

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO



PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS AG2 – 2ª ETAPA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

- SERÁ ATRIBUÍDA NOTA ZERO À PROVA QUANDO O ALUNO:
 - utilizar ou portar, durante a realização da prova, MÁQUINAS e(ou) RELÓGIOS DE CALCULAR, bem como RÁDIOS, GRAVADORES, HEADPHONES, TELEFONES CELULARES ou FONTES DE CONSULTA DE QUALQUER ESPÉCIE;
 - ausentar-se da sala em que se realiza a prova levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES e(ou) o CARTÃO-RESPOSTA antes do prazo estabelecido;
 - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante do processo de aplicação das provas;
 - comunicar-se com outro participante, verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
 - apresentar dado(s) falso(s) na sua identificação pessoal.
 - for ao banheiro portando CELULAR, mesmo que desligado, APARELHO DE ESCUTA, MÁQUINA DE CALCULAR ou qualquer outro MATERIAL DE CONSULTA relativo à prova. Na ida ao banheiro, durante a realização da prova, o aluno será submetido à revista por meio de DETECTOR DE METAL.
- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões, numeradas de 1 a 90 e dispostas da seguinte maneira:
 - as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- Verifique no CARTÃO-RESPOSTA se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja alguma divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador.
- Decorrido o tempo determinado, será distribuído o CARTÃO-RESPOSTA, o qual será o único documento válido para a correção da prova.
- Não dobre, não amasse, nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA. 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. Você deve, portanto, assinalar apenas uma opção em cada questão. A marcação de mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- No CARTÃO-RESPOSTA, marque, para cada questão, a letra correspondente à opção escolhida para a resposta, preenchendo todo o espaço compreendido no círculo, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- 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.
- O aluno, ao sair da sala, deverá entregar, definitivamente, seu CARTÃO-RESPOSTA devidamente assinado, devendo ainda assinar a folha de presença e o cartão de identificação de sala.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.

NOME			Nº de R.A. – REGISTRO ACADÊMICO	
TURMA	TURNO	SEDE	SALA	FISCAL

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 1 a 45

QUESTÃO 1

Alguns grupos de pesquisa brasileiros estão investigando bactérias resistentes a íons cloreto, como *Thiobacillus prosperus*, para tentar compreender seu mecanismo de resistência no nível genético e, se possível, futuramente transferir genes relacionados com a resistência a íons cloreto para bactérias não resistentes usadas em biolixiviação (um tipo de biorremediação de efluentes), como *Acidithiobacillus ferrooxidans*.

Considerando as principais técnicas utilizadas atualmente em biologia molecular e em engenharia genética, a transferência de genes específicos de uma espécie de bactéria para outra deve ser feita por meio

- A de cruzamentos entre as duas espécies, produzindo um híbrido resistente a íons cloreto.
- B da transferência de todo o genoma da bactéria resistente para a nova bactéria, formando uma espécie nova de bactéria em que apenas o gene de interesse será ativado.
- C da simples clonagem da bactéria resistente, sem a modificação da bactéria suscetível a íons cloreto.
- D da combinação do genoma inteiro da bactéria suscetível com o genoma da bactéria resistente, formando um organismo quimérico, o que representa uma técnica muito simples em organismos sem parede celular, como as bactérias.
- E da transferência para a bactéria não resistente de um plasmídeo recombinante, que contenha o gene de interesse previamente isolado da bactéria resistente, produzindo um Organismo Geneticamente Modificado (OGM).

QUESTÃO 2

É muito comum o amplo uso de aparelhos de ar-condicionado durante o verão intenso do Recife. Nessa cidade, uma residência possui uma parede de área 40 m^2 e espessura 20 cm , separando o ambiente interior do exterior.

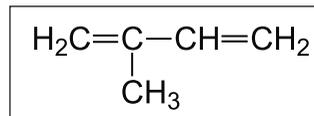
Se a temperatura externa é de $33 \text{ }^\circ\text{C}$ e deseja-se manter a interna igual a $23 \text{ }^\circ\text{C}$, qual será o gasto, por hora, de aparelho ligado, considerando-se apenas essa parede separadora?

Dados: A condutividade térmica da parede é igual a $1,25 \times 10^{-3} \text{ kW/(mK)}$, e o custo da energia elétrica, em kWh, é de R\$ 0,60.

- A R\$ 0,30
- B R\$ 0,90
- C R\$ 1,20
- D R\$ 1,50
- E R\$ 2,50

QUESTÃO 3

O odor de muitos vegetais, como o louro, a cânfora, o cedro, a losna, e a cor de outros, como a cenoura e o tomate, são devidos à presença de terpenoides (terpenos). Os terpenos são o resultado da união de duas ou mais unidades do isopreno, como se pode ver abaixo:

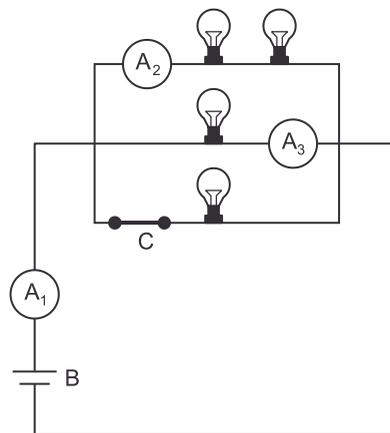


isopreno

Em relação ao isopreno, podemos afirmar que

- A a nomenclatura do isopreno, segundo a IUPAC, é 2-metilbut-1-eno.
- B o isopreno não apresenta carbonos insaturados.
- C o isopreno é isômero de cadeia do 4-metilpent-2-ino.
- D segundo a IUPAC, a nomenclatura do isopreno é 2-metilbut-1,3-dieno.
- E o isopreno pode apresentar isômeros de cadeia, funcionais e tautômeros.

QUESTÃO 4



Na figura acima, estão representadas quatro lâmpadas idênticas associadas por fios condutores ideais a uma bateria ideal B. Uma chave interruptora C e três amperímetros ideais também fazem parte do circuito. Na figura, a chave interruptora está inicialmente fechada, e os amperímetros A_1 , A_2 e A_3 medem intensidades de correntes elétricas, respectivamente, iguais a i_1 , i_2 e i_3 .

Quando a chave interruptora C é aberta, as leituras indicadas por A_1 , A_2 e A_3 passam a ser, respectivamente,

- A menor que i_1 , menor que i_2 e igual a i_3 .
- B menor que i_1 , igual a i_2 e igual a i_3 .
- C igual a i_1 , maior que i_2 e maior que i_3 .
- D igual a i_1 , igual a i_2 e menor que i_3 .
- E maior que i_1 , maior que i_2 e maior que i_3 .

QUESTÃO 5

Os solos brasileiros são ácidos em sua maioria. A acidez, representada basicamente pela presença de dois componentes – íons H^+ e Al^{+3} – tem origem pela intensa lavagem e lixiviação dos nutrientes do solo, pela retirada dos nutrientes catiônicos pela cultura sem a devida reposição e, também, pela utilização de fertilizantes de caráter ácido.

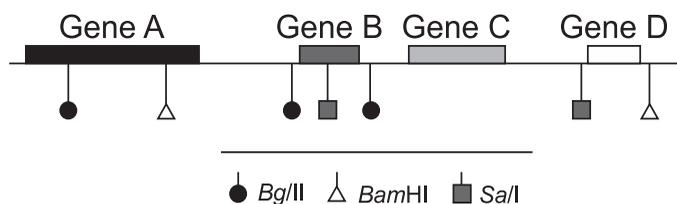
Os principais objetivos da calagem são: eliminar a acidez do solo e fornecer suprimento de cálcio e magnésio para as plantas. O cálcio estimula o crescimento das raízes e, portanto, com a calagem ocorre o aumento do sistema radicular e uma maior exploração da água e dos nutrientes do solo, auxiliando a planta na tolerância à seca.

Disponível em: <https://tinyurl.com/ycpgqpcb>.

Suponha que o agricultor vá fazer calagem (aumento do pH do solo por adição de cal virgem – CaO). De maneira simplificada, a diminuição da acidez se dá pela interação da cal (CaO) com a água presente no solo, gerando hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$), que reage com os íons H^+ (dos ácidos), ocorrendo, então, a formação de água e deixando íons Ca^{2+} no solo.

No processo de calagem, temos a formação de

- A $Ca(OH)_3$ e Ca^{+2} .
- B H^+ e Al^{+3} .
- C CaO e $Ca(OH)_2$.
- D CaO e $Ca(OH)_3$.
- E $Ca(OH)_2$ e Ca^{+2} .

QUESTÃO 6


BROWN, T. A. *Gene cloning and DNA analysis: an Introduction*. 6. ed. Wiley-blackwell, esp. 2010 (adaptado).

As endonucleases de restrição são utilizadas para a obtenção de fragmentos de DNA que contêm os genes. A obtenção do gene D, tendo como base o mapa acima, seria possível por digestão com

- A *Bg/II*.
- B *Sa/I*.
- C *BamHI*.
- D *BamHI + Sa/I*.
- E *Bg/II + Sa/I*.

QUESTÃO 7

Apesar do perigo iminente de os astronautas ficarem sem O_2 para respirar, a principal preocupação da NASA era evitar que a atmosfera da espaçonave ficasse saturada de gás carbônico (CO_2) exalado pela própria equipe. Isso causaria um abaixamento do pH do sangue da tripulação (acidemia sanguínea). Para eliminar o CO_2 há adaptados à ventilação, recipientes com $LiOH$, uma base capaz de absorver esse gás.

A capacidade do $LiOH$ em absorver o CO_2 deve-se à sua

- A natureza básica.
- B superfície porosa.
- C capacidade redutora.
- D capacidade oxidante.
- E capacidade emulsificante.

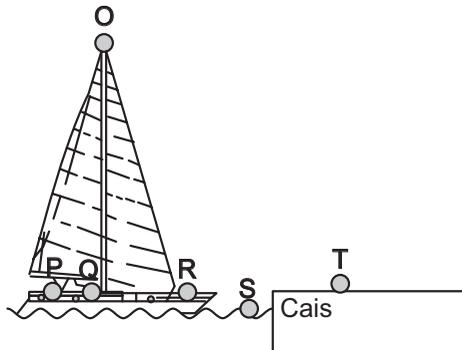
QUESTÃO 8

A Embrapa Soja atua em pesquisas com soja transgênica desde 1997. Por meio de técnicas de biotecnologia e com a parceria de outras empresas, a Embrapa passou a incorporar a seus cultivares um gene de outro organismo, capaz de tornar a soja tolerante ao uso do herbicida glifosato.

Disponível em: www.cnpso.embrapa.br. Acesso em: 3 out. 2011 (adaptado).

Na elaboração de um parecer técnico acerca do efeito do uso da soja transgênica na saúde humana, seria correto um biólogo observar que

- A a tecnologia de plantas transgênicas reduz o custo de produção e aumenta a produtividade.
- B a redução no uso de agrotóxicos no cultivo da soja diminui a exposição humana à toxicidade.
- C a diminuição da variabilidade genética da soja implica maior vulnerabilidade do cultivo.
- D uma planta geneticamente modificada põe em risco as selvagens devido à polinização cruzada.
- E a inserção aleatória do novo gene dentro do genoma da soja distorce o desenvolvimento da planta.

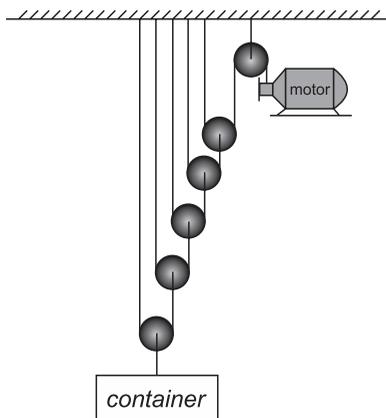
QUESTÃO 9


A figura acima representa uma escuna atracada ao cais.

Deixa-se cair uma bola de chumbo do alto do mastro, ponto O. Nesse caso, ela cairá ao pé do mastro, ponto Q.

Quando a escuna estiver se afastando do cais, com velocidade constante, se a mesma bola for abandonada do mesmo ponto O, ela cairá no seguinte ponto da figura:

- A P
- B Q
- C R
- D S
- E T

QUESTÃO 10


No porto de Santos, existe um guindaste para carregar *containers*, que pode ser ilustrado pela figura acima.

Se a força máxima que o motor pode aplicar no cabo é de 4 500 N, determine o peso máximo que um *container* pode ter para que o guindaste possa levantá-lo com velocidade constante, desprezando qualquer atrito.

- A 180 000 N
- B 17 000 N
- C 54 000 N
- D 10 000 N
- E 144 000 N

QUESTÃO 11

Dos vários tipos de colágeno presentes no corpo humano, o colágeno do Tipo I é o mais abundante. Uma doença genética caracterizada por problemas na produção de colágeno do Tipo I é a chamada *Osteogenesis imperfecta* ou doença dos ossos de cristal. Pessoas acometidas dessa doença apresentam fragilidade óssea, ossos curvados e baixa estatura, entre outros sintomas.

Os acometimentos do tecido ósseo na *Osteogenesis imperfecta* se devem ao fato de que o colágeno

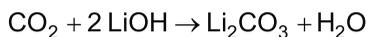
- A promove a multiplicação dos osteoplastos.
- B permite que os osteoclastos não fagocitem.
- C faz parte da matriz extracelular do osso.
- D forma depósitos cristalinos de fosfato de cálcio.
- E preenche as trabéculas de ossos esponjosos.

QUESTÃO 12

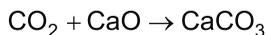
Em ambientes fechados, tais como submarinos e espaçonaves, há necessidade de eliminar o gás carbônico produzido pela respiração. Para evitar esse acúmulo de gás carbônico, podem ser utilizados diferentes métodos.

Abaixo são apresentados dois desses métodos, com suas respectivas reações.

Método 1: uso de hidróxido de lítio



Método 2: reação com óxido de cálcio



Sobre as reações e os reagentes envolvidos nesses métodos, pode-se afirmar que

- A ambas reações originam sais insolúveis em água.
- B todas as substâncias participantes dessas reações são iônicas.
- C o carbonato de lítio é uma substância que, quando dissolvida em meio aquoso, produz solução básica.
- D todos os compostos participantes dessa reação são óxidos.
- E ambas reações produzem a mesma massa de sal, quando consomem iguais quantidades de CO_2 .

QUESTÃO 13

Após a ingestão de bebidas alcoólicas destiladas, uma das sensações do organismo humano é a necessidade de saciar a sede, uma das desagradáveis características da chamada “ressaca”. Em parte, isto se deve ao elevado grau de miscibilidade exotérmica do álcool etílico (C_2H_5OH) em sistemas aquosos, que induz a desidratação do organismo através da diurese.

Assinale a alternativa correta.

- A** O processo de dissolução de C_2H_5OH em H_2O envolve a formação de ligações químicas O–O.
- B** O calor liberado no processo descrito é resultante de um fenômeno exclusivamente químico.
- C** A elevada miscibilidade do C_2H_5OH em H_2O é atribuída à reação de desidratação do álcool.
- D** A miscibilidade do C_2H_5OH em H_2O é favorecida pelas interações de hidrogênio.
- E** A dissolução do álcool etílico em água ocorre através da absorção de calor.

QUESTÃO 14

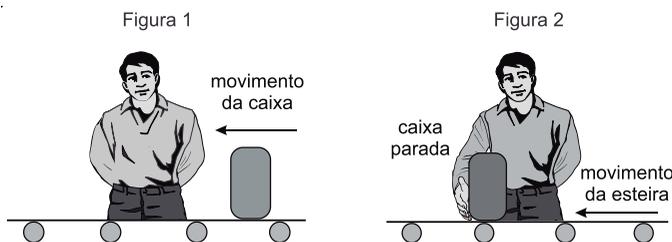
Aquiles, guerreiro mitológico e um semideus, é o maior dos heróis gregos, sétimo filho de Peleu, rei dos Mirmidões, com Tétis, a mais bela das nereidas, ninfa marinha e neta da Terra e do Mar. Uma das versões correntes conta que, inconformada com a mortalidade dos filhos que gerava, Tétis mergulhou seu filho nas águas do rio Estige, o rio infernal, segurando-o pelo calcanhar, para torná-lo invulnerável. Assim, este ponto ficou vulnerável, visto que não havia sido mergulhado naquelas águas imortalizantes. Aquiles cresceu e se tomou um dos principais heróis gregos da Guerra de Troia, sendo, ao final, atingido e morto por Páris, com uma flecha no calcanhar. Daí se falar hoje em tendão de Aquiles, uma denominação vulgar para o tendão calcâneo, que se encontra na parte inferior e posterior da perna.

Do ponto de vista histológico, o tendão calcâneo é formado por tecido conjuntivo

- A** fibroso.
- B** denso modelado.
- C** cartilaginoso.
- D** frouxo.
- E** ósseo.

QUESTÃO 15

Na linha de produção de uma fábrica, uma esteira rolante movimenta-se no sentido indicado na figura 1, e com velocidade constante, transportando caixas de um setor a outro. Para fazer uma inspeção, um funcionário detém uma das caixas, mantendo-a parada diante de si por alguns segundos, mas ainda apoiada na esteira que continua rolando, conforme a figura 2.

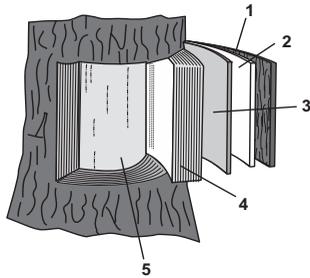


No intervalo de tempo em que a esteira continua rolando com velocidade constante e a caixa é mantida parada em relação ao funcionário (figura 2), a resultante das forças aplicadas pela esteira sobre a caixa está corretamente representada na alternativa:

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

QUESTÃO 16

O desenho a seguir mostra o tronco de uma árvore com as relações entre as camadas concêntricas sucessivas.



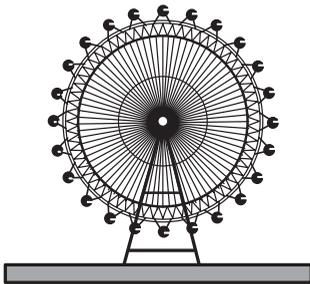
CURTIS, H. *Biologia*. 2ª Edição. Ed. Guanabara, p. 406, 1997.

Sobre ele, podemos afirmar corretamente que o tecido do qual se extrai a matéria-prima para a produção de papel está indicado pelo número

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

QUESTÃO 17

Durante os festejos do Círio de Nazaré, em Belém, uma das atrações é o parque de diversão situado ao lado da Basílica, no qual um dos brinquedos mais cobiçados é a roda-gigante, que gira com velocidade angular ω , constante.



Considerando-se que a velocidade escalar de um ponto qualquer da periferia da roda é $V = 1 \text{ m/s}$ e que o raio é de 15 m , pode-se afirmar que a frequência de rotação f , em hertz, e a velocidade angular ω , em rad/s , são, respectivamente, iguais a

- A $\frac{1}{30\pi}$ e $\frac{2}{15}$.
- B $\frac{1}{15\pi}$ e $\frac{2}{15}$.
- C $\frac{1}{30\pi}$ e $\frac{1}{15}$.
- D $\frac{1}{15\pi}$ e $\frac{1}{15}$.
- E $\frac{1}{30\pi}$ e $\frac{1}{30\pi}$.

QUESTÃO 18

Um estudante de Química obteve uma solução indicadora ácido-base, triturando no liquidificador algumas folhas de repolho roxo com água. Em seguida, ele dividiu a solução obtida em três tubos de ensaio (A, B e C) e no primeiro tubo adicionou uma pequena quantidade de vinagre (solução de ácido acético); no segundo alguns cristais de soda cáustica (NaOH), e no terceiro alguns cristais de sal para churrasco (NaCl), obtendo o resultado conforme mostra o quadro a seguir.

Tubo de ensaio	Substância adicionada	Coloração inicial	Coloração final
A	Vinagre	Roxa	Vermelha
B	Soda cáustica	Roxa	Verde
C	Sal para churrasco	Roxa	Roxa

Se o estudante realizar outro experimento adicionando no tubo A, KOH; no B, HNO_3 e no C, KNO_3 , contendo a solução inicial extraída do repolho roxo, a coloração final, respectivamente, será

- A roxa, verde e roxa.
- B roxa, vermelha e verde.
- C verde, roxa e vermelha.
- D vermelha, verde e roxa.
- E verde, vermelha e roxa.

QUESTÃO 19

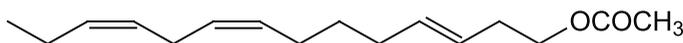
A lupa é um instrumento óptico constituído por uma lente de aumento muito utilizado para leitura de impressos com letras muito pequenas, como, por exemplo, as bulas de remédios. Esse instrumento aumenta o tamanho da letra, o que facilita a leitura.

A respeito da lupa, é correto afirmar que é uma lente

- A convergente, cuja imagem fornecida é virtual e maior.
- B divergente, pois fornece imagem real.
- C convergente, cuja imagem fornecida por ela é real e maior.
- D divergente, pois fornece imagem virtual.
- E convergente, pois fornece imagem imprópria.

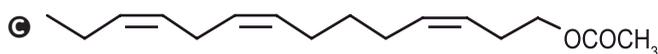
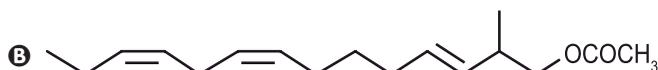
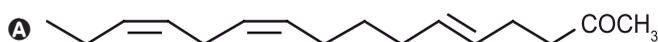
QUESTÃO 20

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



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

A fórmula estrutural do substituto adequado ao feromônio sexual obtido industrialmente é:



QUESTÃO 21

Apesar da redução no número de casos de dengue observada nos últimos anos no Brasil de modo geral e particularmente no Ceará, a situação ainda é preocupante, pois a ameaça de uma epidemia de doença, nas formas hemorrágicas, no nosso estado continua presente.

Isto se deve principalmente ao fato de

- A** termos todos os quatro sorotipos virais da dengue circulando no estado do Ceará.
- B** termos um sistema de coleta sistemática de lixo precário e ineficiente.
- C** o *Aedes aegypti*, mosquito vetor da dengue, reproduzir-se dentro das residências.
- D** termos um grande número de pessoas que já adoeceram de dengue pelo menos uma vez.
- E** um mesmo sorotipo viral poder ser adquirido repetidas vezes.

QUESTÃO 22

As especiarias representam produtos de origem vegetal, que caracterizam-se pelo aroma típico e pelos sabores fortes, apresentando cada região uma especiaria típica, merecendo destaque, até hoje, a Índia e a China, como os principais centros produtores de especiarias mais apreciadas em todo o mundo. O comércio de especiarias foi desenvolvido desde a Antiguidade, porém, foi a partir do século XIV que as especiarias passaram a apresentar um novo valor comercial. Devido à dificuldade existente de trazer os produtos até a Europa, aliado ao seu preço elevado, esses condimentos tornaram-se artigos de luxo no continente europeu naquela época.

Dentre as especiarias mais utilizadas e admiradas, destacavam-se a noz-moscada e o gengibre, que representam, respectivamente, os órgãos vegetais

- A** semente e tronco.
- B** semente e rizoma.
- C** botão floral e fruto.
- D** botão floral e tronco.
- E** fruto e rizoma.

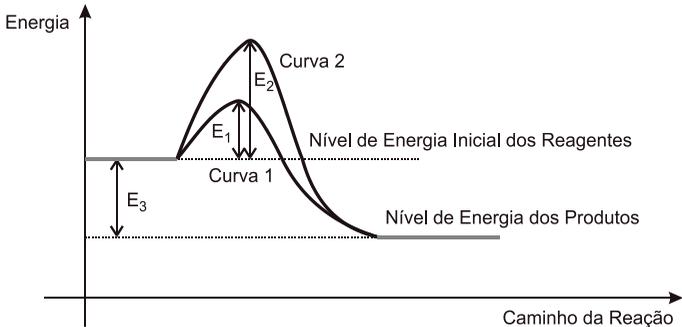
QUESTÃO 23

Uma pessoa não consegue ver os objetos com nitidez porque suas imagens se formam entre o cristalino e a retina. Qual é o defeito de visão desta pessoa e como pode ser corrigido?

- A** Hipermetropia e a pessoa deverá usar lentes divergentes para a sua correção.
- B** Miopia e a pessoa deverá usar lentes divergentes para a sua correção.
- C** Miopia e a pessoa deverá usar lentes convergentes para a sua correção.
- D** Hipermetropia e a pessoa deverá usar lentes convergentes para a sua correção.
- E** Miopia e a pessoa deverá usar uma lente divergente e outra lente convergente para a sua correção.

QUESTÃO 24

O gráfico abaixo ilustra as variações de energia devido a uma reação química conduzida nas mesmas condições iniciais de temperatura, pressão, volume de reator e quantidades de reagentes em dois sistemas diferentes. Estes sistemas diferem apenas pela presença de catalisador.



Com base no gráfico, é possível afirmar que

- A** a curva 1 representa a reação catalisada, que ocorre com absorção de calor.
- B** a curva 2 representa a reação catalisada, que ocorre com absorção de calor.
- C** a curva 1 representa a reação catalisada com energia de ativação dada por $E_1 + E_3$.
- D** a curva 2 representa a reação não catalisada, que ocorre com liberação de calor e a sua energia de ativação é dada por $E_2 + E_3$.
- E** a curva 1 representa a reação catalisada, que ocorre com liberação de calor e a sua energia de ativação é dada por E_1 .

QUESTÃO 25

Uma das categorias de plantas carnívoras mais conhecidas e admiradas é a dioneia (*Dionaea muscipula*), pertencente à família das droseráceas, com ocorrência principalmente nos Estados Unidos. Cada constituição foliar da referida espécie é composta por duas metades simétricas, ambas com projeções nas bordas, as quais se unem num perfeito encaixe para uma eventual captura de suas presas. Devido à ocorrência de pelos absolutamente sensíveis, presentes em cada uma das metades constituintes da folha, promove-se o fechamento da estrutura de captura ao serem estes pelos estimulados mecanicamente pela presença de insetos ou outros seres que por ali passam, onde, após a apreensão destas presas, as mesmas serão digeridas pela ação de enzimas desprendidas pela própria superfície da folha especializada.

O especializado mecanismo de fechamento realizado pelas folhas descrito acima pode ser definido como

- A** quimiotropismo.
- B** tigmotropismo.
- C** aerotactismo.
- D** tigmotactismo.
- E** movimento nástico.

QUESTÃO 26

Dependendo da intensidade da corrente elétrica que atravessa o corpo humano, é possível sentir vários efeitos, como dores, contrações musculares, parada respiratória, entre outros, que podem ser fatais. Suponha que uma corrente de 0,1 A atravessa o corpo de uma pessoa durante 2,0 minutos.

Qual o número de elétrons que atravessa esse corpo, sabendo que o valor da carga elementar do elétron é $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$?

- A** $1,2 \cdot 10^{18}$
- B** $1,9 \cdot 10^{20}$
- C** $7,5 \cdot 10^{19}$
- D** $3,7 \cdot 10^{19}$
- E** $3,2 \cdot 10^{19}$

QUESTÃO 27

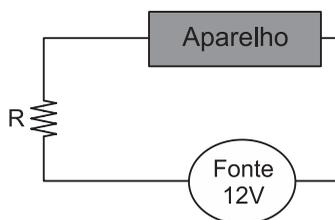
Genericamente, os provadores de café afirmam: “para se fazer um bom café, deve-se observar a **temperatura** (1) da **água** (2) a fim de não remover o gás **CO₂** (3) e alterar o sabor”.

Quanto aos termos destacados, assinale a alternativa que os classifica corretamente.

- | | | | |
|----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A | (1) – propriedade química | (2) – substância composta | (3) – composto covalente |
| B | (1) – propriedade física | (2) – substância composta | (3) – composto molecular |
| C | (1) – propriedade física | (2) – substância simples | (3) – composto iônico |
| D | (1) – propriedade química | (2) – mistura | (3) – substância composta |
| E | (1) – propriedade física | (2) – elemento | (3) – composto iônico |

QUESTÃO 28

Um aparelho continha as seguintes especificações de trabalho: Entrada 9 V – 500 mA. A única fonte para ligar o aparelho era de 12 V. Um cidadão fez a seguinte ligação para não danificar o aparelho ligado à fonte:



Considerando a corrente do circuito igual a 500 mA, qual deve ser o valor da resistência R, em Ω , para que o aparelho não seja danificado?

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

QUESTÃO 29

As características reprodutivas das angiospermas encontram-se agrupadas em uma estrutura de caráter exclusivo do referido grupo vegetal: a flor. A evolução e o aperfeiçoamento das estruturas florais representam fatores que contribuíram de forma significativa para o sucesso adaptativo das angiospermas, bem como para a sua marcante diversidade biológica. Dentre as vantagens geradas pelos aperfeiçoamentos das peças florais, destacam-se os tipos diversos de polinizações existentes, que, diante de elementos cada vez mais atrativos para os agentes polinizadores, contribuem de forma significativa para a disseminação dos grãos de pólen na natureza.

A polinização realizada especificamente por borboletas é denominada de

- A** ornitofilia.
- B** quiropterofilia.
- C** cantarofilia.
- D** falenofilia.
- E** psicofilia.

QUESTÃO 30

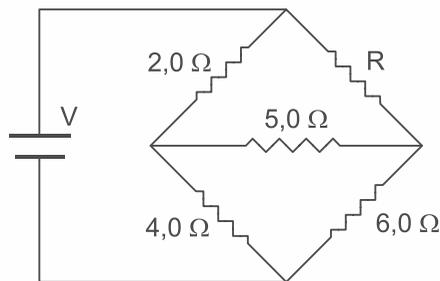
Barreiras térmicas são empregadas em projetos aeroespaciais, constituídas por material com elevado ponto de fusão.

Qual o material que poderia ser empregado como componente de barreiras térmicas em projetos aeroespaciais?

- A H_2O
- B CO_2
- C $CaCl_2$
- D $C_6H_{12}O_6$
- E $C_{12}H_{22}O_{11}$

QUESTÃO 31

O arranjo de resistores da figura se chama Ponte de Wheatstone. Escolhendo o resistor R adequadamente, podemos fazer com que não passe nenhuma corrente no resistor de resistência $5,0 \Omega$.



Determine, em Ω , o valor da resistência de R para que a corrente no resistor de $5,0 \Omega$ seja nula.

- A 2,0
- B 3,0
- C 4,0
- D 5,0
- E 6,0

QUESTÃO 32

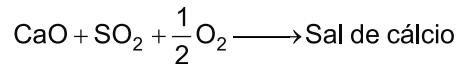
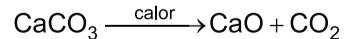
Suponha que uma doença desconhecida esteja dizimando um rebanho bovino de uma cidade e alguns veterinários tenham conseguido isolar o agente causador da doença, verificando que se trata de um ser unicelular e procarionte.

Para combater a doença, os veterinários devem administrar, nos bovinos contaminados,

- A vacinas.
- B antivirais.
- C fungicidas.
- D vermífugos.
- E antibióticos.

QUESTÃO 33

Os calcários são materiais compostos por carbonato de cálcio, que podem atuar como sorventes do dióxido de enxofre (SO_2), um importante poluente atmosférico. As reações envolvidas no processo são a ativação do calcário, por meio de calcinação e a fixação do SO_2 , com a formação de um sal de cálcio, como ilustrado pelas equações químicas simplificadas.



Considerando-se as reações envolvidas nesse processo de dessulfurização, a fórmula química do sal de cálcio corresponde a

- A $CaSO_3$.
- B $CaSO_4$.
- C CaS_2O_8 .
- D $CaSO_2$.
- E CaS_2O_7 .

QUESTÃO 34



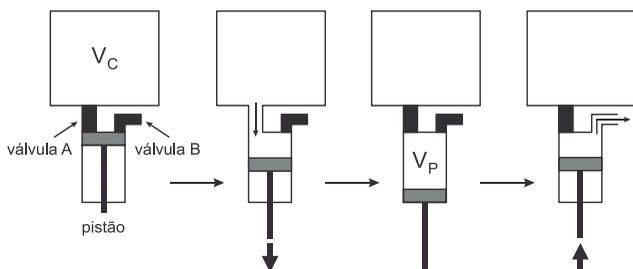
Disponível em: <https://tinyurl.com/y9nmf9hw>. Acesso em: 26 jun. 2014.

Assinale a alternativa correta sobre as doenças causadas pelos atores.

- A A leptospirose é uma doença transmitida por gatos, que se alimentaram de ratos, contaminados com vírus *Leptospira interrogans*.
- B O mosquito (na charge) se refere à piscina, pois ele necessita de água parada para completar seu ciclo reprodutivo ametábolo.
- C A leptospirose é adquirida pelo consumo ou contato com água e alimentos contaminados por uma bactéria comumente encontrada na urina dos ratos.
- D A dengue é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* que introduz o vírus *influenza*.
- E Os dois exemplos mencionados na charge também são vetores da doença de Chagas, da raiva e da malária.

QUESTÃO 35

Fazer vácuo significa retirar o ar existente em um volume fechado. Esse processo é usado, por exemplo, para conservar alimentos ditos embalados a vácuo ou para criar ambientes controlados para experimentos científicos. A figura abaixo representa um pistão que está sendo usado para fazer vácuo em uma câmara de volume constante $V_C = 2,0$ litros. O pistão, ligado à câmara por uma válvula A, aumenta o volume que pode ser ocupado pelo ar em $V_P = 0,2$ litros. Em seguida, a válvula A é fechada e o ar que está dentro do pistão é expulso por meio de uma válvula B, ligada à atmosfera, completando um ciclo de bombeamento.



Considere que o ar se comporte como um gás ideal e que, durante o ciclo completo, a temperatura não variou. Se a pressão inicial na câmara é de $P_i = 33$ Pa, a pressão final na câmara após um ciclo de bombeamento será de

- A 30,0 Pa.
- B 330,0 Pa.
- C 36,3 Pa.
- D 3,3 Pa.
- E 6,3 Pa.

QUESTÃO 36

O leite de vaca é um alimento rico em cálcio, elemento essencial para o fortalecimento e para a formação dos ossos. O pH normal do leite de vaca é aproximadamente 7. Uma vez tirado das tetas da vaca e submetido ao passar do tempo, esse valor vai diminuindo por causa do aparecimento de ácido láctico produzido por lactobacilos presentes no leite, até que o leite se torne azedo. Com a intenção de disfarçar essa decomposição natural do leite, alguns produtores mal-intencionados fazem a sua adulteração, adicionando bicarbonato de sódio (NaHCO_3). Com este procedimento, o pH do leite se eleva a um valor próximo de 9.

Para detectar essa fraude, pode-se coletar uma amostra do leite e

- A fervê-lo, observando se há formação de nata.
- B gotejar fenolftaleína, observando se aparece cor rósea.
- C adicionar cloreto de sódio, observando a formação de gás cloro.
- D adicionar hidróxido de sódio, observando a formação de gás carbônico.
- E colocar ácido clorídrico, verificando a formação de um precipitado de cloreto de sódio.

QUESTÃO 37

Ao fazer exames oftalmológicos, um hipermetrope não conseguia ver com nitidez objetos situados a uma distância menor que 1,0 m. Para que ele possa ver com clareza a uma distância de 25 cm, foi receitada uma lente de bordas finas convergente e que possui, em dioptrias, vergência de

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

QUESTÃO 38

Em 2001, após o ataque terrorista que causou a queda do World Trade Center, foram enviadas pelo correio cartas contendo a bactéria *Bacillus anthracis*. As cartas contaminadas só foram identificadas quando um funcionário do endereço destinatário morreu por inalação do pó branco.

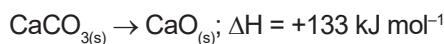
A sobrevivência do micro-organismo citado, durante o envio da carta, foi possível pela(o)

- A presença de células vegetativas, com alto potencial de proliferação.
- B formação de esporos, forma de resistência a ambientes desfavoráveis.
- C isolamento térmico, para evitar oscilações de temperatura e choque térmico.
- D adição de material nutritivo, necessário às atividades vitais do micro-organismo.
- E proximidade do endereço remetente e destinatário, para garantir viabilidade celular.

QUESTÃO 39

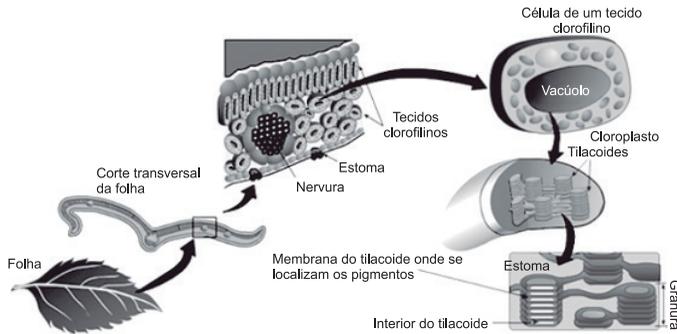
A decomposição de uma amostra de carbonato de cálcio consumiu 266 kJ. A partir desse resultado e da equação termoquímica abaixo, conclui-se que

Dados: Massas molares: $M(\text{Ca}) = 40$ g/mol; $M(\text{C}) = 12$ g/mol e $M(\text{O}) = 16$ g/mol.



- A a reação de decomposição do CaCO_3 é exotérmica.
- B a massa de CaCO_3 que se decompôs foi 200 g.
- C o volume de CO_2 formado ocupa 22,4 L a 1 atm e 0 °C.
- D não há variação de energia nesse processo reacional.
- E a massa produzida de CO_2 é igual a 44 g.

QUESTÃO 40



Disponível em: <http://www.portoeditora.com.br>. Acesso em: 26 jan. 2016.

Com base na ilustração acima, que apresenta uma enorme variedade de estruturas que viabilizam a realização da fotossíntese, é correto afirmar que

- A** é típica de um vegetal do grupo das eudicotiledôneas.
- B** nesse órgão, não há a necessidade de vasos de condução.
- C** é desprovida de tecido de revestimento e de diferenciações.
- D** tem a capacidade de absorver todos os comprimentos de onda com a mesma intensidade.
- E** os estômatos viabilizam as trocas gasosas, proporcionando a liberação de gás carbônico e a absorção de oxigênio para a fotossíntese.

QUESTÃO 41

Combustíveis automotivos têm sido adulterados pela adição de substâncias ou materiais de baixo valor comercial. Esse tipo de contravenção pode danificar os motores, aumentar o consumo de combustíveis e prejudicar o meio ambiente. Vários testes laboratoriais podem ser utilizados para identificar se um combustível está ou não adulterado. A legislação brasileira estabelece que o diesel, obtido do petróleo, contenha certa quantidade de biodiesel. O quadro apresenta valores de quatro propriedades do diesel, do biodiesel e do óleo vegetal, um material comumente usado como adulterante.

Propriedade	Diesel	Biodiesel	Óleo vegetal
Densidade (g/cm ³)	0,884	0,880	0,922
Poder calorífico (MJ/L)	38,3	33,3	36,9
Viscosidade (mm ² /s)	3,9	4,7	37,0
Teor de enxofre (%)	1,3	< 0,001	< 0,001

Com base nas informações apresentadas no quadro, quais são as duas propriedades que podem ser empregadas tecnicamente para verificar se uma amostra de diesel comercial está ou não adulterada com óleo vegetal?

- A** Densidade e viscosidade.
- B** Teor de enxofre e densidade.
- C** Viscosidade e teor de enxofre.
- D** Viscosidade e poder calorífico.
- E** Poder calorífico e teor de enxofre.

QUESTÃO 42

Suponha que um dos ramos da instalação elétrica de uma determinada residência esteja alimentando 1 computador pessoal de 220 W e 10 lâmpadas fluorescentes compactas de 11 W. Todos esses equipamentos estão associados em paralelo e a tensão nominal de alimentação é de 110 V. Qual deverá ser a capacidade de um *no break*, em Ah (ampère-hora), de modo a manter todos esses equipamentos funcionando normalmente por um intervalo de tempo de 15 minutos?

- A** 0,10 Ah
- B** 0,75 Ah
- C** 2,5 Ah
- D** 9,0 Ah
- E** 12,0 Ah

QUESTÃO 43

Em uma determinada indústria, existe uma caldeira rígida que encerra certa quantidade de um gás ideal a 27 °C e sob pressão de 2,0 atm. Por meio de um compressor, injeta-se mais gás, fazendo com que a temperatura no interior da caldeira suba para 177 °C, e a pressão atinja 4,0 atm.

Em relação ao número de mols inicialmente contidos na caldeira, o número de mols injetados equivale

- A** aos dois terços.
- B** aos três quartos.
- C** a um inteiro.
- D** à metade.
- E** à terça parte.

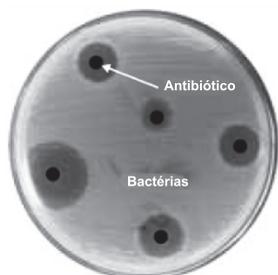
QUESTÃO 44

Os tubos de PVC, material organoclorado sintético, são normalmente utilizados como encanamento na construção civil. Ao final da sua vida útil, uma das formas de descarte desses tubos pode ser a incineração. Nesse processo, libera-se HCl_(g), cloreto de hidrogênio, dentre outras substâncias. Assim, é necessário um tratamento para evitar o problema da emissão desse poluente.

Entre as alternativas possíveis para o tratamento, é apropriado canalizar e borbulhar os gases provenientes da incineração em água

- A** dura.
- B** de cal.
- C** salobra.
- D** destilada.
- E** desmineralizada.

QUESTÃO 45



Disponível em: <https://commons.wikimedia.org> (adaptado).

Alexander Fleming foi um microbiologista escocês que descobriu a penicilina no ano de 1928, a partir do cultivo não intencional de fungos *Penicillium notatum* e bactérias *Staphylococcus aureus* em uma mesma placa de petri.

Fleming observou algo bastante semelhante aos testes de antibiograma realizados atualmente. Na área circular ao redor do antibiótico não ocorre crescimento bacteriano.

Um antibiograma é utilizado para

- A** evitar o surgimento de colônias de bactérias resistentes aos antibióticos.
- B** eliminar, nos meios de cultura, colônias de bactérias resistentes aos antibióticos.
- C** determinar o tipo de antibiótico mais eficaz contra a bactéria infectante.
- D** produzir um antibiótico específico contra um tipo de bactéria infectante.
- E** selecionar bactérias infectantes não resistentes aos antibióticos.

Anotações

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

No vestibular 2017, certa universidade oferece 40 vagas para técnico em refrigeração e climatização. Suponha que 152 candidatos façam a inscrição para concorrer a essas 40 vagas.

A razão candidatos/vaga para esse curso de técnico em refrigeração e climatização é de

- A 3,8.
- B 3,6.
- C 3,4.
- D 3,2.
- E 3,0.

QUESTÃO 47

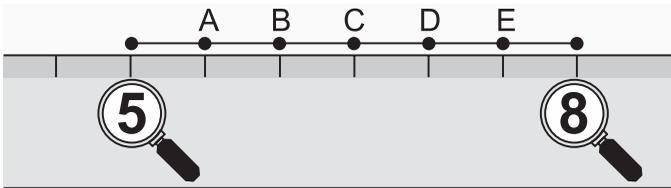
Considere que a velocidade média do campeão da tradicional corrida de São Silvestre 2013 foi de, aproximadamente, 20 km/h.

Pode-se afirmar que o percurso de 15 km foi realizado em

- A 1h45min.
- B 1h30min.
- C 1h15min.
- D 1h.
- E 45min.

QUESTÃO 48

José dividiu um segmento de reta em seis partes iguais. Ele observou que os pontos das extremidades do segmento correspondem às marcas de 5 cm e 8 cm de sua régua. Qual dos pontos corresponde à marca de 6 cm da régua?



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

QUESTÃO 49

A peça da Figura 1 foi montada juntando-se duas peças, sem sobreposição.



Figura 1

Uma das peças utilizadas foi a da Figura 2.



Figura 2

Qual foi a outra peça utilizada?

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 50

Cinco dados foram lançados e a soma dos pontos obtidos nas faces de cima foi 19. Em cada um desses dados, a soma dos pontos da face de cima com os pontos da face de baixo é sempre 7. Qual foi a soma dos pontos obtidos nas faces de baixo?

- A 10
- B 12
- C 16
- D 18
- E 20

QUESTÃO 51

Milena começou a estudar quando seu relógio digital marcava 20 horas e 14 minutos, e só parou quando o relógio voltou a mostrar os mesmos algarismos pela última vez antes da meia noite. Quanto tempo ela estudou?



- A 27 minutos
- B 50 minutos
- C 1 hora e 26 minutos
- D 3 horas e 47 minutos
- E 3 horas e 56 minutos

QUESTÃO 52

Nanci tem seis quadrados de cartolina iguais, como na figura I. Com esses cartões, ela montou a figura II.

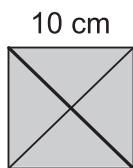


Figura I

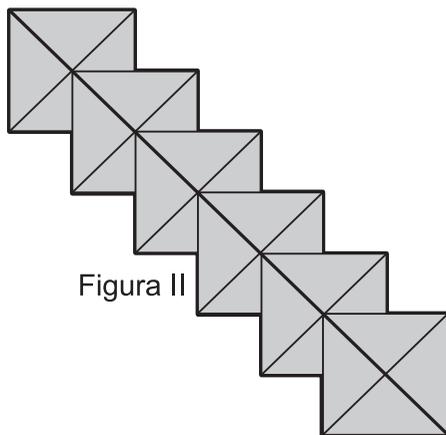


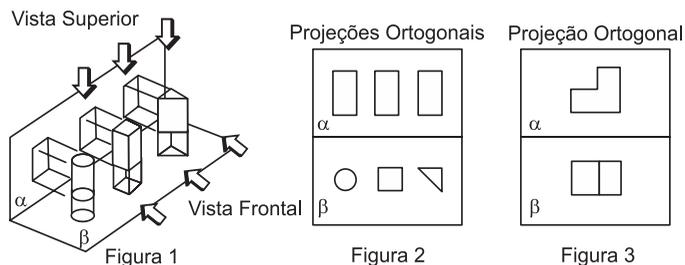
Figura II

Qual a área dessa figura?

- A 450 cm^2
- B 475 cm^2
- C 525 cm^2
- D 540 cm^2
- E 600 cm^2

QUESTÃO 53

Um cilindro, um prisma de base quadrada e um prisma de base triangular, todos fabricados em acrílico transparente, foram projetados ortogonalmente sobre dois planos α e β conforme mostram as figuras 1 e 2.



Qual das figuras abaixo possui as projeções ortogonais mostradas na figura 3?

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 54

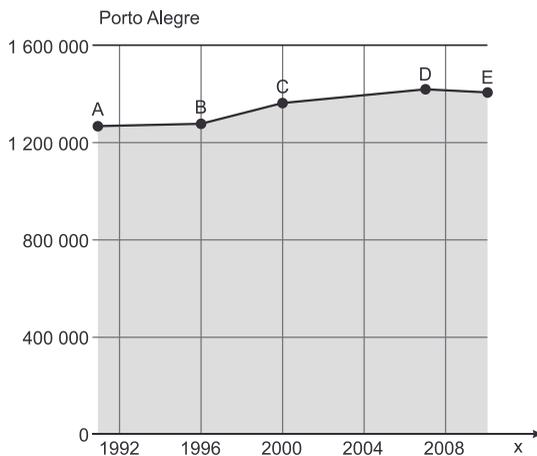
A alimentação saudável está entre as inúmeras atitudes que podem ser adotadas para garantir qualidade de vida. Alice, aluna de Nutrição e Dietética, aprendeu que as leguminosas, como feijão, lentilha, grão-de-bico, entre outras, são fontes de proteínas de origem vegetal, e que o consumo regular de arroz integral traz muitos benefícios à saúde, já que ele apresenta mais nutrientes que o arroz branco. Alice preparou uma receita de arroz integral com lentilha, prato de origem árabe, utilizando quantidades iguais destes dois ingredientes. Quando ficou pronto, ela serviu-se de uma porção da receita que fez.

Considerando que a lentilha tem o triplo da quantidade de proteína do arroz integral e que Alice ingeriu 28 g de proteína, provenientes apenas desses dois alimentos, pode-se concluir que ela consumiu

- A 7 g de proteína proveniente do arroz integral.
- B 9 g de proteína proveniente do arroz integral.
- C 11 g de proteína proveniente do arroz integral.
- D 23 g de proteína proveniente da lentilha.
- E 25 g de proteína proveniente da lentilha.

QUESTÃO 55

O gráfico abaixo representa a evolução populacional de Porto Alegre entre os anos de 1992 e 2010.



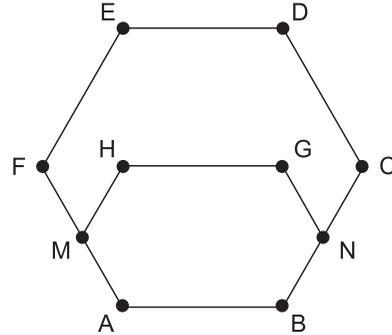
IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

Considerando as seguintes retas: r , determinada pelos pontos A e B; s , pelos pontos B e C; t , pelos pontos C e D; e u , pelos pontos D e E, cujos coeficientes angulares são, respectivamente, a_r , a_s , a_t e a_u , é correto afirmar que

- A $a_r < a_u < a_t < a_s$
- B $a_r < a_u < a_s < a_t$
- C $a_u < a_r < a_t < a_s$
- D $a_u < a_r < a_s < a_t$
- E $a_u < a_t < a_r < a_s$

QUESTÃO 56

O polígono ABCDEF é um hexágono regular. Os pontos M e N são pontos médios dos lados AF e BC, respectivamente. O hexágono ABNGHM é simétrico em relação à reta que passa por M e N.



Qual é a razão entre as áreas dos hexágonos ABNGHM e ABCDEF?

- A $\frac{3}{10}$
- B $\frac{4}{11}$
- C $\frac{3}{13}$
- D $\frac{7}{15}$
- E $\frac{5}{12}$

QUESTÃO 57

Segundo afirmam os fisiologistas, o número N de batimentos cardíacos por minuto, para um indivíduo sadio e em repouso, varia em função da temperatura ambiente T, em graus Celsius, e é dado pela função $N(T) = 0,1T^2 - 4T + 90$, $T \neq 0$.

A que temperatura o número de batimentos cardíacos por minuto de uma pessoa sadia e em repouso será 90?

- A 42 °C
- B 40 °C
- C 38 °C
- D 36 °C
- E 34 °C

QUESTÃO 58

Amanda e Belinha são amigas e possuem assinaturas de TV a cabo de empresas diferentes. A empresa de TV a cabo de Amanda dá descontos de 25% na compra dos ingressos de cinema de um *shopping*. A empresa de TV a cabo de Belinha dá desconto de 30% na compra de ingressos do mesmo cinema. O preço do ingresso de cinema, sem desconto, é de R\$ 20,00. Em um passeio em família, Amanda compra 4 ingressos, e Belinha compra 5 ingressos de cinema no *shopping*, ambas utilizando-se dos descontos oferecidos por suas respectivas empresas de TV a cabo.

Quantos reais Belinha gasta a mais que Amanda na compra dos ingressos?

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

QUESTÃO 59

Três amigos fizeram uma aposta tentando adivinhar quantas sementes havia dentro de uma abóbora. Os palpites foram os seguintes: 234, 260 e 274. Quando abriram a abóbora e contaram as sementes, viram que um dos palpites estava errado por 17, outro por 31 e o outro por 9, para mais ou para menos. Na contagem das sementes, elas foram agrupadas em vários montinhos, cada um deles com 10, e um último montinho com menos de 10 sementes.

Quantas sementes havia no último montinho?

- A 1
- B 3
- C 5
- D 7
- E 9

QUESTÃO 60

Um agricultor alimenta suas vacas com ração. Com 800 kg de ração, ele alimenta certa quantidade de vacas por 25 dias. Assinale a alternativa que apresenta o número de dias que essa mesma quantidade de vacas serão alimentadas, considerando que, desta vez, ele as alimentará com 640 kg de ração.

- A 18 dias
- B 19 dias
- C 20 dias
- D 21 dias
- E 22 dias

QUESTÃO 61

Um teste que avaliou o consumo de gasolina de uma nova motocicleta revelou que, quando a velocidade está no intervalo de 50 km/h a 100 km/h, a distância d , em quilômetro, percorrida por litro de gasolina, em função da velocidade v , em quilômetros por hora, é dada por $d(v) = -\frac{v^2}{150} + \frac{16v}{15}$.

Pode-se concluir desse teste que, no intervalo considerado, a maior economia de combustível se dá à velocidade de

- A 90 km/h.
- B 85 km/h.
- C 80 km/h.
- D 75 km/h.
- E 70 km/h.

QUESTÃO 62

Maria quer comprar uma bolsa que custa R\$ 85,00 à vista. Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta da loja de pagar duas prestações de R\$ 45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois.

A taxa de juros mensal que a loja estava cobrando nessa operação era de

- A 5,0%.
- B 5,9%.
- C 7,5%.
- D 10,0%.
- E 12,5%.

QUESTÃO 63

Um jovem aplicou R\$ 500,00 em um fundo de investimento que, ao final de um mês, proporcionará um ganho bruto de 0,9%. No entanto, o banco comunicou ao jovem que 4% do ganho bruto deverá ser descontado por conta dos impostos.

Ao final de um mês, feito o desconto relativo aos impostos, o saldo do fundo de investimento será de

- A R\$ 484,32.
- B R\$ 484,50.
- C R\$ 500,50.
- D R\$ 504,32.
- E R\$ 504,50.

QUESTÃO 64

Ao fazer o lançamento de um foguete, a partir do chão, nota-se que ele faz a trajetória de uma parábola dada pelo gráfico da função $h = -x^2 + 8x - 7$.

Sendo a altura h dada em metros, afirma-se que a altura máxima atingida pelo foguete em relação ao chão é

- A 1 m.
- B 4 m.
- C 7 m.
- D 9 m.
- E 10 m.

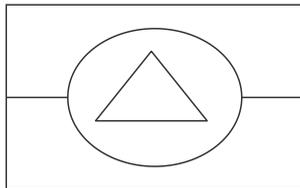
QUESTÃO 65

Fulano vai expor seu trabalho em uma feira e recebeu a informação de que seu estande deve ocupar uma área retangular de 12 m^2 e perímetro igual a 14 m . Determine, em metros, a diferença entre as dimensões que o estande deve ter.

- A 3,0
- B 2,5
- C 2,0
- D 1,5
- E 1,0

QUESTÃO 66

A bandeira a seguir está dividida em 4 regiões. Cada região deverá ser pintada com uma cor, e regiões que fazem fronteira devem ser pintadas com cores diferentes.



Sabendo que dispomos de 6 cores, de quantas maneiras distintas podemos pintar essa bandeira?

- A 20.
- B 24.
- C 120.
- D 600.
- E 720.

QUESTÃO 67

Páreo é o nome dado a uma corrida de cavalos. Quando dizemos que vai correr o páreo 5 da Gávea quer dizer que acontecerá a quinta corrida no hipódromo da Gávea. Trifeta é uma modalidade de aposta que consiste em acertar a ordem de chegada dos três primeiros cavalos. Veja a seguir um exemplo de aposta escolhida pelo turfista.

Páreo	1º lugar	2º lugar	3º lugar
5	3	2	4

Supondo que um desses páreos era formado por 6 cavalos, quantos são os agrupamentos possíveis para os três primeiros colocados?

- A 60
- B 120
- C 140
- D 180
- E 360

QUESTÃO 68

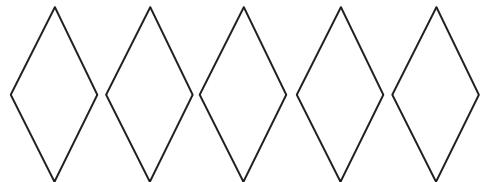
Visando a uma maior participação da juventude fortalezense em projetos destinados a eles e proporcionando momentos de interação e lazer, a Prefeitura de Fortaleza, por meio da Coordenadoria de Juventude, lançou o Torneio de Futsal Masculino Comunidade em Pauta na Rede Cuca, no qual seis equipes irão competir.

Sabendo que os jogos acontecerão em jogos de ida e volta, quantos jogos podem ser realizados entre os times finalistas?

- A 6
- B 12
- C 18
- D 24
- E 30

QUESTÃO 69

O Losango é uma figura geométrica plana representada por um quadrilátero equilátero, ou seja, um polígono formado por quatro lados iguais. Cada um dos losangos da figura a seguir deverá ser pintado com uma única cor, escolhida dentre três disponíveis.

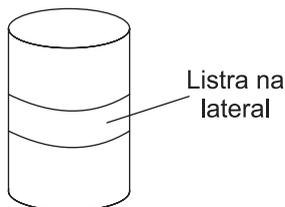


Sabendo-se que dois losangos consecutivos nunca serão pintados com a mesma cor, então o número de formas de se pintar os losangos é

- A 32
- B 42
- C 48
- D 72
- E 96

QUESTÃO 70

Uma pessoa dispõe das seguintes cores de tinta: amarela, azul, verde, vermelha e branca, e irá utilizá-las para pintar um pote conforme mostra a figura.



Nesse pote serão pintadas a tampa superior, a lateral e a listra na lateral, de modo que a tampa e a lateral poderão ter a mesma cor ou cores diferentes, mas a lateral e a listra não poderão ter a mesma cor.

O número de maneiras distintas de pintar esse pote é

- A 120.
- B 110.
- C 100.
- D 80.
- E 60.

QUESTÃO 71

Marcela e Mário fazem parte de uma turma de quinze formandos, em que dez são rapazes e cinco são moças. A turma reúne-se para formar uma comissão de formatura composta por seis formandos.

O número de diferentes comissões que podem ser formadas de modo que Marcela participe e que Mário não participe é igual a

- A 1 287.
- B 1 252.
- C 1 184.
- D 1 098.
- E 1 060.

QUESTÃO 72

O departamento de vendas de uma empresa possui 10 funcionários, sendo 4 homens e 6 mulheres. Quantas opções possíveis existem para se formar uma equipe de vendas de 3 funcionários, havendo na equipe pelo menos um homem e pelo menos uma mulher?

- A 98
- B 97
- C 96
- D 95
- E 94

QUESTÃO 73

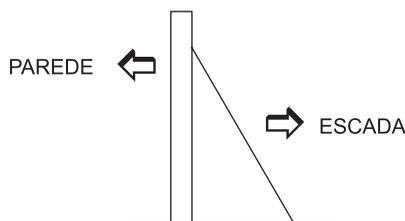
Dos aprovados em um concurso público, os seis primeiros foram Ana, Bianca, Carlos, Danilo, Emerson e Fabiano. Esses seis aprovados serão alocados nas salas numeradas de 1 a 6, sendo um em cada sala e obedecendo à determinação de que na sala 1 será alocado um homem.

Então, o número de possibilidades distintas de alocação desses seis aprovados é igual a

- A 720.
- B 610.
- C 540.
- D 480.
- E 360.

QUESTÃO 74

Uma escada está apoiada em uma parede a uma altura de 16 m do solo plano. A distância do pé da escada até a parede é igual a 12 m. O centro de gravidade da escada está a um terço do comprimento dela, medido a partir de seu apoio no chão.



Nessa situação, o comprimento da escada e a altura aproximada de seu centro de gravidade até o chão são, respectivamente, iguais a

- A 20 m e 5,3 m.
- B 20 m e 6,6 m.
- C 28 m e 9,3 m.
- D $\sqrt{56}$ m e 5,3 m.
- E $\sqrt{56}$ m e 2,6 m.

QUESTÃO 75

Patrícia aplicou, num investimento bancário, determinado capital que, no regime de juros compostos, durante um ano e seis meses, à taxa de 8% ao mês, gerou um juro de R\$ 11 960,00.

Qual é o capital aplicado por ela nesse investimento? Utilize $(1,08)^{18} = 3,99$.

- A R\$ 3 800,00
- B R\$ 4 000,00
- C R\$ 4 600,00
- D R\$ 5 000,00
- E R\$ 5 200,00

QUESTÃO 76

Em 2000, certo país da América Latina pediu um empréstimo de 1 milhão de dólares ao FMI (Fundo Monetário Internacional) para pagar em 100 anos. Porém, por problemas políticos e de corrupção, nada foi pago até hoje e a dívida foi sendo “acumulada” com a taxação de juros compostos de 8,5% ao ano.

Determine o valor da dívida 15 anos após 2000, em dólares. Considere $(1,085)^5 \cong 1,5$.

- A 3,375 milhões
- B 2,200 milhões
- C 2,000 milhões
- D 1,470 milhão
- E 1,200 milhão

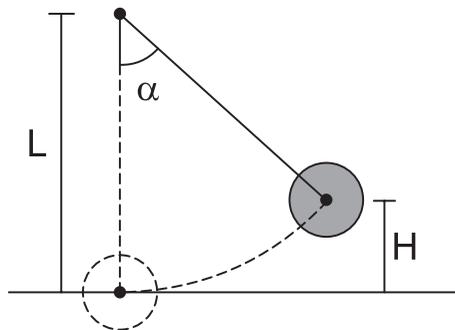
QUESTÃO 77

O pagamento de uma televisão foi feito, sem entrada, em 5 parcelas mensais iguais, corrigidas a juros simples pela taxa de 0,7% ao mês.

Dessa forma, no final do período, o valor total pago, em percentual, será maior do que o inicial em

- A 2,1.
- B 3,5.
- C 4,2.
- D 7,3.
- E 9,1.

QUESTÃO 78



Os movimentos harmônicos simples estão presentes em vários aspectos de nossas vidas, como nos movimentos do pêndulo de um relógio, de uma corda de violão ou de uma mola. Esses movimentos realizam um mecanismo de “vaivém” em torno de uma posição de equilíbrio, sendo caracterizados por um período e por uma frequência. Conforme mostra a figura acima, um pêndulo de um relógio tem comprimento constante $L = 30$ cm e faz um ângulo $\alpha = 30^\circ$ com sua posição vertical.

Qual a altura H , em relação à horizontal, que esse pêndulo chega?

- A $15(2 - \sqrt{3})$ cm
- B $10(2 - \sqrt{3})$ cm
- C $15(2 + \sqrt{3})$ cm
- D $8(3 - \sqrt{3})$ cm
- E $6(4 - \sqrt{3})$ cm

QUESTÃO 79

O osciloscópio é um instrumento de medida de sinais elétricos/eletrônicos que apresenta gráficos bidimensionais de um ou mais sinais elétricos. O eixo vertical (y) do monitor representa a intensidade do sinal (tensão) e o eixo horizontal (x) representa o tempo, tornando o instrumento útil para mostrar sinais periódicos. O uso clássico de um osciloscópio é diagnosticar uma peça defeituosa em um equipamento eletrônico.

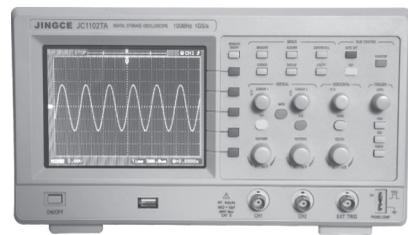


Figura 1

Considere que uma curva mostrada no osciloscópio (figura 1) é uma senoide da forma $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(cx + d)$, com parâmetros reais a , b , c e d . O gráfico que representa a senoide $f(x)$ está na figura 2.

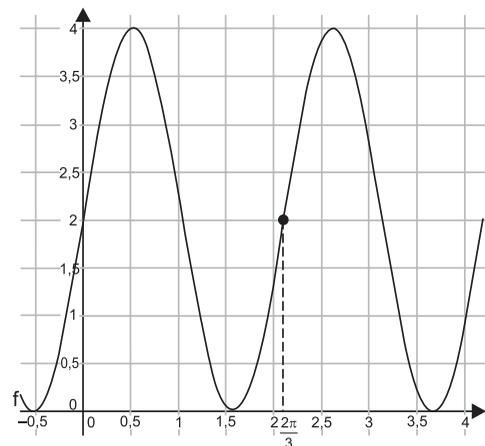


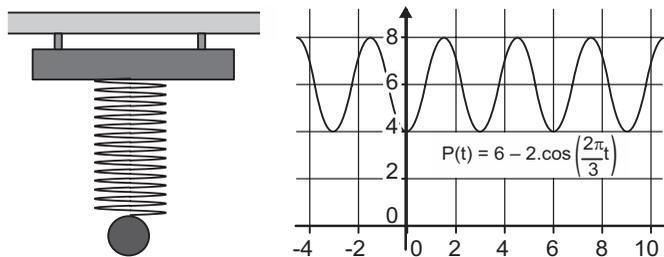
Figura 2

A partir do gráfico da figura 2, podemos concluir que $a + b + c + d$, a soma dos parâmetros de $f(x)$, é igual a

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

QUESTÃO 80

A posição de uma esfera em movimento, presa a uma mola, é descrita pela função periódica $P(t) = 6 - 2 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$, em que $t \geq 0$ é o tempo, em segundos. Se P_{\min} é a posição mais baixa atingida pelo corpo e P_{\max} é a mais alta, define-se um ciclo desse movimento como o tempo gasto pelo corpo para sair do P_{\min} , atingir o P_{\max} e retornar ao P_{\min} . Nesse caso, em um minuto, a quantidade de ciclos desse movimento é igual a

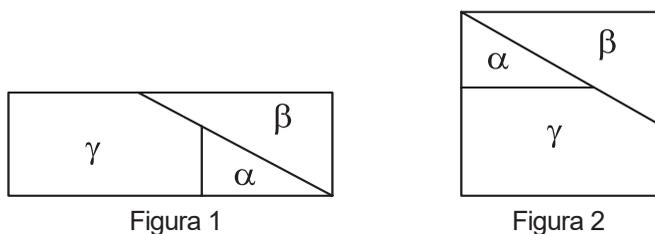


- A 80.
- B 70.
- C 50.
- D 30.
- E 20.

QUESTÃO 81

Na figura 1, está representado um retângulo, cuja base mede 25 cm e cuja altura mede 9 cm. Esse retângulo está dividido nas regiões α , β e γ .

Sem que haja qualquer superposição delas, essas regiões podem ser reagrupadas, formando um quadrado, como mostrado na figura 2.

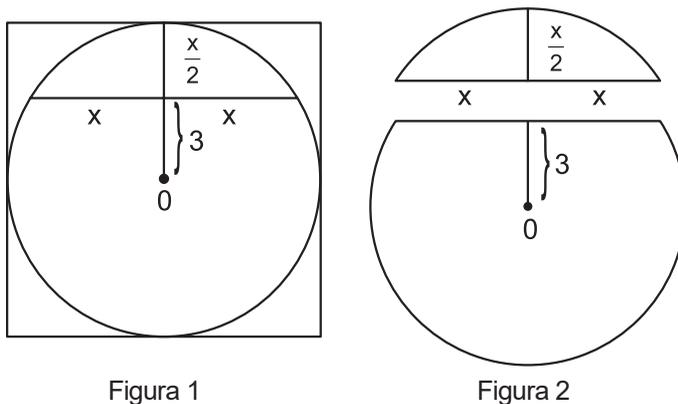


Então, é correto afirmar que a área da região α mede

- A 24 cm^2 .
- B 28 cm^2 .
- C 30 cm^2 .
- D 32 cm^2 .
- E 36 cm^2 .

QUESTÃO 82

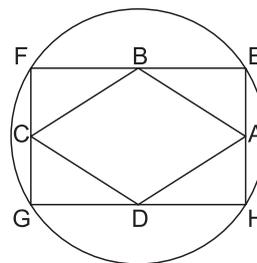
Um pedaço quadrado de vidro será cortado inicialmente em um formato circular (figura 1) e, depois, em dois pedaços com as medidas indicadas na figura 2.



A área do pedaço quadrado de vidro é igual a

- A 10.
- B 16.
- C 25.
- D 100.
- E 2 500.

QUESTÃO 83



Nessa figura, o quadrilátero ABCD tem como vértices os pontos médios dos lados do retângulo EFGH, que, por sua vez, está inscrito em uma circunferência.

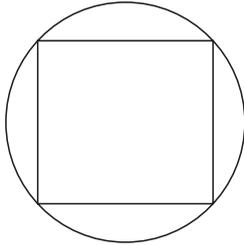
O segmento AC e o raio dessa circunferência medem, respectivamente, 24 cm e 13 cm.

Assim sendo, é correto afirmar que a área do quadrilátero ABCD, em cm^2 , é

- A 60.
- B 80.
- C 120.
- D 180.
- E 240.

QUESTÃO 84

No projeto de uma praça de área circular, medindo 628 m^2 , a prefeitura resolveu inscrever um quadrado, conforme o esboço a seguir.



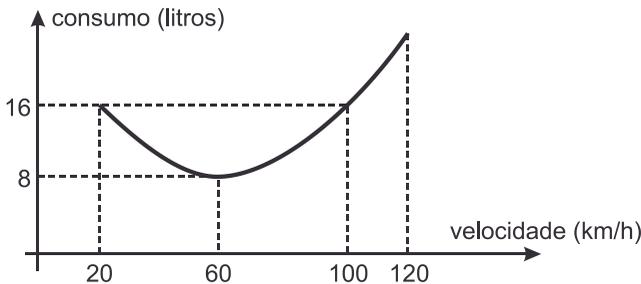
Na área quadrada, ela irá cimentar e, na área restante, plantará grama. O valor correspondente à medida da área que será destinada ao plantio de grama, em m^2 , é um número inteiro

Considere: $\pi = 3,14$.

- A primo.
- B menor que 180.
- C ímpar.
- D maior que 200.
- E múltiplo de 5.

QUESTÃO 85

Um veículo foi submetido a um teste para a verificação do consumo de combustível. O teste consistia em fazer o veículo percorrer, várias vezes, em velocidade constante, uma distância de 100 km em estrada plana, cada vez a uma velocidade diferente. Observou-se então que, para velocidades entre 20 km/h e 120 km/h, o consumo de gasolina, em litros, era função da velocidade, conforme mostra o gráfico seguinte.

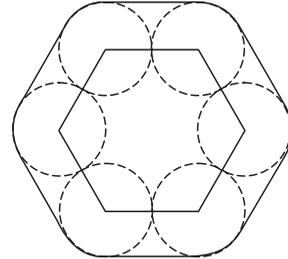


Se esse gráfico é parte de uma parábola, quantos litros de combustível esse veículo deve ter consumido no teste feito à velocidade de 120 km/h?

- A 20
- B 22
- C 24
- D 26
- E 28

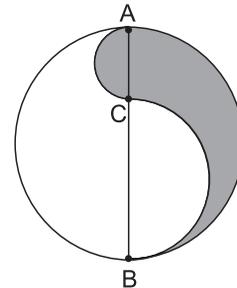
QUESTÃO 86

A figura a seguir representa um mecanismo composto por seis circunferências de raio 5 cm, tangentes entre si duas a duas, em que seus centros são vértices de um hexágono regular.



O comprimento de uma correia tensionada que envolve externamente as seis circunferências mede

- A $18(6 + \pi)$ cm.
- B $16(6 + \pi)$ cm.
- C $14(6 + \pi)$ cm.
- D $12(6 + \pi)$ cm.
- E $10(6 + \pi)$ cm.

QUESTÃO 87


Um *designer* gráfico criou uma logomarca, tomando como referência um círculo de diâmetro \overline{AB} e dois semicírculos de diâmetros colineares \overline{AC} e \overline{CB} , conforme a figura acima.

Sabe-se que $\overline{AB} = 18 \text{ cm}$ e que $\overline{AC} = \frac{\overline{CB}}{2}$. Determine a área, em centímetros quadrados, da região sombreada.

- A 30π
- B 29π
- C 28π
- D 27π
- E 26π

QUESTÃO 88

A tabela a seguir mostra a distância **d**, em centímetros, que uma bola percorre descendo por um plano inclinado em **t** segundos.

t	0	1	2	3	4
d	0	32	128	288	512

A distância **d** é função de **t** dada pela equação $d(t) = at^2 + bt + c$, em que **a**, **b** e **c** são constantes. A distância **d**, em centímetros, quando $t = 1,5$ segundo, é igual a

- A 40.
- B 52.
- C 68.
- D 72.
- E 88.

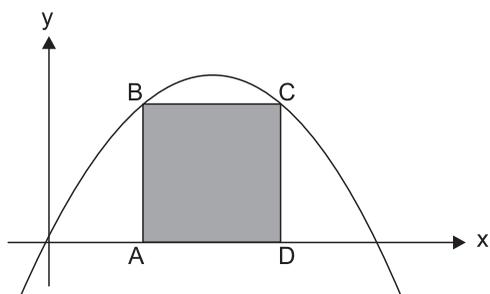
QUESTÃO 89

A atual tendência alimentar, baseada no maior consumo de legumes, verduras e frutas, impulsiona o mercado de produtos naturais e frescos sem agrotóxicos e uma diminuição no consumo de produtos que levam glúten, lactose e açúcar. Uma empresa especializada no preparo de refeições, visando a esse novo mercado de consumidores, disponibiliza aos seus clientes uma “quentinha executiva” que pode ser entregue no local de trabalho na hora do almoço. O cliente pode compor o seu almoço escolhendo entradas, pratos principais e sobremesas.

Se essa empresa oferece 8 tipos de entradas, 10 tipos de pratos principais e 5 tipos de sobremesas, o número de possibilidades com que um cliente pode compor seu almoço, escolhendo, dentre os tipos ofertados, duas entradas, um prato principal e uma sobremesa, é igual a

- A 400.
- B 600.
- C 800.
- D 1 200.
- E 1 400.

QUESTÃO 90



Na figura, temos o esboço do gráfico da função $f(x) = -x^2 + 2x$. O lado do quadrado ABCD é igual a

- A $\frac{\sqrt{6}}{4}$.
- B $\frac{\sqrt{2} + 1}{3}$.
- C $4 \cdot (\sqrt{5} - 2)$.
- D $\sqrt{3} - 1$.
- E $2 \cdot (\sqrt{2} - 1)$.

