



# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

## PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

# enem2018

# 21 anos

2º DIA  
CADERNO

11

LARANJA

LEDOR

**ATENÇÃO:** transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

**Tenho as mãos em concha.**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
  - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. 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.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. 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 prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

Para serem absorvidos pelas células do intestino humano, os lipídios ingeridos precisam ser primeiramente emulsificados. Nessa etapa da digestão, torna-se necessária a ação dos ácidos biliares, visto que os lipídios apresentam uma natureza apolar e são insolúveis em água.

Esses ácidos atuam no processo de modo a

- A hidrolisar os lipídios.
- B agir como detergentes.
- C tornar os lipídios anfifílicos.
- D promover a secreção de lipases.
- E estimular o trânsito intestinal dos lipídios.

#### QUESTÃO 92

A tecnologia de comunicação da etiqueta RFID (chamada de etiqueta inteligente) é usada há anos para rastrear gado, vagões de trem, bagagem aérea e carros nos pedágios. Um modelo mais barato dessas etiquetas pode funcionar sem baterias e é constituído por três componentes: um microprocessador de silício; uma bobina de metal, feita de cobre ou de alumínio, que é enrolada em um padrão circular; e um encapsulador, que é um material de vidro ou polímero envolvendo o microprocessador e a bobina. Na presença de um campo de radiofrequência gerado pelo leitor, a etiqueta transmite sinais. A distância de leitura é determinada pelo tamanho da bobina e pela potência da onda de rádio emitida pelo leitor.

A etiqueta funciona sem pilhas porque o campo

- A elétrico da onda de rádio agita elétrons da bobina.
- B elétrico da onda de rádio cria uma tensão na bobina.
- C magnético da onda de rádio induz corrente na bobina.
- D magnético da onda de rádio aquece os fios da bobina.
- E magnético da onda de rádio diminui a ressonância no interior da bobina.

#### QUESTÃO 93

Corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre o deslocamento de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações.

Nessa estratégia, a recuperação da biodiversidade é efetiva porque

- A propicia o fluxo gênico.
- B intensifica o manejo de espécies.
- C amplia o processo de ocupação humana.
- D aumenta o número de indivíduos nas populações.
- E favorece a formação de ilhas de proteção integral.

#### QUESTÃO 94

A identificação de riscos de produtos perigosos para o transporte rodoviário é obrigatória e realizada por meio da sinalização composta por um painel de segurança, de cor alaranjada, e um rótulo de risco. As informações inseridas no painel de segurança e no rótulo de risco, conforme determina a legislação, permitem que se identifique o produto transportado e os perigos a ele associados.

A sinalização mostrada identifica uma substância que está sendo transportada em um caminhão.

##### Descrição da sinalização:

Painel contendo dois números. Na parte superior está o número 268; na parte inferior, o número 1005. Do lado direito há um losango com a ilustração de um crânio humano com dois ossos cruzados e a informação textual: "Gás tóxico 2".

Os três algarismos da parte superior do painel indicam o "Número de risco". O número 268 indica tratar-se de um gás (2), tóxico (6) e corrosivo (8). Os quatro dígitos da parte inferior correspondem ao "Número ONU", que identifica o produto transportado.

Considerando a identificação apresentada no caminhão, o código 1005 corresponde à substância

- A eteno ( $C_2H_4$ ).
- B nitrogênio ( $N_2$ ).
- C amônia ( $NH_3$ ).
- D propano ( $C_3H_8$ ).
- E dióxido de carbono ( $CO_2$ ).

**QUESTÃO 95**

**Fundamentos da biologia celular**

No ciclo celular atuam moléculas reguladoras. Dentre elas, a proteína p53 é ativada em resposta a mutações no DNA, evitando a progressão do ciclo até que os danos sejam reparados, ou induzindo a célula à autodestruição.

A ausência dessa proteína poderá favorecer a

- A redução da síntese de DNA, acelerando o ciclo celular.
- B saída imediata do ciclo celular, antecipando a proteção do DNA.
- C ativação de outras proteínas reguladoras, induzindo a apoptose.
- D manutenção da estabilidade genética, favorecendo a longevidade.
- E proliferação celular exagerada, resultando na formação de um tumor.

**QUESTÃO 96**

Estratificação aquática é o fenômeno de divisão dos lagos em camadas com diferentes temperaturas. No verão a água mais próxima à superfície é aquecida pelo sol, formando uma camada quente, e a camada inferior do lago se mantém mais fria. No inverno a camada superior esfria, ocorrendo um processo de troca de nutrientes e oxigênio entre as camadas.

Esse processo ocorre devido ao(à)

- A diminuição da taxa de evaporação da água.
- B aproximação da temperatura entre as camadas.
- C diminuição da temperatura das camadas inferiores.
- D aumento da taxa de condensação da umidade do ar.
- E aumento da densidade da água da camada superior.

**QUESTÃO 97**

O grafeno é uma forma alotrópica do carbono constituído por uma folha planar (arranjo bidimensional) de átomos de carbono compactados e com a espessura de apenas um átomo. Sua estrutura é hexagonal, conforme a figura.

**Descrição da estrutura do grafeno:**

A estrutura apresenta uma rede plana formada por vários hexágonos interligados, que contêm, em cada vértice, um átomo de carbono. Cada átomo de carbono está ligado a outros três átomos de carbono presentes nos vértices desses hexágonos.

Nesse arranjo, os átomos de carbono possuem hibridação

- A  $sp$  de geometria linear.
- B  $sp$  dois de geometria trigonal planar.
- C  $sp$  três alternados com carbonos com hibridação  $sp$  de geometria linear.
- D  $sp$  três  $d$  de geometria planar.
- E  $sp$  três  $d$  dois com geometria hexagonal planar.

**QUESTÃO 98**

Um projetista deseja construir um brinquedo que lance um pequeno cubo ao longo de um trilho horizontal, e o dispositivo precisa oferecer a opção de mudar a velocidade de lançamento. Para isso, ele utiliza uma mola e um trilho onde o atrito pode ser desprezado, conforme a figura.

**Descrição da figura:**

A figura ilustra o brinquedo como um tubo (trilho horizontal) com a extremidade esquerda fechada e a direita aberta. Uma mola está dentro do tubo, fixada na extremidade fechada e sendo comprimida por um cubo, que se pretende lançar pela parte aberta.

Para que a velocidade de lançamento do cubo seja aumentada quatro vezes, o projetista deve

- A manter a mesma mola e aumentar duas vezes a sua deformação.
- B manter a mesma mola e aumentar quatro vezes a sua deformação.
- C manter a mesma mola e aumentar dezesseis vezes a sua deformação.
- D trocar a mola por outra de constante elástica duas vezes maior e manter a deformação.
- E trocar a mola por outra de constante elástica quatro vezes maior e manter a deformação.



### QUESTÃO 99

A liberação de gases poluentes para a atmosfera, provenientes da decomposição do lixo orgânico nos aterros sanitários, tornou-se um grande problema para o meio ambiente. Uma das alternativas para minimizá-lo é o aproveitamento desses gases para gerar energias elétrica e térmica.

O gás produzido em grande quantidade utilizado para o propósito mencionado é o

- A  $H_2S$ .
- B  $CH_4$ .
- C  $N_2O$ .
- D  $NO_2$ .
- E  $SO_3$ .

### QUESTÃO 100

O carro flex é uma realidade no Brasil. Estes veículos estão equipados com motor que tem a capacidade de funcionar com mais de um tipo de combustível. No entanto, as pessoas que têm esse tipo de veículo, na hora do abastecimento, têm sempre a dúvida: álcool ou gasolina? Para avaliar o consumo desses combustíveis, realizou-se um percurso com um veículo flex, consumindo 40 litros de gasolina e no percurso de volta utilizou-se etanol. Foi considerado o mesmo consumo de energia tanto no percurso de ida quanto no de volta.

O quadro resume alguns dados aproximados sobre esses combustíveis.

#### Descrição do quadro:

Quadro com dois combustíveis e seus valores de densidade em grama por mililitro e calor de combustão em quilocaloria por grama.

Etanol:

densidade: 0,8

calor de combustão: -6

Gasolina:

densidade: 0,7

calor de combustão: -10

O volume de etanol combustível, em litro, consumido no percurso de volta é mais próximo de

- A 27.
- B 32.
- C 37.
- D 58.
- E 67.

### QUESTÃO 101

As abelhas utilizam a sinalização química para distinguir a abelha-rainha de uma operária, sendo capazes de reconhecer diferenças entre moléculas. A rainha produz o sinalizador químico conhecido como ácido 9-hidroxidec-2-enoico, enquanto as abelhas-operárias produzem ácido 10-hidroxidec-2-enoico. Nós podemos distinguir as abelhas-operárias e rainhas por sua aparência, mas, entre si, elas usam essa sinalização química para perceber a diferença. Pode-se dizer que veem por meio da química.

As moléculas dos sinalizadores químicos produzidas pelas abelhas rainha e operária possuem diferença na

- A fórmula estrutural.
- B fórmula molecular.
- C identificação dos tipos de ligação.
- D contagem do número de carbonos.
- E identificação dos grupos funcionais.

**QUESTÃO 102**

Insetos podem apresentar três tipos de desenvolvimento. Um deles, a holometabolia (desenvolvimento completo), é constituído pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto sexualmente maduro, que ocupam diversos habitats. Os insetos com holometabolia pertencem às ordens mais numerosas em termos de espécies conhecidas.

Esse tipo de desenvolvimento está relacionado a um maior número de espécies em razão da

- A proteção na fase de pupa, favorecendo a sobrevivência de adultos férteis.
- B produção de muitos ovos, larvas e pupas, aumentando o número de adultos.
- C exploração de diferentes nichos, evitando a competição entre as fases da vida.
- D ingestão de alimentos em todas as fases de vida, garantindo o surgimento do adulto.
- E utilização do mesmo alimento em todas as fases, otimizando a nutrição do organismo.

**QUESTÃO 103**

Talvez você já tenha bebido suco usando dois canudinhos iguais. Entretanto, pode-se verificar que, se colocar um canudo imerso no suco e outro do lado de fora do líquido, fazendo a sucção simultaneamente em ambos, você terá dificuldade em bebê-lo.

Essa dificuldade ocorre porque o(a)

- A força necessária para a sucção do ar e do suco simultaneamente dobra de valor.
- B densidade do ar é menor que a do suco, portanto, o volume de ar aspirado é muito maior que o volume de suco.
- C velocidade com que o suco sobe deve ser constante nos dois canudos, o que é impossível com um dos canudos de fora.
- D peso da coluna de suco é consideravelmente maior que o peso da coluna de ar, o que dificulta a sucção do líquido.
- E pressão no interior da boca assume praticamente o mesmo valor daquela que atua sobre o suco.

**QUESTÃO 104**

O alemão Fritz Haber recebeu o Prêmio Nobel de química de 1918 pelo desenvolvimento de um processo viável para a síntese da amônia ( $\text{NH}_3$ ). Em seu discurso de premiação, Haber justificou a importância do feito dizendo que:

“Desde a metade do século passado, tornou-se conhecido que um suprimento de nitrogênio é uma necessidade básica para o aumento das safras de alimentos; entretanto, também se sabia que as plantas não podem absorver o nitrogênio em sua forma simples, que é o principal constituinte da atmosfera. Elas precisam que o nitrogênio seja combinado [...] para poderem assimilá-lo.

Economias agrícolas basicamente mantêm o balanço do nitrogênio ligado. No entanto, com o advento da era industrial, os produtos do solo são levados de onde cresce a colheita para lugares distantes, onde são consumidos, fazendo com que o nitrogênio ligado não retorne à terra da qual foi retirado.

Isso tem gerado a necessidade econômica mundial de abastecer o solo com nitrogênio ligado. [...] A demanda por nitrogênio, tal como a do carvão, indica quão diferente nosso modo de vida se tornou com relação ao das pessoas que, com seus próprios corpos, fertilizam o solo que cultivam.

Desde a metade do último século, nós vínhamos aproveitando o suprimento de nitrogênio do salitre que a natureza tinha depositado nos desertos montanhosos do Chile. Comparando o rápido crescimento da demanda com a extensão calculada desses depósitos, ficou claro que em meados do século atual uma emergência seríssima seria inevitável, a menos que a química encontrasse uma saída.”

De acordo com os argumentos de Haber, qual fenômeno teria provocado o desequilíbrio no “balanço do nitrogênio ligado”?

- A O esgotamento das reservas de salitre no Chile.
- B O aumento da exploração de carvão vegetal e carvão mineral.
- C A redução da fertilidade do solo nas economias agrícolas.
- D A intensificação no fluxo de pessoas do campo para as cidades.
- E A necessidade das plantas de absorverem sais de nitrogênio disponíveis no solo.

**QUESTÃO 105**

A polinização, que viabiliza o transporte do grão de pólen de uma planta até o estigma de outra, pode ser realizada biótica ou abioticamente. Nos processos abióticos, as plantas dependem de fatores como o vento e a água.

A estratégia evolutiva que resulta em polinização mais eficiente quando esta depende do vento é o(a)

- A** diminuição do cálice.
- B** alongamento do ovário.
- C** disponibilização do néctar.
- D** intensificação da cor das pétalas.
- E** aumento do número de estames.

**QUESTÃO 106**

Muitos *smartphones* e *tablets* não precisam mais de teclas, uma vez que todos os comandos podem ser dados ao se pressionar a própria tela. Inicialmente essa tecnologia foi proporcionada por meio das telas resistivas, formadas basicamente por duas camadas de material condutor transparente que não se encostam até que alguém as pressione, modificando a resistência total do circuito de acordo com o ponto onde ocorre o toque. A imagem é uma simplificação do circuito formado pelas placas, em que **A** e **B** representam pontos onde o circuito pode ser fechado por meio do toque.

**Descrição da imagem:**

Circuito elétrico composto por dois ramos ligados em paralelo, conectados a uma fonte de tensão. Cada ramo possui dois resistores iguais de resistência 4 quilo-ohms. Entre os resistores de cada ramo existe uma chave **A** que, quando fechada, conecta os dois ramos (na figura, esta chave está aberta). Após os resistores de cada ramo existe uma chave **B** que, quando fechada, conecta os dois ramos (na figura, esta chave também está aberta).

Qual é a resistência equivalente no circuito provocada por um toque que fecha o circuito no ponto **A**?

- A** 1,3 quilo-ohm.
- B** 4,0 quilo-ohms.
- C** 6,0 quilo-ohms.
- D** 6,7 quilo-ohms.
- E** 12,0 quilo-ohms.

**QUESTÃO 107**

Companhias que fabricam *jeans* usam cloro para o clareamento, seguido de lavagem. Algumas estão substituindo o cloro por substâncias ambientalmente mais seguras como peróxidos, que podem ser degradados por enzimas chamadas peroxidases. Pensando nisso, pesquisadores inseriram genes codificadores de peroxidases em leveduras cultivadas nas condições de clareamento e lavagem dos *jeans* e selecionaram as sobreviventes para produção dessas enzimas.

Nesse caso, o uso dessas leveduras modificadas objetiva

- A** reduzir a quantidade de resíduos tóxicos nos efluentes da lavagem.
- B** eliminar a necessidade de tratamento da água consumida.
- C** elevar a capacidade de clareamento dos *jeans*.
- D** aumentar a resistência do *jeans* a peróxidos.
- E** associar ação bactericida ao clareamento.

**QUESTÃO 108****Química na saúde**

Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40 por cento dela é disponibilizada para atividade muscular.

**Descrição da equação química:**

Os reagentes  $C_6H_{12}O_6$  (sólido) mais  $6 O_2$  (gasoso) formam os produtos  $6 CO_2$  (gasoso) mais  $6 H_2O$  (líquido). Variação de entalpia igual a  $-2\ 800$  quilojoules.

Considere as massas molares (em grama por mol): H igual a 1; C igual a 12; O igual a 16.

Na oxidação de 1,0 grama de glicose, a energia obtida para atividade muscular, em quilojoule, é mais próxima de

- A** 6,2.
- B** 15,6.
- C** 70,0.
- D** 622,2.
- E** 1 120,0.

**QUESTÃO 109**

Alguns peixes, como o poraquê, a enguia-elétrica da Amazônia, podem produzir uma corrente elétrica quando se encontram em perigo. Um poraquê de 1 metro de comprimento, em perigo, produz uma corrente em torno de 2 ampères e uma voltagem de 600 volts.

O quadro apresenta a potência aproximada de equipamentos elétricos.

**Descrição do quadro:**

Quadro com alguns equipamentos elétricos e seus valores de potência aproximada em watt.

Exaustor: 150.

Computador: 300.

Aspirador de pó: 600.

Churrasqueira elétrica: 1 200.

Secadora de roupas: 3 600.

O equipamento elétrico que tem potência similar àquela produzida por esse peixe em perigo é o(a)

- A** exaustor.
- B** computador.
- C** aspirador de pó.
- D** churrasqueira elétrica.
- E** secadora de roupas.

**QUESTÃO 110**

Ao pesquisar um resistor feito de um novo tipo de material, um cientista observou o comportamento mostrado no gráfico tensão *versus* corrente.

**Descrição do gráfico:**

A escala de tensão varia de 0 volt a 120 volts, enquanto a escala de corrente varia de 0 ampère a 7 ampères. O gráfico é uma curva contínua e crescente com uma leve concavidade voltada para cima partindo do ponto (0, 0) e chegando ao ponto (7, 120).

Após a análise do gráfico, ele concluiu que a tensão em função da corrente é dada pela equação: Tensão é igual a 10 vezes o valor da corrente mais o valor da corrente elevado ao quadrado.

O gráfico da resistência elétrica do resistor em função da corrente é

**Descrição do gráfico:**

- A** Gráfico de linha. No eixo horizontal, a corrente elétrica, de 0 a 7 ampères. No eixo vertical, a resistência, de 0 a 20 ohms. Do ponto (0, 10) parte uma linha reta horizontal para o ponto (7, 10).

**Descrição do gráfico:**

- B** Gráfico de linha. No eixo horizontal, a corrente elétrica, de 0 a 7 ampères. No eixo vertical, a resistência, de 10 a 30 ohms. Do ponto (0, 17) parte uma linha reta horizontal para o ponto (7, 17).

**Descrição do gráfico:**

- C** Gráfico de linha. No eixo horizontal, a corrente elétrica, de 0 a 7 ampères. No eixo vertical, a resistência, de 0 a 8 ohms. Do ponto (0, 0) parte uma linha reta em diagonal crescente para o ponto (7, 7).

**Descrição do gráfico:**

- D** Gráfico de linha. No eixo horizontal, a corrente elétrica, de 0 a 7 ampères. No eixo vertical, a resistência, de 8 a 18 ohms. Do ponto (0, 10) parte uma linha reta em diagonal crescente para o ponto (7, 17).

**Descrição do gráfico:**

- E** Gráfico de linha. No eixo horizontal, a corrente elétrica, de 0 a 7 ampères. No eixo vertical, a resistência, de 0 a 60 ohms. Do ponto (0, 10) parte uma linha curva crescente, com concavidade voltada para cima, para o ponto (7, 60).



### QUESTÃO 111

Nas indústrias é muito comum o uso de equipamentos de medição do pH, aparelhos que indicam a molaridade do íon hidrônio ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ). Em soluções diluídas, tratadas como ideais, a atividade do íon hidrônio é igual à molaridade desse íon. Para assegurar a precisão desses aparelhos, deve-se calibrá-los com soluções-tampão de pH 4, pH 7 e pH 10.

Na calibração desse medidor, a solução-tampão de menor pH apresenta

- A** molaridade do íon hidrônio igual a 4.
- B** elevada concentração de íons  $\text{OH}^-$  livres.
- C** caráter neutro com carência de íons hidrônio.
- D** concentração de íons hidrônio superior à de íons  $\text{OH}^-$ .
- E** aspecto básico com excesso de íons hidrônio em solução.

### QUESTÃO 112

Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada.

Cientificamente esse conceito é definido como

- A** trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- B** localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- C** codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- D** conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- E** todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

### QUESTÃO 113

As fontes de energia podem ser classificadas de acordo com a origem do recurso e sua capacidade de reposição natural. Apesar de o Brasil ser rico em matrizes energéticas, episódios como os apagões, em alguns estados, e a seca nos reservatórios de hidrelétricas retomaram a discussão sobre a opção de se produzir: i) energia limpa, ii) de baixo impacto ambiental e de contaminação e iii) independente da ação humana para se renovar.

Uma fonte de energia que atende aos três critérios mencionados é a

- A** fóssil.
- B** eólica.
- C** hídrica.
- D** nuclear.
- E** biomassa.

**QUESTÃO 114**

O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.

**Descrição da figura:**

Legenda que serve de referência para as demais imagens, com uma membrana plasmática, na qual estão representadas as seguintes estruturas: Mitocôndria, Retículo endoplasmático rugoso, Nucléolo, Eucromatina e Heterocromatina.

Abaixo da legenda há 5 linhagens, numeradas de I a V, todas de mesmo tamanho, descritas a seguir:

I. Duas mitocôndrias, uma unidade de retículo endoplasmático rugoso, um núcleo pequeno com nucléolo pequeno, eucromatina e grande quantidade de heterocromatina.

II. Quatro mitocôndrias, duas unidades de retículo endoplasmático rugoso, um núcleo grande com um nucléolo grande, eucromatina e quantidade média de heterocromatina.

III. Quatro mitocôndrias, duas unidades de retículo endoplasmático rugoso, um núcleo pequeno com um nucléolo pequeno, eucromatina e grande quantidade de heterocromatina.

IV. Quatro mitocôndrias, quatro unidades de retículo endoplasmático rugoso, um núcleo grande com um nucléolo grande, eucromatina e quantidade pequena de heterocromatina.

V. Duas mitocôndrias, uma unidade de retículo endoplasmático rugoso, um núcleo grande com um nucléolo pequeno, eucromatina e quantidade média de heterocromatina.

Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

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

**QUESTÃO 115**

O deserto é um bioma que se localiza em regiões de pouca umidade. A fauna é, predominantemente, composta por animais roedores, aves, répteis e artrópodes.

Uma adaptação, associada a esse bioma, presente nos seres vivos dos grupos citados é o(a)

- A** existência de numerosas glândulas sudoríparas na epiderme.
- B** eliminação de excretas nitrogenadas de forma concentrada.
- C** desenvolvimento do embrião no interior de ovo com casca.
- D** capacidade de controlar a temperatura corporal.
- E** respiração realizada por pulmões foliáceos.

**QUESTÃO 116**

O sulfeto de mercúrio(II) foi usado como pigmento vermelho para pinturas de quadros e murais. Esse pigmento, conhecido como *vermilion*, escurece com o passar dos anos, fenômeno cuja origem é alvo de pesquisas. Aventou-se a hipótese de que o *vermilion* seja decomposto sob a ação da luz, produzindo uma fina camada de mercúrio metálico na superfície. Essa reação seria catalisada por íon cloreto presente na umidade do ar.

Segundo a hipótese proposta, o íon cloreto atua na decomposição fotoquímica do *vermilion*

- A** reagindo como agente oxidante.
- B** deslocando o equilíbrio químico.
- C** diminuindo a energia de ativação.
- D** precipitando cloreto de mercúrio.
- E** absorvendo a energia da luz visível.



### QUESTÃO 117

O sonorizador é um dispositivo físico implantado sobre a superfície de uma rodovia de modo que provoque uma trepidação e ruído quando da passagem de um veículo sobre ele, alertando para uma situação atípica à frente, como obras, pedágios ou travessia de pedestres. Ao passar sobre os sonorizadores, a suspensão do veículo sofre vibrações que produzem ondas sonoras, resultando em um barulho peculiar.

Considere um veículo que passe com velocidade constante igual a 108 quilômetros por hora sobre um sonorizador cujas faixas são separadas por uma distância de 8 centímetros.

A frequência da vibração do automóvel percebida pelo condutor durante a passagem nesse sonorizador é mais próxima de

- A 8,6 hertz.
- B 13,5 hertz.
- C 375 hertz.
- D 1 350 hertz.
- E 4 860 hertz.

### QUESTÃO 118

As pessoas que utilizam objetos cujo princípio de funcionamento é o mesmo do das alavancas aplicam uma força, chamada de força potente, em um dado ponto da barra, para superar ou equilibrar uma segunda força, chamada de resistente, em outro ponto da barra. Por causa das diferentes distâncias entre os pontos de aplicação das forças, potente e resistente, os seus efeitos também são diferentes. A figura mostra alguns exemplos desses objetos.

#### Descrição da figura:

A figura contém as imagens de cinco objetos: pinça, alicate, quebra-nozes, carrinho de mão e abridor de garrafa.

Em qual dos objetos a força potente é maior que a força resistente?

- A Pinça.
- B Alicate.
- C Quebra-nozes.
- D Carrinho de mão.
- E Abridor de garrafa.

### QUESTÃO 119

Na mitologia grega, Nióbia era a filha de Tântalo, dois personagens conhecidos pelo sofrimento. O elemento químico de número atômico (Z) igual a 41 tem propriedades químicas e físicas tão parecidas com as do elemento de número atômico 73 que chegaram a ser confundidos. Por isso, em homenagem a esses dois personagens da mitologia grega, foi conferido a esses elementos os nomes de nióbio (Z igual a 41) e tântalo (Z igual a 73). Esses dois elementos químicos adquiriram grande importância econômica na metalurgia, na produção de supercondutores e em outras aplicações na indústria de ponta, exatamente pelas propriedades químicas e físicas comuns aos dois.

A importância econômica e tecnológica desses elementos, pela similaridade de suas propriedades químicas e físicas, deve-se a

- A terem elétrons no subnível *f*.
- B serem elementos de transição interna.
- C pertencerem ao mesmo grupo na tabela periódica.
- D terem seus elétrons mais externos nos níveis 4 e 5, respectivamente.
- E estarem localizados na família dos alcalinos terrosos e alcalinos, respectivamente.

**QUESTÃO 120**

A investigação de alterações morfológicas que ocorrem em macrófitas aquáticas presentes em lagoas indicou uma redução na cutícula desses vegetais associada à permanência em água doce.

Qual é a função adaptativa dessa característica morfológica?

- A** Ampliar a captação de luz solar.
- B** Possibilitar a flutuação do vegetal.
- C** Melhorar a captação de nutrientes.
- D** Facilitar as trocas de gases respiratórios.
- E** Aumentar a captação de seiva bruta pelo vegetal.

**QUESTÃO 121**

O cruzamento de duas espécies da família das Anonáceas, a cherimoia (*Annona cherimola*) com a fruta-pinha (*Annona squamosa*), resultou em uma planta híbrida denominada de atemoia. Recomenda-se que o seu plantio seja por meio de enxertia.

Um dos benefícios dessa forma de plantio é a

- A** ampliação da variabilidade genética.
- B** produção de frutos das duas espécies.
- C** manutenção do genótipo da planta híbrida.
- D** reprodução de clones das plantas parentais.
- E** modificação do genoma decorrente da transgenia.

**QUESTÃO 122**

O processo de obtenção de energia elétrica está passando por grandes discussões em países como Estados Unidos, Alemanha e Japão após o acidente ocorrido na usina de Fukushima em 2011, pois eles possuem sua matriz energética fortemente baseada na utilização de energia nuclear. Esta fonte energética, não renovável, é obtida pela energia liberada de núcleos atômicos de elementos químicos radiativos, como o urânio, que se partem durante um processo de reação em cadeia controlada que ocorre no interior de um reator nuclear. A energia liberada é absorvida pela água, que vaporizada movimentada um gerador elétrico.

Para o processo de obtenção de energia apresentado, o processo físico, no interior do reator, é conhecido como

- A** fusão.
- B** fissão.
- C** transmutação.
- D** ionização.
- E** aniquilação.

**QUESTÃO 123**

A utilização de extratos de origem natural tem recebido a atenção de pesquisadores em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento que são altamente acometidos por doenças infecciosas e parasitárias. Um bom exemplo dessa utilização são os produtos de origem botânica que combatem insetos.

O uso desses produtos pode auxiliar no controle da

- A** esquistossomose.
- B** leptospirose.
- C** leishmaniose.
- D** hanseníase.
- E** aids.



### QUESTÃO 124

Nos manuais de instalação de equipamentos de som há o alerta aos usuários para que observem a correta polaridade dos fios ao realizarem as conexões das caixas de som. As figuras ilustram o esquema de conexão das caixas de som de um equipamento de som mono, no qual os alto-falantes emitem as mesmas ondas. No primeiro caso, a ligação obedece às especificações do fabricante e no segundo mostra uma ligação na qual a polaridade está invertida.

#### Descrição das figuras:

As figuras apresentam dois esquemas de ligação de um equipamento de som com duas conexões, sendo uma para o alto-falante esquerdo (E) e a outra para o alto-falante direito (D). Cada conexão possui um polo positivo e outro negativo.

O primeiro esquema, denominado polaridade correta, apresenta fios ligando os polos positivo com positivo e negativo com negativo das conexões do equipamento com cada alto-falante.

No segundo esquema, denominado polaridade invertida, o alto-falante da esquerda está ligado conforme a primeira imagem, enquanto o alto-falante da direita apresenta o polo positivo ligado ao polo negativo do equipamento, bem como o polo negativo ligado ao polo positivo do equipamento.

O que ocorre com os alto-falantes **E** e **D** se forem conectados de acordo com o segundo esquema?

- A** O alto-falante **E** funciona normalmente e o **D** entra em curto-circuito e não emite som.
- B** O alto-falante **E** emite ondas sonoras com frequências ligeiramente diferentes do alto-falante **D** provocando o fenômeno de batimento.
- C** O alto-falante **E** emite ondas sonoras com frequências e fases diferentes do alto-falante **D** provocando o fenômeno conhecido como ruído.
- D** O alto-falante **E** emite ondas sonoras que apresentam um lapso de tempo em relação às emitidas pelo alto-falante **D** provocando o fenômeno de reverberação.
- E** O alto-falante **E** emite ondas sonoras em oposição de fase às emitidas pelo alto-falante **D** provocando o fenômeno de interferência destrutiva nos pontos equidistantes aos alto-falantes.

### QUESTÃO 125

#### As pilhas de Bagdá

Em 1938 o arqueólogo alemão Wilhelm König, diretor do Museu Nacional do Iraque, encontrou um objeto estranho na coleção da instituição, que poderia ter sido usado como uma pilha, similar às utilizadas em nossos dias. A suposta pilha, datada de cerca de 200 anos antes de Cristo, é constituída de um pequeno vaso de barro (argila) no qual foram instalados um tubo de cobre, uma barra de ferro (aparentemente corroída por ácido) e uma tampa de betume (asfalto), conforme ilustrado. Considere que os potenciais-padrão de redução do ferro (Fe de carga 2+ para Fe), do hidrogênio (H de carga positiva para H<sub>2</sub>) e do cobre (Cu de carga 2+ para Cu) são, respectivamente, iguais a -0,44 volt, 0,00 volt e +0,34 volt.

#### Descrição da imagem:

Um vaso de barro bojudo, de gargalo estreito na parte superior. Nesse gargalo está inserido um tubo de cobre. Dentro do tubo há uma barra de ferro que não está em contato com o cobre. Ambos estão fixados com uma tampa de betume. Tanto o tubo quanto a barra se alongam até um pouco abaixo da metade do vaso. Entre as paredes do vaso e o tubo de cobre há a indicação de vestígios de ácido.

Nessa suposta pilha, qual dos componentes atuaria como cátodo?

- A** A tampa de betume.
- B** O vestígio de ácido.
- C** A barra de ferro.
- D** O tubo de cobre.
- E** O vaso de barro.

**QUESTÃO 126**

Anabolismo e catabolismo são processos celulares antagônicos, que são controlados principalmente pela ação hormonal. Por exemplo, no fígado a insulina atua como um hormônio com ação anabólica, enquanto o glucagon tem ação catabólica e ambos são secretados em resposta ao nível de glicose sanguínea.

Em caso de um indivíduo com hipoglicemia, o hormônio citado que atua no catabolismo induzirá o organismo a

- A realizar a fermentação láctica.
- B metabolizar aerobicamente a glicose.
- C produzir aminoácidos a partir de ácidos graxos.
- D transformar ácidos graxos em glicogênio.
- E estimular a utilização do glicogênio.

**QUESTÃO 127**

Os instrumentos musicais de corda, como a viola, o violão e o berimbau, funcionam emitindo ondas sonoras produzidas pelas vibrações de suas cordas. Um dos recursos para obter diferentes sons com tais instrumentos é alterar o comprimento das cordas vibrantes, prendendo-as com os dedos no braço do instrumento, como um músico que, ao tocar um violão, modifica a posição de seu dedo para diminuir o comprimento de uma dessas cordas vibrantes.

Nessa situação, o som que o músico obterá para essa corda será mais

- A grave, pois aumenta a tensão na corda.
- B grave, pois diminui o comprimento de onda na corda.
- C agudo, pois diminui a amplitude de vibração na corda.
- D agudo, pois diminui o período de vibração da onda na corda.
- E agudo, pois aumenta a velocidade de propagação da onda na corda.

**QUESTÃO 128**

Quando uma corrente elétrica passa pelo nosso corpo, a ação sobre os nervos e os músculos produz uma reação do nosso corpo a que chamamos choque. A intensidade do choque depende da intensidade da corrente. Quanto maior a intensidade da corrente, mais forte será o choque. Quando uma pessoa está com o corpo molhado, a intensidade da corrente que atravessa o seu corpo aumenta e o choque é mais intenso.

O corpo molhado provoca o efeito descrito no texto porque

- A reduz a resistividade.
- B reduz a área de contato.
- C reduz o percurso da corrente elétrica.
- D aumenta a diferença de potencial elétrico.
- E aumenta a energia das partículas elétricas.

**QUESTÃO 129**

De embalagens a foguetes, o alumínio tem ampla utilidade na vida do ser humano. A principal fonte desse metal é a bauxita, mineral que contém vários óxidos de alumínio, sendo a alumina ( $Al_2O_3$ ) o principal deles. Após extração e refinamento térmico da bauxita, a alumina obtida é convertida eletroliticamente em alumínio metálico. Essa conversão envolve uma transformação de energia

- A térmica em elétrica.
- B elétrica em química.
- C elétrica em mecânica.
- D térmica em mecânica.
- E mecânica em química.

**QUESTÃO 130**

A suinocultura é uma atividade importante para a economia brasileira, pois gera emprego e renda em 2 milhões de propriedades rurais. Porém, a preocupação com a poluição do ambiente é uma das maiores ameaças à sua sobrevivência e expansão, pois um suíno adulto produz em média 0,27 metro cúbico por mês de dejetos que constituem risco à saúde da população. Contudo, esses dejetos podem ser utilizados como substratos no processo de biodigestão.

A utilização de biodigestores, na atividade mencionada, proporciona o(a)

- A redução do consumo de ração.
- B aumento da produção de suínos.
- C aumento da emissão de amônia em uma região.
- D diversificação das técnicas de manejo de suínos.
- E diversificação da matriz energética de uma região.



### QUESTÃO 131

Em desenhos animados é comum vermos a personagem tentando impulsionar um barco soprando ar contra a vela para compensar a falta de vento. Algumas vezes usam o próprio fôlego, foles ou ventiladores. Estudantes de um laboratório didático resolveram investigar essa possibilidade. Para isso, usaram dois pequenos carros de plástico, **A** e **B**, instalaram sobre estes pequenas ventoinhas e fixaram verticalmente uma cartolina de curvatura parabólica para desempenhar uma função análoga à vela de um barco. No carro **B** inverteu-se o sentido da ventoinha e manteve-se a vela, a fim de manter as características físicas do barco, massa e formato da cartolina. A montagem do carro **A** busca simular a situação dos desenhos animados, pois a ventoinha está direcionada para a vela. A cartolina foi instalada à direita e a ventoinha foi instalada à esquerda, em ambos os carros.

Os estudantes ligaram as ventoinhas, aguardaram o fluxo de ar ficar permanente e determinaram os módulos das velocidades médias dos carros **A** ( $V_A$ ) e **B** ( $V_B$ ) para o mesmo intervalo de tempo.

A respeito das intensidades das velocidades médias e do sentido de movimento do carro **A**, os estudantes observaram que:

- A** Velocidade do carro **A** é igual a zero; Velocidade do carro **B** é maior que zero; o carro **A** não se move.
- B** Zero é menor que a velocidade do carro **A** e a velocidade do carro **A** é menor que a velocidade do carro **B**; o carro **A** se move para a direita.
- C** Zero é menor que a velocidade do carro **A** e a velocidade do carro **A** é menor que a velocidade do carro **B**; o carro **A** se move para a esquerda.
- D** Zero é menor que a velocidade do carro **B** e a velocidade do carro **B** é menor que a velocidade do carro **A**; o carro **A** se move para a direita.
- E** Zero é menor que a velocidade do carro **B** e a velocidade do carro **B** é menor que a velocidade do carro **A**; o carro **A** se move para a esquerda.

### QUESTÃO 132

#### Elementos da natureza e propriedades dos solos

O manejo adequado do solo possibilita a manutenção de sua fertilidade à medida que as trocas de nutrientes entre matéria orgânica, água, solo e o ar são mantidas para garantir a produção. Algumas espécies iônicas de alumínio são tóxicas, não só para a planta, mas para muitos organismos como as bactérias responsáveis pelas transformações no ciclo do nitrogênio. O alumínio danifica as membranas das células das raízes e restringe a expansão de suas paredes, com isso, a planta não cresce adequadamente. Para promover benefícios para a produção agrícola, é recomendada a remediação do solo utilizando calcário ( $\text{CaCO}_3$ ).

Essa remediação promove no solo o(a)

- A** diminuição do pH, deixando-o fértil.
- B** solubilização do alumínio, ocorrendo sua lixiviação pela chuva.
- C** interação do íon cálcio com o íon alumínio, produzindo uma liga metálica.
- D** reação do carbonato de cálcio com os íons alumínio, formando alumínio metálico.
- E** aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

### QUESTÃO 133

Visando a melhoria estética de um veículo, o vendedor de uma loja sugere ao consumidor que ele troque as rodas de seu automóvel de aro 15 polegadas para aro 17 polegadas, o que corresponde a um diâmetro maior do conjunto roda e pneu.

Duas consequências provocadas por essa troca de aro são:

- A** Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais instável e aumentar a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- B** Abaixar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais instável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- C** Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e aumentar a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- D** Abaixar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- E** Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.

**QUESTÃO 134**

As células e os organismos precisam realizar trabalho para permanecerem vivos e se reproduzirem. A energia metabólica necessária para a realização desse trabalho é oriunda da oxidação de combustíveis, gerados no ciclo do carbono, por meio de processos capazes de interconverter diferentes formas da energia.

**Descrição do fluxograma:**

Fluxograma cíclico composto por quatro caixas de textos interligadas por setas que apontam no sentido horário. Do “Processo 1” parte uma seta para “Combustíveis reduzidos e  $O_2$ ”, de onde parte outra seta para “Processo 2”, de onde parte outra seta para “ $CO_2$  e  $H_2O$ ”, fechando o ciclo com uma seta que retorna ao “Processo 1”.

Nesse ciclo, a formação de combustíveis está vinculada à conversão de energia

- A** térmica em cinética.
- B** química em térmica.
- C** eletroquímica em calor.
- D** cinética em eletromagnética.
- E** eletromagnética em química.

**QUESTÃO 135**

O petróleo é uma fonte de energia de baixo custo e de larga utilização como matéria-prima para uma grande variedade de produtos. É um óleo formado de várias substâncias de origem orgânica, em sua maioria hidrocarbonetos de diferentes massas molares. São utilizadas técnicas de separação para obtenção dos componentes comercializáveis do petróleo. Além disso, para aumentar a quantidade de frações comercializáveis, otimizando o produto de origem fóssil, utiliza-se o processo de craqueamento.

O que ocorre nesse processo?

- A** Transformação das frações do petróleo em outras moléculas menores.
- B** Reação de óxido-redução com transferência de elétrons entre as moléculas.
- C** Solubilização das frações do petróleo com a utilização de diferentes solventes.
- D** Decantação das moléculas com diferentes massas molares pelo uso de centrífugas.
- E** Separação dos diferentes componentes do petróleo em função de suas temperaturas de ebulição.

**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS****Questões de 136 a 180****QUESTÃO 136**

Numa atividade de treinamento realizada no Exército de um determinado país, três equipes – Alpha, Beta e Gama – foram designadas a percorrer diferentes caminhos, todos com os mesmos pontos de partida e de chegada.

- A equipe Alpha realizou seu percurso em 90 minutos com uma velocidade média de 6,0 quilômetros por hora.
- A equipe Beta também percorreu sua trajetória em 90 minutos, mas sua velocidade média foi de 5,0 quilômetros por hora.
- Com uma velocidade média de 6,5 quilômetros por hora, a equipe Gama concluiu seu caminho em 60 minutos.

Com base nesses dados, foram comparadas as distâncias  $d_{\text{Beta}}$ ,  $d_{\text{Alpha}}$  e  $d_{\text{Gama}}$  percorridas pelas três equipes.

A ordem das distâncias percorridas pelas equipes Alpha, Beta e Gama é

- A**  $d_{\text{Gama}}$  menor que  $d_{\text{Beta}}$  menor que  $d_{\text{Alpha}}$ .
- B**  $d_{\text{Alpha}}$  igual a  $d_{\text{Beta}}$  menor que  $d_{\text{Gama}}$ .
- C**  $d_{\text{Gama}}$  menor que  $d_{\text{Beta}}$  igual a  $d_{\text{Alpha}}$ .
- D**  $d_{\text{Beta}}$  menor que  $d_{\text{Alpha}}$  menor que  $d_{\text{Gama}}$ .
- E**  $d_{\text{Gama}}$  menor que  $d_{\text{Alpha}}$  menor que  $d_{\text{Beta}}$ .

**QUESTÃO 137**

O colesterol total de uma pessoa é obtido pela soma da taxa do seu “colesterol bom” com a taxa do seu “colesterol ruim”. Os exames periódicos, realizados em um paciente adulto, apresentaram taxa normal de “colesterol bom”, porém, taxa do “colesterol ruim” (também chamado LDL) de 280 miligramas por decilitro.

O quadro apresenta uma classificação de acordo com as taxas de LDL em adultos.

**Descrição do quadro:**

Quadro intitulado “Taxa de LDL (miligrama por decilitro)” com as seguintes informações:

Ótima: menor do que 100.

Próxima de ótima: de 100 a 129.

Limite: de 130 a 159.

Alta: de 160 a 189.

Muito alta: 190 ou mais.

O paciente, seguindo as recomendações médicas sobre estilo de vida e alimentação, realizou o exame logo após o primeiro mês, e a taxa de LDL reduziu 25 por cento. No mês seguinte, realizou novo exame e constatou uma redução de mais 20 por cento na taxa de LDL.

De acordo com o resultado do segundo exame, a classificação da taxa de LDL do paciente é

- A** ótima.
- B** próxima de ótima.
- C** limite.
- D** alta.
- E** muito alta.

**QUESTÃO 138**

Uma empresa deseja iniciar uma campanha publicitária divulgando uma promoção para seus possíveis consumidores. Para esse tipo de campanha, os meios mais viáveis são a distribuição de panfletos na rua e anúncios na rádio local. Considera-se que a população alcançada pela distribuição de panfletos seja igual à quantidade de panfletos distribuídos, enquanto que a alcançada por um anúncio na rádio seja igual à quantidade de ouvintes desse anúncio. O custo de cada anúncio na rádio é de R\$ 120,00, e a estimativa é de que seja ouvido por 1 500 pessoas. Já a produção e a distribuição dos panfletos custam R\$ 180,00 cada 1 000 unidades. Considerando que cada pessoa será alcançada por um único desses meios de divulgação, a empresa pretende investir em ambas as mídias.

Considere  $X$  e  $Y$  os valores (em real) gastos em anúncios na rádio e com panfletos, respectivamente.

O número de pessoas alcançadas pela campanha será dado pela expressão

- A** fração de numerador 50 vezes  $X$  e denominador 4, mais fração de numerador 50 vezes  $Y$  e denominador 9.
- B** fração de numerador 50 vezes  $X$  e denominador 9, mais fração de numerador 50 vezes  $Y$  e denominador 4.
- C** fração de numerador 4 vezes  $X$  e denominador 50, mais fração de numerador 4 vezes  $Y$  e denominador 50.
- D** fração de numerador 50 e denominador 4 vezes  $X$ , mais fração de numerador 50 e denominador 9 vezes  $Y$ .
- E** fração de numerador 50 e denominador 9 vezes  $X$ , mais fração de numerador 50 vezes  $Y$  e denominador 4 vezes  $Y$ .

**QUESTÃO 139**

O remo de assento deslizante é um esporte que faz uso de um barco e dois remos do mesmo tamanho.

A figura mostra uma das posições de uma técnica chamada afastamento.

**Descrição da figura:**

Figura de um barco com uma pessoa no interior segurando, com as mãos juntas, dois remos de mesmo tamanho. Um ponto A indica o ponto de encontro das extremidades dos dois remos; um ponto B e um ponto C indicam as outras extremidades de cada remo.

Nessa posição, os dois remos se encontram no ponto A e suas outras extremidades estão indicadas pelos pontos B e C. Esses três pontos formam um triângulo ABC cujo ângulo BÂC tem medida de 170 graus.

O tipo de triângulo com vértices nos pontos A, B e C, no momento em que o remador está nessa posição, é

- A retângulo escaleno.
- B acutângulo escaleno.
- C acutângulo isósceles.
- D obtusângulo escaleno.
- E obtusângulo isósceles.

**QUESTÃO 140**

Um rapaz estuda em uma escola que fica longe de sua casa, e por isso precisa utilizar o transporte público. Como é muito observador, todos os dias ele anota a hora exata (sem considerar os segundos) em que o ônibus passa pelo ponto de espera. Também notou que nunca consegue chegar ao ponto de ônibus antes de 6 horas e 15 minutos da manhã. Analisando os dados coletados durante o mês de fevereiro, o qual teve 21 dias letivos, ele concluiu que 6 horas e 21 minutos foi o que mais se repetiu, e que a mediana do conjunto de dados é 6 horas e 22 minutos.

A probabilidade de que, em algum dos dias letivos de fevereiro, esse rapaz tenha apanhado o ônibus antes de 6 horas e 21 minutos da manhã é, no máximo,

- A fração de numerador 4 e denominador 21.
- B fração de numerador 5 e denominador 21.
- C fração de numerador 6 e denominador 21.
- D fração de numerador 7 e denominador 21.
- E fração de numerador 8 e denominador 21.

**QUESTÃO 141**

Um mapa é a representação reduzida e simplificada de uma localidade. Essa redução, que é feita com o uso de uma escala, mantém a proporção do espaço representado em relação ao espaço real.

Certo mapa tem escala 1 para 58 000 000.

Considere que, nesse mapa, o segmento de reta que liga o navio à marca do tesouro meça 7,6 centímetros.

A medida real, em quilômetro, desse segmento de reta é

- A 4 408.
- B 7 632.
- C 44 080.
- D 76 316.
- E 440 800.

**QUESTÃO 142**

Um produtor de milho utiliza uma área de 160 hectares para as suas atividades agrícolas. Essa área é dividida em duas partes: uma de 40 hectares, com maior produtividade, e outra, de 120 hectares, com menor produtividade. A produtividade é dada pela razão entre a produção, em tonelada, e a área cultivada. Sabe-se que a área de 40 hectares tem produtividade igual a 2,5 vezes à da outra. Esse fazendeiro pretende aumentar sua produção total em 15 por cento, aumentando o tamanho da sua propriedade. Para tanto, pretende comprar uma parte de uma fazenda vizinha, que possui a mesma produtividade da parte de 120 hectares de suas terras.

Qual é a área mínima, em hectare, que o produtor precisará comprar?

- A 36
- B 33
- C 27
- D 24
- E 21



### QUESTÃO 143

A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear.

#### Descrição do gráfico:

2013: 67 por cento; um segmento de reta inclinado para baixo sai de 67 por cento e chega a 59 por cento.

2014: não representado.

2015: 59 por cento; um segmento de reta inclinado para cima sai de 59 por cento e chega a 61 por cento.

2016: não representado.

2017: 61 por cento.

Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

- A 62,3 por cento.
- B 63,0 por cento.
- C 63,5 por cento.
- D 64,0 por cento.
- E 65,5 por cento.

### QUESTÃO 144

Uma empresa de comunicação tem a tarefa de elaborar um material publicitário de um estaleiro para divulgar um novo navio, equipado com um guindaste de 15 metros de altura e uma esteira de 90 metros de comprimento. No desenho desse navio, a representação do guindaste deve ter sua altura entre 0,5 centímetro e 1 centímetro, enquanto a esteira deve apresentar comprimento superior a 4 centímetros.

Todo o desenho deverá ser feito em uma escala 1 para X.

Os valores possíveis para X são, apenas,

- A X maior que 1 500.
- B X menor que 3 000.
- C 1 500 menor que X menor que 2 250.
- D 1 500 menor que X menor que 3 000.
- E 2 250 menor que X menor que 3 000.

### QUESTÃO 145

Em 2014 foi inaugurada a maior roda-gigante do mundo, a *High Roller*, situada em Las Vegas. A figura representa um esboço dessa roda-gigante, no qual o ponto A representa uma de suas cadeiras:

#### Descrição da figura:

A figura representa um círculo dividido em doze raios. O centro está marcado com a letra O e a extremidade de um raio horizontal à direita está com a letra A, que representa uma cadeira. Um segmento perpendicular vai do centro do círculo até o solo. Uma seta indica que o movimento é anti-horário.

A partir da posição indicada, em que o segmento OA se encontra paralelo ao plano do solo, rotaciona-se a *High Roller* no sentido anti-horário, em torno do ponto O. Sejam  $t$  o ângulo determinado pelo segmento OA em relação à sua posição inicial, e  $f$  a função que descreve a altura do ponto A, em relação ao solo, em função de  $t$ .

Após duas voltas completas,  $f$  tem o seguinte gráfico:

#### Descrição do gráfico:

No eixo horizontal, que representa tempo em radianos, estão marcados os pontos zero,  $\pi$  sobre dois, dois  $\pi$  e quatro  $\pi$ . No eixo vertical, que representa  $f$  em metro, estão marcados os pontos 0, 88 e 168. Uma curva começa no ponto (0 ; 88) e sobe até o ponto ( $\pi$  sobre 2 ; 168); a partir desse ponto, desce até perto do eixo horizontal e sobe passando pelo ponto ( $2\pi$  ; 88), sobe até o ponto de ordenada 168, desce até perto do eixo horizontal e sobe até o ponto ( $4\pi$  ; 88).

A expressão da função altura é dada por

- A  $f$  de  $t$  é igual a 80 vezes seno de  $t$  mais 88.
- B  $f$  de  $t$  é igual a 80 vezes cosseno de  $t$  mais 88.
- C  $f$  de  $t$  é igual a 88 vezes cosseno de  $t$  mais 168.
- D  $f$  de  $t$  é igual a 168 vezes seno de  $t$  mais 88 vezes cosseno de  $t$ .
- E  $f$  de  $t$  é igual a 88 vezes seno de  $t$  mais 168 vezes cosseno de  $t$ .

**QUESTÃO 146**

Os compositores Pedro, Ricardo e Carlos gravaram um disco com 18 músicas inéditas. Pedro participou da composição de seis músicas, Ricardo participou da composição de oito músicas e Carlos compôs sozinho o restante das músicas. Além disso, Carlos foi parceiro em um terço das músicas compostas por Pedro e em metade das músicas compostas por Ricardo.

O número racional que expressa a participação de Carlos na composição das músicas desse disco é

- A fração de numerador 5 e denominador 9.
- B fração de numerador 5 e denominador 7.
- C fração de numerador 1 e denominador 3.
- D fração de numerador 2 e denominador 7.
- E fração de numerador 2 e denominador 9.

**QUESTÃO 147**

De acordo com um relatório recente da Agência Internacional de Energia (AIE), o mercado de veículos elétricos atingiu um novo marco em 2016, quando foram vendidos mais de 750 mil automóveis da categoria. Com isso, o total de carros elétricos vendidos no mundo alcançou a marca de 2 milhões de unidades desde que os primeiros modelos começaram a ser comercializados em 2011.

No Brasil, a expansão das vendas também se verifica. A marca A, por exemplo, expandiu suas vendas no ano de 2016, superando em 360 unidades as vendas de 2015, conforme representado no gráfico.

**Descrição do gráfico:**

O eixo horizontal representa o número de carros e o eixo vertical, o ano.

2014: desenho de um carro.

2015: desenho de dois carros.

2016: desenho de cinco carros.

A média anual do número de carros vendidos pela marca A, nos anos representados no gráfico, foi de

- A 192.
- B 240.
- C 252.
- D 320.
- E 420.

**QUESTÃO 148**

Para apagar os focos A e B de um incêndio, que estavam a uma distância de 30 metros um do outro, os bombeiros de um quartel decidiram se posicionar de modo que a distância de um bombeiro ao foco A, de temperatura mais elevada, fosse sempre o dobro da distância desse bombeiro ao foco B, de temperatura menos elevada.

Nestas condições, a maior distância, em metro, que dois bombeiros poderiam ter entre eles é

- A 30.
- B 40.
- C 45.
- D 60.
- E 68.

**QUESTÃO 149**

Torneios de tênis, em geral, são disputados em sistema de eliminatória simples. Nesse sistema, são disputadas partidas entre dois competidores, com a eliminação do perdedor e promoção do vencedor para a fase seguinte. Dessa forma, se na primeira fase o torneio conta com  $2n$  competidores, então na segunda fase restarão  $n$  competidores, e assim sucessivamente até a partida final.

Em um torneio de tênis, disputado nesse sistema, participam 128 tenistas.

Para se definir o campeão desse torneio, o número de partidas necessárias é dado por

- A  $2 \times 128$
- B  $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$
- C  $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$
- D  $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$
- E  $64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$

**QUESTÃO 150**

O artigo 33 da lei brasileira sobre drogas prevê a pena de reclusão de 5 a 15 anos para qualquer pessoa que seja condenada por tráfico ilícito ou produção não autorizada de drogas. Entretanto, caso o condenado seja réu primário, com bons antecedentes criminais, essa pena pode sofrer uma redução de um sexto a dois terços.

Suponha que um réu primário, com bons antecedentes criminais, foi condenado pelo artigo 33 da lei brasileira sobre drogas.

Após o benefício da redução de pena, sua pena poderá variar de

- A 1 ano e 8 meses a 12 anos e 6 meses.
- B 1 ano e 8 meses a 5 anos.
- C 3 anos e 4 meses a 10 anos.
- D 4 anos e 2 meses a 5 anos.
- E 4 anos e 2 meses a 12 anos e 6 meses.



### QUESTÃO 151

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional  $F$  que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa  $m$  do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio  $r$  da órbita, ou seja,

$F$  é igual a fração de numerador  $k$  vezes  $m$  e denominador  $r$  elevado ao quadrado.

No plano cartesiano, três satélites,  $A$ ,  $B$  e  $C$ , estão representados, cada um, por um ponto  $(m ; r)$  cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.

#### Descrição da figura:

Dois eixos perpendiculares interceptando na origem. O eixo horizontal indica a massa  $m$  e o eixo vertical indica o raio  $r$ . Três pontos estão representados no plano cartesiano. Os pontos  $A$  e  $B$  estão localizados na mesma linha paralela ao eixo horizontal, sendo  $A$  à esquerda de  $B$ . O ponto  $C$  está localizado acima do ponto  $A$ , na mesma linha vertical e paralela ao eixo vertical.

Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades  $F$  índice  $A$ ,  $F$  índice  $B$  e  $F$  índice  $C$  da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites  $A$ ,  $B$  e  $C$ , respectivamente.

As intensidades ,  $F$  índice  $A$ ,  $F$  índice  $B$  e  $F$  índice  $C$  expressas no gráfico satisfazem a relação

- A**  $F$  índice  $C$  é igual a  $F$  índice  $A$  menor que  $F$  índice  $B$ .
- B**  $F$  índice  $A$  é igual a  $F$  índice  $B$  menor que  $F$  índice  $C$ .
- C**  $F$  índice  $A$  menor que  $F$  índice  $B$  menor que  $F$  índice  $C$ .
- D**  $F$  índice  $A$  menor que  $F$  índice  $C$  menor que  $F$  índice  $B$ .
- E**  $F$  índice  $C$  menor que  $F$  índice  $A$  menor que  $F$  índice  $B$ .

### QUESTÃO 152

Os tipos de prata normalmente vendidos são 975, 950 e 925. Essa classificação é feita de acordo com a sua pureza.

Por exemplo, a prata 975 é a substância constituída de 975 partes de prata pura e 25 partes de cobre em 1 000 partes da substância. Já a prata 950 é constituída de 950 partes de prata pura e 50 de cobre em 1 000; e a prata 925 é constituída de 925 partes de prata pura e 75 partes de cobre em 1 000.

Um ourives possui 10 gramas de prata 925 e deseja obter 40 gramas de prata 950 para produção de uma joia.

Nessas condições, quantos gramas de prata e de cobre, respectivamente, devem ser fundidos com os 10 gramas de prata 925?

- A** 29,25 e 0,75
- B** 28,75 e 1,25
- C** 28,50 e 1,50
- D** 27,75 e 2,25
- E** 25,00 e 5,00

### QUESTÃO 153

Em um aeroporto, os passageiros devem submeter suas bagagens a uma das cinco máquinas de raio-X disponíveis ao adentrarem a sala de embarque. Num dado instante, o tempo gasto por essas máquinas para escanear a bagagem de cada passageiro e o número de pessoas presentes em cada fila estão apresentados em um painel, como mostrado na figura.

#### Descrição da figura:

Figura com cinco retângulos indicando as máquinas e dentro de cada retângulo, o tempo seguido do número de pessoas:

Máquina 1: 35 segundos; 5 pessoas.

Máquina 2: 25 segundos; 6 pessoas.

Máquina 3: 22 segundos; 7 pessoas.

Máquina 4: 40 segundos; 4 pessoas.

Máquina 5: 20 segundos; 8 pessoas.

Um passageiro, ao chegar à sala de embarque desse aeroporto no instante indicado, visando esperar o menor tempo possível, deverá se dirigir à máquina

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

**QUESTÃO 154**

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) de uma empresa, observando os altos custos com os frequentes acidentes de trabalho ocorridos, fez, a pedido da diretoria, uma pesquisa do número de acidentes sofridos por funcionários. Essa pesquisa, realizada com uma amostra de 100 funcionários, norteará as ações da empresa na política de segurança no trabalho.

Os resultados obtidos estão no quadro.

**Descrição do quadro:**

Quadro com as seguintes informações:

Número de acidentes sofridos: 0;	número de trabalhadores: 50.
Número de acidentes sofridos: 1;	número de trabalhadores: 17.
Número de acidentes sofridos: 2;	número de trabalhadores: 15.
Número de acidentes sofridos: 3;	número de trabalhadores: 10.
Número de acidentes sofridos: 4;	número de trabalhadores: 6.
Número de acidentes sofridos: 5;	número de trabalhadores: 2.

A média do número de acidentes por funcionário na amostra que a CIPA apresentará à diretoria da empresa é

- A** 0,15.
- B** 0,30.
- C** 0,50.
- D** 1,11.
- E** 2,22.

**QUESTÃO 155**

A rosa dos ventos é uma figura que representa oito sentidos, que dividem o círculo em partes iguais.

**Descrição da figura:**

Figura formada por dois círculos concêntricos. No maior, estão traçados dois diâmetros perpendiculares, um na vertical e outro na horizontal. Na extremidade superior do diâmetro vertical está a letra N (Norte) e na extremidade inferior, a letra S (Sul). Na extremidade à esquerda do diâmetro horizontal está a letra O (Oeste) e na extremidade à direita, a letra L (Leste). No círculo menor estão traçados dois diâmetros inclinados e perpendiculares. Na extremidade superior do diâmetro inclinado à esquerda estão as letras NO (Noroeste) e na extremidade inferior à direita estão as letras SE (Sudeste). No outro diâmetro inclinado há, na extremidade superior à direita, as letras NE (Nordeste) e na extremidade inferior à esquerda estão as letras SO (Sudoeste).

Uma câmera de vigilância está fixada no teto de um *shopping* e sua lente pode ser direcionada remotamente, através de um controlador, para qualquer sentido. A lente da câmera está apontada inicialmente no sentido Oeste e o seu controlador efetua três mudanças consecutivas, a saber:

- Primeira mudança: 135 graus no sentido anti-horário;
- Segunda mudança: 60 graus no sentido horário;
- Terceira mudança: 45 graus no sentido anti-horário.

Após a terceira mudança, ele é orientado a reposicionar a câmera, com a menor amplitude possível, no sentido Noroeste (NO) devido a um movimento suspeito de um cliente.

Qual mudança de sentido o controlador deve efetuar para reposicionar a câmera?

- A** 75 graus no sentido horário.
- B** 105 graus no sentido anti-horário.
- C** 120 graus no sentido anti-horário.
- D** 135 graus no sentido anti-horário.
- E** 165 graus no sentido horário.



### QUESTÃO 156

Na teoria das eleições, o Método de Borda sugere que, em vez de escolher um candidato, cada juiz deve criar um *ranking* de sua preferência para os concorrentes (isto é, criar uma lista com a ordem de classificação dos concorrentes). A este *ranking* é associada uma pontuação: um ponto para o último colocado no *ranking*, dois pontos para o penúltimo, três para o antepenúltimo, e assim sucessivamente. Ao final, soma-se a pontuação atribuída a cada concorrente por cada um dos juízes.

Em uma escola houve um concurso de poesia no qual cinco alunos concorreram a um prêmio, sendo julgados por 25 juízes. Para a escolha da poesia vencedora foi utilizado o Método de Borda. Nos quadros, estão apresentados os *rankings* dos juízes e a frequência de cada *ranking*.

#### Descrição do quadro:

Quadro com as informações: “Ranking” e “Colocações”.

Ranking I: 1º Ana; 2º Bia; 3º Caio; 4º Dani; 5º Edu.

Ranking II: 1º Dani; 2º Caio; 3º Edu; 4º Ana; 5º Bia.

Ranking III: 1º Bia; 2º Ana; 3º Caio; 4º Edu; 5º Dani.

Ranking IV: 1º Edu; 2º Ana; 3º Dani; 4º Bia; 5º Caio.

#### Descrição do quadro:

Quadro com as seguintes informações:

Ranking: I; Frequência: 4.

Ranking: II; Frequência: 9.

Ranking: III; Frequência: 7.

Ranking: IV; Frequência: 5.

A poesia vencedora foi a de

- A** Edu.
- B** Dani.
- C** Caio.
- D** Bia.
- E** Ana.

### QUESTÃO 157

Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de fração de numerador  $\pi$  e denominador seis radianos, conforme a figura.

#### Descrição da figura:

No plano cartesiano estão marcados o ponto A da malha, localizado na interseção entre a circunferência de raio 6 e a semirreta que forma um ângulo de fração de numerador 5 vezes  $\pi$  e denominador 6 radianos com o semieixo positivo das abscissas, e o ponto B localizado na interseção entre a circunferência de raio 4 e a semirreta que forma um ângulo de fração de numerador  $\pi$  e denominador 6 radianos com o semieixo positivo das abscissas.

Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem (0, 0).

Considere o valor de  $\pi$  com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal.

Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A, um objeto deve percorrer uma distância igual a

- A** abre parêntese fração de numerador 2 vezes  $\pi$  vezes 1 e denominador 3 fecha parêntese, mais 8.
- B** abre parêntese fração de numerador 2 vezes  $\pi$  vezes 2 e denominador 3 fecha parêntese, mais 6.
- C** abre parêntese fração de numerador 2 vezes  $\pi$  vezes 3 e denominador 3 fecha parêntese, mais 4.
- D** abre parêntese fração de numerador 2 vezes  $\pi$  vezes 4 e denominador 3 fecha parêntese, mais 2.
- E** abre parêntese fração de numerador 2 vezes  $\pi$  vezes 5 e denominador 3 fecha parêntese, mais 2.

**QUESTÃO 158**

Um artesão possui potes cilíndricos de tinta cujas medidas externas são 4 centímetros de diâmetro e 6 centímetros de altura. Ele pretende adquirir caixas organizadoras para armazenar seus potes de tinta, empilhados verticalmente com tampas voltadas para cima, de forma que as caixas possam ser fechadas.

No mercado, existem cinco opções de caixas organizadoras, com tampa, em formato de paralelepípedo reto retângulo, vendidas pelo mesmo preço, possuindo as seguintes dimensões internas:

**Descrição do quadro:**

Quadro com as informações:

Modelo, Comprimento, Largura e Altura, em centímetro:

Modelo I: Comprimento 8; Largura 8; Altura 40.

Modelo II: Comprimento 8; Largura 20; Altura 14.

Modelo III: Comprimento 18; Largura 5; Altura 35.

Modelo IV: Comprimento 20; Largura 12; Altura 12.

Modelo V: Comprimento 24; Largura 8; Altura 14.

Qual desses modelos o artesão deve adquirir para conseguir armazenar o maior número de potes por caixa?

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

**QUESTÃO 159**

A prefeitura de um pequeno município do interior decide colocar postes para iluminação ao longo de uma estrada retilínea, que inicia em uma praça central e termina numa fazenda na zona rural. Como a praça já possui iluminação, o primeiro poste será colocado a 80 metros da praça, o segundo, a 100 metros, o terceiro, a 120 metros, e assim sucessivamente, mantendo-se sempre uma distância de vinte metros entre os postes, até que o último poste seja colocado a uma distância de 1 380 metros da praça.

Se a prefeitura pode pagar, no máximo, R\$ 8 000,00 por poste colocado, o maior valor que poderá gastar com a colocação desses postes é

- A R\$ 512 000,00.
- B R\$ 520 000,00.
- C R\$ 528 000,00.
- D R\$ 552 000,00.
- E R\$ 584 000,00.

**QUESTÃO 160**

Um edifício tem a numeração dos andares iniciando no térreo (T), e continuando com primeiro, segundo, terceiro, ..., até o último andar. Uma criança entrou no elevador e, tocando no painel, seguiu uma sequência de andares, parando, abrindo e fechando a porta em diversos andares. A partir de onde entrou a criança, o elevador subiu sete andares, em seguida desceu dez, desceu mais treze, subiu nove, desceu quatro e parou no quinto andar, finalizando a sequência. Considere que, no trajeto seguido pela criança, o elevador parou uma vez no último andar do edifício.

De acordo com as informações dadas, o último andar do edifício é o

- A décimo sexto.
- B vigésimo segundo.
- C vigésimo terceiro.
- D vigésimo quinto.
- E trigésimo segundo.

**QUESTÃO 161**

O Salão do Automóvel de São Paulo é um evento no qual vários fabricantes expõem seus modelos mais recentes de veículos, mostrando, principalmente, suas inovações em *design* e tecnologia.

Uma montadora pretende participar desse evento com dois estandes, um na entrada e outro na região central do salão, expondo, em cada um deles, um carro compacto e uma caminhonete.

Para compor os estandes, foram disponibilizados pela montadora quatro carros compactos, de modelos distintos, e seis caminhonetes de diferentes cores para serem escolhidos aqueles que serão expostos. A posição dos carros dentro de cada estande é irrelevante.

Uma expressão que fornece a quantidade de maneiras diferentes que os estandes podem ser compostos é

- A arranjo de 10 elementos tomados 4 a 4.
- B combinação de 10 elementos tomados 4 a 4.
- C combinação de 4 elementos tomados 2 a 2 vezes combinação de 6 elementos tomados 2 a 2 vezes 2.
- D arranjo de 4 elementos tomados 2 a 2 vezes arranjo de 6 elementos tomados 2 a 2 vezes 2 vezes 2.
- E combinação de 4 elementos tomados 2 a 2 vezes combinação de 6 elementos tomados 2 a 2.



### QUESTÃO 162

Os alunos da disciplina de estatística, em um curso universitário, realizam quatro avaliações por semestre com os pesos de 20 por cento, 10 por cento, 30 por cento e 40 por cento, respectivamente. No final do semestre, precisam obter uma média nas quatro avaliações de, no mínimo, 60 pontos para serem aprovados. Um estudante dessa disciplina obteve os seguintes pontos nas três primeiras avaliações: 46, 60 e 50, respectivamente.

O mínimo de pontos que esse estudante precisa obter na quarta avaliação para ser aprovado é

- A 29,8.
- B 71,0.
- C 74,5.
- D 75,5.
- E 84,0.

### QUESTÃO 163

O gerente do setor de recursos humanos de uma empresa está organizando uma avaliação em que uma das etapas é um jogo de perguntas e respostas. Para essa etapa, ele classificou as perguntas, pelo nível de dificuldade, em fácil, médio e difícil, e escreveu cada pergunta em cartões para colocação em uma urna.

Contudo, após depositar vinte perguntas de diferentes níveis na urna, ele observou que 25 por cento delas eram de nível fácil. Querendo que as perguntas de nível fácil sejam a maioria, o gerente decidiu acrescentar mais perguntas de nível fácil à urna, de modo que a probabilidade de o primeiro participante retirar, aleatoriamente, uma pergunta de nível fácil seja de 75 por cento.

Com essas informações, a quantidade de perguntas de nível fácil que o gerente deve acrescentar à urna é igual a

- A 10.
- B 15.
- C 35.
- D 40.
- E 45.

### QUESTÃO 164

A Transferência Eletrônica Disponível (TED) é uma transação financeira de valores entre diferentes bancos. Um economista decide analisar os valores enviados por meio de TEDs entre cinco bancos (1, 2, 3, 4 e 5) durante um mês. Para isso, ele dispõe esses valores em uma matriz  $A$  é igual abre colchete, a índice  $i$   $j$  fecha colchete, em que 1 é menor ou igual a  $i$  e menor ou igual a 5 e 1 é menor ou igual a  $j$  e menor ou igual a 5, e o elemento a índice  $i$   $j$  corresponde ao total proveniente das operações feitas via TED, em milhão de real, transferidos do banco  $i$  para o banco  $j$  durante o mês. Observe que o elemento a índice  $i$   $i$  é igual a zero, uma vez que TED é uma transferência entre bancos distintos.

Essa é a matriz obtida para essa análise:

#### Descrição da matriz $A$ de cinco colunas e cinco linhas:

Primeira linha: 0, 2, 0, 2, 2.

Segunda linha: 0, 0, 2, 1, 0.

Terceira linha: 1, 2, 0, 1, 1.

Quarta linha: 0, 2, 2, 0, 0.

Quinta linha: 3, 0, 1, 1, 0.

Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco

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

**QUESTÃO 165**

Um contrato de empréstimo prevê que quando uma parcela é paga de forma antecipada, conceder-se-á uma redução de juros de acordo com o período de antecipação. Nesse caso, paga-se o valor presente, que é o valor, naquele momento, de uma quantia que deveria ser paga em uma data futura. Um valor presente  $P$  submetido a juros compostos com taxa  $i$ , por um período de tempo  $n$ , produz um valor futuro  $V$  determinado pela fórmula

$V$  é igual a  $P$  vezes abre parêntese 1 mais  $i$  fecha parêntese elevado a  $n$

Em um contrato de empréstimo com sessenta parcelas fixas mensais, de R\$ 820,00, a uma taxa de juros de 1,32 por cento ao mês, junto com a trigésima parcela será paga antecipadamente uma outra parcela, desde que o desconto seja superior a 25 por cento do valor da parcela.

Utilize 0,2877 como aproximação para logaritmo neperiano da fração numerador 4 e denominador 3 e 0,0131 como aproximação para logaritmo neperiano de 1,0132.

A primeira das parcelas que poderá ser antecipada junto com a trigésima é a

- A quinquagésima sexta.
- B quinquagésima quinta.
- C quinquagésima segunda.
- D quinquagésima primeira.
- E quadragésima quinta.

**QUESTÃO 166**

Um jogo pedagógico utiliza-se de uma interface algébrico-geométrica do seguinte modo: os alunos devem eliminar os pontos do plano cartesiano dando “tiros”, seguindo trajetórias que devem passar pelos pontos escolhidos. Para dar os tiros, o aluno deve escrever em uma janela do programa a equação cartesiana de uma reta ou de uma circunferência que passa pelos pontos e pela origem do sistema de coordenadas. Se o tiro for dado por meio da equação da circunferência, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 2 pontos. Se o tiro for dado por meio da equação de uma reta, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 1 ponto. Em uma situação de jogo, ainda restam os seguintes pontos para serem eliminados:  $A(0 ; 4)$ ,  $B(4 ; 4)$ ,  $C(4 ; 0)$ ,  $D(2 ; 2)$  e  $E(0 ; 2)$ .

**Descrição do plano cartesiano:**

No eixo horizontal ( $x$ ) estão marcados os pontos: 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6. No eixo vertical ( $y$ ) estão marcados os pontos: 0, 1, 2, 3, 4 e 5. Há os seguintes pontos marcados no plano cartesiano: ponto de coordenadas (0 ; 0); ponto  $A$ , de coordenadas (0 ; 4); ponto  $B$ , de coordenadas (4 ; 4); ponto  $C$ , de coordenadas (4 ; 0); ponto  $D$ , de coordenadas (2 ; 2) e ponto  $E$ , de coordenadas (0 ; 2).

Passando pelo ponto  $A$ , qual equação forneceria a maior pontuação?

- A  $x$  é igual a 0.
- B  $y$  é igual a 0.
- C  $x$  elevado ao quadrado mais  $y$  elevado ao quadrado é igual a 16.
- D  $x$  elevado ao quadrado mais abre parêntese  $y$  menos 2 fecha parêntese elevado ao quadrado é igual a 4.
- E abre parêntese  $x$  menos 2 fecha parêntese elevado ao quadrado mais abre parêntese  $y$  menos 2 fecha parêntese elevado ao quadrado é igual a 8.



### QUESTÃO 167

Devido ao não cumprimento das metas definidas para a campanha de vacinação contra a gripe comum e o vírus H1N1 em um ano, o Ministério da Saúde anunciou a prorrogação da campanha por mais uma semana. A tabela apresenta as quantidades de pessoas vacinadas dentre os cinco grupos de risco até a data de início da prorrogação da campanha.

#### Descrição da tabela:

Tabela “Balanço parcial nacional da vacinação contra a gripe” de quatro colunas e seis linhas:

Grupo de risco: Crianças; Profissionais de saúde; Gestantes; Indígenas; Idosos.

População (milhão): 4,5; 2,0; 2,5; 0,5; 20,5.

População já vacinada (milhão): 0,9; 1,0; 1,5; 0,4; 8,2.

População já vacinada (porcentagem): 20; 50; 60; 80; 40.

Qual é a porcentagem do total de pessoas desses grupos de risco já vacinadas?

- A 12
- B 18
- C 30
- D 40
- E 50

### QUESTÃO 168

Durante uma festa de colégio, um grupo de alunos organizou uma rifa. Oitenta alunos faltaram à festa e não participaram da rifa. Entre os que compareceram, alguns compraram três bilhetes, 45 compraram 2 bilhetes, e muitos compraram apenas um. O total de alunos que comprou um único bilhete era 20 por cento do número total de bilhetes vendidos, e o total de bilhetes vendidos excedeu em 33 o número total de alunos do colégio.

Quantos alunos compraram somente um bilhete?

- A 34
- B 42
- C 47
- D 48
- E 79

### QUESTÃO 169

Um quebra-cabeça consiste em recobrir um quadrado com triângulos retângulos isósceles, como ilustra a figura.

#### Descrição da figura:

Um quadrado com uma diagonal que liga o vértice inferior esquerdo ao vértice superior direito. A parte acima dessa diagonal está preenchida por um triângulo retângulo isósceles e a parte abaixo está preenchida por seis triângulos retângulos isósceles de tamanhos variados da seguinte forma: o triângulo menor está localizado no canto inferior direito do quadrado com seus catetos sobre os lados do quadrado, sua hipotenusa forma um dos catetos do segundo triângulo, a hipotenusa deste forma um dos catetos do terceiro, a hipotenusa deste forma um dos catetos do quarto, a hipotenusa deste forma um dos catetos do quinto e a hipotenusa deste é uma das partes da diagonal do quadrado. O sexto triângulo complementa a parte abaixo da diagonal do quadrado.

Uma artesã confecciona um quebra-cabeça como o descrito, de tal modo que a menor das peças é um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 2 centímetros.

O quebra-cabeça, quando montado, resultará em um quadrado cuja medida do lado, em centímetro, é

- A 14.
- B 12.
- C 7 vezes raiz quadrada de 2.
- D 6 mais 4 vezes raiz quadrada de 2.
- E 6 mais 2 vezes raiz quadrada de 2.

### QUESTÃO 170

Para decorar um cilindro circular reto será usada uma faixa retangular de papel transparente, na qual está desenhada em negrito uma diagonal que forma 30 graus com a borda inferior. O raio da base do cilindro mede fração de numerador seis e denominador pi centímetros, e ao enrolar a faixa obtém-se uma linha em formato de hélice, como na figura.

#### Descrição da figura:

Um cilindro circular reto na vertical em que está destacada a altura e, a partir dela, há o desenho de um retângulo com os lados maiores na horizontal e uma diagonal que vai do vértice inferior esquerdo até o vértice superior direito. Essa diagonal forma um ângulo de trinta graus com o lado inferior horizontal do retângulo. Ao lado, outro desenho do cilindro com a faixa enrolada dando seis voltas completas ao seu redor, destacando a diagonal, que é uma linha com a forma de hélice, envolvendo o cilindro.

O valor da medida da altura do cilindro, em centímetro, é

- A 36 vezes raiz quadrada de 3.
- B 24 vezes raiz quadrada de 3.
- C 4 vezes raiz quadrada de 3.
- D 36.
- E 72.

**QUESTÃO 171**

Com o avanço em ciência da computação, estamos próximos do momento em que o número de transistores no processador de um computador pessoal será da mesma ordem de grandeza que o número de neurônios em um cérebro humano, que é da ordem de 100 bilhões.

Uma das grandezas determinantes para o desempenho de um processador é a densidade de transistores, que é o número de transistores por centímetro quadrado. Em 1986, uma empresa fabricava um processador contendo 100 000 transistores distribuídos em 0,25 centímetro quadrado de área. Desde então, o número de transistores por centímetro quadrado que se pode colocar em um processador dobra a cada dois anos (Lei de Moore).

Considere 0,30 como aproximação para logaritmo de 2 na base 10.

Em que ano a empresa atingiu ou atingirá a densidade de 100 bilhões de transistores?

- A 1999
- B 2002
- C 2022
- D 2026
- E 2146

**QUESTÃO 172**

Uma loja vende automóveis em N parcelas iguais sem juros. No momento de contratar o financiamento, caso o cliente queira aumentar o prazo, acrescentando mais 5 parcelas, o valor de cada uma das parcelas diminui R\$ 200,00, ou se ele quiser diminuir o prazo, com 4 parcelas a menos, o valor de cada uma das parcelas sobe R\$ 232,00. Considere ainda que, nas três possibilidades de pagamento, o valor do automóvel é o mesmo, todas são sem juros e não é dado desconto em nenhuma das situações.

Nessas condições, qual é a quantidade N de parcelas a serem pagas de acordo com a proposta inicial da loja?

- A 20
- B 24
- C 29
- D 40
- E 58

**QUESTÃO 173**

O salto ornamental é um esporte em que cada competidor realiza seis saltos. A nota em cada salto é calculada pela soma das notas dos juízes, multiplicada pela nota de partida (o grau de dificuldade de cada salto). Fica em primeiro lugar o atleta que obtiver a maior soma das seis notas recebidas.

O atleta 10 irá realizar o último salto da final. Ele observa no Quadro 1, antes de executar o salto, o recorte do quadro parcial de notas com a sua classificação e a dos três primeiros lugares até aquele momento.

**Descrição do quadro 1:**

Quadro com as informações: Classificação, Atleta, Sexto salto e Total.

Classificação: primeiro; Atleta: 3; Sexto salto: 135,0; Total: 829,0.

Classificação: segundo; Atleta: 4; Sexto salto: 140,0; Total: 825,2.

Classificação: terceiro; Atleta: 8; Sexto salto: 140,4; Total: 824,2.

Classificação: sexto; Atleta: 10; Sexto salto: vazio; Total: 687,5.

Ele precisa decidir com seu treinador qual salto deverá realizar. Os dados dos possíveis tipos de salto estão no Quadro 2.

**Descrição do quadro 2:**

Quadro com as informações: Tipo de salto, Nota de partida, Estimativa da soma das notas dos juízes e Probabilidade de obter a nota.

Tipo de salto: T1; Nota de partida: 2,2; Estimativa da soma das notas dos juízes: 57; Probabilidade de obter a nota: 89,76 por cento.

Tipo de salto: T2; Nota de partida: 2,4; Estimativa da soma das notas dos juízes: 58; Probabilidade de obter a nota: 93,74 por cento.

Tipo de salto: T3; Nota de partida: 2,6; Estimativa da soma das notas dos juízes: 55; Probabilidade de obter a nota: 91,88 por cento.

Tipo de salto: T4; Nota de partida: 2,8; Estimativa da soma das notas dos juízes: 50; Probabilidade de obter a nota: 95,38 por cento.

Tipo de salto: T5; Nota de partida: 3,0; Estimativa da soma das notas dos juízes: 53; Probabilidade de obter a nota: 87,34 por cento.

O atleta optará pelo salto com a maior probabilidade de obter a nota estimada, de maneira que lhe permita alcançar o primeiro lugar.

Considerando essas condições, o salto que o atleta deverá escolher é o de tipo

- A T1.
- B T2.
- C T3.
- D T4.
- E T5.



### QUESTÃO 174

Os guindastes são fundamentais em canteiros de obras, no manejo de materiais pesados como vigas de aço. A figura ilustra uma sequência de estágios em que um guindaste iça uma viga de aço que se encontra inicialmente no solo.

#### Descrição da figura:

A figura representa três estágios do movimento de uma viga de aço por um guindaste:

No estágio 1, a viga está sobre o chão. Há o ponto M que indica o ponto médio da viga. À direita da viga há o ponto O que indica a posição vertical do cabo de aço.

No estágio 2, a viga está inclinada em relação ao chão, o lado esquerdo da viga está indo de encontro ao ponto O e o lado direito da viga subindo puxada pelo cabo de aço.

No estágio 3, a viga está na posição vertical em relação ao chão com uma de suas extremidades apoiada no solo sobre o ponto O.

Na figura, o ponto O representa a projeção ortogonal do cabo de aço sobre o plano do chão e este se mantém na vertical durante todo o movimento de içamento da viga, que se inicia no tempo tempo igual a zero (estágio 1) e finaliza no tempo tempo índice f (estágio 3). Uma das extremidades da viga é içada verticalmente a partir do ponto O, enquanto que a outra extremidade desliza sobre o solo em direção ao ponto O. Considere que o cabo de aço utilizado pelo guindaste para içar a viga fique sempre na posição vertical. Na figura, o ponto M representa o ponto médio do segmento que representa a viga.

O gráfico que descreve a distância do ponto M ao ponto O, em função do tempo, entre tempo igual a zero e tempo índice f, é

#### Descrição do gráfico:

- A Os eixos cartesianos se interceptam na origem. O eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical, a distância. O gráfico é um segmento de reta paralelo ao eixo horizontal com uma das extremidades sobre o eixo vertical e a outra num ponto de abscissa tempo índice f.

#### Descrição do gráfico:

- B Os eixos cartesianos se interceptam na origem. O eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical, a distância. O gráfico é um segmento de reta inclinado para cima com uma das extremidades sobre o eixo vertical e a outra num ponto de abscissa tempo índice f.

#### Descrição do gráfico:

- C Os eixos cartesianos se interceptam na origem. O eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical, a distância. O gráfico é um segmento de reta inclinado para baixo com uma das extremidades sobre o eixo vertical e a outra num ponto de abscissa tempo índice f.

#### Descrição do gráfico:

- D Os eixos cartesianos se interceptam na origem. O eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical, a distância. O gráfico é uma curva com a concavidade voltada para baixo com uma das extremidades sobre o eixo vertical e a outra num ponto de abscissa tempo índice f.

#### Descrição do gráfico:

- E Os eixos cartesianos se interceptam na origem. O eixo horizontal representa o tempo e o eixo vertical, a distância. O gráfico é uma curva com a concavidade voltada para cima com uma das extremidades sobre o eixo vertical e a outra num ponto de abscissa tempo índice f.

**QUESTÃO 175**

A inclinação de uma rampa é calculada da seguinte maneira: para cada metro medido na horizontal, mede-se  $x$  centímetros na vertical. Diz-se, nesse caso, que a rampa tem inclinação de  $x$  por cento como no exemplo da figura:

**Descrição da figura:**

A figura mostra um triângulo retângulo com o lado horizontal medindo 1 metro, o lado vertical medindo 20 centímetros. Ao lado está escrito: Inclinação é igual a vinte por cento.

A figura apresenta um projeto de uma rampa de acesso a uma garagem residencial cuja base, situada 2 metros abaixo do nível da rua, tem 8 metros de comprimento.

**Descrição da figura:**

A figura mostra do lado esquerdo um portão no nível da rua e abaixo do portão um segmento com 2 metros de altura. A distância desse segmento até a base da garagem mede 8 metros. A rampa que sai do portão e vai até a garagem é inclinada.

Depois de projetada a rampa, o responsável pela obra foi informado de que as normas técnicas do município onde ela está localizada exigem que a inclinação máxima de uma rampa de acesso a uma garagem residencial seja de 20 por cento.

Se a rampa projetada tiver inclinação superior a 20 por cento, o nível da garagem deverá ser alterado para diminuir o percentual de inclinação, mantendo o comprimento da base da rampa.

Para atender às normas técnicas do município, o nível da garagem deverá ser

- A** elevado em 40 centímetros.
- B** elevado em 50 centímetros.
- C** mantido no mesmo nível.
- D** rebaixado em 40 centímetros.
- E** rebaixado em 50 centímetros.

**QUESTÃO 176**

Para ganhar um prêmio, uma pessoa deverá retirar, sucessivamente e sem reposição, duas bolas pretas de uma mesma urna.

Inicialmente, as quantidades e cores das bolas são como descritas a seguir:

Urna A – Possui três bolas brancas, duas bolas pretas e uma bola verde;

Urna B – Possui seis bolas brancas, três bolas pretas e uma bola verde;

Urna C – Possui duas bolas pretas e duas bolas verdes;

Urna D – Possui três bolas brancas e três bolas pretas.

A pessoa deve escolher uma entre as cinco opções apresentadas:

Opção 1 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;

Opção 2 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna B;

Opção 3 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna A; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;

Opção 4 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna D para a urna C; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna C;

Opção 5 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna D; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna D.

Com o objetivo de obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio, a pessoa deve escolher a opção

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



### QUESTÃO 177

A Ecofont possui *design* baseado na velha fonte Vera Sans. Porém, ela tem um diferencial: pequenos buraquinhos circulares congruentes, e em todo o seu corpo, presentes em cada símbolo. Esses furos proporcionam um gasto de tinta menor na hora da impressão.

#### Descrição da figura:

As letras da palavra “Eco”, no sistema comum de escrita, estão separadas e cada uma delas está descrita a seguir:

Letra E é formada por oito quadrados, cinco na vertical, um à direita do primeiro quadrado, outro à direita do terceiro quadrado e, por último, um à direita do quinto quadrado. No interior de cada quadrado há um furo circular, totalizando oito furos circulares.

Letra C é formada por sete quadrados, cinco na vertical, um à direita do primeiro quadrado e outro à direita do quinto quadrado. No interior de cada quadrado há um furo circular, totalizando sete furos circulares.

Letra O é formada por doze quadrados, cinco na vertical no lado esquerdo, um ao lado do primeiro quadrado do lado esquerdo, um ao lado do quinto quadrado do lado esquerdo e cinco na vertical no lado direito. No interior de cada quadrado há um furo circular, totalizando doze furos circulares.

Suponha que a palavra ECO esteja escrita nessa fonte, com tamanho 192, e que seja composta por letras formadas por quadrados de lados  $x$  com furos circulares de raio  $r$  é igual a fração de numerador  $x$  e denominador 3. Para que a área a ser pintada seja reduzida a fração de numerador 1 e denominador 16 da área inicial, pretende-se reduzir o tamanho da fonte. Sabe-se que, ao alterar o tamanho da fonte, o tamanho da letra é alterado na mesma proporção.

Nessas condições, o tamanho adequado da fonte será

- A 64.
- B 48.
- C 24.
- D 21.
- E 12.

### QUESTÃO 178

Para criar um logotipo, um profissional da área de *design* gráfico deseja construí-lo utilizando o conjunto de pontos do plano na forma de um triângulo, exatamente como mostra a imagem.

#### Descrição da imagem:

A imagem mostra um plano cartesiano: eixo horizontal ( $x$ ) com os pontos:  $-15, -10, -5, 0, 5, 10, 15$  e eixo vertical ( $y$ ) com os pontos:  $-15, -10, -5, 0, 5, 10, 15$ . Nesse plano cartesiano estão marcados todos os pontos de coordenadas inteiras que estão sobre o triângulo de vértices nos pontos  $(0; 0), (10; 0)$  e  $(10; 10)$ .

Para construir tal imagem utilizando uma ferramenta gráfica, será necessário escrever algebricamente o conjunto que representa os pontos desse gráfico.

Esse conjunto é dado pelos pares ordenados  $(x, y)$  que pertencem ao produto cartesiano do conjunto dos números naturais pelo conjunto dos números naturais, tais que

- A zero menor ou igual a  $x$  menor ou igual a  $y$  menor ou igual a 10.
- B zero menor ou igual a  $y$  menor ou igual a  $x$  menor ou igual a 10.
- C zero menor ou igual a  $x$  menor ou igual a 10, zero menor ou igual a  $y$  menor ou igual a 10.
- D zero menor ou igual a  $x$  mais  $y$  menor ou igual a 10.
- E zero menor ou igual a  $x$  mais  $y$  menor ou igual a 20.

**QUESTÃO 179**

A figura mostra uma praça circular que contém um chafariz em seu centro e, em seu entorno, um passeio. Os círculos que definem a praça e o chafariz são concêntricos.

**Descrição da figura:**

Dois círculos concêntricos, sendo o menor denominado chafariz e o maior, praça. A região formada entre os dois é o passeio. Há quatro aberturas ao redor do círculo maior.

O passeio terá seu piso revestido com ladrilhos. Sem condições de calcular os raios, pois o chafariz está cheio, um engenheiro fez a seguinte medição: esticou uma trena tangente ao chafariz, medindo a distância entre dois pontos *A* e *B*, conforme a figura. Com isso, obteve a medida do segmento de reta *AB*: 16 metros.

**Descrição da figura:**

A mesma figura anterior, destacando o ponto *A* à esquerda e o ponto *B* à direita, no círculo maior.

Um segmento de reta horizontal tangente e abaixo do círculo menor une os pontos *A* e *B*, medindo 16 metros.

Dispondo apenas dessa medida, o engenheiro calculou corretamente a medida da área do passeio, em metro quadrado.

A medida encontrada pelo engenheiro foi

- A 4  $\pi$ .
- B 8  $\pi$ .
- C 48  $\pi$ .
- D 64  $\pi$ .
- E 192  $\pi$ .

**QUESTÃO 180**

Um *designer* de jogos planeja um jogo que faz uso de um tabuleiro de dimensão *n* por *n*, com *n* maior ou igual a 2, no qual cada jogador, na sua vez, coloca uma peça sobre uma das casas vazias do tabuleiro. Quando uma peça é posicionada, a região formada pelas casas que estão na mesma linha ou coluna dessa peça é chamada de zona de combate dessa peça. Na figura está ilustrada a zona de combate de uma peça colocada em uma das casas de um tabuleiro de dimensão 8 por 8.

**Descrição da figura:**

Tabuleiro formado por oito colunas e oito linhas. Na terceira coluna e quinta linha há uma peça. As outras casas da terceira coluna e as outras casas da quinta linha formam a zona de combate.

O tabuleiro deve ser dimensionado de forma que a probabilidade de se posicionar a segunda peça aleatoriamente, seguindo a regra do jogo, e esta ficar sobre a zona de combate da primeira, seja inferior a fração de numerador 1 e denominador 5.

A dimensão mínima que o *designer* deve adotar para esse tabuleiro é

- A 4 por 4.
- B 6 por 6.
- C 9 por 9.
- D 10 por 10.
- E 11 por 11.



# enem20anos18