

# Simulado 8 – Prova II

## EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



 **Bernoulli**  
Sistema de Ensino

RESOLUÇÕES  
BERNOULLI TV  AQUI

**Novidade!**  
Utilize o código ao lado da questão  
e obtenha sua resolução  
pelo app do Bernoulli TV ou acessando  
[tv.bernoulli.com.br/conheca](http://tv.bernoulli.com.br/conheca).

Ex.: QUESTÃO 01  FTHQ

Código da Prova: 88

**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA  
A PARTIR DO DIA 07/10/2017, ÀS 13H00\*.**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

- 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 assine 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 **quatro horas e trinta minutos**.
- 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 inexistente;
  - 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

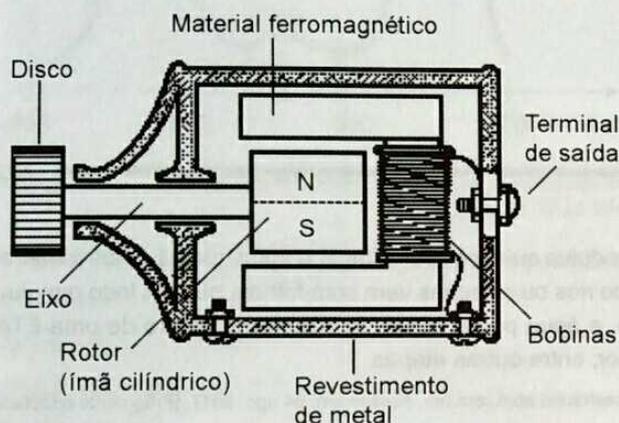


Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

SOGD

Mesmo após o surgimento das baterias recarregáveis com alta capacidade de armazenamento de energia, os sistemas com dínamos continuam a ser atrativos para ciclistas que desejam ter um bom e econômico sistema de iluminação. Esse sistema não precisa ser recarregado ou trocado e pode permanecer indefinidamente na bicicleta. Sua configuração consiste basicamente de um rotor, ímã em formato cilíndrico, conectado por um eixo a um disco, que está conectado à roda da bicicleta, e que pode girar livremente. Ao redor do rotor, há um material ferromagnético que possui uma parte enrolada por bobinas. Esse material é responsável por transmitir a variação do fluxo às bobinas, e estas se conectam ao restante do sistema de iluminação pelo terminal de saída, conforme ilustra a figura a seguir:



Um ciclista que possui um sistema de iluminação com dínamo deseja aumentar o brilho da lâmpada em sua bicicleta. Supondo que esta esteja conectada ao terminal de saída, o ciclista deve

- A utilizar um ímã que possua um campo magnético de menor intensidade, pois, quanto menor o campo, menor a f.e.m. induzida e menor será a perda de energia no interior do dínamo.
- B utilizar uma lâmpada de baixa resistência elétrica, pois, quanto menor a resistência, maior a f.e.m. induzida, maior a corrente e maior será a potência dissipada na lâmpada.
- C utilizar bobinas de diâmetro menor, pois, quanto menor a área, maior a densidade de linhas que atravessam as bobinas, gerando uma maior f.e.m. e aumentando o brilho da lâmpada.
- D trocar os fios do terminal de saída, que formam as bobinas, por fios mais finos, diminuindo a resistência interna e a perda de energia no interior do dínamo por efeito Joule.
- E trocar o disco por outro de menor diâmetro, pois, assim, para uma mesma velocidade linear, o ímã girará mais rápido, aumentando a f.e.m. induzida e o brilho da lâmpada.

Por que o sabonete limpa?

As moléculas que constituem o sabonete se comportam de um jeito bem atípico: enquanto uma parte das moléculas tem afinidade pela água, a outra metade, ao contrário, "foge" da água e é atraída por substâncias oleosas – como as moléculas de gordura e poeira que aderem à pele. As moléculas do sabão funcionam como "ganchos" para a sujeira, ou seja, a parte que tem afinidade por água flui junto com o líquido, enquanto a outra metade fisga as moléculas de gordura e poeira que aparecem pelo caminho. Assim, para realizar a limpeza, basta abrir a torneira e lançar um leve jato de água sobre a pele para mandar para o ralo toda a sujeira junto com a espuma do sabonete.

Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br>>. Acesso em: 19 jun. 2017 (Adaptação).

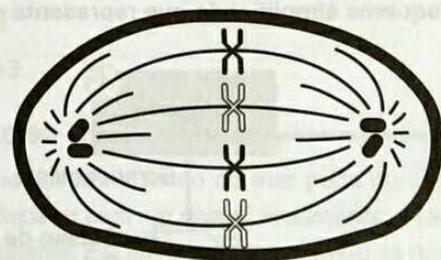
As moléculas de sabonete se ligam às moléculas de água preferencialmente por meio de

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

QUESTÃO 93

7EGØ

Durante uma explicação em sala de aula, a professora de Biologia foi desafiada por um aluno que afirmava que a célula da imagem a seguir estava necessariamente em meiose II.



Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br>>. Acesso em: 02 jun. 2015.

Para tentar convencer o aluno de que ele se enganara, a professora disse que na

- A célula a ploidia deve ser analisada de acordo com a quantidade de DNA.
- B célula a presença de 8 cromátides elimina a possibilidade de meiose II.
- C imagem os cromossomos são duplos, ou seja, ainda é uma célula 2n.
- D meiose II não existem pares de cromossomos homólogos.
- E meiose II os cromossomos estão pareados na placa equatorial.

A tirinha a seguir apresenta o estabelecimento de uma relação interespecífica desarmônica.

**Níquel Náusea**



Disponível em: <www.niquel.com.br>. Acesso em: 04 ago. 2017.

Para que a relação ecológica estabelecida na tirinha possa acontecer, é necessária a

- A adaptação mimética do inseto.
- B coloração de advertência do inseto.
- C sobreposição de nichos ecológicos.
- D abundância de recursos alimentares.
- E diminuição da população dos predadores.

QUESTÃO 95

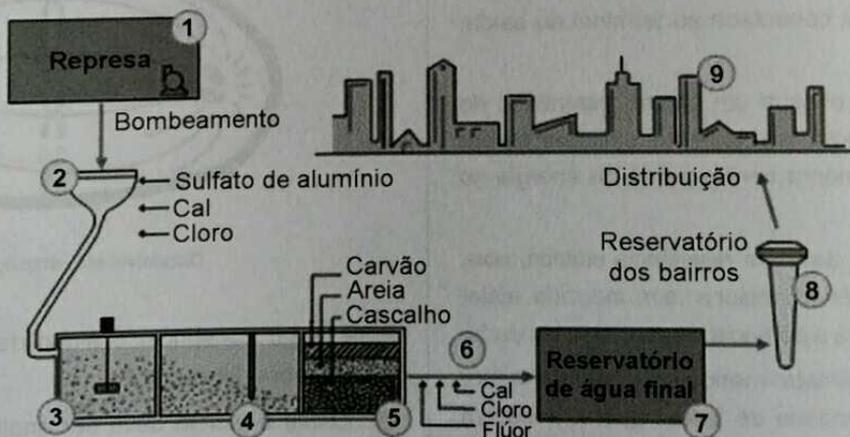
TEXTO I

As estações de tratamento de água (ETA) usam filtros e vários produtos químicos para limpar a água que sai pelas torneiras das casas. Todo esse cuidado não é para menos. A água captada de rios ou represas vem com folhas, peixes, lodo e muitas bactérias. Dessa forma, para chegar às casas limpa e sem cheiro, a água passa cerca de três horas dentro de uma ETA, o que inclui decantação da sujeira, filtragem e adição de cloro e flúor, entre outras etapas.

Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br>. Acesso em: 04 ago. 2017. [Fragmento adaptado]

TEXTO II

Esquema simplificado que representa o funcionamento de uma estação de tratamento de água (ETA)



Disponível em: <https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com>. Acesso em: 31 jul. 2017 (Adaptação).

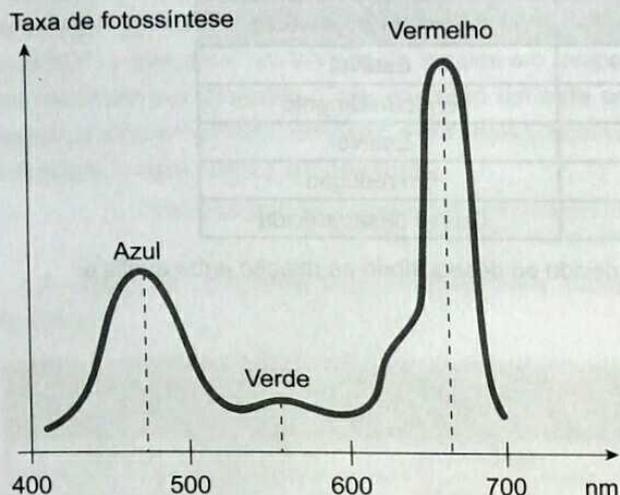
As etapas em que ocorrem, respectivamente, aglutinação de impurezas sólidas e eliminação de micro-organismos patogênicos presentes na água, por meio de agentes químicos, são

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

**QUESTÃO 96**

UC2L

Fotossíntese é um processo físico-químico que alguns seres vivos realizam, do qual um dos subprodutos é o oxigênio. O gráfico a seguir mostra a taxa de fotossíntese em função do comprimento de onda da radiação incidente. Quanto maior a taxa de fotossíntese, maior é a produção de gás oxigênio  $O_2$ .



Disponível em: <<http://www.vestibulandoweb.com.br>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

A energia do fóton da radiação que mais gera  $O_2$  é de aproximadamente

Dados:  $c = 3,0 \cdot 10^8$  m/s

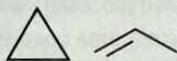
$h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  J.s

- A  $3,0 \cdot 10^{-19}$  J.
- B  $3,6 \cdot 10^{-19}$  J.
- C  $4,2 \cdot 10^{-19}$  J.
- D  $5,0 \cdot 10^{-19}$  J.
- E  $6,6 \cdot 10^{-19}$  J.

**QUESTÃO 97**

CX1V

Os hidrocarbonetos alifáticos representados a seguir têm a mesma fórmula molecular, no entanto, apresentam propriedades físicas e químicas diferentes. Nas mesmas condições de temperatura e pressão, o composto cíclico é termodinamicamente menos estável que o composto de cadeia aberta.



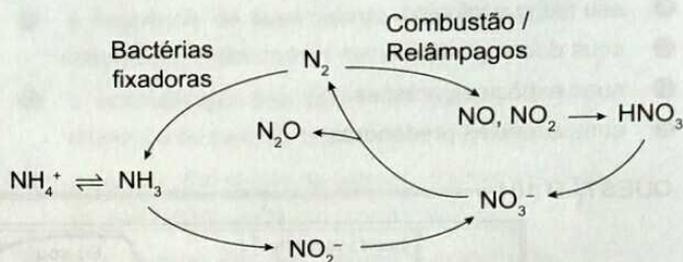
A diferença de estabilidade desses hidrocarbonetos se deve ao fato de o composto cíclico apresentar

- A átomos de carbono.
- B elétrons livres.
- C ligações covalentes tensionadas.
- D massa maior.
- E ressonância eletrônica.

**QUESTÃO 98**

BVDO

Para que o nitrogênio atmosférico atinja o solo, entrando no ecossistema, ele deve passar por um processo chamado fixação, realizado por pequenos grupos de bactérias nitrificantes, que retiram o nitrogênio na forma de  $N_2$  da atmosfera e o incorporam em suas moléculas orgânicas. Contudo, no ciclo do nitrogênio, representado no esquema a seguir, parte do nitrogênio gasoso também pode ser fixado de forma não biológica por meio de reação com o oxigênio a altas temperaturas. Esse processo pode ocorrer, por exemplo, em reações de combustão nos fornos industriais e também por meio de relâmpagos. Os óxidos de nitrogênio formados na atmosfera nesses processos, quando em contato com a água, são convertidos em ácido nítrico e levados pela chuva, fornecendo íons nitrato ao solo. As bactérias desnitrificadoras diminuem a quantidade de suprimento de nitrato no solo a partir de reações de oxirredução.



No processo de desnitrificação, o  $NO_x$  do nitrogênio pode variar de

- A +5 a +1.
- B +3 a +1.
- C +6 a 0.
- D +3 a 0.
- E +5 a +3.

**QUESTÃO 99**

3Y94

Ao mergulhar no fundo do mar perto do Japão, você pode se deparar com um animal assustador: o caranguejo-aranha gigante. Ele intimida pelo tamanho, já que pode ter até 3,8 metros de envergadura – com suas patas esticadas.

Quando adultos, os animais dessa espécie chamada *Macrocheira kaempferi* são onívoros, ou seja, se alimentam tanto da carne de outros animais quanto de vegetais.

Apesar da sua envergadura expressiva [...] seu peso máximo é de 19 kg.

Disponível em: <<http://super.abril.com.br>> Acesso em: 02 jun. 2017. [Fragmento adaptado]

Apesar do nome popular desse animal, ele é classificado como um crustáceo, pois, entre outros aspectos, apresenta

- A um par de antena.
- B respiração cutânea.
- C hábitos carnívoros.
- D excreção por glândula verde.
- E corpo dividido em cabeça e abdome.

## QUESTÃO 100

Tenha cuidado com os quatis quando estiver consumindo alimentos. Apesar de estarem habituados com a presença humana, eles podem atacar em busca de comida.

Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

O texto anterior foi retirado do guia do visitante do Parque Nacional do Iguaçu. Intrigada com o aviso, uma bióloga buscou maiores informações. No *site* do local, foram encontrados detalhes sobre a manutenção da conservação da área do parque e os seguintes dados sobre a fauna.

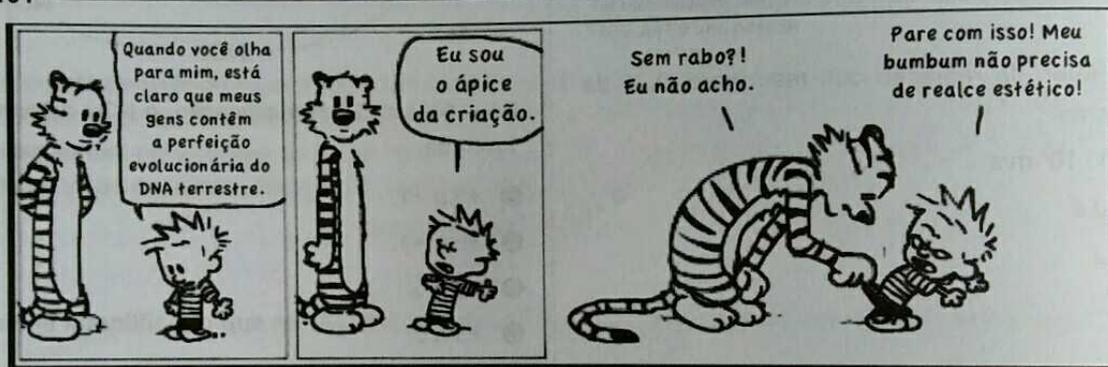
Animais	Hábito alimentar	Status da população
Insetos	Herbívoros	Estável
Quatis	Onívoros	Em crescimento
Serpentes	Carnívoros	Estável
Tucano	Onívoros	Em redução
Onças	Carnívoros	Quase desaparecida

Analisando esses dados, a bióloga concluiu que o aviso foi criado devido ao desequilíbrio na relação entre quatis e

- A sua área territorial.
- B seu nicho ecológico.
- C seus decompositores.
- D suas espécies parasitas.
- E suas espécies predadoras.

## QUESTÃO 101

TBOL



Disponível em: <<http://scienceblogs.com.br>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

Considerando os preceitos das teorias evolucionistas mais aceitas pela Biologia, a fala do garoto, no segundo quadrinho, deve ser refutada pelo tigre, pois o ser humano

- A é independente da natureza, sendo esta dependente da espécie humana.
- B é menos desenvolvido, já que os organismos mais evoluídos usam a cauda como adaptação.
- C representa o final da evolução na Terra, uma vez que ele é capaz de controlar tudo à sua volta.
- D impede a ação da seleção natural por meio do desenvolvimento das indústrias têxtil e farmacêutica.
- E está sujeito, assim como todos os seres, à ação da seleção natural e é adaptado ao meio em que vive.

## QUESTÃO 102

3558

Quando observamos fontes de luz a partir de longas distâncias, como estrelas, por exemplo, elas parecem de fato "pisca". Esse fenômeno, conhecido pelos astrônomos como *atmospheric seeing*, é causado essencialmente por desvios aleatórios na luz devido a manifestações da turbulência na atmosfera terrestre, como flutuações de temperatura e deslocamentos de corrente de ar.

PINHEIRO, F. A. *Revista Ciência Hoje*, jan. / fev., 2005, p. 5.

O fenômeno óptico que explica o *atmospheric seeing* é a

- A convecção.
- B difração.
- C irradiação.
- D reflexão.
- E refração.

A corrosão dos metais é um processo químico, em que um metal perde elétrons em contato com agentes naturais, como o oxigênio e a umidade. A deterioração de um metal pela oxidação é, portanto, um fenômeno natural, frequente e popularmente conhecido por ferrugem. [...] o ferro é um dos metais que mais facilmente oxidam, mas, por ser também um dos mais baratos, é bastante utilizado. Uma das formas para evitar o aparecimento da ferrugem é usar um "metal de sacrifício", o qual deve ser trocado de tempos em tempos por causa do seu desgaste. Esse processo consiste em colocar o ferro em contato com outro metal mais suscetível à oxidação, o qual oxidará em seu lugar.

Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br>>. Acesso em: 17 ago. 2017 (Adaptação).

A seguir, são informados alguns potenciais padrão de redução.

Semirreação	Potencial padrão de redução (V)
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$	$E^\circ = +0,80$
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$E^\circ = +0,34$
$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	$E^\circ = -0,14$
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	$E^\circ = -0,44$
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	$E^\circ = -0,76$
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	$E^\circ = -2,36$

As espécies que poderiam ser utilizadas para proteger uma tubulação de ferro contra a corrosão são

- A Ag e Cu.
- B Cu e Sn.
- C Zn e Sn.
- D Sn e Ag.
- E Mg e Zn.

QUESTÃO 104

As forças podem modificar o movimento de um corpo, seja na sua trajetória, seja no valor da sua velocidade. Em um movimento circular, a força resultante que aponta para o centro da curva e que age na mudança de direção da velocidade é conhecida como força centrípeta.

Na Lua, a força gravitacional faz o papel de força centrípeta. Já em um elétron orbitando o núcleo de um átomo é a força eletrostática que executa esse papel.

Quando um carro está percorrendo uma curva plana e horizontal, sem derrapar, a força aplicada nele, que atua na condição de centrípeta e que é responsável pela mudança na direção da velocidade, é a força

- A de atrito cinético.
- B de atrito estático.
- C eletrostática.
- D normal com a superfície.
- E peso do carro.

QUESTÃO 105

Em festas de aniversário, é comum o canto de músicas tradicionais onde os convidados batem palmas no mesmo ritmo, regularidade, das músicas. A divisão de músicas em intervalos de tempos iguais é chamada de compasso. Já andamento é o quão rápido os compassos são executados.

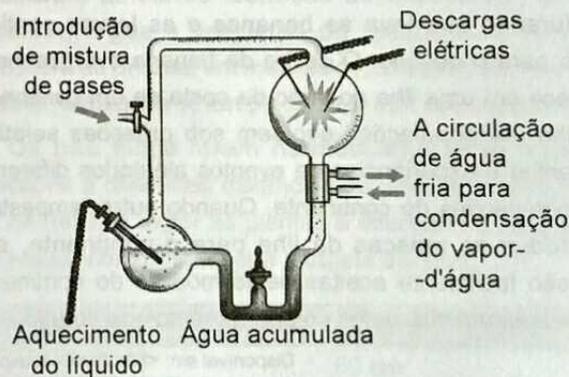
Uma pessoa, em uma festa de aniversário, distraiu-se e perdeu o momento em que os convidados começaram a cantar e a bater palmas. Tentando reparar seu descuido, a pessoa passa a bater palmas, porém no contratempo dos demais, ou seja, ela bate as mãos quando os demais convidados fazem a pausa.

Sabendo que a frequência com que a pessoa bate as mãos é igual ao andamento da música, ela deverá mudar

- A a velocidade de suas palmas para que possa ficar no mesmo compasso dos outros convidados.
- B a frequência de suas palmas para que possa ficar no mesmo ritmo dos outros convidados.
- C o contratempo das próximas palmas, corrigindo a diferença de período entre ela e os convidados.
- D o período das próximas palmas, corrigindo a diferença de andamento entre ela e os convidados.
- E o momento da sua próxima palma, corrigindo a diferença de fase entre ela e os convidados.

QUESTÃO 106

O aparato ilustrado a seguir foi estruturado por Stanley Miller, em 1952, sob a supervisão de Harold Urey.



Disponível em: <<https://migueljrarts.blogspot.com.br>>. Acesso em: 31 jul. 2017.

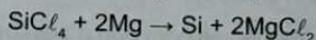
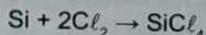
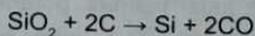
Com esse aparato, os pesquisadores conseguiram

- A provar a origem da vida pela geração espontânea.
- B testar a hipótese da origem pré-biótica da matéria orgânica.
- C retificar a hipótese heterotrófica da origem da vida na Terra.
- D confirmar que a criação divina da vida na Terra é impossível.
- E ratificar a ideia de que todo ser vivo é proveniente de outro preexistente.

**QUESTÃO 107**

BTSI

O silício é considerado o coração do mundo eletrônico. Esse material está presente em praticamente todos os dispositivos do gênero e dá nome, inclusive, ao local onde se concentram companhias envolvidas no desenvolvimento tecnológico, o Vale do Silício, na Califórnia, Estados Unidos. O processo de obtenção e purificação desse elemento químico se dá a partir da sílica ( $\text{SiO}_2$ ) e apresenta um rendimento de 90%, conforme representado nas equações químicas a seguir:



Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/>>. Acesso em: 17 ago. 2017. [Fragmento adaptado]

Considere as massas atômicas em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  iguais a  $\text{C} = 12$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Mg} = 24$ ;  $\text{Si} = 28$  e  $\text{Cl} = 35,5$ .

A massa, em quilogramas, de silício obtida a partir de uma amostra de 25,7 kg de um minério, contendo 67% de sílica, é de aproximadamente

- A 4,9.
- B 7,2.
- C 10,6.
- D 13,1.
- E 14,2.

**QUESTÃO 108**

Q8SY

Uma população selvagem de moscas-da-fruta deixa seus ovos em cachos de banana. A região é atingida por um furacão que leva as bananas e as larvas contidas nelas para o oceano. O cacho de banana eventualmente aparece em uma ilha ao largo da costa de um continente. Na ilha, as populações evoluem sob pressões seletivas diferentes e experiências de eventos aleatórios diferentes das populações do continente. Quando outra tempestade reintroduz as moscas da ilha para o continente, elas não são facilmente aceitas pelas moscas do continente, pois evoluíram diferentes comportamentos de cortejo.

Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/>>. Acesso em: 13 jun. 2017 (Adaptação).

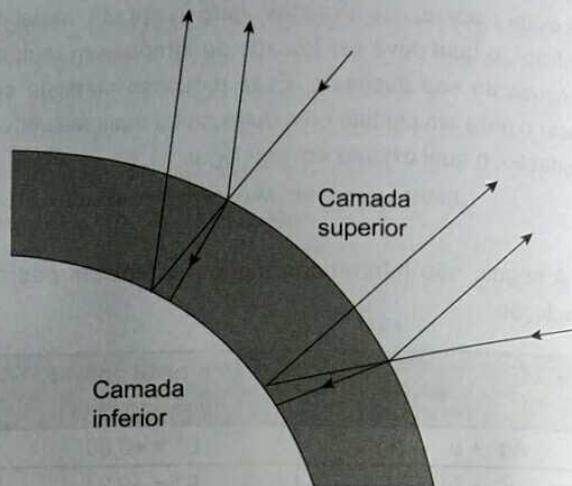
O isolamento reprodutivo culmina na formação de novas espécies. No caso descrito, esse isolamento se deu por

- A segregação das áreas ocupadas pelas espécies analisadas.
- B demarcação territorial que impede o cruzamento entre os grupos.
- C modificação do período fértil das espécies da ilha e do continente.
- D remodelação dos órgãos reprodutores, deixando-os incompatíveis.
- E alteração na produção de estímulos que levam as moscas à cópula.

**QUESTÃO 109**

JCYT

Bolhas de sabão são filmes finos compostos por uma camada de água entre duas camadas de sabão. Quando um raio de luz incide sobre a bolha de sabão, parte dele é refletido e outra parte é transmitida para a camada de água. Parte do raio transmitido é então refletida na camada inferior de sabão e, posteriormente, refratada de novo ao passar para a camada superior e sair da bolha, de acordo com a figura a seguir:



Sabendo que a distribuição de cores está diretamente relacionada à espessura das camadas, assim como ao ângulo de incidência, e considerando que a espessura da bolha seja da mesma ordem de grandeza do comprimento de onda da luz incidente, as cores vistas na bolha de sabão correspondem ao fenômeno da

- A refração.
- B absorção.
- C reflexão.
- D interferência.
- E difração.

**QUESTÃO 110**

S6FG

Resistores elétricos são componentes de circuitos que servem para produzir calor para diversas finalidades. Entre elas, estão o chuveiro elétrico, para aquecimento da água, as lâmpadas incandescentes, para a produção de luz a partir do alto aquecimento de um filamento, o secador de cabelo, para o aquecimento do ar, etc.

O fenômeno físico que é capaz de produzir o calor a partir de um resistor elétrico em um circuito é o efeito Joule, que corresponde à transformação de

- A corrente elétrica, a qual é consumida ao passar pelo resistor, em calor.
- B elétrons, os quais são consumidos ao circular uma corrente elétrica no resistor, em calor.
- C cargas elétricas, as quais são consumidas no resistor ao circular uma corrente elétrica, em calor.
- D energia cinética, a qual elétrons perdem ao circular uma corrente elétrica, em calor.
- E energia potencial, a qual elétrons do resistor perdem ao circular uma corrente elétrica, em calor.

A lesão cartilaginosa é considerada uma doença inflamatória. Havendo perda estrutural, vai ocorrer distribuição anormal de peso entre os ossos, que resultará em deformidades, dor e limitação de movimento, processo também conhecido como osteoartrite. Isso, sem dúvida, leva a limitações importantes ao esporte, fazendo com que a lesão cartilaginosa seja o grande desafio da medicina esportiva da atualidade.

Infelizmente, a cartilagem articular lesada tem baixíssimo potencial de cicatrização. Isso se deve às propriedades histológicas do tecido cartilaginoso que, ao contrário da maioria dos tecidos do corpo, possui pouquíssimas células.

Disponível em: <<http://globoesporte.globo.com>>. Acesso em: 31 jul. 2017. [Fragmento adaptado]

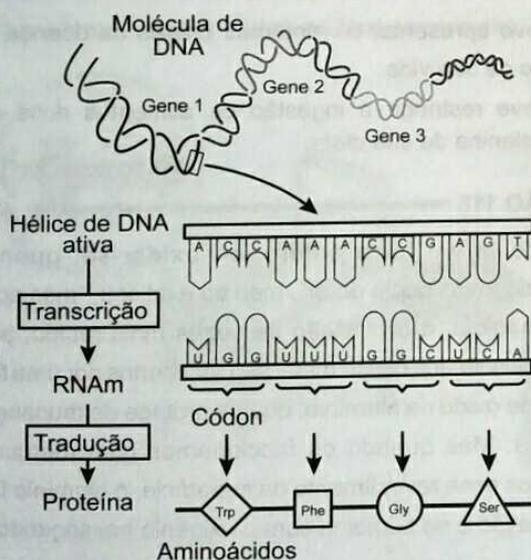
A baixíssima capacidade de recuperação do tecido em questão também está relacionada ao(à)

- A excesso de colágeno.
- B reduzida taxa de água.
- C escassez de condrócitos.
- D baixa de cálcio na matriz.
- E falta de vasos sanguíneos.

QUESTÃO 112

A imagem a seguir mostra o esquema da síntese de proteínas:

**Correspondência entre as unidades do DNA e do RNA e os aminoácidos da proteína a ser sintetizada**



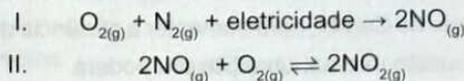
Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Citologia2/AcNucleico6.php>>. Acesso em: 22 dez. 2015.

A troca de uma base nitrogenada pode não modificar a proteína produzida, pois

- A genes se adaptam às alterações no código genético.
- B códons diferentes codificam um mesmo aminoácido.
- C trincas estão relacionadas a proteínas específicas.
- D aminoácidos diversos correspondem a um só códon.
- E mutações não geram alterações em aminoácidos.

QUESTÃO 113

Um estudo em andamento indica a possibilidade de redução nos níveis de óxidos de nitrogênio presentes na atmosfera a partir de materiais fotocatalíticos. Países como Holanda, Inglaterra, Itália e México já fazem testes com o uso desses materiais em superfícies asfálticas e de alguns prédios. Trata-se basicamente de uma mistura de asfalto, concreto ou tinta com o óxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) que absorve os óxidos de nitrogênio com o auxílio da luz solar. As equações químicas de formação dos óxidos de nitrogênio estão representadas a seguir:



Considerando as equações químicas de formação desses óxidos, a condição de equilíbrio químico é identificada em

- A I, quando a concentração de O<sub>2(g)</sub> e N<sub>2(g)</sub> se iguala à concentração de NO<sub>(g)</sub>.
- B II, quando a formação e o consumo do NO<sub>2(g)</sub> ocorrem em um processo estático.
- C I, quando a taxa de formação de NO se iguala à taxa de consumo das espécies reagentes.
- D II, quando a concentração de NO<sub>(g)</sub> e O<sub>2(g)</sub> se iguala à concentração de NO<sub>2(g)</sub> em um processo dinâmico.
- E II, quando a taxa de formação do NO<sub>2(g)</sub> se iguala à sua taxa de consumo em um processo reversível.

QUESTÃO 114

Em um experimento, três tubos de ensaio, numerados, receberam amostras idênticas de *Elodea* sp. (planta aquática), água e vermelho de cresol, uma solução indicadora do pH que, em meio ácido, fica amarela; em meio alcalino, arroxeadada e, em pH neutro, tem coloração rósea.

Os três tubos foram hermeticamente fechados e colocados a diferentes distâncias de uma mesma fonte de luz, de modo a expor as plantas a diferentes intensidades luminosas, conforme mostra a tabela a seguir:

Tubo	Distância da fonte de luz
1	60 cm
2	30 cm
3	15 cm

Após certo tempo de exposição à mesma fonte de luz, a solução em cada tubo mostrou uma das três colorações resultantes da relação do vermelho de cresol com o pH do meio.

A coloração observada, respectivamente, nos tubos 1, 2 e 3 foi

- A arroxeadada, rósea e amarela.
- B amarela, arroxeadada e rósea.
- C rósea, arroxeadada e amarela.
- D amarela, rósea e arroxeadada.
- E arroxeadada, amarela e rósea.

**QUESTÃO 115**

H27P

Um motor a combustão interna recebe uma quantidade de ar e combustível em um cilindro, comprime adiabaticamente a mistura até uma alta temperatura e realiza a queima do combustível por meio de uma faísca, criada por um dispositivo conhecido como vela, liberando os gases da combustão e também parte do calor para o ambiente.

Sabendo que, durante a queima, o volume do cilindro se expande adiabaticamente, que a eficiência de um motor a combustão interna é proporcional à variação de volume do cilindro e que há um limite de eficiência conhecido como postulado de Carnot, para aumentar a eficiência de um motor a combustão interna, uma pessoa poderá

- A trocar o combustível por outro de maior poder calorífico, aumentando a energia liberada, o trabalho realizado pelo sistema e, conseqüentemente, sua eficiência.
- B trocar o combustível por outro de menor temperatura de ignição, aumentando o número de ciclos, o trabalho realizado pelo sistema e sua eficiência.
- C trocar o combustível por outro de maior temperatura de ignição, aumentando o calor cedido pelo sistema, o trabalho realizado e sua eficiência.
- D comprimir mais a mistura, aumentando o calor cedido pelo sistema, o trabalho realizado e, conseqüentemente, aumentando sua eficiência.
- E comprimir menos a mistura, aumentando o calor absorvido pelo sistema, o trabalho realizado e, conseqüentemente, sua eficiência.

**QUESTÃO 116**

96DK

*Aedes aegypti*

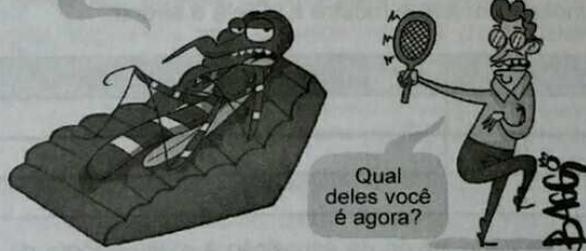
Doutor, estou em uma crise de identidade!

Horas sou dengue;

outras, chikungunya;

e ainda tem uma tal de zika.

Qual deles você é agora?



Disponível em: <https://3.bp.blogspot.com>. Acesso em: 20 dez. 2016 (Adaptação).

O diálogo entre as personagens da charge evidencia o fato de o

- A paciente causar múltiplas doenças.
- B paciente veicular diferentes patógenos.
- C patógeno provocar diferentes sintomas.
- D patógeno transmitir várias viroses simultaneamente.
- E patógeno sofrer mutações que originam cada doença.

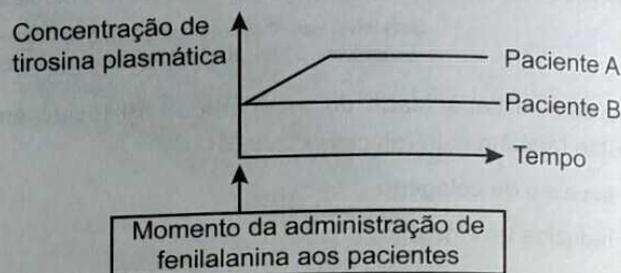
**QUESTÃO 117**

IZV7

A fenilcetonúria é uma doença metabólica causada pela incapacidade do organismo em produzir determinada enzima que converte o aminoácido fenilalanina em tirosina (outro aminoácido). Como resultado da falta da enzima, ocorre o acúmulo da fenilalanina, que inclusive pode causar danos aos neurônios.

Disponível em: <http://maxaug.blogspot.com.br/2013/02/os-aminoacidos-as-proteinas-e-as.html>. Acesso em: 16 mar. 2015.

No teste de intolerância à fenilalanina, dois pacientes, A e B, obtiveram os resultados expressos no seguinte gráfico:



Os resultados do teste de intolerância à fenilalanina sugerem que o paciente

- A A é incapaz de produzir a enzima que converte fenilalanina em tirosina.
- B A pode manifestar a doença e que B é considerado um indivíduo normal.
- C A seria positivo para o teste do pezinho, realizado logo após seu nascimento.
- D B deve apresentar os sintomas graves da doença ao longo de sua vida.
- E B deve restringir a ingestão de alimentos ricos em fenilalanina de sua dieta.

**QUESTÃO 118**

A312

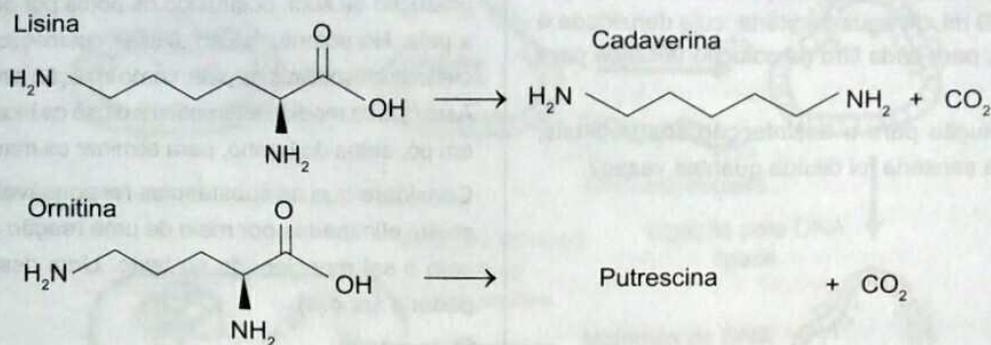
“Você já viu ferro enferrujar, oxidar-se, quando combinado ao oxigênio do ar”, meu tio explicou, “mas aqui, com o alumínio, é um milhão de vezes mais rápido, pois objetos constituídos desse metal são recobertos por uma fina camada de óxido de alumínio, que os protege de mudanças adicionais. Mas quando os friccionamos com mercúrio, destruímos esse revestimento da superfície, o alumínio fica sem proteção e se combina com o oxigênio em segundos.”

SACKS, O. *Tio Tungstênio*: memórias de uma infância química. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. p. 43. [Fragmento adaptado]

A equação química balanceada que representa a formação do óxido mencionado é:

- A  $Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow AlO_{2(s)}$
- B  $2Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2AlO_{(s)}$
- C  $2Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{2(s)}$
- D  $2Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2AlO_{3(s)}$
- E  $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

Em 1885, o médico alemão Ludwig Brieger identificou dois compostos nitrogenados, a cadaverina e a putrescina, como os principais responsáveis pelo cheiro de putrefação e mau odor característico de cadáveres. Esses compostos são produzidos por meio da reação de descarboxilação de ácidos aminados em presença de enzimas específicas, conforme representado pelas equações químicas a seguir:



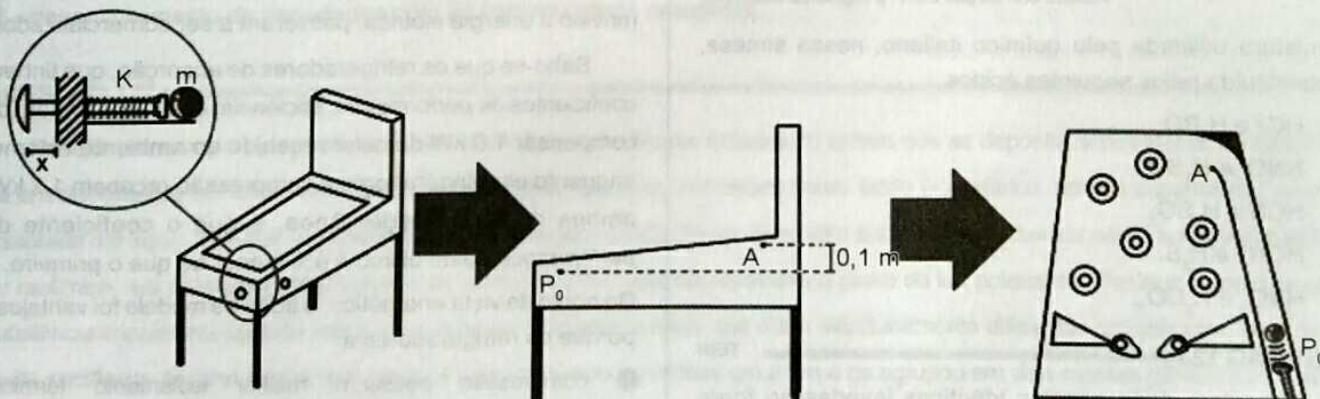
Disponível em: <<http://qnint.sbq.org.br>>. Acesso em: 21 jul. 2017. [Fragmento adaptado]

A molécula de putrescina também pode ser identificada como

- A butanamida
- B butanamina
- C pentanamina
- D butanodiamina
- E pentanodiamina

QUESTÃO 120

Um *pinball*, ou flíper, é um tipo de jogo que fez muito sucesso nos anos 1980 e é composto de um plano inclinado, com um pequeno túnel por onde passa uma bolinha, que é lançada até atingir o alto do plano, onde existe uma passagem para a área de descida, e que começa a descer por fora desse túnel. Na descida, a bolinha bate em obstáculos, o que faz o jogador somar pontos. Quando chega ao final do percurso, o jogador deve acertar a bolinha com palhetas que estão sob seu controle.



Uma jogadora pretende lançar a bola no *pinball*, do ponto P<sub>0</sub>, com a menor velocidade possível, mas que seja suficiente para que alcance o ponto A, a uma elevação de 0,1 m, onde a bolinha passa para a área de descida.

Sabe-se que a massa da bolinha é de m = 0,1 kg, que a constante elástica da mola de lançamento é de k = 125 N/m, que a gravidade é de 10 m/s<sup>2</sup> e que não há nenhuma perda de energia significativa no trajeto.

A distância, em centímetros, que a jogadora deve puxar a mola de lançamento é de

- A 0,4.
- B 0,8.
- C 1,6.
- D 4,0.
- E 8,0.

**QUESTÃO 121**

45UF

A água sanitária pode ser utilizada para a desinfecção de frutas, legumes e verduras consumidas frias, pois grande parte de bactérias presentes nesses vegetais é eliminada. A composição química da água sanitária é de 2,0% em massa de hipoclorito de sódio ( $\text{NaClO}$ ) e recomenda-se que sejam utilizados 20 mL de água sanitária, cuja densidade é igual a  $1,0 \text{ g.mL}^{-1}$ , para cada litro de solução utilizada para a desinfecção.

Ao preparar a solução para a desinfecção dos vegetais, a solução de água sanitária foi diluída quantas vezes?

- A 5
- B 25
- C 50
- D 100
- E 150

**QUESTÃO 122**

EZB2

**Como funcionam os explosivos?**

A história dos explosivos começou na China do ano 1 000 d.C., com a descoberta da pólvora: um pó preto formado pela mistura de carvão, enxofre e salitre (nitrato de potássio), utilizado então apenas para fabricar fogos de artifícios [...]. Durante 500 anos, esse foi o único material empregado para detonar canhões, bombas, fuzis e pistolas – até que, em 1846, foi descoberta, pelo químico italiano Ascanio Sobrero, a nitroglicerina, líquido oleoso formado pela reação da glicerina, substância obtida a partir de gordura animal, com uma mistura de dois ácidos fortes.

Disponível em: <<http://super.abril.com.br>>. Acesso em: 26 jun. 2017. [Fragmento adaptado]

A mistura utilizada pelo químico italiano, nessa síntese, é constituída pelos seguintes ácidos

- A  $\text{HCl}$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- B  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- C  $\text{HCN}$  e  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .
- D  $\text{HClO}$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .
- E  $\text{HNO}_2$  e  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

**QUESTÃO 123**

TEBI

Considere duas panelas idênticas levadas ao fogo: uma com água e outra com leite de vaca. As duas panelas possuem a mesma massa e se encontram sob as mesmas condições de pressão, temperatura inicial e quantidade de calor fornecido por tempo.

Observa-se que a água demora mais tempo para alcançar a mesma temperatura que o leite, pois possui maior

- A calor específico.
- B calor latente.
- C capacidade calorífica.
- D coeficiente de dilatação.
- E condutividade térmica.

**QUESTÃO 124**

LIHD

O desenvolvimento de bactérias e fungos nas axilas é favorecido por se tratar de um ambiente quente e úmido. Esses micro-organismos podem ser eliminados utilizando-se água, sabão, desodorantes e antitranspirantes, que reduzem a produção de suor, obstruindo os poros por onde este sai para a pele. No entanto, o uso desses cosméticos pode provocar efeitos indesejáveis na pele, como irritação e reações alérgicas. Assim, uma medida alternativa é o uso de bicarbonato de sódio em pó, antes do banho, para eliminar os maus odores.

Considere que as substâncias responsáveis pelo mau odor sejam eliminadas por meio de uma reação de neutralização com o sal mencionado no texto. Uma dessas substâncias poderia ser o(a)

- A acetona.
- B 2,2,4-trimetilpentano.
- C etanodiol.
- D ácido 3-metilhex-2-enoico.
- E éter dietílico.

**QUESTÃO 125**

804F

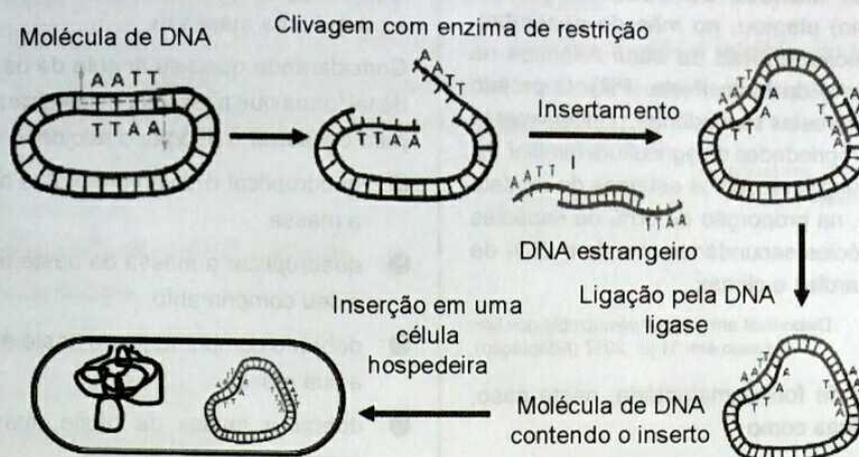
No começo do século XX, os primeiros refrigeradores passaram a ser vendidos em grande escala e ter aplicações domésticas. Eles usavam um sistema de absorção, em que o trabalho era o calor da queima de combustíveis fósseis, e os fluidos que atravessavam os componentes do sistema eram, em grande maioria, amônia ou dióxido de enxofre por serem bons condutores térmicos. Por volta da década de 1930, os refrigeradores com sistema de compressão, em que o aquecimento do fluido – trabalho – é feito por um compressor movido a energia elétrica, passaram a ser comercializados.

Sabe-se que os refrigeradores de absorção, que tinham coeficientes de *performance*, eficiência, de até 5,0, tinham de compensar 1,6 kW de calor recebido do ambiente externo, enquanto os refrigeradores a compressão recebem 1,2 kW, ambos de forma espontânea, e que o coeficiente de *performance* deste último é 4% menor do que o primeiro.

Do ponto de vista energético, a troca de modelo foi vantajosa porque os refrigeradores a

- A compressão possuem melhor isolamento térmico, diminuindo o gasto energético, apesar da menor eficiência.
- B compressão possuem maior potência, o que corresponde a um melhor resfriamento, apesar da menor eficiência.
- C compressão realizam mais trabalho sobre o fluido, retirando mais calor da fonte fria, e, por isso, é mais eficiente.
- D absorção possuem maior potência, o que corresponde a um maior gasto energético, e, por isso, é menos eficiente.
- E absorção rejeitam menos calor para a fonte quente, aumentando a temperatura interna, apesar da maior eficiência.

**Construção do DNA Recombinante**



Disponível em: <<http://slideplayer.com.br>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

A tecnologia apresentada no esquema anterior alimenta um árduo debate, pois, apesar de trazer benefícios, os riscos ainda são pouco conhecidos.

Levando-se em consideração os progressos atuais, a importância dessa inovação tecnológica para a indústria agropecuária se deve ao(à)

- A estocagem de alimentos sem prazo de validade.
- B cura das doenças de natureza genética hereditária.
- C melhoria no conteúdo nutricional dos alimentos orgânicos.
- D extinção das espécies daninhas para a produção agrícola.
- E desenvolvimento de variedades com as características desejadas.

**QUESTÃO 127**

Pasteur observou as propriedades ópticas de duas substâncias isoladas do tártaro que se depositava nos barris, no processo de envelhecimento do vinho. Uma dessas substâncias, que ficou conhecida como ácido (+)-tartárico, tinha a capacidade, quando dissolvida em água, de rodar o plano da luz polarizada para o lado direito. Já a outra substância, conhecida como ácido paratartárico ou racêmico, era estruturalmente idêntica ao ácido tartárico, mas não desviava o plano da luz polarizada. Pasteur notou que essa substância cristalizava quando reagia com amônia, formando cristais que eram estruturalmente diferentes um do outro. Munido de muita paciência, de uma lupa e uma pinça, Pasteur separou os cristais um a um e os agrupou em dois montes (SHELDON, 1993). Os cristais de um dos montes eram semelhantes aos cristais do ácido (+)-tartárico, pois desviavam o plano da luz polarizada para o lado direito, quando em solução, enquanto os cristais do outro monte desviavam o plano da luz polarizada para o lado esquerdo.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 19 jun. 2017. [Fragmento adaptado]

Com relação ao comportamento observado quando em solução, os cristais separados por Pasteur são classificados como

- A metâmeros.
- B tautômeros.
- C mesômeros.
- D enantiômeros.
- E diastereoisômeros.

**ICMBio planta mudas de espécies nativas da Mata Atlântica**

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) plantou, no mês de dezembro, 20 mil mudas de espécies nativas da Mata Atlântica na Estação Ecológica (Esec) da Mata Preta (PR). O projeto pretende enriquecer as florestas secundárias, principalmente aquelas que estão em propriedades de agricultura familiar. As espécies utilizadas abrangem todos os estágios do modelo de sucessão ecológica, na proporção de 50% de espécies pioneiras, 25% de espécies secundárias iniciais e 25% de espécies secundárias tardias e climax.

Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 11 jul. 2017 (Adaptação).

As espécies plantadas de forma majoritária, neste caso, apresentam características como

- A raízes profundas adaptadas a solos maduros.
- B dispersão de sementes realizada por animais.
- C germinação em ambientes de alta luminosidade.
- D reprodução com baixo número de descendentes.
- E folhas largas com grande quantidade de estômatos.

QUESTÃO 129

Devido ao alto custo do kWh, um cidadão pensa em instalar placas de energia solar em sua residência, porém o custo mais alto para implantar um sistema de energia solar não são os painéis, e sim as baterias. Para diminuir o custo, em vez de usar uma bateria específica para sistemas fotovoltaicos, ele conecta as placas coletoras a baterias de automóvel de 60 Ah – 12 V, que são bem mais baratas, durante o dia, e utiliza a energia armazenada nas baterias durante a noite para alimentar lâmpadas próprias para 12 V. Uma única bateria de 60 Ah – 12 V, completamente carregada, pode manter funcionando

- A 1 lâmpada de 60 W durante 20 horas.
- B 2 lâmpadas de 60 W durante 6 horas.
- C 3 lâmpadas de 60 W durante 8 horas.
- D 4 lâmpadas de 60 W durante 4 horas.
- E 6 lâmpadas de 60 W durante 3 horas.

QUESTÃO 130

O grafite, muito utilizado na fabricação de lápis e como lubrificante, é uma das formas alotrópicas do carbono, e a entalpia padrão de formação desse alotropo é, por convenção, igual a zero. Outro alotropo do carbono é o diamante, que apresenta entalpia padrão de formação igual a 2,0 kJ.mol<sup>-1</sup> e que é muito utilizado na produção de joias e de instrumentos para cortar materiais duros.

Na combustão completa de um mol de cada um desses dois alotropos, que acontece separadamente, ocorrem liberações de quantidades diferentes de energia, pois

- A a combustão da grafita forma monóxido de carbono.
- B a estabilidade dos alotropos é a mesma.
- C as massas produzidas de CO<sub>2(g)</sub> são iguais.
- D o produto formado apresenta a mesma estabilidade.
- E as massas molares desses alotropos são diferentes.

QUESTÃO 131

Um relojoeiro pretende consertar seu relógio de pêndulo que oscila duas vezes mais rápido do que deveria. Sabe-se que o relógio é constituído por uma haste de comprimento L e possui uma massa m.

Considerando que seu ângulo de oscilação seja pequeno, de tal forma que possa ser considerado um pêndulo simples, para consertar o relógio, o relojoeiro deve

- A quadruplicar o comprimento da haste, mas sem alterar a massa.
- B quadruplicar a massa da haste e diminuir pela metade o seu comprimento.
- C dobrar o comprimento da haste e diminuir quatro vezes a sua massa.
- D dobrar a massa da haste, mas sem alterar o seu comprimento.
- E manter o comprimento da haste e diminuir pela metade a sua massa.

QUESTÃO 132

Toda pilha funciona basicamente convertendo energia química em elétrica. A pilha comum é formada de zinco (em seu polo negativo) e carbono (no polo positivo), em contato por meio de uma mistura de dióxido de manganês, carbono, cloreto de zinco e amônio. Quando os polos positivo e negativo são ligados externamente, ocorre uma reação química em que o zinco libera elétrons que atravessam o circuito externo. “O dióxido de manganês, em contato com o carbono, consome elétrons. Essas transformações químicas produzem uma diferença de potencial elétrico – a voltagem – e, conseqüentemente, energia elétrica”, afirma o engenheiro químico Tibor Rabóczkay, da USP.

Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br>>. Acesso em: 17 ago. 2017. [Fragmento adaptado]

As espécies químicas que correspondem, respectivamente, ao agente redutor e ao agente oxidante nessa pilha são

- A MnO<sub>2(s)</sub> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup><sub>(aq)</sub>
- B NH<sub>4</sub><sup>+</sup><sub>(aq)</sub> e C<sub>(grafita)</sub>
- C Zn<sub>(s)</sub> e MnO<sub>2(s)</sub>
- D C<sub>(grafita)</sub> e Zn<sub>(s)</sub>
- E ZnCl<sub>2(s)</sub> e Mn<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub>

QUESTÃO 133

Ao atritarmos uma régua no cabelo, é possível, em seguida, usá-la para atrair pedacinhos de papel devido à ação da força elétrica nas cargas estáticas existentes entre eles.

O pedacinho de papel se aproxima da régua, pois a força elétrica no papel é maior que a força

- A elétrica na régua.
- B normal na régua.
- C normal no papel.
- D peso na régua.
- E peso no papel.

**QUESTÃO 134**

CGE3

É comum encontrarmos pessoas preocupadas com a qualidade da sua alimentação, que tipo de alimentos estão ingerindo, em comer pouca gordura, privilegiar os vegetais e outros cuidados. Mas poucas são as pessoas que dão a devida atenção à importância da mastigação, que é o primeiro passo para uma boa digestão.

Boa parte dos problemas digestivos, como azia, má digestão, sonolência após a refeição, podem ter origem em uma mastigação insuficiente. Engolir alimentos em pedaços grandes faz com que o estômago necessite de maior esforço para triturá-los, e isso pode causar esses transtornos digestivos tão comuns.

Disponível em: <<https://www.uniodontojp.com.br>>. Acesso em: 31 jul. 2017. [Fragmento]

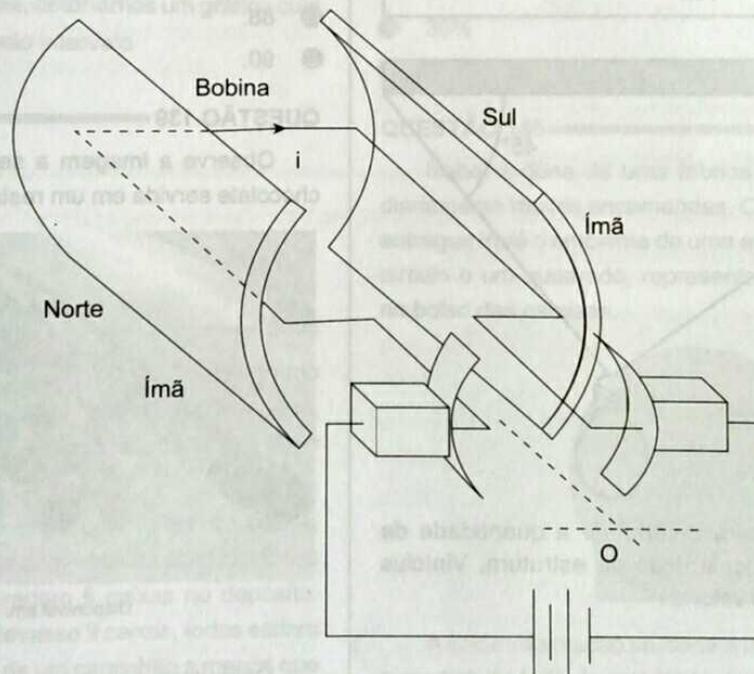
O processo evidenciado no texto também é capaz de

- A gerar sensação de saciedade.
- B transformar amido em maltose.
- C quebrar proteínas em aminoácidos.
- D produzir saliva em menor quantidade.
- E alterar o pH da boca para a atuação enzimática.

**QUESTÃO 135**

I9RD

Em motores de corrente alternada, o controle da velocidade é feito por meio da frequência da tensão aplicada, tornando esse controle mais complexo e dispendioso. Em motores de corrente contínua, por outro lado, a velocidade varia com base na tensão aplicada em uma relação aproximadamente linear. O princípio de funcionamento desse motor é uma corrente elétrica  $i$  passando por um rotor, representado por uma bobina, imerso em um campo magnético e responsável por girar o eixo do motor.



Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br>>. Acesso em: 26 jul. 2017. [Fragmento adaptado]

Um observador, que está situado em frente ao motor, no ponto O, verá o rotor girar no sentido

- A anti-horário, executando um MHS, de acordo com a Lei de Indução de Faraday.
- B anti-horário, trocando de sentido, de acordo com a força magnética.
- C anti-horário devido ao torque provocado pela força magnética.
- D horário, trocando de sentido, de acordo com a Lei de Indução de Faraday.
- E horário devido à regra da mão direita, que define o sentido da força magnética.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136 R38Ø

O investimento mais conhecido do brasileiro é a caderneta de poupança, que é regida a juros compostos, rendendo aproximadamente 6% ao ano. Um investidor pretende aplicar R\$ 2 000,00 e resgatar o dinheiro após este ter dobrado de valor.

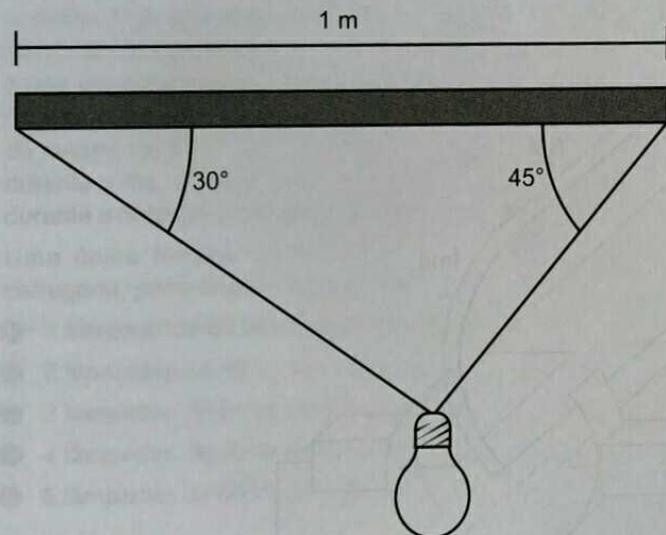
Qual é o tempo mínimo necessário para que o investidor resgate o dinheiro?

Dados:  $\log 2 \cong 0,3$ ;  $\log 13 \cong 1,1$ ;  $\log 1,06 \cong 0,02$

- A 10 anos
- B 15 anos
- C 20 anos
- D 25 anos
- E 30 anos

#### QUESTÃO 137 J7EV

Para a iluminação do porão de sua casa, Vinicius deseja montar uma estrutura composta por uma lâmpada que está presa a um pedaço de madeira de 1 m de comprimento por meio de dois fios que partem de sua extremidade, formando os ângulos conforme a figura a seguir:

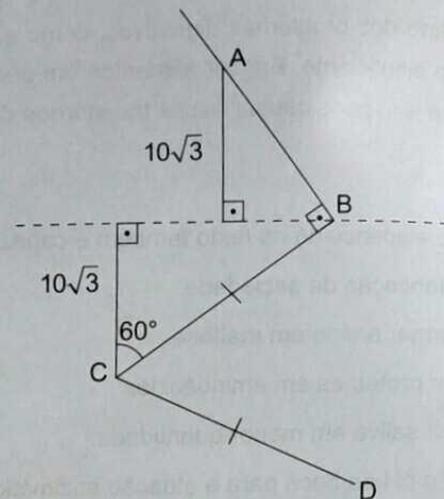


Ao fazer os cálculos para determinar a quantidade de fio necessária para a construção da estrutura, Vinicius encontrou, em metros, o valor de

- A  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2} + \sqrt{3} - 1$
- B  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} + \sqrt{3} - 1$
- C  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2} + \sqrt{3} + 1$
- D  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{3}}{2} + \sqrt{2} + 1$
- E  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} + \sqrt{3} + 1$

#### QUESTÃO 138 YMEB

Observe, a seguir, a disposição de três estradas retilíneas, AB, BC e CD, em um mapa rodoviário, com distâncias indicadas em quilômetros.



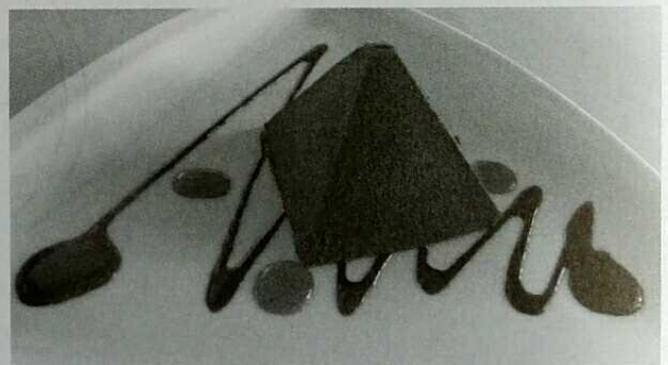
Ao se deslocar, seguindo o trajeto ABCD, um automóvel percorrerá uma distância, em quilômetros, de aproximadamente

Dado:  $\sqrt{3} = 1,7$

- A 60.
- B 76.
- C 80.
- D 88.
- E 90.

#### QUESTÃO 139 8FVY

Observe a imagem a seguir que ilustra a musse de chocolate servida em um restaurante.



Disponível em: <<http://restaurantemagoasitges.com>>. Acesso em: 01 set. 2017.

Considere que a musse servida no prato seja uma pirâmide de base quadrada de lado 10 cm e altura 9 cm e que a densidade da musse seja de 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

Para que o cozinheiro possa servir um prato como o descrito, a massa, em gramas, de musse utilizada deve ser igual a

- A 200.
- B 240.
- C 280.
- D 320.
- E 360.

**QUESTÃO 140**

ØK1T

Uma empresa de telefonia oferece um plano para seus clientes, que funciona da seguinte maneira:

- R\$ 400,00 fixo para um tempo de ligações menor ou igual a 1 000 minutos;
- R\$ 0,80 por minuto que exceder os 1 000 minutos iniciais.

Um cliente que utilizar, no mês, o seu telefone por 1 350 minutos deverá pagar uma quantia igual a

- A R\$ 280,00.
- B R\$ 480,00.
- C R\$ 620,00.
- D R\$ 680,00.
- E R\$ 720,00.

**QUESTÃO 141**

S070

Em uma certa cidade, um táxi cobra por bandeirada uma quantia igual a R\$ 4,80 e mais R\$ 2,80 por quilômetro rodado. Considere agora que uma pessoa pegue esse táxi e percorra, em um mesmo dia, 144 quilômetros até o seu destino final, sem parar em nenhum momento do trajeto.

Se esboçarmos o gráfico do valor  $V$  cobrado pelo taxista a essa pessoa em função do número  $x$  de quilômetros percorridos pelo carro do taxista, obteríamos um gráfico cuja imagem seria representada pelo intervalo

- A  $0 \leq V \leq 144$
- B  $0 \leq V \leq 408$
- C  $0 \leq V \leq 403,20$
- D  $4,80 \leq V \leq 408$
- E  $4,80 \leq V \leq 403,20$

**QUESTÃO 142**

2HOB

O gerente de uma empresa de logística foi encarregado de uma entrega, na qual seriam usados vários caminhões. Cada caminhão seria carregado com caixas contendo o produto a ser entregue.

Após verificar sua frota e as condições da carga, o gerente concluiu que, se cada caminhão da sua frota fosse carregado com 8 caixas, sobrariam 6 caixas no depósito. Entretanto, se cada caminhão levasse 9 caixas, todas seriam transportadas, e ele precisaria de um caminhão a menos que na primeira hipótese.

Caso fossem colocadas 7 caixas por caminhão, o número necessário de caminhões para transportar toda a carga seria igual a

- A 20.
- B 18.
- C 15.
- D 14.
- E 11.

**QUESTÃO 143**

ULU6

Uma vez por ano, Júlia, que mora em Belo Horizonte, visita parentes em cinco cidades próximas a Belo Horizonte: Sete Lagoas, Paraopeba, Curvelo, Cordisburgo e Caetanópolis. De quantas formas diferentes ela pode escolher a ordem das cidades que visitará, já que pretende terminar as visitas em Sete Lagoas?

- A 120
- B 60
- C 24
- D 6
- E 720

**QUESTÃO 144**

MPØ1

Uma escola possui apenas alunos no Ensino Médio, em dois turnos: manhã, que tem 363 alunos, e tarde, que conta com 137 alunos. Sabe-se que 202 alunos cursam a 1ª série, dos quais 57 estudam à tarde, que 31 estudam na 3ª série à tarde e que 120 estudam na 2ª série de manhã.

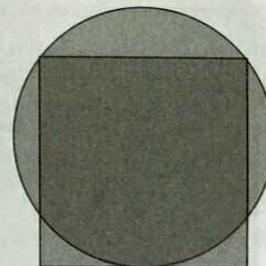
Escolhendo um aluno dessa escola, qual é a probabilidade aproximada de ele cursar a 3ª série do Ensino Médio?

- A 16%
- B 20%
- C 26%
- D 30%
- E 32%

**QUESTÃO 145**

WJHO

Isabel é dona de uma fábrica de uniformes e recebe diariamente muitas encomendas. O próximo uniforme a ser entregue trará o emblema de uma empresa, formado por um círculo e um quadrado, representado pela figura a seguir, no bolso das camisas.



A única informação passada à fábrica de uniformes é que a medida do lado do quadrado deve ser igual a 8 cm. Para que os emblemas saiam como o planejado, Isabel terá de descobrir a medida exata do raio da circunferência.

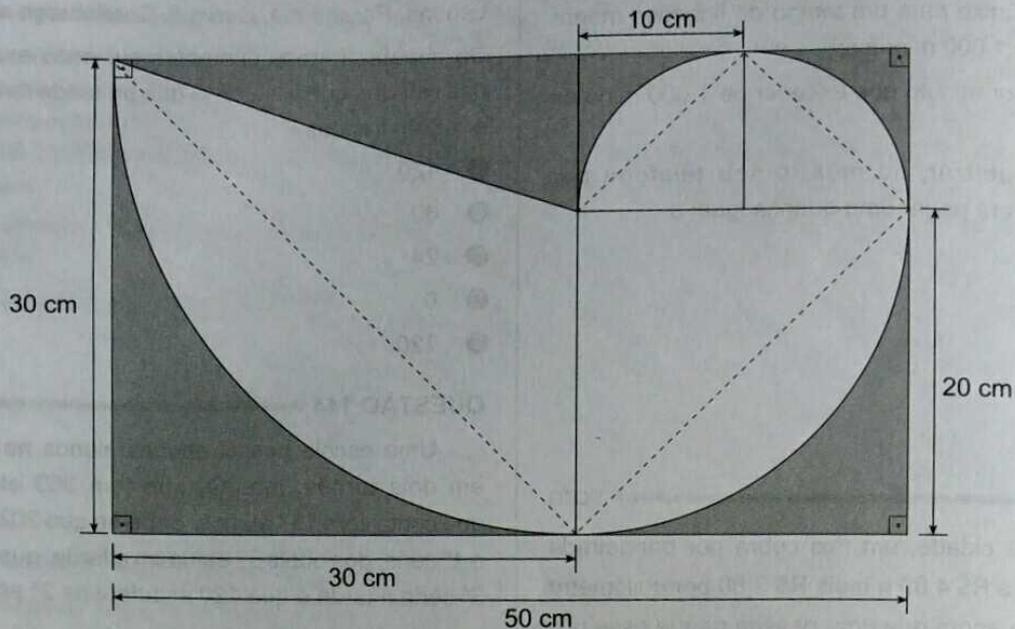
Após fazer alguns cálculos, Isabel programou a máquina para que o raio da circunferência a ser bordada seja igual a

- A 3 cm.
- B 4 cm.
- C 5 cm.
- D 6 cm.
- E 7 cm.

**QUESTÃO 146**

BYH4

Em um projeto de um carrinho de bebês, foi usado o seguinte modelo para a construção do local onde o bebê deve ficar deitado, sendo o centro de cada arco um dos vértices dos quadrados de lados medindo 10 cm, 20 cm e 30 cm.



A área cinza, que será retirada, em centímetros quadrados, é igual a

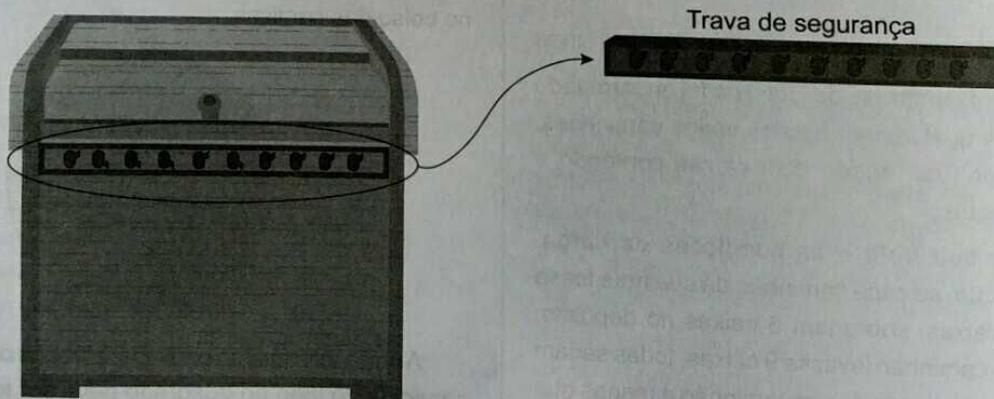
Considere  $\pi = 3$ .

- A 425.
- B 475.
- C 525.
- D 575.
- E 625.

**QUESTÃO 147**

32NZ

Um marceneiro desenvolveu uma caixa de madeira com uma trava de segurança para guardar suas ferramentas. A caixa e a trava de segurança estão representadas a seguir:



Cada pino do dispositivo possui apenas duas posições, e apenas uma determinada combinação da posição dos 10 pinos destrava a caixa.

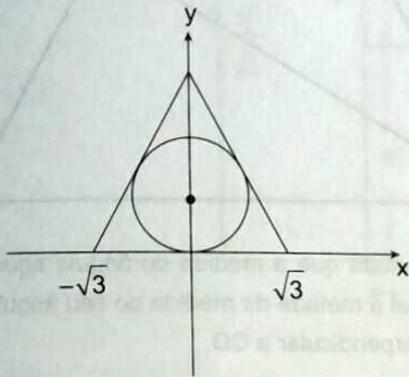
O total de combinações dos 10 pinos onde a caixa se encontra travada é igual a

- A 256.
- B 511.
- C 512.
- D 1 023.
- E 1 024.

**QUESTÃO 148**

DW4M

Camila e Guilherme adquiriram um sítio. Nele, há uma região plana no formato de um triângulo equilátero onde o casal pretende construir um jardim em forma de círculo. Decididos, eles contrataram um engenheiro para fazer os cálculos necessários para a execução da obra. O profissional, de posse da planta, percebeu que seu trabalho ficaria mais fácil se representasse a região utilizando um sistema de coordenadas cartesianas, de acordo com a figura a seguir, na qual as medidas estão em decâmetros.



O casal pediu ao engenheiro que o jardim tivesse a maior área possível, e, para atender à solicitação dos clientes, ele projetou o jardim de maneira que todos os lados do triângulo sejam tangentes a este.

Após fazer alguns cálculos, o engenheiro descobriu que a equação da circunferência que limitará o jardim será

- A  $x^2 + y^2 - 2y = 0$
- B  $x^2 - 2x + y^2 = 0$
- C  $x^2 + y^2 - 4y = 0$
- D  $x^2 - 4x + y^2 = 0$
- E  $x^2 + y^2 - 9y = 0$

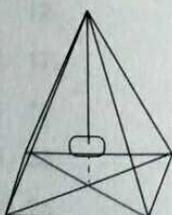
**QUESTÃO 149**

50AH

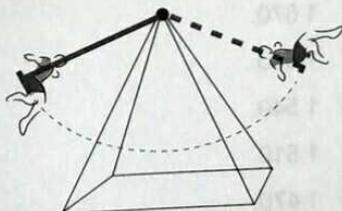
As brincadeiras são essenciais para o desenvolvimento das crianças, por isso muitas mães levam seus filhos, desde muito pequenos, aos parquinhos. Nesses locais, as crianças podem encontrar balanços, escorregadores, cordas e outros brinquedos.

Em um desses parques, uma criança senta em um balanço individual, cuja estrutura é uma pirâmide quadrangular regular, e, quando está em repouso, a projeção ortogonal da gangorra coincide com o centro da base (figura 1). Em seguida, a criança começa a brincar e balança para frente e para trás (figura 2).

**FIGURA 1**



**FIGURA 2**



A projeção ortogonal do movimento da criança no plano da base dessa pirâmide pode ser representada pela figura:

- A
- B
- C
- D
- E

**QUESTÃO 150**

KFAX

**Ajuda a amigo se transforma em bola de neve**

Fábio Chagas pegou um empréstimo para ajudar um amigo e acabou na lista de maus pagadores. O crédito, de R\$ 10 mil, era para abrir uma loja de roupa. No início, tudo ia bem. O amigo pagava em dia as parcelas do empréstimo, mas um dia decidiu ir embora para a Bahia, e a última parcela de R\$ 500 ficou para trás. Chagas não fazia ideia do atraso no pagamento até receber um comunicado de uma empresa de cobrança. Os R\$ 500 viraram R\$ 3,7 mil. Para completar, a má notícia veio acompanhada do desemprego. Há um mês ele foi demitido. Com o dinheiro da indenização, resolveu renegociar a dívida e conseguiu um desconto de 40%.

Chagas diz não ser a primeira vez que se prejudica por causa de amigos. No passado, emprestou o cartão de crédito para um cunhado e teve de arcar com o pagamento.

Disponível em: <<http://www.em.com.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

Após a renegociação, o valor da dívida a ser paga por Chagas superou a parcela deixada pelo amigo em

- A 196%.
- B 296%.
- C 344%.
- D 444%.
- E 740%.

**QUESTÃO 151**

40AR

Durante uma prova de revezamento, dois atletas precisam correr, cada um, uma determinada distância. Após a largada, o primeiro corredor percorre essa distância a uma velocidade média de 16 km/h. Já o segundo corredor percorre a mesma distância, só que agora a uma velocidade média de 20 km/h.

Levando em consideração toda a corrida, a velocidade média da dupla, em quilômetros por hora, foi aproximadamente igual a

- A 17,00.
- B 17,77.
- C 18,00.
- D 18,77.
- E 19,00.

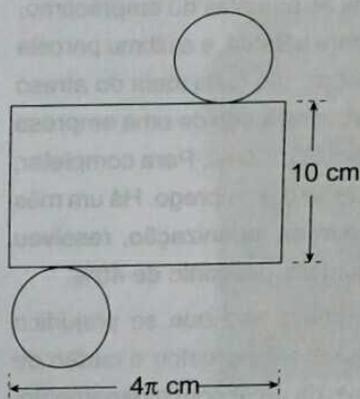
**QUESTÃO 152**

X4GM

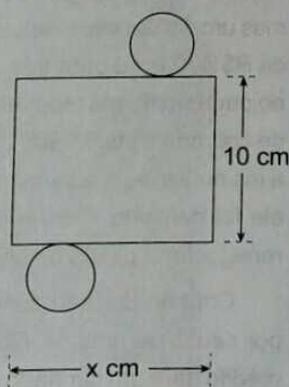
É prática comum de algumas marcas diminuir o peso ou a quantidade de seus produtos por meio da redução das embalagens, porém mantendo o mesmo preço. Para que isso seja feito legalmente, os fabricantes devem manter, pelo prazo mínimo de três meses, essas alterações descritas nas embalagens ou nos rótulos dos produtos.

Uma indústria de sucos adotou essa medida e reduziu as embalagens cilíndricas, que são usadas para armazenar os sucos, sem alterar seu valor comercial. A versão antiga, que, antes de ser fechada, era composta por um retângulo cuja base media  $4\pi$  cm e cuja altura era 10 cm (figura 1), sofrerá uma redução de 10% no comprimento da base do retângulo, que passará a medir  $x$  cm (figura 2).

**FIGURA 1**



**FIGURA 2**



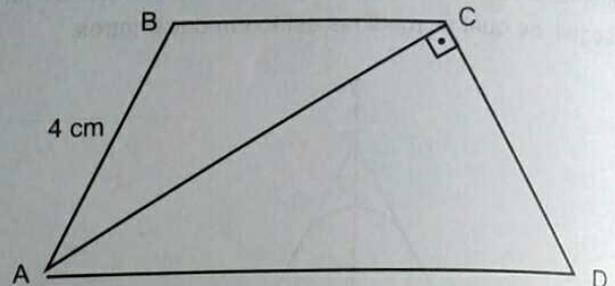
Sabendo que o preço de venda do suco é R\$ 2,00 a unidade, quanto o consumidor pagará proporcionalmente a mais por unidade do produto nessa nova embalagem?

- A R\$ 0,20
- B R\$ 0,24
- C R\$ 0,32
- D R\$ 0,38
- E R\$ 0,40

**QUESTÃO 153**

6YX9

Marcelo comprou uma casa recentemente e resolveu fazer algumas melhorias na área externa. Ele decidiu primeiramente cercar o jardim para evitar que seu cachorro destruísse as plantas. Para saber a quantidade de material necessário para a construção da cerca, ele analisou a planta baixa do canteiro, que tem o formato de um trapézio isósceles, representado na figura a seguir:



Sabe-se ainda que a medida do ângulo agudo desse trapézio é igual à metade da medida do seu ângulo obtuso e que AC é perpendicular a CD.

Marcelo determinou o perímetro do canteiro no projeto. Se ele fez os cálculos corretamente, encontrou o perímetro do canteiro igual a

- A 18 cm.
- B  $(12 + 4\sqrt{3})$  cm.
- C 20 cm.
- D  $(16 + 4\sqrt{3})$  cm.
- E  $(20 + 4\sqrt{3})$  cm.

**QUESTÃO 154**

Y234

De acordo com a lenda do rei Artur, ele e seus cavaleiros se reuniam em uma mesa redonda. No ano de 1976, uma mesa que supostamente pertenceu ao rei Artur foi encontrada em um sítio arqueológico no Castelo de Winchester, na Inglaterra.

Para datar objetos antigos, é comum o uso da datação por carbono-14. Nesse processo, sabe-se que a quantidade de massa de carbono-14 presente em um objeto antigo é dada pela relação  $M(t) = M_0 \cdot e^{-0,00012t}$ , em que  $M_0$  é a massa inicial e  $(e)$  é a constante neperiana. Usando a tecnologia do teste de carbono-14, foi feita a datação da mesa, que apresentou como resultado uma massa de 82% de carbono em relação à massa  $M_0$ .

O tempo  $t$  aproximado, em anos, da mesa encontrada é

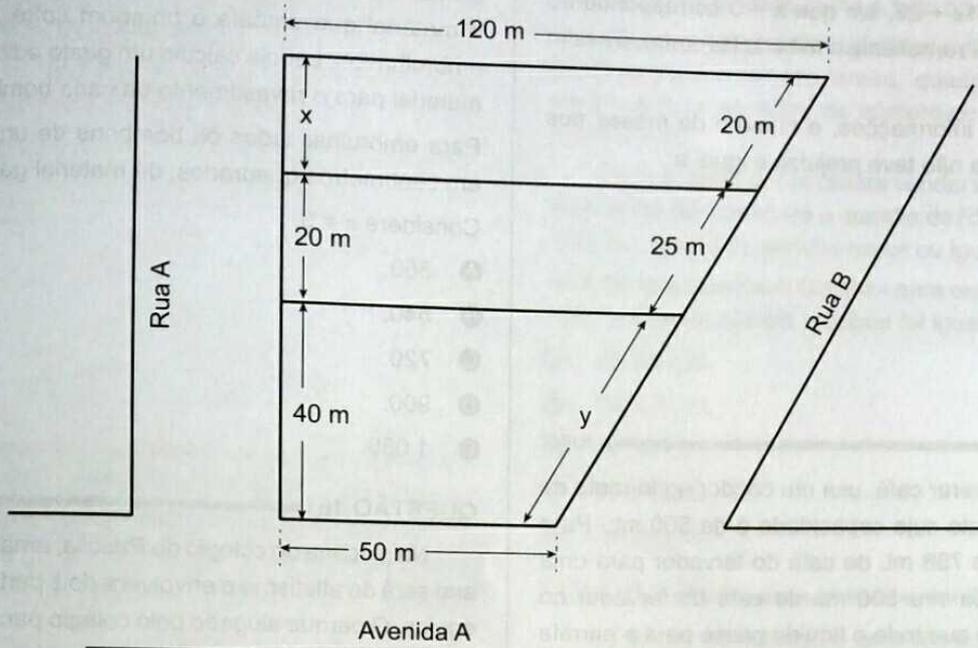
Dado:  $\ln 0,82 = -0,2$

- A 1 670.
- B 1 570.
- C 1 540.
- D 1 510.
- E 1 470.

**QUESTÃO 155**

8WKR

O esquema a seguir mostra três terrenos que formam um quarteirão e que têm laterais paralelas à Avenida A. Algumas medidas estão destacadas, em metros, na figura.



Um investidor adquiriu os três terrenos e pretende construir um muro que delimite todo o quarteirão. Além disso, a empreiteira contratada para o serviço consegue construir 9 metros lineares de muro por dia.

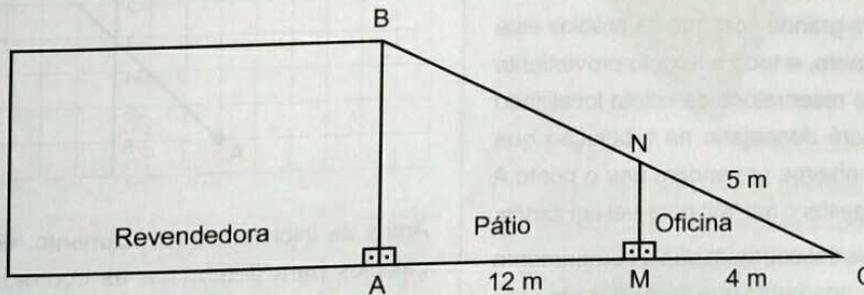
Para que o terreno esteja todo murado exteriormente, o número mínimo de dias necessários deve ser igual a

- A 18.
- B 26.
- C 36.
- D 38.
- E 42.

**QUESTÃO 156**

ØØRM

A figura a seguir representa a planta de uma empresa revendedora de carros. O pátio dessa revendedora é utilizado para acomodar os veículos que serão revendidos e uma pequena oficina. Depois de um período chuvoso, parte do muro do pátio ficou danificada e deverá ser reconstruída. O segmento AB representa a parte que deverá ser refeita.



A parte do muro, em metros, que deverá ser refeita é igual a

- A 12.
- B 17.
- C 18.
- D 23.
- E 25.

**QUESTÃO 157**

S4XH

O lucro mensal, em milhares de reais, de uma empresa de transportes durante um ano pode ser representado pela função  $f(x) = x^2 - 11x + 28$ , em que  $x = 0$  corresponde ao mês de janeiro,  $x = 1$  representa o mês de fevereiro, e assim por diante.

De acordo com as informações, o número de meses nos quais essa empresa não teve prejuízo é igual a

- A 11.
- B 10.
- C 9.
- D 8.
- E 7.

**QUESTÃO 158**

8JWX

Joana, ao preparar café, usa um coador no formato de um cone circular reto cuja capacidade é de 500 mL. Para transferir e coar os 756 mL de café do fervedor para uma garrafa térmica, ela vira 500 mL de café do fervedor no coador, espera até que todo o líquido passe para a garrafa térmica para assim virar o restante do café no coador.

Sabendo-se que, ao transferir o restante do café para o coador, este alcança uma altura de 4 cm, o raio, em centímetros, do coador usado por Joana é igual a

Considere  $\pi = 3$ .

- A 10.
- B 9.
- C 8.
- D 7.
- E 6.

**QUESTÃO 159**

HCDK

Em uma região plana de um bairro, há uma tubulação de esgoto que passa por dois pontos de despejo que, em um sistema de pontos cartesianos, no qual as distâncias nos eixos estão em quilômetros, estão localizados nos pontos  $B = (-1, 3)$  e  $C = (2, 7)$ . Um grande conjunto de prédios está sendo construído nesse bairro, e todo o esgoto proveniente desse condomínio sairá do reservatório de coleta localizado no ponto  $A = (1, -1)$  e será despejado na tubulação que passa por B e C. Os engenheiros pretendem unir o ponto A à tubulação BC de modo a gastar o mínimo possível em canos.

Após fazer os cálculos, eles descobriram que o comprimento mínimo, em metros, do encanamento que será utilizado para lançar o esgoto desse condomínio na tubulação que passa por BC é igual a

- A 1 000.
- B 2 000.
- C 3 000.
- D 4 000.
- E 5 000.

**QUESTÃO 160**

WRD0

Letícia fabrica bombons de chocolate no formato de esferas de 5 centímetros de diâmetro. Ela os vende em caixas com 12 unidades. Em função da deformação que o material que embala o bombom sofre no momento de embrulhá-los, Letícia calcula um gasto adicional de 20% de material para o revestimento de cada bombom.

Para embrulhar todos os bombons de uma caixa, o total, em centímetros quadrados, de material gasto é igual a

Considere  $\pi = 3$ .

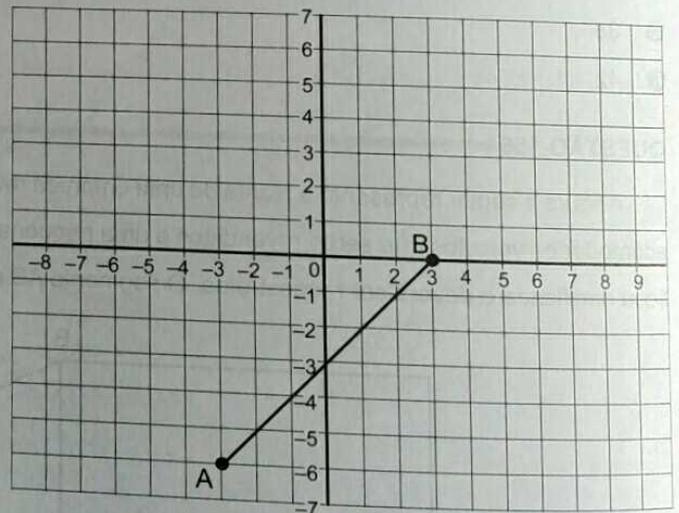
- A 360.
- B 540.
- C 720.
- D 900.
- E 1 080.

**QUESTÃO 161**

C6DG

Na gincana do colégio de Priscila, uma das provas deste ano será de atletismo e envolverá dois participantes de cada equipe. O parque alugado pelo colégio para a realização das provas é plano e foi dividido em quadras com 100 metros de lado para facilitar a localização dos locais de prova, bem como a distribuição dos pontos de apoio.

A prova de atletismo da qual Priscila participará, juntamente com seu namorado Mateus, é um revezamento, e cada um dos dois participantes de cada equipe percorrerá distâncias iguais. A figura a seguir mostra o trecho AB que será percorrido por Priscila.



Antes de iniciarem o revezamento, eles precisam fazer os cálculos para determinar as coordenadas do ponto C de chegada da prova, que está alinhado com o trajeto AB. Após analisar, eles descobriram que a soma das coordenadas do ponto C é igual a

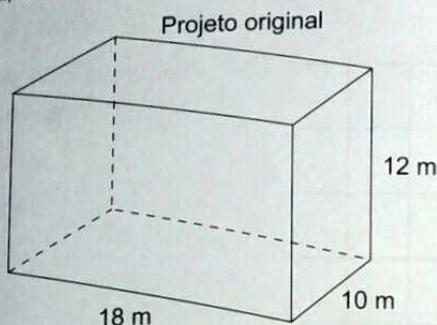
- A 12.
- B 13.
- C 14.
- D 15.
- E 16.

**QUESTÃO 162**

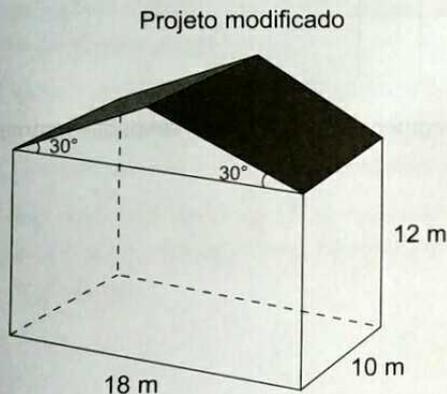
H0PQ

586T

Felipe pretende construir um silo para armazenar grãos em sua fazenda. No projeto original, o silo seria um galpão no formato de um prisma reto de base retangular com 18 metros de comprimento, 10 metros de largura e 12 metros de altura, conforme a figura a seguir:



Após contratar um engenheiro civil para elaborar o projeto, o profissional propôs ao fazendeiro que, para um melhor aproveitamento do espaço e no intuito de construir um galpão com capacidade maior, fosse colocado um telhado, no formato de um prisma reto triangular, como na figura a seguir:



Considerando as modificações, se o fazendeiro aceitar a sugestão do engenheiro, a capacidade do silo, em metros cúbicos, em relação ao projeto original, terá um aumento de

- A  $180\sqrt{3}$
- B  $210\sqrt{3}$
- C  $240\sqrt{3}$
- D  $270\sqrt{3}$
- E  $300\sqrt{3}$

**QUESTÃO 163**

WFP6

Margarida vende doces por encomenda, e, no mês de maio, ela vendeu 3 700 doces. Com o aumento da divulgação do seu trabalho pelas redes sociais, ela prevê que suas vendas terão um aumento de 150 doces por mês. Se a estimativa de Margarida estiver correta, qual será o total de doces vendidos por ela no segundo semestre deste ano?

- A 4 750
- B 26 250
- C 33 800
- D 52 500
- E 67 600

**QUESTÃO 164**

Uma empresa que vende passagens aéreas também compra milhas de seus clientes que estão prestes a expirar. O valor pago por cada milha é feito da seguinte maneira:

“O preço pago pela quantidade de milhas a expirar é igual ao menor número inteiro, quadrado perfeito, que é maior ou igual ao dobro do número de milhas a expirar de cada cliente.”

Por exemplo, se um cliente vender suas 150 milhas que devem expirar, receberá a quantia de R\$ 324,00, pois 324 é o menor quadrado perfeito maior ou igual a 300.

Se Eduarda possuía 400 milhas para expirar e vendeu todas elas, a quantia que ela recebeu foi igual a

- A R\$ 800,00.
- B R\$ 821,00.
- C R\$ 841,00.
- D R\$ 900,00.
- E R\$ 961,00.

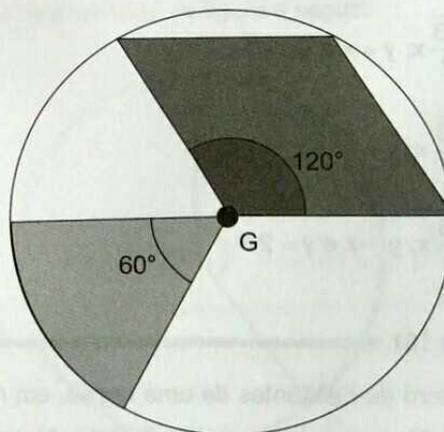
**QUESTÃO 165**

LN59

A rotação de culturas é uma técnica agroecológica na qual as espécies cultivadas são alternadas a cada ano, numa mesma área. O cultivo de uma única variedade (monocultura) na mesma área explora do solo apenas os nutrientes essenciais àquela espécie, desequilibrando suas reservas minerais ao longo do tempo e reduzindo muito a sua capacidade produtiva.

Disponível em: <<http://www.infoescola.com>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

O círculo a seguir, de raio igual a 1 km, representa parte da fazenda de Álvaro, que, na última safra, estava ocupada com leguminosas.

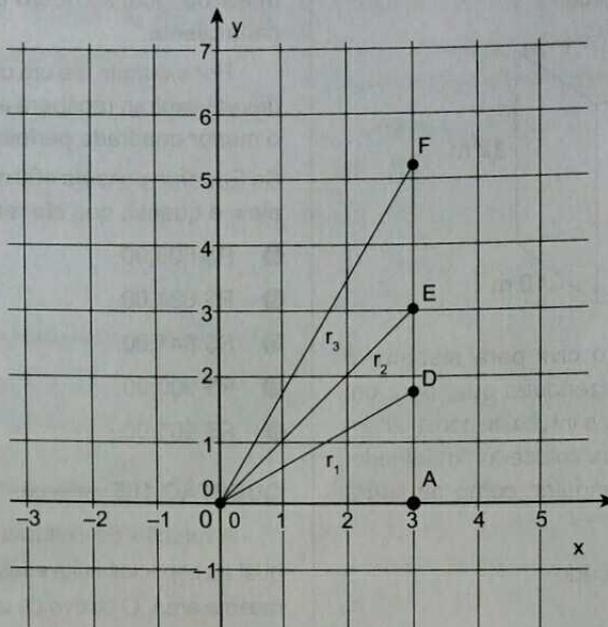


Para dar folga à terra, ele decidiu plantar milho na região do setor circular e banana na região do losango. A região em branco não receberá nenhum tipo de plantação.

Considerando  $\pi = 3$  e  $\sqrt{3} = 1,7$ , a área, em quilômetros quadrados, da região do círculo que receberá algum tipo de cultura é igual a

- A 3,00.
- B 2,84.
- C 2,15.
- D 1,75.
- E 1,35.

A figura a seguir apresenta o trecho de um projeto de sustentação para o poste AF, que se dá por meio de três cabos representados pelos segmentos  $r_1$ ,  $r_2$  e  $r_3$ . Sabe-se que, representando a situação em um plano cartesiano, de forma a coincidir o ponto de interseção dos cabos na origem do sistema, os segmentos  $r_1$ ,  $r_2$  e  $r_3$  formam ângulos de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  com o eixo  $x$ , respectivamente.



Considerando essas informações, as equações das retas que contêm os segmentos  $r_1$ ,  $r_2$  e  $r_3$  são, respectivamente:

- A  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ ;  $y = x$  e  $y = \sqrt{3}x$
- B  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ ;  $y = x$  e  $y = 2x$
- C  $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x$ ;  $y = x$  e  $y = \sqrt{3}x$
- D  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$ ;  $y = \frac{x}{2}$  e  $y = \sqrt{3}x$
- E  $y = \frac{\sqrt{3}}{2}x$ ;  $y = x$  e  $y = 2x$

QUESTÃO 167

O número de habitantes de uma região, em milhares, varia em função do tempo  $t$ , em anos, de acordo com a função  $n(t) = 0,8t + 20$ , enquanto a quantidade  $Q$  de alimento, em toneladas, necessária para manter essa população varia em função do número  $n$  de habitantes, em milhares, de acordo com a seguinte função:

$$Q(n) = 15n + 40$$

Qual função poderia representar a quantidade  $Q$ , em toneladas, de alimento necessária para manter essa população em função do tempo  $t$ , em anos?

- A  $Q(t) = 15t + 40$
- B  $Q(t) = 15t + 300$
- C  $Q(t) = 12t + 52$
- D  $Q(t) = 12t + 340$
- E  $Q(t) = 12t + 60$

**QUESTÃO 168**

SE51

Um usuário de uma rede social percebe que, quando publica um vídeo, o número de visualizações varia linearmente com o tempo em minutos. Ao publicar um vídeo exatamente às 12:00, esse usuário percebeu que, às 12:20, o vídeo já tinha exatamente 300 visualizações.

O número de visualizações ocorridas até às 21:00 desse mesmo dia será igual a

- A 6 300.
- B 7 200.
- C 8 100.
- D 9 000.
- E 9 900.

**QUESTÃO 169**

7T5H

Segundo dados a ABIT (Associação Brasileira das Indústrias Têxtil e de Confecção), são produzidos, no Brasil, em garrafas PET, por ano, o equivalente em plástico a cerca de 550 milhões de quilogramas, sendo usados 50 gramas de plástico para cada garrafa.

O processo produtivo de garrafas PET exige um alto impacto hídrico, pois são necessários, em média, 3 litros de água para a produção de uma única garrafa de 50 gramas.

A estimativa, em quilômetros cúbicos, extraída pela ABIT para o gasto hídrico na produção das garrafas PET, por ano, no Brasil, é dada por

- A 0,011.
- B 0,022.
- C 0,033.
- D 0,044.
- E 0,055.

**QUESTÃO 170**

GMM4

Em uma escola, foi feita uma pesquisa com um grupo de 120 estudantes e descobriu-se que 70 estudantes usam óculos e que 100 estudantes usam brincos. Analisados os resultados dessa pesquisa, descobriu-se que o número máximo de estudantes que usavam óculos e brincos era igual a  $M$  e que o número mínimo de estudantes que usavam óculos e brincos era igual a  $m$ .

O valor da diferença  $M - m$  é um número cuja soma dos algarismos é igual a

- A 1.
- B 2.
- C 5.
- D 7.
- E 9.

**QUESTÃO 171**

9RSZ

Após efetuar várias medidas em um laboratório, um pesquisador conseguiu determinar a relação entre duas grandezas  $A$  e  $B$ , estabelecendo uma função adequada aos dados experimentais, dada pela expressão  $y = \frac{\alpha x + 2}{3x + \beta}$ .

Nessa expressão,  $x$  se refere a valores da grandeza  $A$  e  $y$  diz respeito a valores da grandeza  $B$ .

Para determinar os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$ , o pesquisador realizou mais quatro experimentos, medindo valores de  $A$  e  $B$  e anotou os resultados conforme a tabela a seguir:

A	B
1	1
4	1,2
7	1,25
10	1,272727...

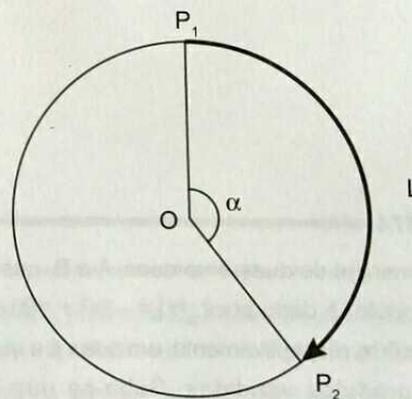
Os valores encontrados pelo pesquisador para  $\alpha$  e  $\beta$  são, respectivamente,

- A 4 e 3.
- B 5 e 2.
- C 6 e 8.
- D 9 e 10.
- E 12 e 15.

**QUESTÃO 172**

O6SF

Em um laboratório de Física, um elétron percorre uma trajetória circular no interior de um acelerador de partículas, conforme representado na figura a seguir:



Ao se deslocar da posição  $P_1$  para  $P_2$ , o elétron descreve um arco de medida angular  $\alpha$  e de comprimento  $L$ , igual ao diâmetro de sua trajetória.

A medida do ângulo central  $\alpha$ , em radianos, é

- A  $2\pi$ .
- B 2.
- C  $\pi$ .
- D 1.
- E  $\frac{\pi}{2}$ .

**QUESTÃO 173**

AOFH

Para analisar o desempenho da sua turma em uma de suas avaliações, um professor levantou os dados do número de questões acertadas e registrou na seguinte tabela.

Número de acertos	Número de alunos
0	2
1	0
2	3
3	2
4	3
5	6
6	5
7	5
8	7
9	2
10	3
11	4
12	2
13	2
14	3
15	1

De acordo com os dados apresentados, a moda e a mediana do número de acertos são, respectivamente, iguais a

- A 5 e 7.
- B 5 e 8.
- C 8 e 7.
- D 8 e 8.
- E 8 e 9.

**QUESTÃO 174**

P3FX

O lucro mensal de duas empresas, A e B, que vendem o mesmo produto, é dado por  $L_A(x) = -3x^2 + 180x - 1\,500$  e  $L_B(x) = -x^2 + 60x$ , respectivamente, em que  $x$  é a quantidade mensal de produtos vendidos. Sabe-se que, em um determinado mês, as duas empresas venderam a mesma quantidade de produtos e que o lucro da empresa A foi maior que o da empresa B.

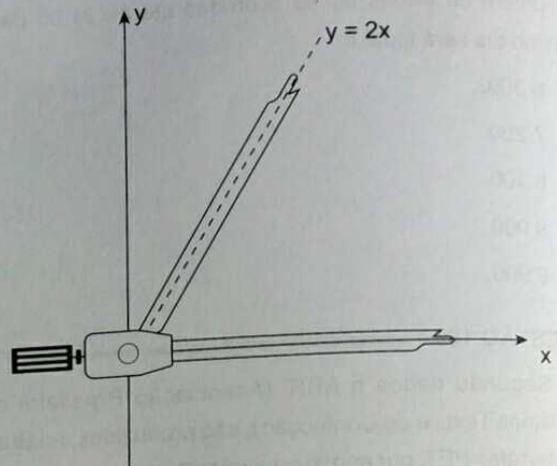
Considerando  $\sqrt{6} = 2,4$ , o número de possíveis valores de  $x$ , para esse determinado mês, é igual a

- A 18.
- B 23.
- C 24.
- D 25.
- E 42.

**QUESTÃO 175**

17LS

O compasso da figura a seguir está com uma abertura cujo ângulo vale  $2\theta$ . Nessa situação, a origem do plano cartesiano é o ponto de encontro das "pernas" do compasso, e as "pernas" estão contidas nas retas de equações  $y = 0$  e  $y = 2x$ .



Se reduzirmos a abertura do compasso para um ângulo de valor  $\theta$ , mantendo a "perna" sobre a reta de equação  $y = 0$  na posição original, de forma que a outra ainda esteja no primeiro quadrante, a equação da reta que conterá a "perna" modificada do compasso é:

- A  $y = x$
- B  $y = \frac{x}{2}$
- C  $y = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}x$
- D  $y = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}x$
- E  $y = -\frac{\sqrt{5} + 1}{2}x$

**QUESTÃO 176**

R12F

Em um pré-vestibular, uma turma de intensivo tinha, até janeiro, a razão entre os estudantes do sexo masculino e feminino de 4 para 6, respectivamente. Em fevereiro, foi feita uma promoção para novas matrículas com a adesão de 10 novos alunos, todos do sexo masculino, e a razão passou a ser 1.

O total de estudantes da turma, após a entrada dos novos alunos, passou a ser

- A 20.
- B 30.
- C 40.
- D 50.
- E 60.

**QUESTÃO 177**

W196

O reservatório de água de um parque aquático, inicialmente vazio, com capacidade para armazenar  $320 \text{ m}^3$  de água, é abastecido por várias torneiras que, juntas, despejam, dentro desse reservatório, 8 litros de água por segundo.

Supondo que a taxa de abastecimento seja constante durante todo o período de abastecimento, o tempo gasto para que as torneiras despejem, no reservatório, um volume de água igual a 60% de sua capacidade é igual a

- A 3h40min.
- B 4h20min.
- C 5h10min.
- D 6h40min.
- E 4h20min.

**QUESTÃO 178**

QW82

Um dos fatores que gera confusão no mercado rural consiste na diferença entre "peso vivo" do animal e o "peso da carcaça". O "peso vivo" representa o total da massa do animal na balança quando vivo e o "peso da carcaça", medido normalmente em arrobas (@), é a massa de carne com os ossos. Ou seja, desconta-se o sebo, o couro, a cabeça e as entranhas. O "peso da carcaça", em quilogramas, é obtido de forma aproximada, calculando-se 50% do "peso vivo".

Um agricultor deseja saber o "peso vivo" de um animal que foi abatido por um frigorífico, cujo "peso da carcaça" era 10 @. Considerando que 1 arroba é equivalente a 15 quilogramas, após efetuar os cálculos, o valor encontrado por esse agricultor, em quilogramas, foi de

- A 250.
- B 280.
- C 300.
- D 330.
- E 360.

**QUESTÃO 179**

GZL6

No condomínio onde Carla e Guilherme moram, haverá uma eleição para a escolha do novo conselho administrativo. Nessa eleição, os moradores escolhem um síndico, um tesoureiro e um fiscal. Os dois moradores citados são casados e querem participar do novo conselho, porém, ao se candidatarem, fizeram uma exigência. Eles não querem participar, juntos, do conselho a ser formado para que as atribuições dos cargos não sobrecarreguem o casal. No total, 6 pessoas se candidataram.

O número de possibilidades diferentes por meio das quais os moradores desse condomínio podem escolher um síndico, um tesoureiro e um fiscal, respeitando as exigências feitas pelo casal, é

- A 32.
- B 72.
- C 84.
- D 96.
- E 120.

**QUESTÃO 180**

WELM

A Meia Maratona Internacional de BH surgiu por iniciativa da TBH Esportes, que, no ano de 2009, identificou a demanda por uma prova de alta qualidade técnica, com exatos 21 097 m e associada à capital mineira, valorizando os seus principais cartões postais.

A primeira edição da MMIBH confirmou todas as expectativas com público superior a 2 500 participantes e com elogios dos atletas de elite e dos amadores. [...]

Disponível em: <<http://www.meiamaratonadebh.com.br>>. Acesso em: 27 jul. 2017. [Fragmento adaptado]

Eliane pretende participar da Meia Maratona Internacional de BH e, para isso, iniciou um treino. A cada semana que se passava, seu ritmo aumentava, e ela passava a correr uma distância 70% maior do que a percorrida na semana anterior. Sabe-se que Eliane demorou 2 semanas para, em seu treino, simular a distância necessária para concluir a meia maratona.

A distância, em metros, percorrida por ela na primeira semana foi de

- A 4 294.
- B 7 300.
- C 12 410.
- D 17 289.
- E 21 094.