

# MATEMÁTICA

## -- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

### Questão 1

Se  $a\sqrt{18}$  é um número inteiro, então é correto concluir que o número  $\frac{a}{\sqrt{2}}$  é

- A um número racional cuja representação decimal é uma dízima periódica.
- B um número irracional.
- C um número racional cuja representação decimal não é uma dízima periódica.
- D um número racional ou irracional, a depender apenas do valor de  $a$ .
- E um número inteiro.

### Questão 2

Considere o número complexo  $\frac{2+4i}{7+xi}$ , em que  $i$  é a unidade imaginária tal que  $i^2 = -1$ . Caso esse número complexo tenha a parte imaginária igual a zero, então o valor de  $x$  é igual a

- A -7.
- B -1.
- C 14.
- D 4.
- E 13.

### Questão 3

Se  $-2$  é raiz do polinômio  $p(x) = 2x^3 - a^3x - 38$ , então o valor de  $a$  é igual a

- A -36.
- B -19.
- C 2.
- D 38.
- E 3.

### Questão 4

O valor de  $\log_2(16) + \log_{16}(2)$  é igual a

- A 0.
- B  $\frac{65}{8}$ .
- C 1.
- D 4.
- E  $\frac{17}{4}$ .

### Questão 5

A quantidade de soluções reais da equação  $\log_3(x^3) + \log_3\left(\frac{1}{2}\right) = \log_3(4)$  é igual a

- A 4.
- B 0.
- C 1.
- D 2.
- E 3.

### Questão 6

Considerando-se  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  uma matriz  $3 \times 2$ , se  $A'$  denota a transposta de  $A$ , então o produto  $A' \times A$  é a matriz

- A  $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ .
- B  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ .
- C  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ .
- D  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ .
- E  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ .

### Questão 7

Considerando-se  $\{x, y, z\}$  como solução do sistema

$$\begin{cases} x - 2y + z = -2 \\ 3x + y - z = -4 \\ 2x - y + 4z = 8 \end{cases},$$

então o valor de  $x + y + z$  é igual a

- A -4.
- B -2.
- C 8.
- D 2.
- E 4.

### Questão 8

Assinale a opção em que a expressão mostrada representa uma função implícita  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , com  $y = f(x)$ .

- A  $|x - y| = 1$
- B  $|y/x| = 1$
- C  $|y + x| = 1$
- D  $|x| - y = 1$
- E  $|y| + |x| = 1$

### Questão 9

Considerando-se  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função polinomial dada por  $f(x) = mx^3 + 8x^2 + 20mx + 1$ , cujo gráfico contenha o ponto  $P(2, -15)$ , então o valor de  $m$  é igual a

- A 2.
- B -2.
- C -1.
- D 0.
- E 1.

**Questão 10**

Suponha que cinco números estejam em progressão aritmética, sendo o menor deles igual a 4 e o maior igual a 16. Nesse caso, a soma desses números é igual a

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

**Questão 11**

Considerando  $a$  e  $b$  como números reais, de modo que a imagem da função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $f(x) = a + b \times \text{sen}(x)$  seja o intervalo  $[-1,5]$ , assinale a opção que indica os valores de  $a$  e  $b$ , respectivamente.

- A  $a = -1$  e  $b = 5$
- B  $a = 2$  e  $b = 3$
- C  $a = -1$  e  $b = 1$
- D  $a = 0$  e  $b = 1$
- E  $a = 2$  e  $b = 2$

**Questão 12**

Considerando a figura geométrica obtida a partir da equação  $x^2 + y^2 - \sqrt{2}x - \sqrt{7}y - \frac{55}{4} = 0$ , em que os valores de  $x$  e  $y$  estão em metros, assinale a opção correta.

- A A equação representa uma circunferência de raio  $\frac{\sqrt{55}}{2}$  m.
- B A equação representa uma circunferência de centro  $(\sqrt{2}, \sqrt{7})$ .
- C A equação não representa uma circunferência.
- D A equação representa uma circunferência de área  $16\pi$  m<sup>2</sup>.
- E A equação representa uma circunferência de diâmetro  $55/4$  m.

**Questão 13**

Considere a reta  $r: y = -3(x - 2)$  e o ponto  $P = (3, 4)$ . Considere, ainda,  $s$  a reta que passa por  $P$  e que é perpendicular à reta  $r$ . Com base nessas informações, assinale a opção que indica o ponto no qual se interceptam as retas  $r$  e  $s$ .

- A  $(9/10, 33/10)$
- B  $(9, 12/10)$
- C  $(3/8, 39/8)$
- D  $(-9, -12)$
- E  $(9/8, 33/8)$

**Questão 14**

Considere as retas  $f, g, h, p$  e  $q$  a seguir.

$$f: y = 4x + 1$$

$$g: y = 4x - 2$$

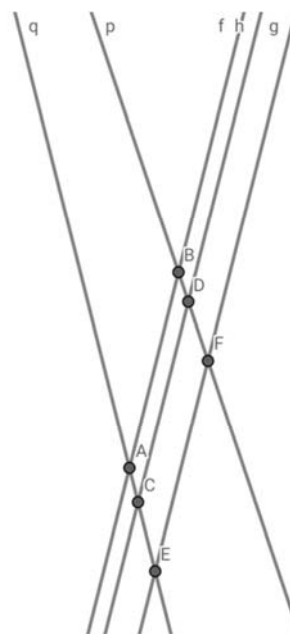
$$h: y = 4x$$

$$p: y = -3x + 6$$

$$q: y = -4x + 1$$

No próximo gráfico,  $A$  é o ponto de interseção da reta  $q$  com a reta  $f$ ;  $B$  é o ponto de interseção da reta  $p$  com a reta  $f$ ;  $C$  é o ponto de interseção da reta  $q$  com a reta  $h$ ;  $D$  é o ponto de interseção da reta  $p$  com a reta  $h$ ;  $E$  é o ponto de interseção da reta  $q$  com a reta  $g$ ; e  $F$  é o ponto de interseção da reta  $p$  com a reta  $g$ .

A distância aproximada de  $B$  até  $D$  é de  $45/100$  metros; a de  $D$  até  $F$  é de  $9/10$  metros; e a de  $C$  até  $E$  é de  $103/100$  metros.



Com base nas informações anteriores, assinale a opção que contém o valor correspondente à distância de  $A$  até  $C$ .

- A 206/81 metros
- B 103/50 metros
- C 50/103 metros
- D 81/206 metros
- E 103/200 metros

**Questão 15**

Considerando uma pirâmide regular de 4 m de altura cujo tronco possui  $7/8$  do volume da pirâmide, assinale a opção que indica o valor da altura do tronco dessa pirâmide.

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

**Questão 16**

Considere a circunferência obtida pela equação

$$(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 9$$

e as retas  $f$ ,  $g$  e  $h$  a seguir.

$$f: y = x/2 + 4$$

$$g: y = x/3 - 2$$

$$h: y = 6$$

A partir dessas informações, assinale a opção correta.

- A A reta  $h$  é secante à circunferência, e a reta  $g$  é externa à circunferência.
- B A reta  $f$  é tangente à circunferência, e a reta  $h$  é externa à circunferência.
- C As retas  $g$  e  $h$  são externas à circunferência.
- D A reta  $f$  é secante à circunferência, e a reta  $g$  é externa à circunferência.
- E As retas  $f$  e  $h$  são tangentes à circunferência.

**Questão 17**

Considere as circunferências  $S_1$ ,  $S_2$  e  $S_3$ , dadas pelas equações seguintes.

$$S_1: (x - 4)^2 + y^2 = 16$$

$$S_2: x^2 + y^2 - 20x - 12y + 127 = 0$$

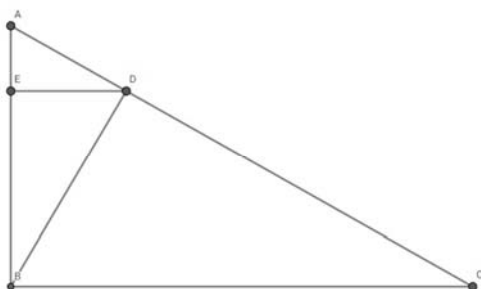
$$S_3: (x - 4)^2 + y^2 - 20y = -64$$

Acerca dessas circunferências, é correto afirmar que

- A  $S_1$  é secante a  $S_3$  e externa a  $S_2$ .
- B  $S_3$  é tangente a  $S_1$  e a  $S_2$ .
- C  $S_3$  é tangente a  $S_1$  e secante a  $S_2$ .
- D  $S_1$  é externa a  $S_2$  e a  $S_3$ .
- E  $S_2$  é externa a  $S_1$  e tangente a  $S_3$ .

**Questão 18**

A figura a seguir mostra um triângulo retângulo  $ABC$ , com hipotenusa de 12 cm, ângulo reto no vértice B e ângulo de  $60^\circ$  no vértice A. O segmento BD é perpendicular a AC, e o segmento DE é perpendicular a AB.



Nesse triângulo retângulo, a medida do segmento BE, em centímetros, corresponde a

- A 6.
- B 4.
- C  $4,5\sqrt{3}$ .
- D  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ .
- E 4,5.

**Questão 19**

Assinale a opção que apresenta dois ângulos complementares.

- A  $120^\circ$  e  $60^\circ$
- B  $40^\circ$  e  $50^\circ$
- C  $75^\circ$  e  $25^\circ$
- D  $200^\circ$  e  $160^\circ$
- E  $80^\circ$  e  $40^\circ$

**Questão 20**

Assinale a opção que apresenta medidas que os lados de um triângulo retângulo podem ter.

- A 4 m, 4 m e 8 m
- B 6 m, 8 m e 12 m
- C 8 m, 6 m e 10 m
- D 3 m, 4 m e 6 m
- E 5 m, 7 m e 9 m

**Questão 21**

Em um mesmo plano, a reta  $r$  passa pelos pontos  $A = (0, 0)$  e  $B = (3, 2)$ , e a reta  $s$  passa pelos pontos  $C = (6, 10)$  e  $D = (0, 19)$ .

Acerca dessas retas, assinale a opção correta.

- A As retas  $r$  e  $s$  fazem interseção no ponto  $(9, 6)$ .
- B As retas  $r$  e  $s$  são paralelas.
- C As retas  $r$  e  $s$  são perpendiculares.
- D As retas  $r$  e  $s$  são concorrentes, mas não são perpendiculares.
- E As retas  $r$  e  $s$  são coincidentes.

**Questão 22**

Um hexágono regular tem área igual à da circunferência dada pela equação  $x^2 + y^2 + 3y = 4$ , em que os valores de  $x$  e  $y$  estão em centímetros.

Nesse caso, o lado do hexágono mede

- A  $\frac{\sqrt{5\pi}}{3}$  cm.
- B  $\sqrt{\frac{5\pi}{27}}$  cm.
- C  $\frac{5\sqrt{2\pi}}{2\sqrt[4]{27}}$  cm.
- D  $\frac{5}{3}\sqrt{\pi}$  cm.
- E  $\frac{5\pi\sqrt{2}}{\sqrt[4]{27}}$  cm.

**Questão 23**

Determinada organização pretende lançar um novo produto no mercado de tecnologia, levando em consideração incentivos fiscais para sua área de atuação. Ela planeja produzir 1.200 unidades desse produto, com preço de custo unitário de R\$ 100,00, ao qual será adicionada uma margem de lucro de 20% para a venda.

Desconsiderando eventuais impostos e tributos, assinale a opção que indica o número mínimo de unidades do referido produto que deverá ser vendido para que a empresa tenha uma arrecadação bruta de 10% do capital total investido nesse produto.

- A** 240  
**B** 200  
**C** 120  
**D** 100  
**E** 80

**Texto 6A3-I**

A tabela a seguir mostra o valor unitário por ação de determinada empresa na bolsa de valores ao longo de dez dias úteis.

dia	valor de abertura (em R\$)	valor de fechamento (em R\$)
1.º	100,00	90,00
2.º	90,00	110,00
3.º	110,00	121,00
4.º	121,00	120,00
5.º	120,00	144,00
6.º	144,00	160,00
7.º	160,00	194,00
8.º	194,00	180,00
9.º	180,00	160,00
10.º	160,00	140,00

Caso uma pessoa compre ações dessa empresa pelo valor de abertura ( $VA$ ) e faça a revenda total dessas ações, ao final do mesmo dia, pelo valor de fechamento ( $VF$ ), o lucro ou o prejuízo percentual diário ( $LP$ ) poderá ser calculado pela seguinte fórmula, de modo que  $LP > 0$  indica lucro e  $LP < 0$  indica prejuízo.

$$LP = \frac{VF - VA}{VA}$$

**Questão 24**

De acordo com as informações apresentadas no texto 6A3-I, é correto afirmar que o maior lucro percentual diário aconteceu no

- A** segundo dia útil.  
**B** sétimo dia útil.  
**C** sexto dia útil.  
**D** quinto dia útil.  
**E** terceiro dia útil.

**Questão 25**

Ainda considerando as informações do texto 6A3-I, suponha que uma pessoa tenha decidido investir nas ações daquela empresa em um único dia entre aqueles 10 dias úteis. Suponha, também, que a escolha da data do investimento tenha sido tomada aleatoriamente e que tenha ocorrido antes do primeiro dia listado na tabela. Nessas condições, a probabilidade de essa pessoa ter um lucro superior a 20% é de

- A** 10%.  
**B** 20%.  
**C** 30%.  
**D** 50%.  
**E** 40%.

**Questão 26**

Como medida de redução de riscos associados à pandemia de covid-19, a direção de determinado jornal diminuiu o número de funcionários presentes ao mesmo tempo em cada sala, tendo distribuído, aleatoriamente, um departamento de 13 pessoas em três grupos menores: um com 5 pessoas e dois com 4 pessoas.

Considerando essa situação hipotética e os princípios de contagem, bem como admitindo  $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$ , assinale a opção que indica a quantidade de formas diferentes em que as pessoas do citado departamento podem ser distribuídas pela direção do jornal.

- A** 13!  
**B**  $\frac{13!}{8! \cdot 5!} + \frac{8!}{4! \cdot 4!} + 1$   
**C**  $\frac{13! \cdot 3}{8! \cdot 5!}$   
**D**  $\frac{13!}{5! \cdot 4! \cdot 4!}$   
**E**  $\frac{13!}{8!} + \frac{8!}{4!} + 1$

**Questão 27**

Uma maneira bastante difundida de acompanhar a evolução da covid-19 em uma localidade é a média móvel de casos dos últimos 7 dias no  $n$ -ésimo dia ( $MV_n$ ). Por definição, no  $n$ -ésimo dia, para  $n = 7, 8, 9, 10$  e  $11$ , tem-se  $MV_n = (\sum_{i=n-6}^n C_i) / 7$ , em que  $C_i$  é o número de novos casos de determinada região no  $n$ -ésimo dia.

A tabela seguinte apresenta dados sobre o número de novos casos de covid-19 em dois bairros (A e B) de uma mesma cidade, no transcorrer de 11 dias.

dia	A	B
1	21	15
2	0	6
3	20	8
4	0	6
5	15	8
6	20	13
7	0	8
8	15	13
9	7	1
10	9	16
11	8	12

A média móvel de casos dos últimos 7 dias no dia 8 do bairro A é a média aritmética entre os casos ocorridos nesse bairro nos dias 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, e assim por diante.

Com base nessas informações, e considerando-se  $n = 7, 8, 9, 10$  e  $11$ , é correto afirmar que a menor diferença entre as médias móveis dos bairros A e B ocorreu no dia

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

**Questão 28**

A fim de contornar a queda no número de clientes, a direção de determinada pousada decidiu fazer um empréstimo bancário para financiar investimentos em renovação e ampliação dos negócios. O empréstimo foi no valor de R\$ 240.000,00 (capital do empréstimo —  $CP$ ), financiado em três anos, com prestações mensais de R\$ 8.000,00 cada. O montante dessa transação ( $MP$ ) corresponde ao valor total pago ao final do empréstimo. Assim, o percentual total de juros pagos pela pousada ( $JP$ ) é dado pelo quociente a seguir.

$$JP = \frac{MP - CP}{CP}$$

Ao mesmo tempo, um dos gerentes da pousada desejava adquirir um carro novo e, para isso, fez um empréstimo no valor de R\$ 80.000,00 (capital do segundo empréstimo —  $CG$ ), financiado em cinco anos, com prestações mensais de R\$ 2.000,00 cada. O percentual total de juros pagos pelo gerente ( $JG$ ) é calculado pelo quociente a seguir, em que  $MG$  refere-se ao valor total pago pelo gerente ao final do empréstimo para compra do automóvel.

$$JG = \frac{MG - CG}{CG}$$

Se todas as prestações forem pagas sem atrasos ou multas, após o pagamento de todas as prestações dos dois empréstimos, as duas transações poderão ser comparadas pelo quociente a seguir, em que  $JP$  e  $JG$  são os percentuais totais de juros definidos anteriormente.

$$R = \frac{JP}{JG}$$

Considerando as informações precedentes, assinale a opção correta.

- A**  $R = 4/5$
- B**  $R = 4$
- C**  $R = 3$
- D**  $R = 288/120$
- E**  $R = 2/5$

**Questão 29**

Como estratégia de preparação dos alunos para uma olimpíada de ciências da natureza, os professores de biologia, física e química de uma escola estadual elaboraram um exame facultativo para seus alunos matriculados no último ano do ensino médio. Na elaboração, decidiu-se que esse exame facultativo teria nota máxima de 100 pontos e nota mínima de 0 ponto e que versaria sobre as três disciplinas — biologia, química e física.

Os dados disponibilizados ao final do processo de correção desse exame foram os seguintes.

- 200 alunos realizaram o exame.
- 15 alunos tiveram nota no intervalo  $[0, 20]$ .
- 35 alunos tiveram nota no intervalo  $[20, 30]$ .
- 45 alunos tiveram nota no intervalo  $[30, 40]$ .
- 10 alunos tiveram nota no intervalo  $[40, 50]$ .
- 95 alunos tiveram nota no intervalo  $[50, 100]$ .

Nessa situação,  $[a, b] = \{x \in R / a \leq x < b\}$  e  $[a, b] = \{x \in R / a \leq x \leq b\}$ .

Considerando  $M$  como a mediana das notas do referido exame, assinale a opção correta, de acordo com as informações apresentadas.

- A**  $M \in [0, 20]$
- B**  $M \in [20, 30]$
- C**  $M \in [50, 100]$
- D**  $M \in [30, 40]$
- E**  $M \in [40, 50]$

**Questão 30**

Um famoso escritor latino-americano assinou um contrato com uma editora para a produção de um livro com 12 contos inéditos, que deverão ser organizados em ordem alfabética crescente, de acordo com seus títulos. No processo de criação, o autor elaborou 16 contos diferentes e, para submeter uma versão preliminar do livro à editora, escolheu 12 desses contos. Para tanto, ele tomou como títulos provisórios dos 16 contos preliminares as 16 primeiras letras do alfabeto. Por ter dificuldade de eliminar 4 contos, ele decidiu escolher aleatoriamente os 12 contos, por meio de um sorteio.

A partir das informações dessa situação hipotética, assinale a opção que indica a quantidade de formas diferentes em que o autor pode escolher os 12 contos do seu livro para submissão à editora.

- A**  $\frac{16!}{4!}$
- B** 43.680
- C** 1.820
- D** 192
- E** 16

### Questão 31

Um pequeno agricultor cultiva arroz irrigado para venda no mercado local de seu município. Para acompanhar o desempenho de sua safra e seus rendimentos, e de modo a simplificar suas anotações, o agricultor mantém um registro da variação percentual do total de grãos colhidos naquele ano em comparação com o ano imediatamente anterior. A tabela a seguir mostra os registros feitos por ele com relação aos anos de 2017, 2018, 2019 e 2020.

ano	variação em relação à safra anterior
2017	-10,0%
2018	+10,0%
2019	-12,5%
2020	+20,0%

Considerando-se que, no ano de 2016, esse agricultor tenha colhido 800 kg de arroz, é correto afirmar que a sua safra de arroz em 2020 será de

- Ⓐ 860,0 kg.
- Ⓑ 840,0 kg.
- Ⓒ 831,6 kg.
- Ⓓ 1.029,6 kg.
- Ⓔ 808,5 kg.

### Questão 32

Um grupo de pesquisadores deseja comparar o panorama de infecções por covid-19 entre três municípios (A, B e C) por meio de um *ranking* a ser elaborado com dados fornecidos pelas respectivas prefeituras. Na ausência de alguns dados, decidiu-se que a maneira mais adequada será a comparação pelo quociente

$$Q = \frac{C}{P},$$

em que  $C$  corresponde ao número total de casos confirmados no município e  $P$ , à sua população. Assim, segundo o critério definido pelos pesquisadores, o município com maior quociente  $Q$  seria escolhido como aquele com a pior situação da covid-19.

Os dados divulgados pelas prefeituras dos três municípios estão apresentados na tabela adiante.

município	população (n.º de habitantes)	total de casos de covid-19 confirmados
A	1 milhão	80 mil
B	120 mil	30 mil
C	50 mil	10 mil

Com base nas informações precedentes, e admitindo que o índice de testagem nos três municípios tenha sido estatisticamente o mesmo, é correto afirmar que

- Ⓐ a pior situação de covid-19 é a do município A, seguido pelo município B e, depois, pelo município C.
- Ⓑ a pior situação de covid-19 é a do município B, seguido pelo município A e, depois, pelo município C.
- Ⓒ a pior situação de covid-19 é a do município C, seguido pelo município A e, depois, pelo município B.
- Ⓓ a pior situação de covid-19 é a do município C, seguido pelo município B e, depois, pelo município A.
- Ⓔ a pior situação de covid-19 é a do município B, seguido pelo município C e, depois, pelo município A.

**ESPAÇO LIVRE**