. Porém, após pouco tempo de uso, o brilho da lâmpada enfraquecia. Fazendo uso de aparelhos adequados, uma pessoa percebeu que, apesar de a força eletromotriz das pilhas continuar igual a 1,5 V, a intensidade da corrente elétrica na lâmpada diminuía para 0,2 A em uso. Considere que a lâmpada e as pilhas são ligadas em série.

Qual a resistência interna de cada pilha?

- A 2,5 Ω
- B 5,0 Ω
- C 7,0 Ω
- D 10,0 Ω
- E 15,0 Ω

QUESTÃO 124

O betacaroteno é um tipo de carotenoide, caracterizado por pigmentos naturais responsáveis pelas cores características de certas plantas e seus frutos e legumes. Exemplos de carotenoides estão presentes na cor laranja da cenoura, no amarelo da manga ou no vermelho do caqui. Quando comemos esses frutos, o betacaroteno pode ser convertido no fígado em retinal e, em seguida, em vitamina A, na forma de retinol, conforme representado a seguir:



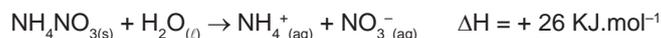
O retinol apresenta funções muito importantes no organismo, dentre elas, a melhora na visão, o auxílio no crescimento, a contribuição na formação dos dentes e na formação de colágeno, além de ser necessário para a renovação celular.

Considerando-se as informações do texto, a reação química de conversão do retinol em retinal é uma

- A adição.
- B redução.
- C oxidação.
- D eliminação.
- E substituição.

QUESTÃO 125

As dissoluções de sais em água podem ser endotérmicas ou exotérmicas, conforme as equações representadas a seguir:

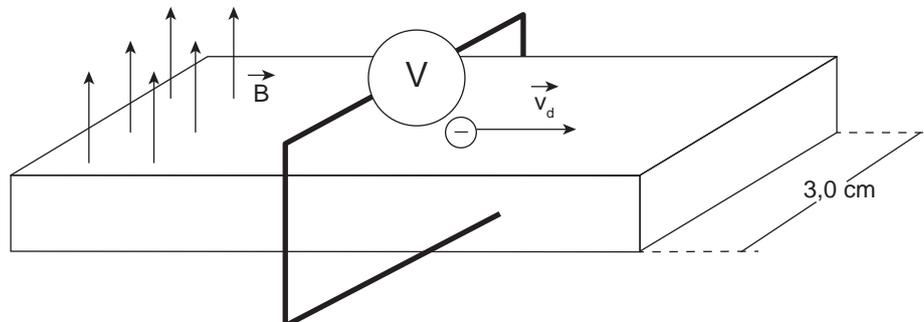


Nesse caso a temperatura das soluções aquosas formadas a partir das dissoluções dos sais CaCl_2 e NH_4NO_3 , que são feitas espontaneamente a 25°C ,

- A aumenta no caso do $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ e diminui no caso do $\text{CaCl}_{2(s)}$, pois ocorre, respectivamente, absorção e liberação de energia durante as dissoluções.
- B aumenta em ambas as dissoluções, pois ocorre o aumento da energia cinética média das partículas dos dois sistemas.
- C aumenta no caso do $\text{CaCl}_{2(s)}$ e diminui no caso do $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, pois os processos de dissolução ocorrem, respectivamente, com diminuição e aumento de entalpia.
- D diminui em ambas as dissoluções, pois a quebra do retículo cristalino dos dois sais ocorre com absorção de energia da vizinhança.
- E diminui no caso do $\text{CaCl}_{2(s)}$ e aumenta no caso do $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$, pois ocorre, respectivamente, diminuição e aumento da energia potencial das partículas.

QUESTÃO 126

O efeito Hall é um fenômeno utilizado para caracterizar experimentalmente materiais condutores. Uma amostra de material condutor é colocada em um campo magnético e um potencial elétrico é aplicado para que as cargas se movam. Devido ao campo magnético, as cargas irão se acumular nas extremidades laterais da amostra, dando origem a uma diferença de potencial entre elas que pode ser medida por um voltímetro, como ilustrado. Esse acúmulo de cargas acontecerá até que o equilíbrio seja atingido e as cargas se movam com uma velocidade de deriva v_d uniforme. Considere que o campo magnético da configuração experimental a seguir seja de 2,5 T e que o voltímetro indique 1,5 mV.

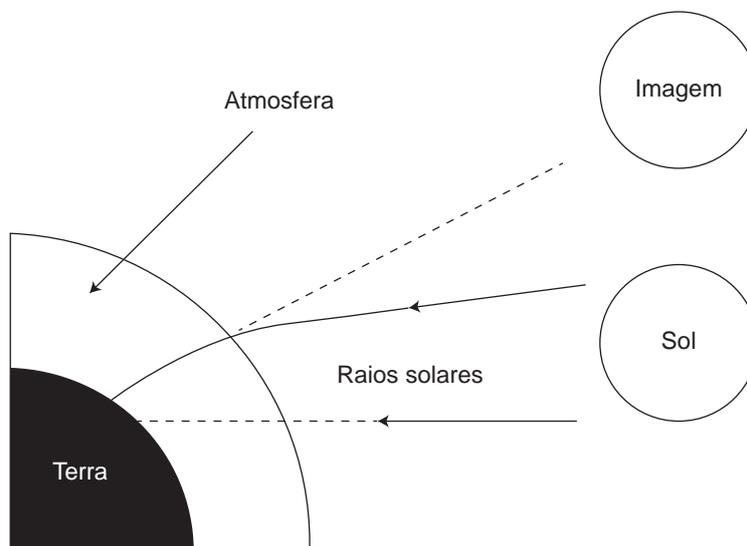


Qual é a velocidade de deriva dos elétrons da amostra?

- A 1,8 cm/s
- B 2,0 cm/s
- C 2,8 cm/s
- D 3,2 cm/s
- E 3,6 cm/s

QUESTÃO 127

O nascer e o pôr do Sol podem ser definidos como os momentos em que a parte superior do Sol faz contato com o horizonte a 0° de altitude. Porém, devido à topografia local e ao fato de que a luz solar atravessa a atmosfera, passando por diversas camadas com diferentes densidades até chegar ao observador, não é possível prever o exato momento que o Sol nasce ou se põe, de modo que a duração do dia pode chegar a ser de 5 a 8 minutos mais longo.

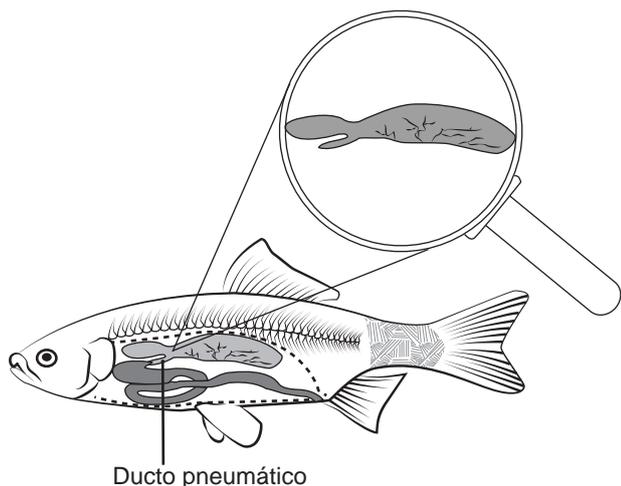


SAMPSON, R. D. et al. Variability in the Astronomical Refraction of the Rising and Setting Sun. *Chicago Journals*, Chicago, n. 115, p. 1256-1261, 2003 (Adaptação).

No fenômeno ilustrado, a duração do dia é maior devido à

- A refração da luz nas camadas de ar.
- B reflexão da luz nas camadas da atmosfera.
- C difração da luz ao contornar a atmosfera terrestre.
- D polarização da luz ao incidir sobre as superfícies dos oceanos.
- E transmissão da luz na atmosfera sem perda de intensidade.

QUESTÃO 128



Disponível em: <<http://static.blastingnews.com>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

Para conseguir variar sua densidade e nadar mais facilmente próximo da superfície ou mais embaixo na água, peixes ósseos usam a estrutura em destaque na imagem anterior. No entanto, essa mesma estrutura está ausente nos peixes cartilagineos.

Dessa forma, como o tubarão consegue manter sua densidade corpórea próxima à densidade da água?

- A Acumulando a ureia nos músculos e no sangue.
- B Armazenando lipídios em seu fígado.
- C Eliminando sais pelas brânquias.
- D Permanecendo com a água mais tempo no intestino.
- E Utilizando as ampolas de Lorenzini.

QUESTÃO 129

Uma estação ferroviária abandonada será reativada. O técnico da concessionária que administrará a estação foi ao local para fazer uma avaliação, e, ao medir o espaçamento entre dois trilhos de ferro adjacentes, encontrou o valor de 2,4 cm. Dados da construção da ferrovia mostram que os trilhos foram fabricados para suportar variações de temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ e que todos possuem tamanho e espaçamento iguais.

Suponha que um trilho de ferro sofra uma expansão linear equivalente ao espaçamento entre dois trilhos adjacentes ao passar pela variação de temperatura na qual ele foi fabricado para suportar.

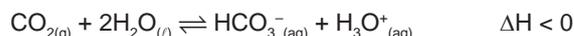
Nesse caso, o valor que o técnico encontrará para o comprimento de um trilho de ferro, em metros, é

Dado: coeficiente de dilatação linear do ferro $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

- A 20.
- B 40.
- C 50.
- D 80.
- E 100.

QUESTÃO 130

A maior parte das reações químicas em sistemas biológicos ocorrem a uma velocidade extremamente elevada, devido à presença de enzimas, que são catalisadores de estrutura proteica. A anidrase carbônica é uma enzima que tem papel importante no transporte do CO_2 e no controle do pH do sangue, sendo essencial para as trocas gasosas nos seres vivos. O equilíbrio químico que descreve a hidratação reversível do CO_2 em bicarbonato está representado a seguir:



Considerando-se o equilíbrio químico mencionado no texto, o principal fator que favoreceria a reação de hidratação do CO_2 é o(a)

- A diminuição do pH sanguíneo.
- B aumento da temperatura corpórea.
- C aumento da concentração de H_3O^+ .
- D aumento da pressão sob o sistema.
- E diminuição da concentração da enzima.

QUESTÃO 131

Em uma molécula de DNA humano, uma proteína é codificada pelo seguinte gene:

3'TACCCCAACCCACATGATC 5'

Considere que esse gene sofreu uma mutação e sua 15^{a} base (no sentido 3' – 5') foi substituída por uma timina. A partir do gene mutante, ocorreu a transcrição de um RNA mensageiro precursor, no qual a terceira trinca consiste em um íntron.

Códons	Aminoácidos
UUG	Leucina
GGG	Glicina
AUG	Metionina
GUG	Valina
UAC	Tirosina
UAA, UAG, UGA	Códon de parada

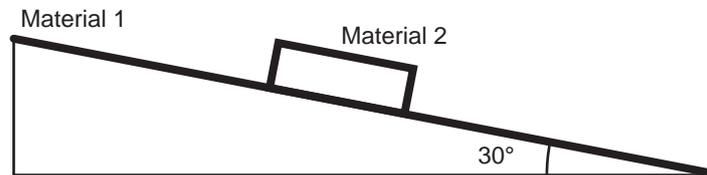
Considerando-se a mutação ocorrida e o processo de *splicing*, qual é a sequência de aminoácidos traduzidos a partir desse gene?

- A Metionina – Glicina – Valina.
- B Metionina – Glicina – Leucina – Valina.
- C Metionina – Glicina – Valina – Tirosina.
- D Metionina – Glicina – Leucina – Tirosina.
- E Metionina – Glicina – Leucina – Valina – Tirosina.

QUESTÃO 132

O coeficiente de atrito é importante, pois é baseado na força de atrito máxima que conseguimos determinar se um corpo vai derrapar ao interagir com outro. Isso é crucial quando tratamos do movimento de carros em curvas ou em freadas, de pisos antiderrapantes, etc.

Uma forma de se calcular o coeficiente de atrito estático entre dois materiais é colocar um deles sobre o outro e inclinar o primeiro até que o segundo comece a escorregar. Nesse momento, mede-se o ângulo de inclinação em relação à horizontal, como apresentado na figura a seguir:



Na situação anterior, o coeficiente de atrito estático entre as superfícies é de aproximadamente

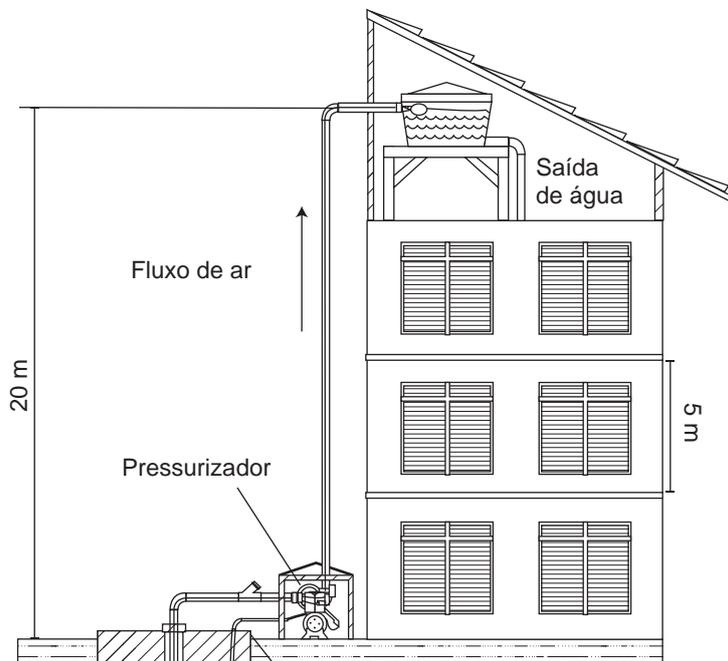
Dados: $\sin 30^\circ = 0,50$

$\cos 30^\circ = 0,86$

- A 0,50.
- B 0,58.
- C 0,71.
- D 0,87.
- E 1,73.

QUESTÃO 133

Pressurizadores são equipamentos utilizados para aumentar a pressão da água em lugares onde a pressão no encanamento é baixa, injetando ar em uma caixa d'água hermeticamente fechada, ou seja, completamente isolada do ambiente externo. A imagem a seguir representa um pressurizador instalado em um ambiente externo de um prédio de três andares. Considere a densidade da água igual a $1\ 000\ \text{kg/m}^3$, a gravidade local igual a $10\ \text{m/s}^2$ e que $1\ \text{atm}$ equivale a $100\ 000\ \text{Pa}$.

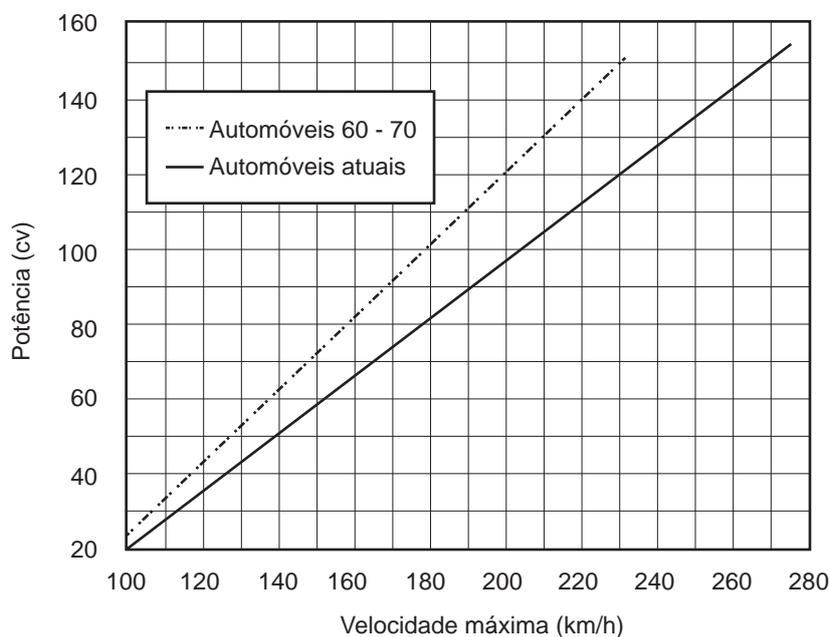


Sabendo que a pressão da água na parte superior do segundo andar deve ser de 36 atm, o aumento proporcionado pelo pressurizador deve ser de

- A 33,5 atm.
- B 34,0 atm.
- C 34,5 atm.
- D 35,0 atm.
- E 35,5 atm.

QUESTÃO 134

Um teste de desempenho de um automóvel costuma informar, entre outros resultados, a potência nominal máxima do motor do veículo, bem como a velocidade máxima atingida no teste. [...] Uma pesquisa extensa encontrou dados sobre a velocidade máxima e a potência nominal máxima para dois grupos de automóveis de mesma massa. Grupo 1 – Automóveis atuais e Grupo 2 – Automóveis das décadas de 1960 e 1970. A potência máxima em função da velocidade máxima nos dois grupos de veículos está apresentada no gráfico.



SILVEIRA, F. L. Potência de tração de um veículo automotor que se movimenta com velocidade constante. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, Rio Grande do Sul, v. 33, n.1. 2011 (Adaptação).

O tempo que um automóvel antigo precisa para atingir uma determinada velocidade, em comparação a um automóvel atual, é mais próximo de

- A 20%.
- B 22%.
- C 40%.
- D 75%.
- E 80%.

QUESTÃO 135

O limoneno é o principal componente volátil presente nas cascas da laranja e do limão, sendo, assim, um dos responsáveis pelo odor característico dessas frutas. Sua estrutura química é a de um hidrocarboneto cíclico insaturado, conforme a sua fórmula estrutural a seguir:



Com base na nomenclatura oficial adotada pela IUPAC para os compostos orgânicos, o nome oficial do limoneno é

- A 1-metil-4-propenilcicloexeno.
- B 1-metil-2-(4-propenil)cicloexeno.
- C 1-isopropenil-4-metil-cicloex-1-eno.
- D 4-isopropenil-1-metilcicloex-1-eno.
- E 1-isopropenil-4-metilcicloex-3-eno.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

O diretor de uma empresa, que gerencia um aplicativo de reprodução de músicas no celular, fez um estudo para avaliar a popularidade de seu *app* em determinada faixa etária.

Para realizar o estudo, primeiramente, foram definidos os possíveis cenários entre a empresa contratante e as suas cinco concorrentes no setor. O estudo calculou o total de possibilidades de ranqueamento dos três melhores do segmento.

O total de possibilidades nas quais a empresa que contratou o estudo se encontra entre as três melhores é igual a

- A 6.
- B 30.
- C 60.
- D 120.
- E 240.

QUESTÃO 137

Uma vinícola produz três tipos diferentes de vinho A, B e C, os quais são armazenados em tonéis de 120, 300 e 500 litros, respectivamente. Quando os três tonéis se encontram cheios, todo o conteúdo deles é distribuído em recipientes menores, sem que haja misturas. Para facilitar a organização, todos os vasilhames devem ter o mesmo volume de vinho. Dessa maneira, o número mínimo de recipientes a serem utilizados para armazenar o volume total de vinho produzido é

- A 20.
- B 23.
- C 46.
- D 92.
- E 96.

QUESTÃO 138

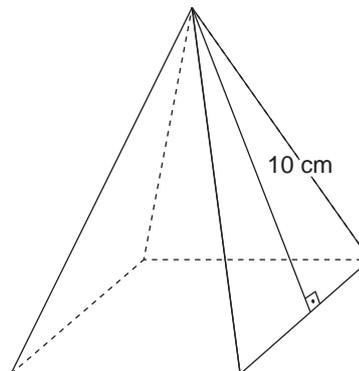
João pretende participar de uma competição de corrida, e, para isso, está treinando em uma pista de x metros. Como estava com pouco preparo físico, seu instrutor o aconselhou a aumentar o trajeto de forma gradativa. No primeiro dia, João corre o equivalente a $\frac{1}{6}$ da pista; no segundo, percorre o equivalente a $\frac{1}{5}$; no terceiro, perfaz o equivalente a $\frac{1}{4}$; por fim, no quarto dia, corre 2 300 metros. Assim, somadas as distâncias percorridas nos quatro dias, tem-se a distância da pista.

Qual é o comprimento, em metros, da pista?

- A 3 700
- B 4 500
- C 6 000
- D 7 500
- E 8 300

QUESTÃO 139

Uma loja de chocolates resolveu fazer novas embalagens na forma de pirâmide regular com base quadrada. As embalagens antigas eram cubos com 3 cm de aresta.



Sabe-se que a nova embalagem tem o dobro da altura da antiga e que o apótema da pirâmide mede 10 cm.

O engenheiro de produção calculou a área da base, em cm^2 , da nova embalagem para passar à equipe de transporte, encontrando o valor igual a

- A 81.
- B 144.
- C 225.
- D 256.
- E 343.

QUESTÃO 140

João estava, há algum tempo, programando uma viagem para os Estados Unidos. Ele teve três opções para organizar os seus gastos, em dólares, na viagem: levar dinheiro em espécie, adquirir um cartão de viagem pré-pago ou usar o seu cartão de crédito internacional. Porém, sobre essas opções, incidiram ainda o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) que possuía, no mês da viagem, as seguintes taxas:

Cartão de viagem pré-pago	6,38%
Cartão de crédito internacional	6,38%
Comprar moeda estrangeira no Brasil	0,38%

No decorrer da viagem, surgiram alguns imprevistos e João teve que usar 500 dólares em seu cartão de crédito internacional. E, quando se efetua uma compra internacional, no cartão de crédito, a cotação do dólar válida é a do dia do fechamento da fatura do cartão. João gastou, com as compras em dólares, no cartão de crédito, incluindo a taxa de IOF, o valor aproximado de R\$ 1 861,65.

Sendo assim, o valor aproximado da cotação do dólar, no dia do fechamento da fatura de João, foi de

- A R\$ 2,40.
- B R\$ 2,45.
- C R\$ 2,48.
- D R\$ 3,50.
- E R\$ 3,72.

QUESTÃO 141

Na gaveta da escrivaninha do quarto de João há 5 canetas azuis e 3 canetas vermelhas. Como está escuro e a luz do seu quarto não está funcionando, ele vai passar um tempo desenhando na sala.

O número mínimo de canetas que João deve pegar na escrivaninha do seu quarto para garantir pelo menos uma caneta de cada cor é igual a

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

QUESTÃO 142

O método babilônico de calcular raízes quadradas é um processo iterativo que fornece uma boa aproximação para o valor de \sqrt{n} . Esse método consiste nos seguintes passos:

- inicie com um valor r_0 que seja próximo da raiz desejada;

- calcule $r_1 = \frac{r_0 + \frac{n}{r_0}}{2}$;

- repita o processo anterior sucessivamente usando a relação $r_k = \frac{r_{k-1} + \frac{n}{r_{k-1}}}{2}$.

Verifica-se que os valores de r_k obtidos se aproximam da raiz desejada à medida que aumentamos o número de iterações realizadas.

Utilizando o método babilônico para calcular $\sqrt{1764}$, considerando $r_0 = 40$, a aproximação r_1 é:

- A diferente da raiz quadrada exata de 1 764 em mais que uma unidade.
- B diferente da raiz quadrada exata de 1 764 em menos que um décimo.
- C menor que r_0 .
- D menor que r_2 .
- E um número irracional.

QUESTÃO 143

A energia de transporte ativo primário que representa a energia necessária para transportar ativamente a substância através da membrana plasmática é determinada pela concentração da substância durante o transporte. Experimentalmente, sabe-se que a energia necessária para concentrar a quantidade de 1 osmol por 10 vezes é de

1 400 calorias. Sabe-se ainda que, a relação entre a energia (E , em calorias) e a relação do número de vezes $\left(\frac{C_1}{C_2}\right)$, que a quantidade de 1 osmol pode ser concentrado, é dada por $10^{\frac{E}{1400}} = \frac{C_1}{C_2}$.

No laboratório, um pesquisador encontrou em um primeiro momento a razão $\frac{C_1}{C_2} = 1000$ e esse valor foi alterado em um segundo momento para $\frac{C'_1}{C'_2} = 10\,000$. Então, a divisão entre a energia utilizada entre o segundo e o primeiro momento, nessa ordem, encontrada pelo pesquisador, foi de:

- A $\frac{1}{2}$
- B $\frac{3}{4}$
- C $\frac{4}{3}$
- D $\frac{5}{3}$
- E $\frac{3}{2}$

QUESTÃO 144

Após formar uma sociedade empresarial com uma grande fornecedora de metal, uma fábrica de parafusos vai conseguir dobrar sua produção bimestralmente.

Sua produção, no primeiro bimestre, foi de 30 mil parafusos.

Assim, a produção total acumulada dessa fábrica, após 5 bimestres, em milhares de unidades, foi igual a

- A 150.
- B 300.
- C 480.
- D 600.
- E 930.

QUESTÃO 145

Depois do rompimento de duas barragens em Mariana, cidade histórica de Minas Gerais, foi relatado o seguinte fato:

“De acordo com o Ibama, o volume extravasado das barragens no último dia 5 foi estimado em 50 milhões de metros cúbicos, quantidade que encheria 20 mil piscinas olímpicas. A lama é composta principalmente por óxido de ferro e areia.”

Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

De acordo com o texto, o volume máximo, em litros, de lama que pode ser colocado em uma piscina olímpica é igual a

- A $2,5 \cdot 10^3$.
- B $2,5 \cdot 10^4$.
- C $2,5 \cdot 10^5$.
- D $2,5 \cdot 10^6$.
- E $2,5 \cdot 10^7$.

QUESTÃO 146

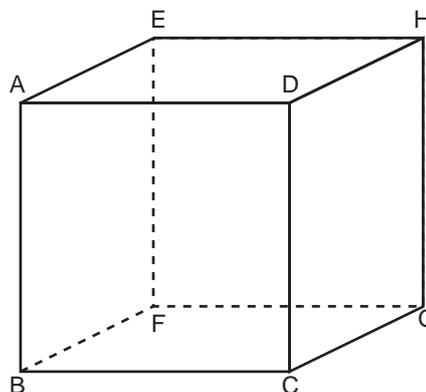
Arthur, Denise e Gabriel estavam se preparando para uma partida de baralho. Para escolher quem iria começar, decidiram tirar no “dois ou um”, que consiste em, simultaneamente, os três colocarem uma mão para frente, mostrando um ou dois dedos. Se um dos jogadores tiver um número diferente dos demais, ele é o selecionado para iniciar o jogo de baralho. Caso contrário, o processo é repetido até que alguém seja selecionado.

Sabendo-se que foi realizada apenas uma rodada de “dois ou um”, a probabilidade de que Gabriel ou Denise sejam os selecionados para iniciar o jogo é igual a

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

QUESTÃO 147

Um dos passos para projetar uma peça de metal em uma indústria é dividir um cubo de metal maciço ABCDEFGH em dois sólidos de mesmo volume, fazendo um corte planar passando pelos pontos M, N, P, Q, R, S, que são os pontos médios das arestas AE, EH, HG, GC, CB e BA, respectivamente. Para o projeto ser aprovado, o responsável deve indicar informações sobre as faces dos sólidos resultantes.

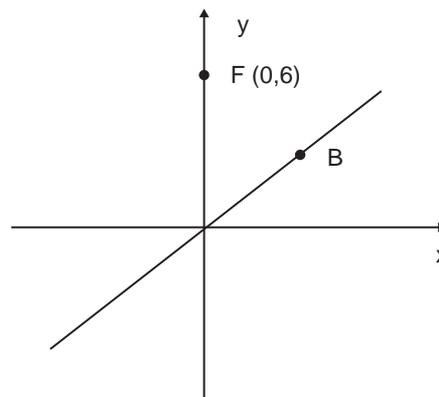


Após o corte, cada um dos sólidos terá

- A pelo menos uma face octogonal.
- B pelo menos uma face quadrada.
- C somente uma face pentagonal.
- D somente uma face hexagonal.
- E somente uma face triangular.

QUESTÃO 148

O plano cartesiano a seguir representa as coordenadas de uma farmácia F e de um bar B. O bar está localizado na reta que é a bissetriz dos quadrantes ímpares do plano. Sabe-se que esse bar é o ponto dessa reta mais próximo dessa farmácia.

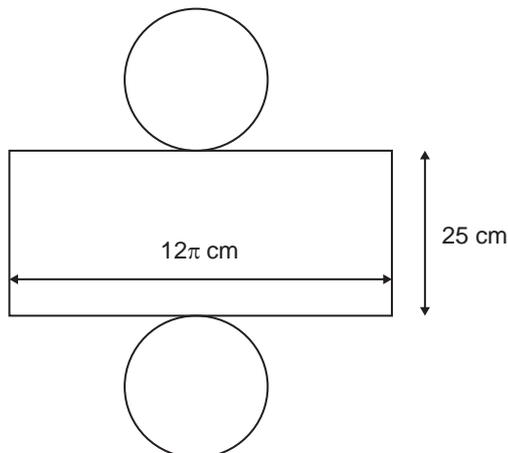


A soma das coordenadas do ponto B é igual a

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

QUESTÃO 149

A figura representa a planificação de um cilindro circular reto, composto por um material cuja densidade é igual a $\frac{6}{\pi} \text{ g/cm}^3$ e com as medidas indicadas na figura.



A massa desse cilindro, em quilogramas, é

- A 1,8.
- B 2,7.
- C 3,6.
- D 4,5.
- E 5,4.

QUESTÃO 150

Uma brincadeira infantil com objetivo de memorizar e aprender a Língua Inglesa, consiste na escolha de uma sequência de cinco animais de um total de 25 existentes. O número de maneiras distintas de escolher esses animais para a composição da sequência de memorização é:

- A $\frac{25!}{20!}$
- B $\frac{25!}{20! \cdot 5!}$
- C $\frac{20!}{15!}$
- D $\frac{20!}{15! \cdot 5!}$
- E $\frac{15!}{25!}$

QUESTÃO 151

Para seu trabalho de Ciências, Pedro irá fazer uma maquete representando o Sistema Solar. Para isso, ele comprou 9 esferas de isopor para a representação de 8 planetas e do Sol, com raios, em centímetros, iguais a 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Para lhe ajudar no projeto, sua mãe irá disponibilizar a tinta necessária para pintar as esferas. Para isso, ela calculou o valor da área superficial total a ser pintada.

Sendo assim, ela irá disponibilizar para seu filho tinta suficiente para pintar uma área, em centímetros quadrados, igual a

- A $1\,140\pi$.
- B $1\,380\pi$.
- C $1\,680\pi$.
- D $2\,250\pi$.
- E $2\,700\pi$.

QUESTÃO 152

Depois de dez anos de crescimento ininterrupto, caiu em 2016 o número de passageiros transportados pelas empresas aéreas em voos domésticos no país. De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a queda foi de 7,8% na comparação com 2015.

Em todo o ano passado, foram transportados 88,7 milhões de passageiros em voos dentro do país. No ano de 2015 foram 96,2 milhões.

Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

Para que, em 2017, o número de passageiros transportados em voos no território nacional volte a ser igual ao de passageiros transportados em 2015, é necessário ocorrer um aumento de, aproximadamente,

- A 7,80%.
- B 7,50%.
- C 8,15%.
- D 8,45%.
- E 9,00%.

QUESTÃO 153

“Comissão Global” é uma modalidade de pagamento de comissões, na qual o valor total é dividido igualmente entre todos os vendedores, independentemente das vendas efetuadas por cada um. Dessa maneira, os lojistas têm percebido uma satisfação maior entre os vendedores e a redução da competição entre eles.

Uma determinada loja de brinquedos contratou 6 vendedores para as vendas de fim de ano, passando a ter 19 funcionários para essa função. Nas vendas do período de Natal, as comissões de todos os vendedores resultaram em R\$ 49 400,00.

Supondo que o total das vendas se mantivessem no mesmo valor, sem a contratação de vendedores extras, cada funcionário teria recebido a mais a quantia de

- A R\$ 1 000,00.
- B R\$ 1 100,00.
- C R\$ 1 200,00.
- D R\$ 1 300,00.
- E R\$ 1 400,00.

QUESTÃO 154

Na tirinha, a Mafalda mostra um globo terrestre com diâmetro de 60 cm.



Disponível em: <<http://filosofiaemacao.blogspot.com/2011/11/conversa-filosofica-ii-mafalda.html>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

Considerando-se a Terra esférica e com raio de medida de 6 390 km, então a escala usada pela empresa fabricante na confecção da peça foi:

- A 1 : 21 300
- B 1 : 213 000
- C 1 : 2 130 000
- D 1 : 21 300 000
- E 1 : 213 000 000

QUESTÃO 155

Em uma turma de Engenharia, após a aplicação da última prova do semestre, apenas 40% dos alunos matriculados na disciplina de Fundamentos de Mecânica conseguiram ser aprovados de forma direta. Devido a apelos da coordenação, o professor dividiu igualmente em dois grupos A e B, os alunos que ficaram de recuperação, e usou métodos diferentes para tentar recuperá-los.

Após o exame especial, ele constatou que 70% dos alunos do grupo A conseguiram se recuperar, enquanto que, no grupo B, apenas 40% dos estudantes conseguiram atingir a nota necessária para a aprovação. Políticas internas da universidade recomendam que, se menos de 70% do total de alunos forem aprovados, o professor deverá se submeter a um curso de aperfeiçoamento didático visando à melhoria do rendimento de seus alunos.

Findado o processo de recuperação, ao certificar-se da necessidade do curso de aperfeiçoamento para o professor, verificou-se que a porcentagem de alunos aprovados dessa turma foi de

- A 40%, logo o professor teve que se submeter ao curso.
- B 66%, logo o professor teve que se submeter ao curso.
- C 69%, logo o professor teve que se submeter ao curso.
- D 73%, logo o professor não teve que se submeter ao curso.
- E 80%, logo o professor não teve que se submeter ao curso.

QUESTÃO 156

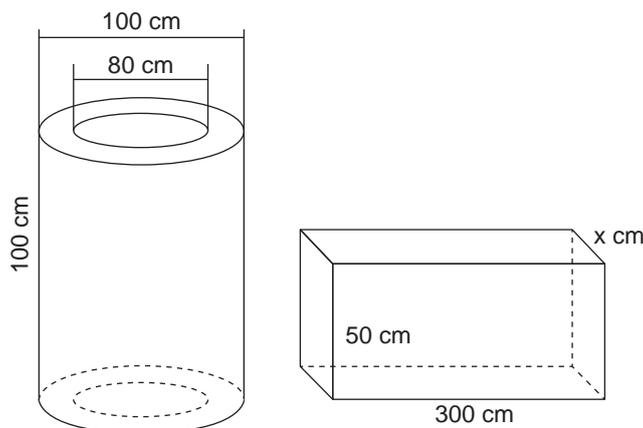
A Copa do Mundo que foi realizada na Rússia foi disputada por 32 seleções separadas em 8 grupos, com 4 seleções em cada grupo. Sabe-se que durante a primeira fase, dentro de cada grupo, cada seleção joga com uma outra seleção uma única vez, classificando para as oitavas de final as duas melhores seleções de cada grupo. Das oitavas de final até a grande final, os jogos são eliminatórios, passando para a fase seguinte o vencedor de cada jogo.

Quantos jogos foram disputados na Copa da Rússia antes da grande final, desconsiderando a disputa do terceiro lugar?

- A 56
- B 60
- C 62
- D 104
- E 110

QUESTÃO 157

Uma empresa especializada em produção de materiais para a construção civil com base em concreto deseja garantir que a manilha (formato cilíndrico oco) e o bloco de meio-fio contêm a mesma quantidade de material em sua estrutura interna para facilitar o processo de precificação das peças. A figura a seguir mostra as medidas desses dois materiais.

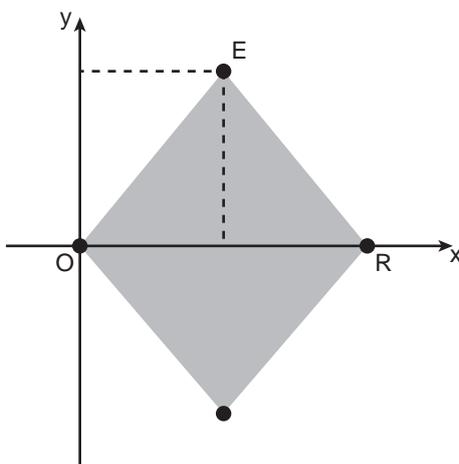


Considerando-se que $\pi \cong 3$, na comparação dos sólidos foi encontrada a medida da largura x. O valor encontrado pelo responsável foi

- A 12.
- B 14.
- C 16.
- D 18.
- E 20.

QUESTÃO 158

Dois amigos, Mariana e Rafael, estudam na mesma escola, localizada na esquina de um quarteirão em formato retangular. Representando o quarteirão em um sistema de coordenadas cartesianas, podemos dizer que Mariana mora na origem do sistema (O) e que a residência de Rafael (R) se localiza a 10 metros da casa de Mariana, conforme a figura a seguir:



Todos os dias, os dois saem de suas respectivas casas e caminham em linha reta até a escola que se localiza no ponto $E = \left(\frac{26}{5}, \frac{32}{5}\right)$.

Considerando-se que a unidade de medida utilizada no sistema é o metro, e que a escala é de 1 : 100, a distância d percorrida por Rafael de casa até a escola é de

- A 1 000 m.
- B 950 m.
- C 900 m.
- D 850 m.
- E 800 m.

QUESTÃO 159

Os projetos arquitetônicos dos *designers* de interiores buscam soluções e criações inusitadas para diferenciar seus empreendimentos. No hotel Radisson Blu, em Berlim, na Alemanha, existe o maior aquário cilíndrico do mundo, denominado de Aquadom. Observe-o na figura a seguir:



Disponível em: <<http://vou.la/pt-br/radisson-blu-hotel-berlin-berlin-423967.php>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

O tanque cilíndrico possui 25 metros de altura e capacidade de 30 milhões de litros de água e mais de 1,5 mil peixes de várias espécies. O consultor do aquário usou x metros como diâmetro da base, para conseguir a capacidade descrita, indicada anteriormente. Considerando-se $\pi = 3$, o valor de x usado por esse consultor, em metros, foi de

- A 40.
- B 43.
- C 44.
- D 45.
- E 49.

QUESTÃO 160

O reservatório de água de um clube às 10h00min estava com sua capacidade máxima que é de 8 000 litros. Às 10h30min o sistema acusou um vazamento, e os funcionários acionaram a manutenção e começaram a monitorar o nível de água no reservatório a cada meia hora. Os resultados estão na tabela a seguir:

Volume no reservatório (L)	Horário
8 000	10h00min
7 950	10h30min
7 900	11h00min

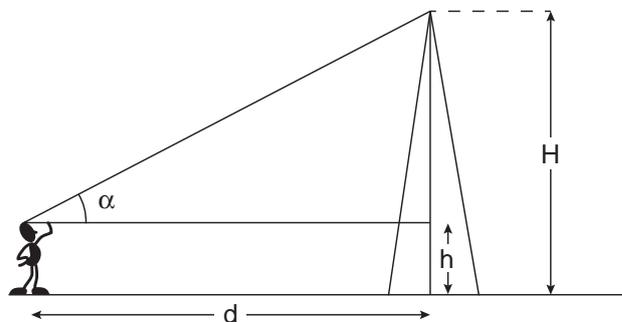
Os funcionários da manutenção terminaram os reparos e cessaram o vazamento exatamente às 21h30min.

Imediatamente após o término do reparo, uma bomba, com vazão constante, começou a alimentar o reservatório a uma taxa de 25 litros por minuto. Dessa maneira, o reservatório estava novamente com sua capacidade total reestabelecida às

- A 22h10min.
- B 22h12min.
- C 22h15min.
- D 22h16min.
- E 22h18min.

QUESTÃO 161

Com a intenção de fixar o conteúdo ministrado nas aulas de trigonometria, o professor Fagundes levou seus alunos para o pátio do colégio. O objetivo era medir a altura de uma antena que fica nos fundos da escola. Para isso, os alunos fizeram algumas medições, e Fagundes, de posse de uma tabela trigonométrica, forneceu os dados necessários para os cálculos. Observe a representação dessa situação a seguir:



Com a ajuda de um aparelho, os alunos mediram o ângulo α e encontraram 66° . Com o auxílio de uma trena, determinaram que a distância d , entre o aluno da ilustração e a base da antena, era igual a 12 m.

Sabendo-se que a antena está em um terreno plano e horizontal, a altura H dessa antena é, aproximadamente, igual a

Dados: $\sin 66^\circ = 0,90$, $\cos 66^\circ = 0,40$ e altura $h = 1,50$ m

- A 24,6.
- B 28,5.
- C 30,8.
- D 31,5.
- E 32,9.

QUESTÃO 162

Rafael tem R\$ 1 000,00 e deseja comprar um móvel anunciado por R\$ 950,00 à vista, mas está em dúvida entre duas opções:

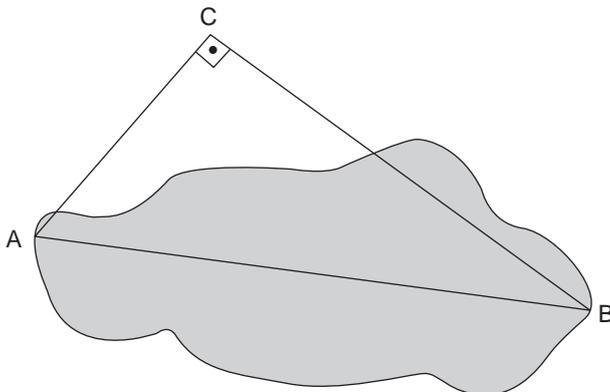
- Opção 1: Aplicar os R\$ 1 000,00 agora em um investimento que rende 10% ao mês e usar o montante para comprar o móvel no mês seguinte, quando fará sua mudança.
- Opção 2: Comprar o móvel agora, parcelado em duas vezes de R\$ 500,00, sendo a primeira parcela paga no ato da compra e o valor que lhe restar será aplicado no mesmo investimento da opção 1.

Após um mês, o valor, em reais, que lhe sobrar a mais na opção 1 em relação à opção 2, sendo que o preço à vista do móvel não terá alteração no período considerado, será igual a

- A 50.
- B 75.
- C 100.
- D 125.
- E 150.

QUESTÃO 163

Um fazendeiro precisa estimar o valor a ser gasto para cortar a produção de eucalipto de uma área da sua propriedade. O problema é que a área na qual o eucalipto foi plantado, embora plana, tem um formato irregular, o que dificulta os cálculos. Dessa forma, o responsável precisa medir a parte mais extensa da plantação (representada pelo segmento AB). Para efetuar tal tarefa, ele fixou duas estacas: uma em A e a outra em B. Depois, escolheu um ponto C de forma que, ao fixar e esticar cordas de A até C e de B até C, estas são perpendiculares entre si, conforme a representação a seguir:



A corda AC mede 480 m e a corda BC mede 640 metros. Depois de um breve cálculo, o responsável pelo corte das árvores descobriu que a parte mais extensa da região mede

- A 0,7 km.
- B 0,8 km.
- C 0,9 km.
- D 1,0 km.
- E 1,1 km.

QUESTÃO 164

Para complementar a renda familiar, Astolfo decidiu fabricar e vender brigadeiros perto de uma universidade. Para isso, ele alugou uma loja, e com os gastos com aluguel, luz, gás, energia e impostos, ele tem um custo fixo de R\$ 720,00 por mês. Além disso, a fabricação dos doces implica em um custo variável que depende da quantidade de brigadeiros produzidos. De acordo com os cálculos, Astolfo estimou o custo variável em cerca de R\$ 0,60 por cada unidade produzida. O preço de venda de cada brigadeiro é R\$ 3,00.

Sendo assim, para que Astolfo tenha lucro, ele deve vender mensalmente, pelo menos,

- A 201 brigadeiros.
- B 301 brigadeiros.
- C 401 brigadeiros.
- D 501 brigadeiros.
- E 601 brigadeiros.

QUESTÃO 165

Gabriel é um aluno muito interessado com os padrões apresentados por certas sequências de símbolos, e certo dia estava observando a sequência digitada no computador do seu pai. A sequência era a seguinte:

A, B, C, D, E, D, C, B, A, B, C, D, E, D, C, B, A, B, C, ...

Repetindo sempre o mesmo padrão, após alguns cálculos Gabriel descobriu que a 2 018ª letra dessa sequência correspondia à letra

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

QUESTÃO 166

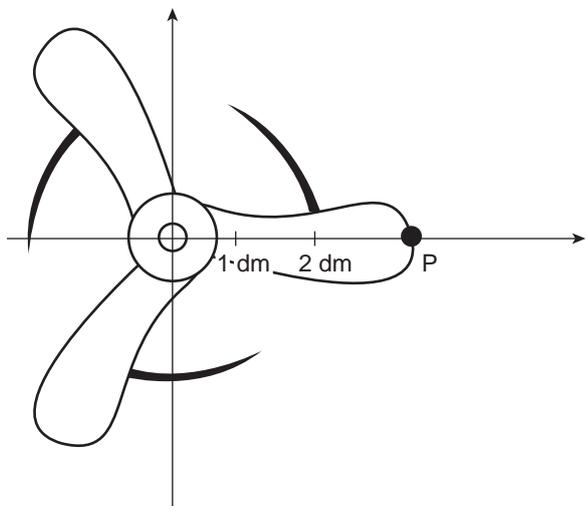
Eduarda e Tomás ganharam dois cubos maciços de chocolate, um com aresta igual a $\sqrt[3]{15}$ cm e outro com aresta igual a 3 cm. Como os chocolates eram de volumes diferentes, eles foram derretidos e depois moldados na forma de um paralelepípedo retângulo com dimensões inteiras, todas maiores que 1 cm e menores do que 10 cm, para ser dividido ao meio, evitando que um recebesse mais chocolate do que o outro.

Qual é a área total da superfície do novo chocolate formado?

- A 42 cm²
- B 52 cm²
- C 62 cm²
- D 72 cm²
- E 82 cm²

QUESTÃO 167

Para estudar de forma mais detalhada o movimento e as características de um ventilador de 30 cm de raio, um engenheiro representou o ventilador no plano cartesiano, cuja unidade é o decímetro, conforme a figura a seguir, na qual o ponto P(3, 0) do ventilador foi marcado para referência.



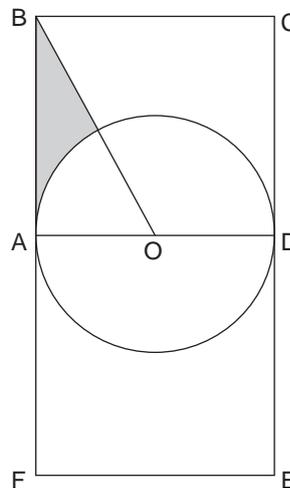
À medida que o ventilador gira, a abscissa do ponto P varia em função do tempo t , em minutos, conforme uma função $x(t)$. O ventilador faz 250 rotações por minuto, com velocidade constante, ou seja, seu período é de $\frac{1}{250}$ minutos.

Considerando-se $t = 0$ o instante representado na figura, uma função que representa a função $x(t)$ é:

- A $30 \cdot \cos(250 \cdot t)$
- B $3 \cdot \sin(250 \cdot \pi \cdot t)$
- C $3 \cdot \cos(500 \cdot \pi \cdot t)$
- D $3 \cdot \cos(500t)$
- E $30 \cdot \sin(500 \cdot \pi \cdot t)$

QUESTÃO 168

Um grande desfile de modas está sendo organizado. Para isso, foi alugado um galpão, representado na figura a seguir pelo retângulo BCEF, em que a área da passarela será a região circular de diâmetro AD e centro em O, e a área sombreada será destinada à imprensa.



Se $AB = 10\sqrt{3}$ m e $OB = 20$ m, então a área destinada à imprensa, em m², será igual a:

- A $25 \left(2\sqrt{3} - \frac{\pi}{3} \right)$
- B $50 \left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3} \right)$
- C $25 \left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3} \right)$
- D $50 \left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{6} \right)$
- E $25 \left(2\sqrt{3} - \frac{\pi}{6} \right)$

QUESTÃO 169

Em uma loja, uma TV que custa R\$ 2 000,00 à vista é vendida a prazo da seguinte forma:

- I. Um pagamento de 50% na entrada;
- II. Mais 2 parcelas mensais com juros de 10% ao mês sobre o valor restante após a entrada;
- III. O cliente escolhe quanto irá pagar na 1ª parcela.

Um cliente comprou a TV a prazo, escolhendo pagar R\$ 500,00 na 1ª parcela. Na 2ª parcela, ele terá de pagar

- A R\$ 600,00.
- B R\$ 615,00.
- C R\$ 630,00.
- D R\$ 645,00.
- E R\$ 660,00.

QUESTÃO 170

João decidiu começar a produzir e vender salgados como modo de complementar sua renda. Sua primeira produção, em janeiro, foi de 675 salgados. Findado o primeiro mês, João percebeu que o negócio estava bem lucrativo e começou a aumentar sua produção mensalmente.

Sabendo-se que a cada mês João consegue produzir 75 salgados a mais que o mês anterior, a produção anual de salgados de João é igual a

- A 6 750.
- B 8 100.
- C 10 750.
- D 13 050.
- E 15 000.

QUESTÃO 171

Ronaldo possui um carro popular com 3,931 metros de comprimento e 1,902 metros de largura. Ele mudou para um emprego na região central de sua cidade, e, com isso, necessitou alugar uma vaga de estacionamento para guardar seu carro durante seu período de trabalho.

Em um panfleto de um estacionamento, estavam desenhadas algumas vagas em escala 1 : 100, com as seguintes especificações:

Vaga 1: 39,50 mm × 19,20 mm

Vaga 2: 0,18 dm × 0,40 dm

Vaga 3: 0,35 dm × 0,13 dm

Vaga 4: 19,50 mm × 19,20 mm

Vaga 5: 39,50 mm × 3,95 mm

Para atender às dimensões de seu carro, Ronaldo deve escolher a

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

QUESTÃO 172

Durante um final de semana na casa do professor de Matemática Daniel, seis amigos, entre eles o próprio Daniel, jogaram um jogo de tabuleiro e, após várias rodadas, obtiveram os seguintes resultados:

Arnaldo e Beto, juntos, obtiveram um total de 11 pontos, Beto e Carlos, 17 pontos, Carlos e Daniel, 11 pontos, Daniel e Ernani, 33 pontos, Ernani e Fernando, 53 pontos e, finalmente, Fernando e Beto, 32 pontos.

A quantidade de pontos obtidos por Daniel é igual a

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

QUESTÃO 173

A leitura de contratos pode ser muitas vezes maçante, sobretudo contratos disponibilizados na Internet. A tabela a seguir mostra o número de palavras que constam dos contratos de grandes empresas prestadoras de serviços digitais:

Empresa	Número de palavras no contrato
Sony	10 895
App Store	8 091
Tumblr	5 128
Facebook	4 056
Google	1 826

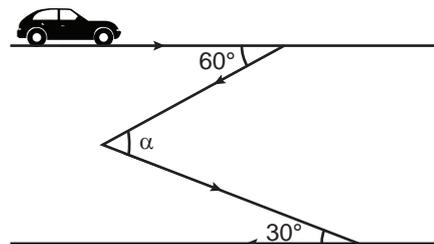
Assumindo que uma pessoa, lendo bem rápido, consiga assimilar 300 palavras por minuto, então a diferença entre o tempo de leitura do contrato das empresas Sony e Google, nessa ordem, será, em minutos, igual a

- A 15,2.
- B 17,2.
- C 21,3.
- D 27,2.
- E 30,2.

QUESTÃO 174

A disposição das ruas de uma cidade, quando planejadas, levam em consideração vários requisitos teóricos que buscam otimizar a mobilidade urbana. Porém, na construção das vias, dependendo de fatores como a topografia do terreno ou da ocupação do solo, nem sempre é possível atender a todos os requisitos, buscando-se minimizar os problemas ao se escolher alguns dos elementos.

A figura a seguir representa o trajeto que um carro deve fazer para se deslocar entre duas ruas paralelas, no centro de uma cidade.



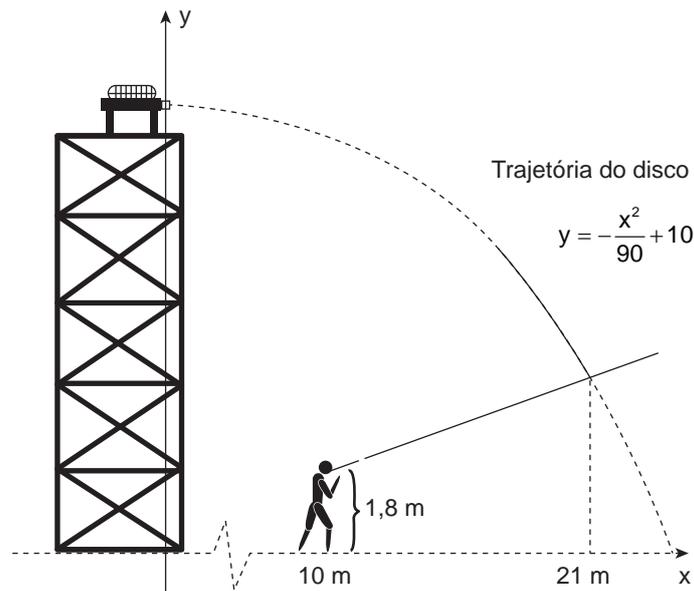
A prefeitura da cidade pretende construir uma praça na esquina das duas ruas que se interceptam, e o engenheiro responsável pelo projeto precisa determinar a medida do ângulo α .

Observando-se a figura, o engenheiro conclui que α é um ângulo

- A Agudo
- B Reto
- C Obtuso
- D Raso
- E Nulo

QUESTÃO 175

Um lançador de disco para a prática de tiro ao alvo está localizado sobre uma plataforma. O disco lançado em um dia de pouco vento possui uma trajetória descrita pela lei de formação $y = -\frac{x^2}{90} + 10$.



O atirador usa uma arma que dispara um projétil que possui uma trajetória retilínea na forma $y = ax + b$, pois a velocidade do projétil é alta e a distância de impacto é próxima. O elemento disparado atinge o disco no ponto de encontro entre as duas trajetórias.

Um estudioso tenta estabelecer as leis do movimento e filma a cena com uma máquina de alta precisão para encontrar o valor do parâmetro a . O valor desse parâmetro encontrado no projeto foi de

- A 0,03.
- B 0,04.
- C 0,20.
- D 0,30.
- E 3,00.

QUESTÃO 176

Um adolescente quer comprar um aparelho de televisão para colocar no seu quarto, e pretende usar sua mesada para arcar com as prestações da compra.

Depois de escolher o modelo, o garoto e sua mãe efetuaram a compra. O preço à vista do televisor é de R\$ 900,00, mas eles optaram pelo pagamento parcelado. A tabela a seguir mostra os valores de cada parcela.

Parcela	Valor
1ª parcela (entrada)	R\$ 300,00
2ª parcela (30 dias após a compra)	R\$ 330,00
3ª parcela (60 dias após a compra)	R\$ 330,00

Observando os valores, a família descobriu que a taxa de juros efetivamente cobrada entre a entrada (1ª parcela) e a 2ª parcela foi de 5% ao mês, e que a taxa de juros entre a 2ª e a 3ª parcela foi de

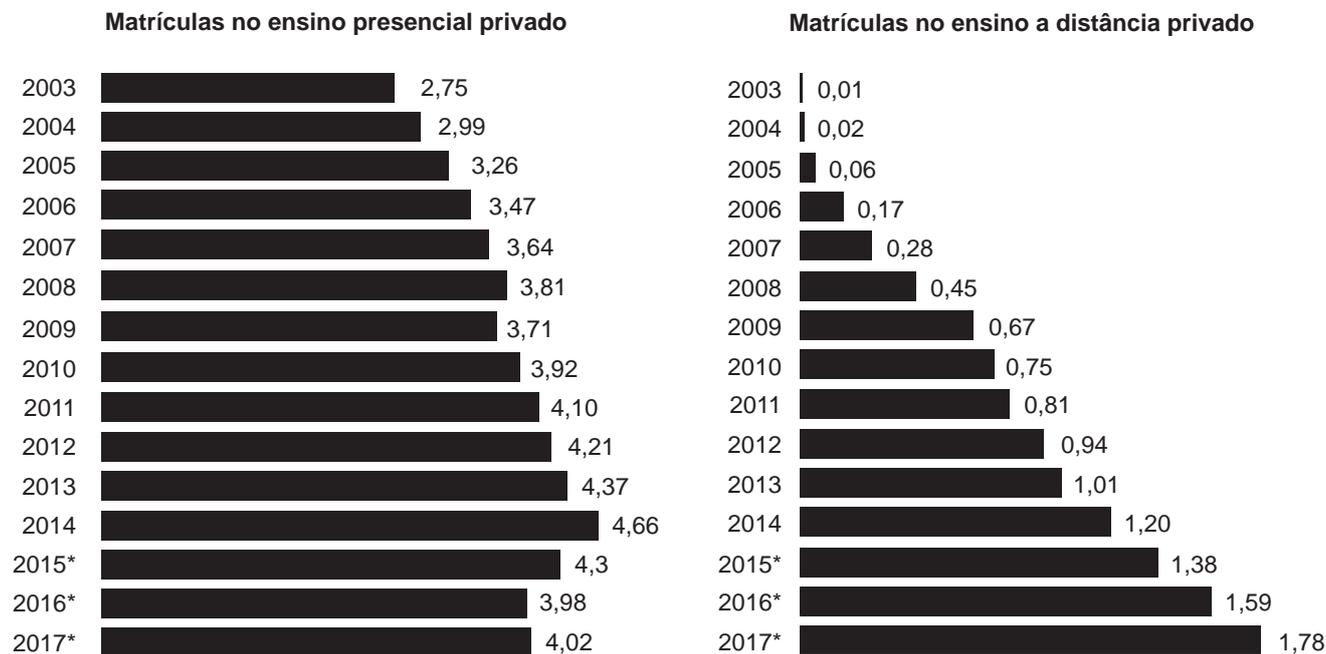
- A 5%.
- B 10%.
- C 15%.
- D 20%.
- E 25%.

QUESTÃO 177

De acordo com estudos, a modalidade educação a distância tem crescido com o passar dos anos. Observe a seguir os dados comparativos entre as matrículas no ensino presencial privado e as matrículas no ensino a distância privado:

Presente, professor!

Ensino a distância cresce mesmo com a crise econômica; em milhões.



*Estimativa. HOPER EDUCAÇÃO.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

As informações contidas nos gráficos indicam que o(a)

- A** número de matrículas no ensino a distância superou, no ano de 2011, a média de matrículas efetuadas, nessa mesma modalidade de ensino, no período de 2009 a 2014.
- B** mediana da distribuição no gráfico de matrículas no ensino a distância encontra-se no ano de 2010, enquanto, no ensino presencial, está no ano de 2016.
- C** variância amostral do período de 2015 a 2017 é maior no ensino presencial do que no a distância, apesar do aumento no número de matrículas no ensino a distância.
- D** média de matrículas no ensino presencial, no período de 2009 a 2014, foi aproximadamente 4,6 vezes o valor da média de matrículas no ensino a distância.
- E** média de matrículas no ensino a distância, no período de 2003 a 2017, coincide com a mediana da distribuição das matrículas nessa mesma modalidade.

QUESTÃO 178

Recentemente, Paulo construiu uma piscina em sua casa. Para mantê-la limpa, ele solicita, periodicamente, o trabalho de manutenção de uma empresa especializada. O funcionário dessa empresa reforça que somente a desinfecção com cloro garante a qualidade da água.

Segundo o funcionário, são necessários 15 g de cloro granulado para cada 1 000 litros de água.

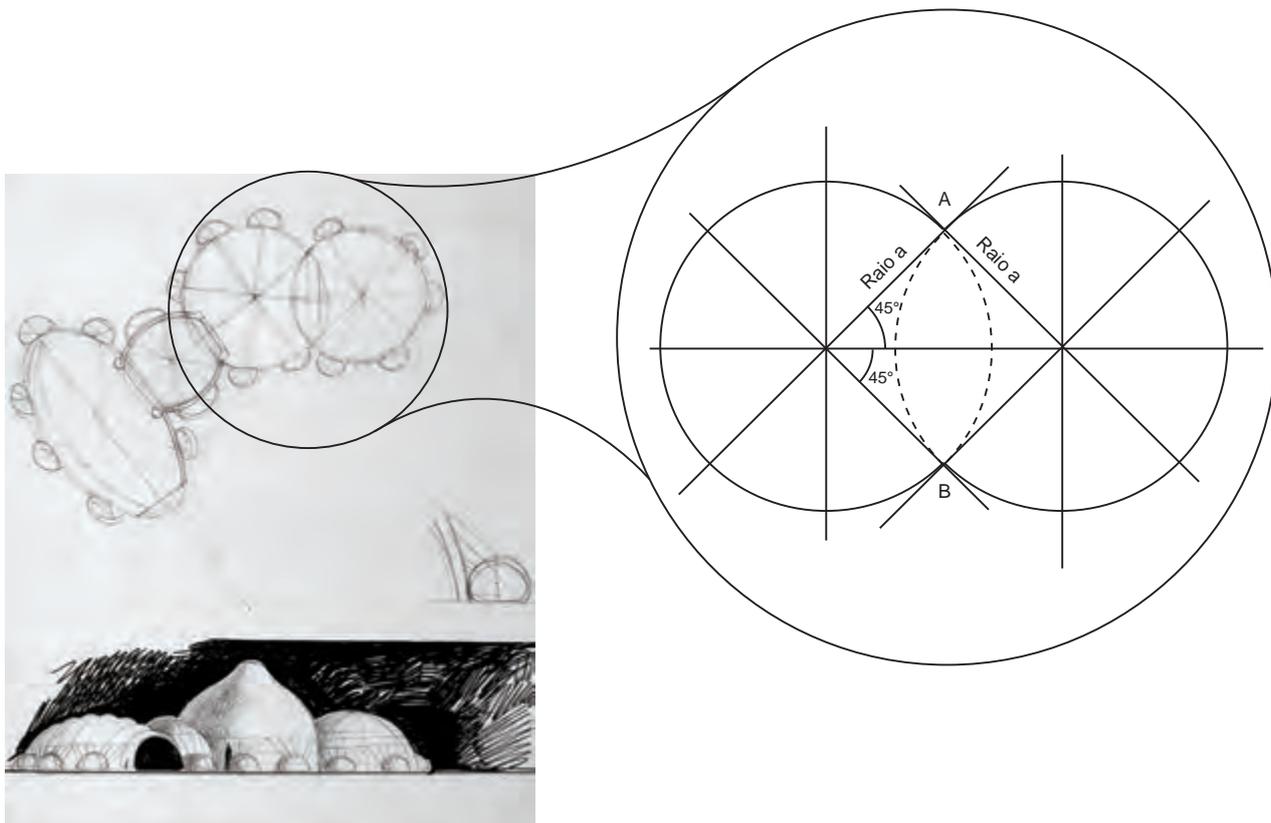
Sabe-se que o cloro granulado é vendido em embalagens com 10 quilos e que a piscina da casa tem 6 metros de largura, 8 metros de comprimento e 3 metros de profundidade.

Considerando que, para a desinfecção, será utilizada a proporção indicada e que a piscina está completamente cheia, uma embalagem de cloro granulado será suficiente para um número de desinfecções igual a

- A** 3.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 6.
- E** 10.

QUESTÃO 179

A figura a seguir ilustra um projeto arquitetônico conceitual e futurístico. Observe que o projeto apresenta blocos interconectados e sua interseção pode ser dimensionada para a elaboração de um modelo com passagem de um cômodo para outro.



Disponível em: <<http://www.frac-centre.fr/index-des-auteurs/rub/rubprojets-64.html?authID=184&ensembleID=590&oeuvreID=3006>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

No projeto, os círculos da base foram divididos em oito setores circulares iguais, e a passagem, dada pelo segmento AB da figura, apresenta dois desses setores.

A medida do segmento AB, em função da medida a do raio, é

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

QUESTÃO 180

A depreciação (redução do preço ou do valor de um produto) de um bem varia em função da demanda e da oferta. Assim, quanto mais procurado é um carro, menos valor ele perde. Por isso, os modelos que menos se depreciam costumam ser os mais populares, já que eles são revendidos com mais facilidade.

Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/os-carros-que-menos-se-desvalorizam-apos-um-ano-de-uso>>. Acesso em: 24 mar. 2016 (Adaptação).

Suponha que o preço de um automóvel, após t anos, varia de acordo com a função $P(t) = A(0,8)^t$, em que A é o valor inicial do carro. Considere também que Paulo comprou um carro zero quilômetro por R\$ 40 000,00 e vai revendê-lo após 2 anos. Após os 2 anos, apenas considerando a compra e venda do veículo, o valor da depreciação, em milhares de reais, foi de

- A 27,3.
- B 24,4.
- C 15,6.
- D 15,0.
- E 14,4.



Avenida Raja Gabaglia, 2 720
Estoril, Belo Horizonte - MG
Tel. (31) 3029-4949

WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA