



## SIMULADO 03 2021

### MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

#### Questões de 46 a 90

#### QUESTÃO 46

Um helicóptero sobrevoa uma ilha afetada por um terremoto, com a missão de entregar pacotes de suprimentos. A figura representa o momento em que a aeronave entregou um pacote com mantimentos em uma região de planície da ilha, o qual era suficientemente pesado para não ter sua trajetória durante a queda afetada pelo vento ou por massas de ar. No instante representado, a velocidade do helicóptero era nula, e o pacote foi abandonado no ar, em queda livre.



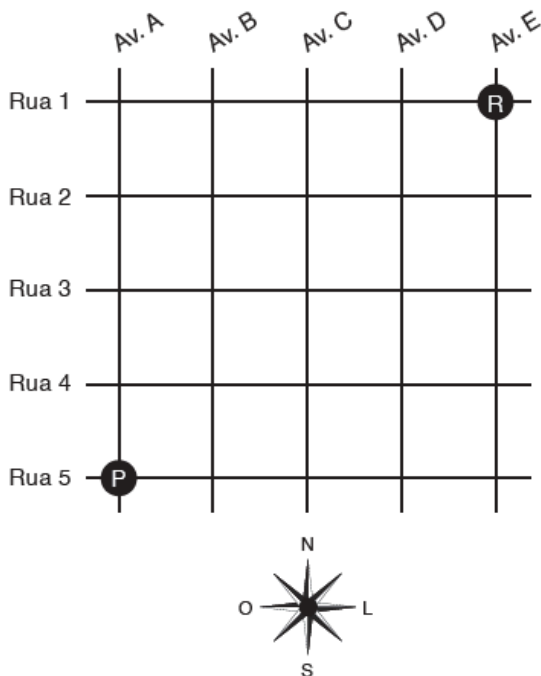
Qual figura melhor representa a projeção ortogonal da trajetória do pacote sobre o plano dessa região da ilha, do momento em que ele foi abandonado até atingir o chão?

- A
- B
- C
- D
- E



**QUESTÃO 47**

A figura representa o mapa simplificado de um bairro. Esse bairro é dividido em 16 quarteirões quadrados, todos congruentes entre si. O ponto P representa uma pessoa situada no cruzamento entre a Avenida A e a Rua 5. Ela irá se encontrar com um amigo no restaurante representado pelo ponto R, localizado no cruzamento entre a Avenida E e a Rua 1.



Para chegar ao restaurante percorrendo a menor distância possível, essa pessoa se deslocará somente nos sentidos norte e leste, utilizando, para isso, apenas as vias que formam os quarteirões do bairro mapeado. Desconsidere a largura das ruas e avenidas.

Nessas condições, quantos são os possíveis trajetos distintos que essa pessoa pode realizar para chegar ao restaurante?

- A 16
- B 28
- C 56
- D 70
- E 256

**QUESTÃO 48**

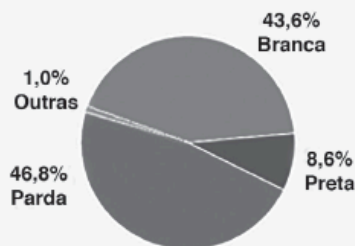
A população brasileira manteve a tendência de envelhecimento dos últimos anos e ganhou 4,8 milhões de idosos desde 2012, superando a marca dos 30,2 milhões em 2017, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Características dos Moradores e Domicílios, divulgada pelo IBGE.

Outro fenômeno recente é o aumento na autodeclaração de pretos e pardos nos últimos anos. De 2012 a 2017, os dois grupos cresceram consistentemente: os pretos foram de 7,4% da população para 8,6%, enquanto os pardos saíram de 45,3% para 46,8%. Os que se dizem brancos, por outro lado, caíram de 46,6% para 43,6%.

Distribuição da população por sexo e grupo de idade – 2017



Distribuição da população de acordo com a cor ou raça



Fonte: IBGE - PNAD Contínua - Características de domicílios e moradores

PARADELLA, Rodrigo. "Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017". Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2020. (Adaptado)

Considere, para ambos os sexos e dentro de cada grupo de idade, uma distribuição das cores ou raças da população conforme os dados da pesquisa.

Em 2017, os homens pardos ou pretos com 60 anos ou mais de idade representavam, aproximadamente, qual percentual da população brasileira?

- A 3,5%
- B 4,5%
- C 8,7%
- D 11,1%
- E 11,6%



### QUESTÃO 49

Você sabe como fazer cimento? O material é um dos principais produtos colantes de piso, serve para o reboco de paredes e, nos últimos anos, tem até se tornado comum em pavimentos “crus”, sem nenhum outro revestimento. Com tantas utilizações assim, é fundamental saber como preparar a mistura.

[...]

*Reboco:*

Na hora de fabricar o reboco, é preciso usar uma porção de cimento, nove porções iguais de areia e duas porções iguais de cal. A massa é fina e geralmente utilizada para o acabamento das paredes.

“Como fazer cimento”.

Disponível em: <[www.totalconstrucao.com.br](http://www.totalconstrucao.com.br)>. Acesso em: 4 set. 2020. (Adaptado)

Na construção civil, o cimento é uma das principais matérias-primas usadas em obras de alvenaria. Esse produto geralmente é utilizado em conjunto com outros elementos (areia, pedra e água, por exemplo) no preparo de misturas como a argamassa, que é popularmente conhecida como concreto ou, até mesmo, como cimento.

Um mestre de obras calcula que serão necessários 336 kg de reboco para finalizar uma construção. No canteiro de obras, há 20 kg de cimento, 240 kg de areia de construção e 60 kg de cal.

Com base nas proporções dos constituintes do reboco indicadas no texto, qual(is) a(s) quantidade(s) mínima(s) de material(is) que esse mestre de obras necessita para finalizar a construção?

- A** 16 kg de areia, apenas.
- B** 16 kg de cimento, apenas.
- C** 12 kg de areia e 4 kg de cal.
- D** 12 kg de cimento e 4 kg de cal.
- E** 8 kg de cimento e 12 kg de areia.

### QUESTÃO 50

Uma empresa de turismo criou um pacote personalizável para um passeio de barco em um arquipélago formado pelas ilhas A, B, C, D, E e F. De acordo com esse pacote, é possível escolher um trajeto que passe por quatro ilhas, saindo da ilha A e chegando à ilha F, necessariamente. Assim, o custo do pacote depende do trajeto realizado, pois, para cada ilha escolhida – incluindo as ilhas A e F, obrigatórias –, há uma taxa de manutenção da natureza local, além de uma taxa correspondente ao trajeto entre duas ilhas quaisquer do arquipélago.

A matriz  $T$  simétrica apresenta esses dois tipos de taxa, em real. Nesse sentido, os números das linhas e das colunas dessa matriz relacionam-se com as letras das ilhas da seguinte forma: número 1 com ilha A, número 2 com ilha B, número 3 com ilha C, e assim por diante. A diagonal principal apresenta a taxa de manutenção da natureza local em cada ilha. Os demais elementos da matriz, por sua vez, apresentam as taxas de trajeto entre duas ilhas.

$$T = \begin{vmatrix} 100 & 100 & 150 & 250 & 200 & 100 \\ 100 & 100 & 150 & 300 & 100 & 100 \\ 150 & 150 & 50 & 350 & 200 & 250 \\ 250 & 300 & 350 & 50 & 150 & 100 \\ 200 & 100 & 200 & 150 & 100 & 250 \\ 100 & 100 & 250 & 100 & 250 & 50 \end{vmatrix}$$

A empresa de turismo disponibiliza ainda cinco trajetos predeterminados:

- Trajeto 1: A – B – D – F
- Trajeto 2: A – C – E – F
- Trajeto 3: A – B – C – F
- Trajeto 4: A – C – D – F
- Trajeto 5: A – B – E – F

Considere que o custo de cada trajeto é composto apenas dos dois tipos de taxa citados.

Qual dos cinco trajetos predeterminados é o mais caro?

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

### QUESTÃO 51

O cenário global segue positivo para o setor de celulose no Brasil, com aumento das exportações em 2018. [...] A produção também cresceu no período (10%), atingindo 15,8 milhões de toneladas fabricadas em 2018.

Disponível em: <[www.iba.org](http://www.iba.org)>. Acesso em: 4 set. 2020. (Adaptado)

Considere que a taxa anual de crescimento da produção registrada em 2018 continue válida para os anos seguintes.

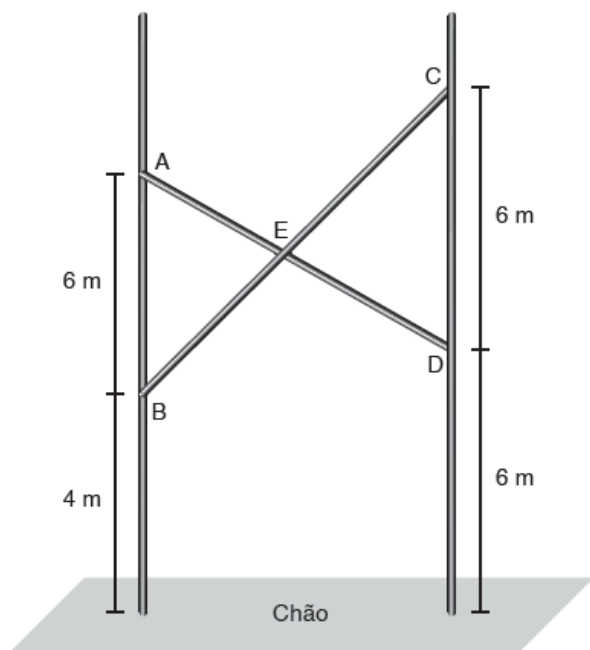
A produção estimada de celulose, em milhões de toneladas, para o ano de 2021 será aproximadamente igual a

- A** 17,10.
- B** 17,38.
- C** 19,10.
- D** 20,54.
- E** 21,03.



QUESTÃO 52

A figura representa a estrutura simplificada de parte da armação metálica de um andaime, muito utilizado por operários na construção civil. A estrutura é composta de barras de aço, de modo que as barras  $\overline{AD}$  e  $\overline{BC}$  dão sustentação à armação e se interceptam no ponto E, e as duas barras verticais que contêm os pontos A e B e os pontos C e D são paralelas.



A altura do ponto de interseção das barras  $\overline{AD}$  e  $\overline{BC}$ , em relação ao chão, é

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

QUESTÃO 53

Em determinado município, sabe-se que 90% das crianças foram vacinadas contra poliomielite, também chamada de pólio ou paralisia infantil.

Escolhendo ao acaso três crianças desse município, qual é a probabilidade de que todas elas tenham sido vacinadas contra poliomielite ou de que nenhuma tenha sido vacinada contra a doença?

- A 27%
- B 72,7%
- C 73%
- D 73,9%
- E 100%

QUESTÃO 54

Uma fábrica tem um reservatório principal, de formato cúbico, que armazena certo tipo de líquido. No fundo desse reservatório, há um cano de escoamento fechado por uma válvula que, quando aberta, permite que o líquido escoe para encher um reservatório secundário.

Certo dia, uma mangueira foi ligada ao reservatório principal, que estava inicialmente vazio, para enchê-lo com o líquido. Às 12h35min, a torneira ligada à mangueira foi aberta, com vazão constante, e o nível do líquido no reservatório alcançou 90 cm de altura às 13h50min. Nesse instante, a válvula do cano de escoamento foi aberta, e o líquido começou a escoar, também com vazão constante, para o reservatório secundário. Às 14h40min, a torneira ligada à mangueira foi desligada, e, nesse exato momento, o nível do líquido no reservatório principal era de 60 cm.

Sabendo que a válvula do cano de escoamento continuou aberta, o líquido no reservatório principal terminou de escoar completamente em um horário entre

- A 14h40min e 15h20min.
- B 15h20min e 15h40min.
- C 15h40min e 16h10min.
- D 16h10min e 16h30min.
- E 16h30min e 17h10min.

QUESTÃO 55

No universo Marvel, Wakanda é uma espécie de utopia afrofuturista: lar do personagem Pantera Negra e localizado no continente africano, nos quadrinhos é o país mais avançado do mundo. Pois é basicamente isso que o cantor Akon irá construir – mas na vida real: uma cidade apontando para o futuro, com hospital, *shopping*, universidade, escola, usina, parque, estádio e mais, movida por energia renovável funcionando de forma 100% sustentável. Akon City ficará no Senegal, e o terreno de 809 hectares já foi cedido pelo músico para o governo senegalês.

PAIVA, Vitor. "Wakanda' de Akon será cidade na África e terá energia 100% renovável". Disponível em: <<https://www.hypeness.com.br>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

Sabendo que um hectare equivale a 10 000 m<sup>2</sup>, suponha que os responsáveis pelo projeto da Akon City vão produzir uma maquete da cidade, incluindo todo o terreno em que ela será construída, na escala linear de 1 : 5 000.

Nessa maquete, a área desse terreno, em decímetro quadrado, será

- A 0,3236.
- B 3,236.
- C 32,36.
- D 1618.
- E 161 800.



### QUESTÃO 56

Considere um investidor cujo patrimônio encontra-se aplicado em diferentes ativos. A tabela indica o percentual do patrimônio desse investidor alocado em cada tipo de aplicação, bem como a rentabilidade do ativo nos últimos doze meses. Utilizando esses dados, ele deseja obter, para esse período, o rendimento médio de seu portfólio (termo referente ao conjunto de todas as aplicações de um investidor).

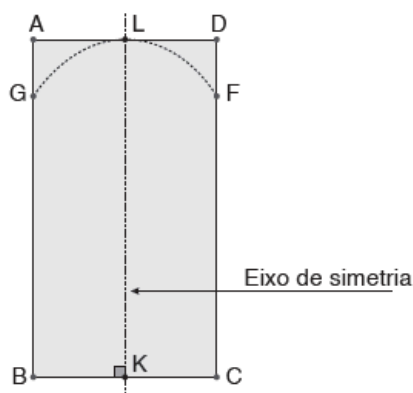
Ativo	Alocação patrimonial (%)	Rendimento nos últimos 12 meses (%)
Renda fixa	10	3
Renda variável	30	-4
Fundo imobiliário	20	7
Fundo multimercado	20	-5
Fundo cambial	10	7
Ouro	10	5

No último ano, o rendimento médio do portfólio desse investidor foi igual a

- A 5,1%
- B 3,1%
- C 2,7%
- D 2,2%
- E 0,7%

### QUESTÃO 57

Considere uma chapa de madeira representada pelo retângulo ABCD. A fim de fazer o encosto de uma cadeira, um marceneiro precisa realizar um corte nessa peça no formato do arco circular  $\widehat{GLF}$ , tangente ao lado  $\overline{AD}$  em L, ponto médio desse segmento. Além disso, após o corte ser concluído, o centro do arco  $\widehat{GLF}$  deverá pertencer ao eixo de simetria do encosto.



Considere  $AD = 30$  cm e  $AG = DF = 3$  cm.

O raio, em centímetro, do arco  $\widehat{GLF}$  é igual a

- A 26.
- B 27.
- C 36.
- D 37.
- E 39.

### QUESTÃO 58

A fim de promover a integração socioeducativa dos seus alunos ao ambiente escolar, um colégio reserva uma semana no início do ano letivo para desenvolver atividades culturais e esportivas extracurriculares. Para participar de uma dessas atividades, um grupo de 12 alunos deve formar 3 equipes com 4 alunos cada.

A quantidade de maneiras distintas de se formar um conjunto de 3 equipes com esses alunos é dada por

- A  $\frac{12!}{3!(4!)^3}$
- B  $\frac{12!}{(4!)^3}$
- C  $\frac{12!}{3!}$
- D  $\frac{12!}{4!(3!)^4}$
- E  $\frac{12!}{(3!)^4}$

### QUESTÃO 59

As trabalhadoras da Islândia saíram do trabalho mais cedo nessa segunda-feira [24/10/2016] como forma de protesto contra a desigualdade salarial em relação aos homens. Isso porque, em comparação com os colegas do sexo masculino e considerando uma jornada de oito horas, as mulheres começam a trabalhar de graça a partir das 14h38, segundo o jornal *Iceland Review*. Foi exatamente a essa hora que elas saíram do trabalho.

Segundo um relatório da Comissão Europeia, de 2013, as mulheres recebem 17% a menos do que os homens na Islândia pelo mesmo emprego. Assim, as islandesas saíram do trabalho cerca de uma hora e vinte minutos mais cedo.

Disponível em: <shorturl.at/axLU5>. Acesso em: 9 set. 2020. (Adaptado)

Suponha que o salário médio de determinada profissão no Brasil, considerando uma jornada de oito horas, seja de R\$ 2 200,00 para homens e de R\$ 1 705,00 para mulheres, apesar de a função ser a mesma. Admita ainda que as profissionais brasileiras dessa área adotem a mesma forma de protesto das islandesas.

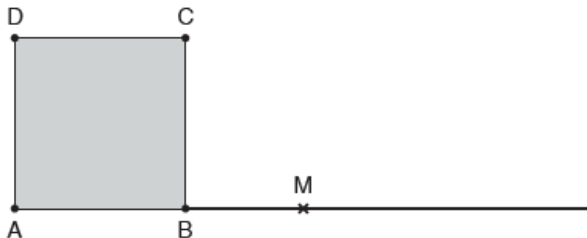
Nos dias de protesto no Brasil, o horário de saída de uma representante dessa categoria profissional que entre às 7 h da manhã no trabalho e que tenha intervalo de uma hora para o almoço (das 12 h às 13 h) deverá ser às

- A 13h25min.
- B 13h42min.
- C 14h12min.
- D 14h20min.
- E 14h25min.



**QUESTÃO 60**

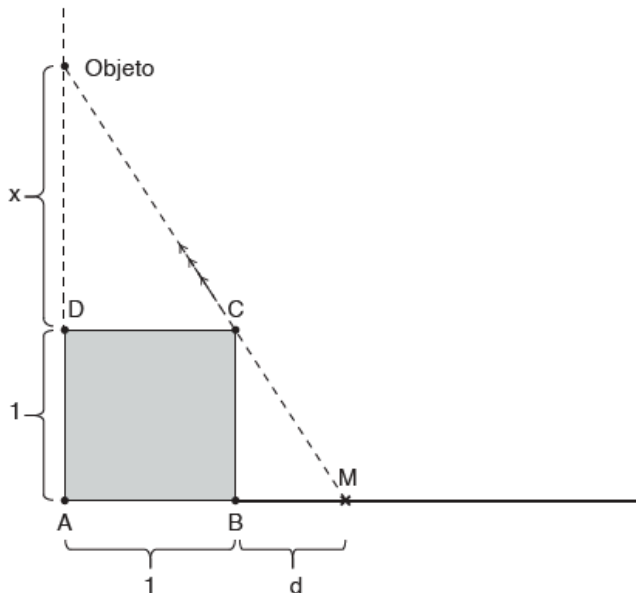
Um engenheiro civil utiliza um instrumento para a medição indireta de distâncias até objetos que são pouco acessíveis. O instrumento é constituído por uma placa de madeira com o formato do quadrado ABCD a seguir, cujo lado mede 1 m, e por uma régua graduada colocada no prolongamento do lado  $\overline{AB}$  e dotada de uma mira móvel, representada na figura por M.



O uso correto desse instrumento é feito em três etapas:

- I. Posicionar o instrumento de modo que o objeto do qual se deseja obter a distância esteja no prolongamento do lado  $\overline{AD}$ .
- II. Mover a mira M de modo que o objeto esteja na reta suporte do segmento  $\overline{MC}$ .
- III. Medir a distância, em metro, do segmento  $\overline{BM}$ .

Seguindo essas três etapas, constrói-se o seguinte modelo:



A relação entre as distâncias  $x$  e  $d$ , dadas em metro, é expressa por

- A  $xd = 1$
- B  $(x + 1)d = 1$
- C  $(x + 1)(d + 1) = 1$
- D  $(x - 1)d = 1$
- E  $x(d - 1) = 1$

**QUESTÃO 61**

Existe uma expressão matemática que relaciona o tamanho do pé de uma pessoa à numeração de seu calçado. No Brasil, a numeração  $N$  do calçado corresponde a uma função do 1º grau cuja variável é o comprimento  $p$  do pé da pessoa, dado em centímetro. A tabela mostra dois exemplos.

Comprimento do pé (em cm)	Numeração do calçado
20	32
24	37

Qual relação expressa a numeração  $N$  do calçado em função do comprimento  $p$  do pé?

- A  $N = p + 12$
- B  $N = p + 13$
- C  $N = \frac{5}{4} \cdot p - 7$
- D  $N = \frac{5}{4} \cdot p + 7$
- E  $N = \frac{4}{5} \cdot p + 16$

**QUESTÃO 62**

Considere uma numerosa família em que, atualmente, 60% dos membros são mulheres e 25% dos homens têm menos de 25 anos. Sabe-se que, no próximo ano, três desses homens comemorarão seu 25º aniversário, o que vai aumentar em 5% o atual número de homens com 25 anos ou mais nessa família.

Qual é, atualmente, o número de membros dessa família?

- A 80
- B 100
- C 120
- D 150
- E 200





### QUESTÃO 63

Em 2016, um grupo de crianças foi matriculado em um curso de Inglês com duração de três anos. No início das aulas, a proporção entre o número de meninos e o de meninas do grupo era, nessa ordem, 2 : 3. Ao longo dos três anos seguintes, algumas das crianças saíram do curso, de modo que, em 2019, no momento da conclusão do curso, havia 6 meninos e 6 meninas a menos em relação ao grupo inicial. Com isso, a proporção entre o número de meninos e o de meninas passou a ser, nessa ordem, 3 : 5.

Considere que não houve novas matrículas no curso durante o período analisado.

Do grupo inicialmente matriculado em 2016, o número de crianças que concluíram o curso foi

- A 38.
- B 48.
- C 60.
- D 68.
- E 80.

### QUESTÃO 64

O terreno de um condomínio residencial foi dividido em 400 lotes para a construção de casas. Atualmente, há casas construídas em 60% desses lotes, e os demais ainda não têm edificações. Além disso, sabe-se que 25% dos lotes com casas construídas estão com a taxa condominial atrasada, enquanto 12,5% dos lotes sem construção estão inadimplentes.

A fim de incentivar o pagamento em dia da taxa condominial, a síndica do condomínio implementou um sorteio mensal no valor de uma mensalidade dessa taxa, a ser realizado apenas entre os lotes adimplentes.

Atualmente, a probabilidade de o lote sorteado ter uma casa edificada é de

- A 35,00%.
- B 43,75%.
- C 45,00%.
- D 56,25%.
- E 80,00%.

### QUESTÃO 65

Vasos de pressão são reservatórios, com tipos, dimensões e finalidades diferentes, essenciais para os processos industriais que envolvam a utilização de fluidos ou gases, devendo ser projetados para resistir com segurança a pressões internas diferentes da pressão normal do ambiente, preservando os fluidos e gases em seu interior.

Disponível em: <<https://www.rwengenharia.eng.br>>. Acesso em: 15 jul. 2020.

A imagem mostra um vaso de pressão composto de uma parte central, com formato de cilindro circular reto, e duas extremidades semiesféricas idênticas acopladas. A parte cilíndrica desse vaso tem altura interna de 240 cm, e cada semiesfera acoplada tem raio interno de 60 cm.



Disponível em: <<https://assets.centralindex.com>>. Acesso em: 1ª set. 2020.

Um segundo modelo de vaso de pressão tem formato apenas de cilindro circular reto, com raio da base medindo 80 cm internamente, e tem a mesma capacidade de armazenamento do vaso de pressão mostrado na imagem.

A altura interna, em centímetro, desse segundo modelo de vaso de pressão é

- A 320.
- B 270.
- C 225.
- D 180.
- E 135.



### QUESTÃO 66

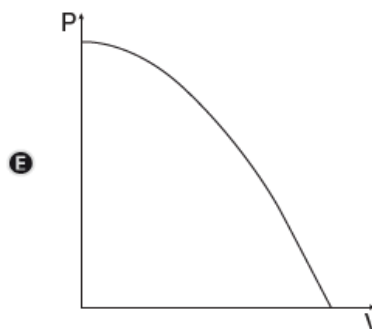
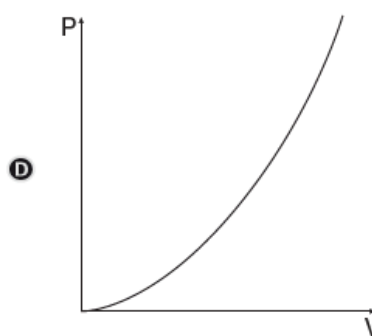
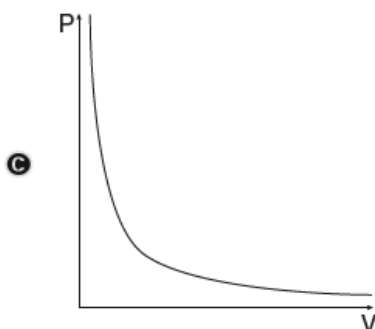
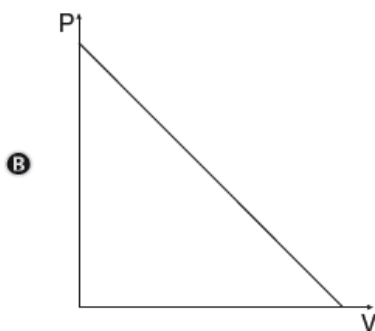
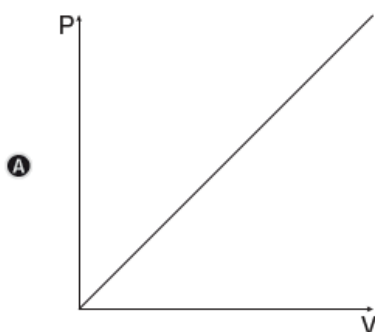
Para uma certa quantidade de gás, existem três variáveis que definem completamente seu estado termodinâmico: a temperatura, o volume e a pressão. Essas variáveis não são independentes entre si, portanto a mudança em uma delas necessariamente afetará as outras. A lei de Boyle–Mariotte (geralmente chamada apenas de lei de Boyle) discorre sobre como, em um sistema fechado sob temperatura constante, as mudanças no volume de um gás ideal afetam a sua pressão e vice-versa.

A formulação matemática da lei diz que, sob temperatura constante, o produto entre os valores da pressão e do volume de um gás ideal confinado é constante.

AROEIRA, Gustavo José Ribeiro. "Lei de Boyle–Mariotte".

Disponível em: <<https://www.infoescola.com>>. Acesso em: 18 jul. 2020. (Adaptado)

Segundo as condições descritas pela lei de Boyle–Mariotte, qual gráfico melhor representa a relação entre a pressão  $P$  e o volume  $V$  de um gás ideal em sistema fechado?



### QUESTÃO 67

Muito utilizadas em lojas varejistas, as máquinas de cartão de crédito e débito (popularmente chamadas de "maquininhas") são oferecidas por operadoras que cobram, sobre cada transação realizada nesses equipamentos, uma taxa de administração que é descontada do lojista quando o pagamento é repassado para ele.

Considere o dono de uma loja que, após adquirir uma maquininha cuja taxa é de 4%, decidiu precificar novamente os produtos vendidos em seu estabelecimento, a fim de cobrir o valor repassado para a operadora da máquina de cartão nas transações realizadas com essa forma de pagamento.

Com base nessas informações, um produto dessa loja cujo preço era R\$ 480,00 antes da aquisição da maquininha, ao ser novamente precificado, passará a ser vendido pelo preço, em real, de

- A** 499,20.
- B** 500,00.
- C** 645,12.
- D** 672,00.
- E** 800,00.



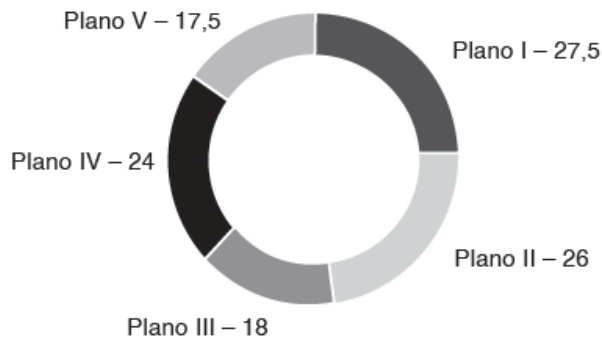




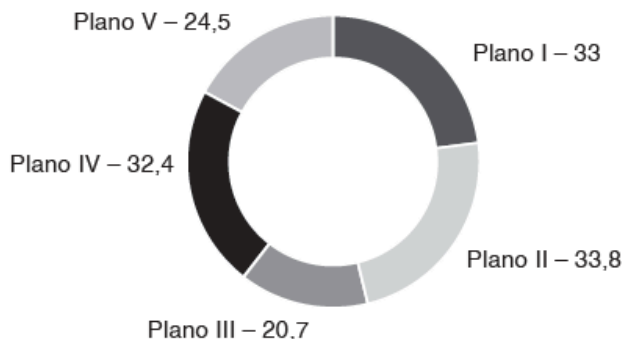
### QUESTÃO 68

Uma empresa de telefonia móvel oferece cinco planos (I, II, III, IV e V) com diferentes benefícios, que variam de acordo com o preço do serviço contratado. Visando ampliar sua base de clientes, a empresa atualizou todos os planos, incluindo mais benefícios em cada um deles. Os gráficos a seguir mostram o número de adesões que cada plano teve no mês anterior à atualização e no mês em que ocorreu a atualização.

#### Adesões no mês anterior à atualização (em milhares)



#### Adesões no mês da atualização (em milhares)



Do mês anterior para o mês em que ocorreu a atualização, o plano que apresentou a maior taxa de aumento no número de adesões foi o

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

### QUESTÃO 69

O setor de atendimento ao cliente de uma empresa recebeu determinada quantidade de avaliações dos atendimentos realizados em certo dia. A tabela mostra o registro das notas recebidas nas avaliações, que variam de 0 a 10, bem como o número total de clientes que deram cada nota.

Nota dada pelo cliente	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº de clientes que deram a nota	1	1	1	3	3	X	1	1	4	Y	2

Segundo uma análise estatística dos dados, a mediana e a moda das notas foram, respectivamente, 6,5 e 8, e o conjunto de dados analisado era unimodal.

De acordo com essas informações, conclui-se que a média das notas dadas pelos clientes foi

- A 5,8.
- B 5,6.
- C 5,4.
- D 5,2.
- E 5,0.

### QUESTÃO 70

O cliente de um banco solicitou um empréstimo no valor de R\$ 16 000,00. A linha de crédito escolhida por ele estabelecia a cobrança de uma taxa de juros de 10% ao mês aplicada sobre o saldo devedor, além do pagamento total da dívida em duas parcelas.

Assim, dois meses após a liberação do empréstimo, a primeira parcela foi paga no valor equivalente à metade do saldo devedor nessa data. Posteriormente, um mês após o pagamento da primeira parcela, a dívida foi quitada com o pagamento da segunda parcela.

O valor total, em real, pago por essa pessoa para liquidar a dívida do empréstimo foi de

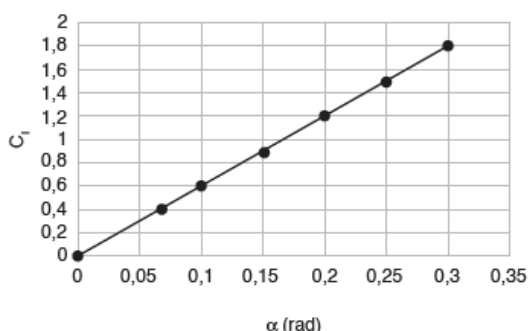
- A 19 200.
- B 19 360.
- C 20 160.
- D 20 328.
- E 20 800.



### QUESTÃO 71

O *lift slope* é um parâmetro utilizado na aviação para determinar o coeficiente de sustentação ( $c_l$ ) em função do ângulo de ataque ( $\alpha$ ), em radianos, por meio da razão  $\frac{\Delta c_l}{\Delta \alpha}$ .

O coeficiente de sustentação é um valor adimensional que relaciona a capacidade que um aerofólio (asa) tem de gerar força de sustentação com a densidade do fluido (ar) em que está imerso, a sua área e a velocidade do voo. Já o ângulo de ataque corresponde ao ângulo formado entre o perfil do aerofólio e a direção do fluxo de ar que passa por ele. O valor teórico do  $c_l$  é linearmente proporcional ao ângulo de ataque, ou seja, a equação característica que relaciona essas duas variáveis é dada por uma função linear do primeiro grau, conforme o gráfico a seguir.



ANDERSON JR., John D. *Fundamentals of Aerodynamics*. 5 ed. McGraw-Hill Science, 2010. p. 344.

De acordo com o gráfico, o valor do *lift slope*, em  $\text{rad}^{-1}$ , é igual a

- A 0,60.
- B 0,66.
- C 6,00.
- D 6,67.
- E 60,0.

### QUESTÃO 72

A estrutura de uma barraca de *camping* projetada por um montanhista é composta de tubos de alumínio que, após serem montados, conferem ao abrigo o formato de um poliedro convexo formado por 1 face pentagonal, correspondente à base da barraca, e 15 faces triangulares.

Para manter a estabilidade da estrutura, cada vértice do poliedro formado pela barraca receberá um conector de fibra de carbono, utilizado tanto nas junções entre 4 tubos quanto nas junções entre 5 tubos.

A quantidade total de conectores de fibra de carbono necessários para a conclusão dessa estrutura é

- A 8.
- B 9.
- C 10.
- D 11.
- E 12.

### QUESTÃO 73

O etanol comercializado no Brasil normalmente é vendido em uma mistura com água em diferentes concentrações. A fim de expressar o percentual alcoólico de uma amostra em termos de massa, utiliza-se como unidade de medida o grau INPM ( $^{\circ}\text{INPM}$ , sigla do Instituto Nacional de Pesos e Medidas). Por exemplo, um quilograma de álcool com  $75^{\circ}\text{INPM}$  tem 750 gramas de etanol e 250 gramas de água. Além disso, o teor alcoólico também pode ser expresso em termos de volume, por meio do grau Gay-Lussac ( $^{\circ}\text{GL}$ ), que indica o percentual alcoólico de uma amostra em termos de volume. Por exemplo, um litro de álcool com  $60^{\circ}\text{GL}$  tem 600 ml de etanol e 400 ml de água.

Considere as densidades do etanol e da água iguais a  $0,8$  e  $1,0 \text{ g/cm}^3$ , respectivamente.

Suponha que um laboratório dispõe de 310 L de álcool  $96^{\circ}\text{INPM}$  e deseja obter álcool  $80^{\circ}\text{GL}$  pela adição de álcool  $40^{\circ}\text{GL}$ .

O volume, em litro, de álcool  $40^{\circ}\text{GL}$  que deve ser usado na adição é

- A 120.
- B 124.
- C 130.
- D 150.
- E 155.

### QUESTÃO 74

A fim de realizar um desfile, a produção de um evento de moda contratou cinco modelos cuja média das alturas é igual a 1,74 m. Porém, um dia antes do desfile, uma dessas modelos, que tem 1,79 m de altura, precisou ser substituída por conta de um acidente doméstico. Assim, a média das alturas das cinco modelos que desfilaram no evento (incluindo a substituta) passou a ser de 1,72 m.

Qual é a altura, em metro, da modelo contratada para substituir aquela que sofreu o acidente?

- A 1,64
- B 1,65
- C 1,69
- D 1,73
- E 1,77



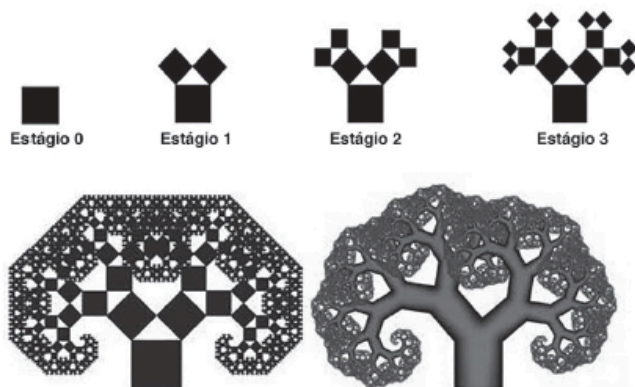
### QUESTÃO 75

Fractais são objetos nos quais cada parte é semelhante ao objeto como um todo, por causa de uma repetição de padrões geométricos. A árvore pitagórica é um fractal construído utilizando a interpretação geométrica do teorema de Pitágoras, seguindo os passos a seguir:

- I. Construa um quadrado.
- II. Usando como base o lado de cima (topo) desse quadrado, construa um triângulo retângulo tendo como hipotenusa a base.
- III. Em seguida, nos dois catetos do triângulo, construa dois novos quadrados cujos lados são exatamente os catetos.
- IV. Repita os três passos anteriores nos dois novos quadrados.

VAZ, Cristina Lúcia Dias; NERI JÚNIOR, Edilson dos Passos. *Artemática: explorando o potencial artístico da Matemática*. Belém: NITAE/UFPa, 2018. (Adaptado)

A figura a seguir representa os estágios iniciais da construção de uma árvore pitagórica.



Disponível em: <<https://leiamais.ba/>>. Acesso em: 7 ago. 2020. (Adaptado)

Segundo o padrão de construção apresentado, quantos quadrados compõem o estágio 10 da árvore pitagórica?

- A 512
- B 1023
- C 1024
- D 2047
- E 2048

### QUESTÃO 76

Em um jogo de navegação marítima, o jogador explora o oceano e ilhas em busca de tesouros. A figura representa um mapa plano simplificado do jogo, com toda a extensão marítima que pode ser explorada pelo jogador. O mapa apresenta uma malha quadriculada bidimensional, com linhas e colunas uniformemente distribuídas, por meio da qual são localizados pontos de interesse.

O jogador inicia o jogo em um porto, localizado na posição F6 do mapa, e existem cinco ilhas para exploração,  $I_1, I_2, I_3, I_4$  e  $I_5$ , localizadas, respectivamente, nas posições: B6, H9, J5, E10 e C3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A											
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
K											

Tendo como referência esse mapa, um jogador decidiu explorar as cinco ilhas, em sequência, da mais próxima para a mais distante em relação ao porto.

A última ilha que será explorada por esse jogador é a ilha

- A  $I_1$ .
- B  $I_2$ .
- C  $I_3$ .
- D  $I_4$ .
- E  $I_5$ .



### QUESTÃO 77

No Brasil, utiliza-se comumente a escala Celsius (C) em aferições de temperatura. Nos Estados Unidos, a escala adotada é a Fahrenheit (F), cujo valor para uma dada temperatura pode ser bastante diferente do respectivo valor na escala Celsius. A temperatura de 200 °C, por exemplo, corresponde a 392 °F, ou seja, quase o dobro do valor. A conversão entre essas duas escalas pode ser feita por meio da seguinte função, em que  $T_C$  é a temperatura em graus Celsius e  $T_F$  a temperatura em graus Fahrenheit:

$$T_C = \frac{5(T_F - 32)}{9}$$

O Kelvin (K) é outra escala muito importante na comunidade científica. Nessa escala, o valor zero é atribuído ao estado térmico de agitação molecular nula, o que corresponde à menor temperatura possível, ou zero absoluto, equivalente a  $-273,15$  °C. Além disso, a escala Kelvin tem como unidade a mesma variação na escala Celsius, o que faz com que a conversão entre ambas seja dada por uma função linear de coeficiente angular igual a 1.

Com base nessas informações, qual é a função que permite converter temperaturas na escala Kelvin ( $T_K$ ) para temperaturas na escala Fahrenheit ( $T_F$ )?

- A  $T_F = 1,8T_K + 32$
- B  $T_F = 1,8T_K - 32$
- C  $T_F = 1,8T_K - 241,15$
- D  $T_F = 1,8T_K - 459,67$
- E  $T_F = 1,8T_K + 523,67$

### QUESTÃO 78

Dois irmãos utilizam o mesmo suplemento vitamínico, cada um em quantidades específicas de acordo com suas necessidades nutricionais. Individualmente, um deles consome um frasco desse suplemento em 15 dias, enquanto o outro consome um frasco com o mesmo conteúdo em 30 dias.

Os irmãos resolveram utilizar cada frasco de suplemento conjuntamente durante 180 dias, respeitando as necessidades individuais de consumo de cada um.

Nesse período, a quantidade mínima de frascos do suplemento que eles vão consumir é

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 12.
- E 18.

### QUESTÃO 79

#### O que são os juros do boleto?

Os juros sobre o atraso de um título são chamados juros de mora e significam que o cliente sofrerá uma penalidade por não ter feito o pagamento dentro do período estipulado. Além desses juros, o cliente também pode pagar uma multa referente ao atraso. De acordo com a lei, a multa por atraso pode corresponder a até 2% do valor do boleto, enquanto os juros de mora devem representar no máximo 1% do valor do boleto ao mês, além de serem cobrados de maneira proporcional ao número de dias que se passaram desde o vencimento.

\*Saiba como calcular os juros e multas do boleto bancário.

Disponível em: <<https://www.jornalcontabil.com.br>>. Acesso em: 28 jun. 2020. (Adaptado)

Certo banco cobra multa de 2% sobre o valor de boletos pagos após o vencimento, além de juros de mora de 0,02% por dia de atraso. Para efetuar o pagamento de uma compra, uma pessoa gerou um boleto emitido por esse banco, porém pagou-o com 20 dias de atraso, o que gerou acréscimo de multa e juros. Assim, o valor total que ela teve que pagar foi de R\$ 271,36.

Se essa pessoa tivesse feito o pagamento do boleto em dia, o valor, em real, pago por ela seria de

- A 268,96.
- B 265,00.
- C 264,85.
- D 256,00.
- E 255,08.



### QUESTÃO 80

Na área de trabalho de seu computador, uma pessoa criou uma pasta intitulada "Férias 2020", a fim de salvar nela as fotos tiradas durante uma viagem de sete dias para o Nordeste. Dentro dessa pasta, ela criou pastas independentes para cada dia da viagem, para, assim, organizar as fotos de acordo com a data do registro. Por fim, dentro das pastas reservadas para cada dia, essa pessoa separou as fotos em outras duas categorias de pastas, denominadas "Praia" e "Hotel", uma vez que todas as fotografias foram feitas em um desses dois ambientes.

Sabe-se que, para acessar qualquer pasta ou abrir qualquer arquivo de imagem em seu computador, essa pessoa dá dois cliques com o *mouse*. Para retornar à pasta anterior, ela dá apenas um clique com o *mouse* no botão "voltar". Além disso, todo o conteúdo das pastas – formado ou pelos ícones das pastas internas ou pelas miniaturas das imagens – pode ser visualizado sem a necessidade de cliques com o *mouse*, apenas com auxílio de seu botão de rolagem.

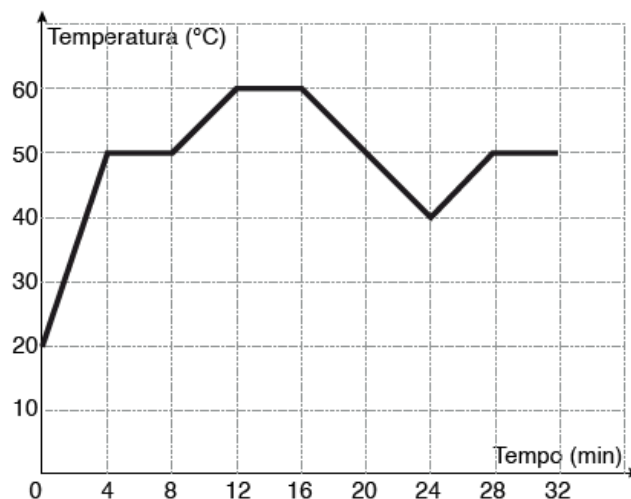
Considere que essa pessoa queira localizar uma foto específica dessa viagem; porém, ela não sabe em qual pasta o arquivo está salvo, apenas que a imagem foi registrada na praia. Considere ainda que, para identificar uma foto entre as miniaturas de imagens, não seja necessário abrir o arquivo.

A partir da área de trabalho de seu computador, qual é o número máximo de cliques com o *mouse* que essa pessoa precisa dar para conseguir abrir o arquivo desejado?

- A 28
- B 32
- C 40
- D 44
- E 56

### QUESTÃO 81

Um recipiente isolado contém certa quantidade de um líquido cuja temperatura de ebulição é de  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . O recipiente, que estava inicialmente à temperatura de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , foi aquecido durante certo período, fazendo com que o líquido em seu interior sofresse algumas alterações controladas de estado físico. O gráfico mostra a variação de temperatura no interior do recipiente em função do tempo.



Nesse período, durante quantos minutos a temperatura no interior do recipiente esteve acima da temperatura de ebulição do líquido?

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

### QUESTÃO 82

Uma jovem empreendedora vende doces caseiros, como trufas, brigadeiros e beijinhos, os quais são comercializados em embalagens de papelão com formato de prisma hexagonal regular reto. A jovem disponibilizará para seus clientes uma segunda versão de embalagem, geometricamente semelhante à primeira, mas com uma redução de 20% na medida da altura e um aumento de 20% na medida do lado do hexágono correspondente à base da embalagem.

Desconsiderando a espessura do papelão, o volume da segunda embalagem é, em relação ao volume da primeira,

- A 20,0% maior.
- B 15,2% maior.
- C equivalente.
- D 4,0% menor.
- E 0,8% menor.



**QUESTÃO 83**

Em um experimento de laboratório, uma substância foi aquecida em um recipiente fechado. Durante o processo de aquecimento, a temperatura  $T$  da substância, medida em grau Celsius, foi monitorada, e descobriu-se que ela é modelada pela função  $T(x) = 12 + \frac{x}{6} + \text{sen}\left(\frac{\pi x}{18}\right)$ , em que  $x$  é o tempo de aquecimento, em minuto.

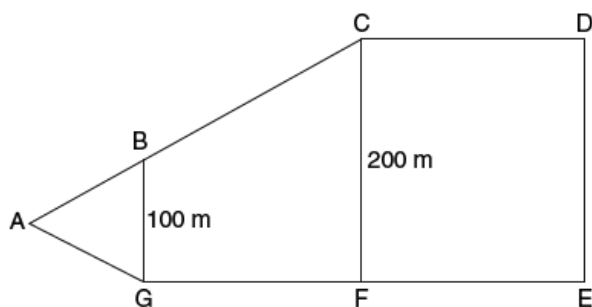
Se necessário, utilize 1,41 e 1,73 como aproximações para  $\sqrt{2}$  e  $\sqrt{3}$ , respectivamente.

Uma hora após o início do processo de aquecimento, a temperatura da substância era mais próxima de

- A 21,1 °C.
- B 21,3 °C.
- C 21,5 °C.
- D 22,5 °C.
- E 22,9 °C.

**QUESTÃO 84**

A figura representa a vista superior de um parque situado em uma região plana de determinada cidade. A fim de facilitar o trânsito de pedestres no parque, há duas calçadas retilíneas em seu interior, indicadas na imagem por  $BG = 100$  m e  $CF = 200$  m. Essas calçadas dividem a área do parque no triângulo equilátero  $ABG$ , no trapézio retângulo  $BCFG$  e no quadrado  $CDEF$ . Por fim, sabe-se que os pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$  são colineares.



Considere  $\sqrt{3} = 1,7$ .

Se nesse parque há, em média, uma árvore a cada  $10 \text{ m}^2$ , o número de árvores plantadas no local é igual a

- A 2 550.
- B 2 975.
- C 4 000.
- D 6 550.
- E 6 975.

**QUESTÃO 85**

No dia a dia, é comum observar anúncios de promoções que oferecem descontos dependendo da quantidade de unidades de um mesmo produto comprada pelo cliente. Observe os anúncios promocionais a seguir.

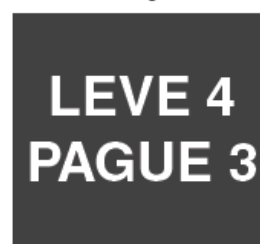
**Promoção I**



**Promoção II**



**Promoção III**



Considere que um cliente compre a quantidade mínima de unidades para obter o desconto anunciado em cada uma dessas promoções.

Nesse caso, o desconto percentual obtido pelo cliente é

- A maior na promoção II.
- B maior na promoção III.
- C o mesmo nas promoções I e II.
- D o mesmo nas promoções I e III.
- E o mesmo nas promoções II e III.



### QUESTÃO 86

Em jogos de RPG (*role-playing game*), os personagens têm diversos atributos que servem como parâmetro de comparação entre os jogadores, determinando, por exemplo, quem vence uma batalha. Em certo jogo de RPG, o jogador busca aumentar o nível de seu personagem, bem como sua habilidade com equipamentos de ataque. Ao atacar um inimigo, o jogador inflige dano, fazendo com que seu oponente perca determinado número de pontos de vida. Nesse jogo, o dano infligido por um jogador é proporcional à soma do nível de seu personagem com seus pontos de habilidade com o equipamento de ataque.

Dois jogadores, A e B, participam desse RPG. O personagem do jogador A está no nível 6 e tem 24 pontos de habilidade com a espada, que é seu equipamento de ataque. Ao efetuar um ataque com a espada, o jogador A inflige um dano de 360 pontos de vida ao oponente. Já o personagem do jogador B está no nível 10 e tem 15 pontos de habilidade com a lança, que é seu equipamento de ataque.

Ao efetuar um ataque com a lança, o jogador B inflige um dano de quantos pontos de vida ao oponente?

- A 180
- B 225
- C 300
- D 432
- E 600

### QUESTÃO 87

O Marco Zero de São Paulo é um monumento geográfico localizado na Praça da Sé. O monumento consiste em um prisma hexagonal revestido de mármore e representa o centro geográfico da cidade de São Paulo, servindo como ponto de referência para definir o início da numeração das ruas da capital.



Denis Rizzoli/Wikimedia Commons

Um escultor irá produzir uma réplica do Marco Zero de São Paulo. Ele fará a escultura sobre uma base circular plana de granito, de modo que a base hexagonal regular da escultura fique inscrita na base circular de granito, conforme representado na figura a seguir. A região cinza corresponde à área visível da base de granito e terá medida de  $0,1125 \text{ m}^2$ .



Utilize 1,7 e 3 como valores aproximados para  $\sqrt{3}$  e  $\pi$ , respectivamente.

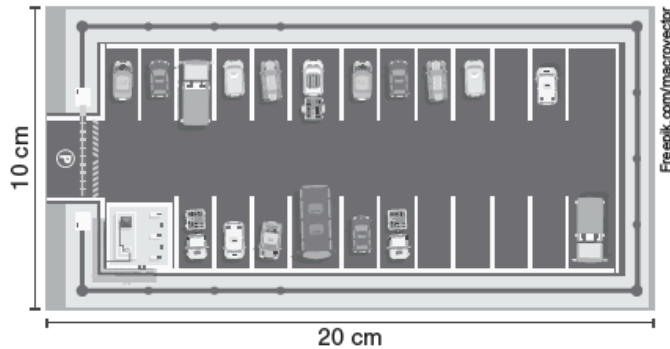
Nessas condições, a base circular de granito utilizada pelo escultor deverá ter diâmetro, em metro, igual a

- A 0,25.
- B 0,5.
- C 1.
- D 5.
- E 10.



**QUESTÃO 88**

A figura ilustra o projeto de um estacionamento que será construído em um terreno. No projeto, o estacionamento tem formato retangular, com 10 cm de largura e 20 cm de comprimento.



A figura do estacionamento no projeto e o terreno onde ele será construído são geometricamente semelhantes, e a razão entre a área da figura no projeto e a área real do terreno é igual a  $25 \cdot 10^{-8}$ .

A medida, em metro, do perímetro real do terreno onde o estacionamento será construído é

- A 60.
- B 200.
- C 600.
- D 800.
- E 1 200.

**QUESTÃO 89**

O funcionário de uma empresa de logística estava atualizando o preço de um produto para fazer uma compra de 1 000 unidades. No começo do ano, o produto custava R\$ 300,00. Ao longo do ano e até o momento da compra, o preço do produto sofreu três modificações: aumento de 15%, diminuição de 20% e diminuição de 10%. Com essas variações, o funcionário deveria descobrir o preço unitário correto da compra. Contudo, ele se enganou ao inserir as variações na planilha de cálculo, trocando aumento por diminuição e vice-versa. Assim, ele fez a compra com um valor maior do que deveria.

Qual foi, em real, o prejuízo total da compra em relação ao valor correto que deveria ter sido pago?

- A 27 000,00
- B 28 200,00
- C 55 200,00
- D 88 200,00
- E 148 200,00

**QUESTÃO 90**

Uma turma com 16 alunos irá participar de uma gincana escolar. Inicialmente, eles deverão se organizar em duplas. Em seguida, cada par de alunos formado decidirá, entre si, quem será o(a) líder da dupla. Feito isso, sorteiam-se quatro duplas para compor uma equipe, que será adversária da equipe formada pelas duplas não sorteadas.

Considere que as equipes diferem entre si tanto em relação às duplas que as compõem como em relação às lideranças eleitas para cada dupla.

Com base nessas informações, de quantas maneiras distintas essa turma pode se organizar em equipes para realizar a gincana?

- A 70
- B 120
- C 190
- D 8 400
- E 16 800

