

## ESCALA DE PROFICIÊNCIA DE MATEMÁTICA

### 3ª série do Ensino Médio

Os alunos da 3ª série do Ensino Médio

#### 225

##### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Identificam o gráfico setorial associado a dados apresentados em um texto.
- Reconhecem a tabela que representa corretamente o conjunto de dados apresentados em um gráfico de barras.

#### 250

##### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Identificam a peça faltante em uma sequência de figuras, cuja regra refere-se ao número de lados.

##### **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Identificam dentre cinco pontos indicados no plano cartesiano aquele que possui coordenada (9,6), sendo que nenhum dos outros pontos tem valor de ordenada ou abscissa igual a 6 ou 9.
- Identificam o sólido obtido (semicilindro) a partir da sua planificação.

##### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Comparam os valores apresentados em um gráfico de colunas.
- Reconhecem a moda estatística de um conjunto com 13 elementos, dada a definição do conceito no enunciado.

#### 275

##### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Descrevem as características fundamentais da função do segundo grau com apoio gráfico referente a crescimento, decrescimento.
- Determinam os próximos quatro termos de uma progressão aritmética de razão igual a 20 (não informado no enunciado da questão).
- Determinam o 17º termo de uma progressão aritmética de 1º termo 3 e razão 4.
- Determinam o 3º termo de uma progressão aritmética dados os dois primeiros.
- Identificam na reta numérica o valor estimado de um ponto tendo como referência números naturais que variam de 5 em 5 unidades.
- Identificam no gráfico de uma função quadrática o valor máximo da função, referente ao lucro máximo de uma empresa.
- Resolvem problema envolvendo a determinação da equação de uma reta apresentada em um gráfico (sem distratores que apresentam algum erro comum)
- Resolvem problema envolvendo o vértice de uma parábola para determinar a temperatura máxima

de uma localidade e o mês em que essa temperatura foi observada, dado a representação gráfica da função quadrática que relaciona essas grandezas.

- Resolvem sistema linear de ordem 3 incompleto, apresentado de maneira pictórica e sem fazer uso de expressões algébricas.

### **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Identificam a planificação de um poliedro apresentado em um desenho.

### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Resolvem problema envolvendo dados descritos em um gráfico de linhas.

## **300**

### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Analisam o gráfico de uma função para identificar o intervalo do domínio em que a função é constante.
- Determinam o valor mínimo de uma função quadrática, do tipo  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , dado um exemplo que apresenta o valor mínimo de outra função quadrática de mesmo tipo.
- Expressam matematicamente padrões e regularidades em sequências de figuras.
- Expressam as relações de proporcionalidade direta entre uma grandeza e o quadrado de outra por meio de uma função do segundo grau.
- Identificam em uma determinada sequência cíclica de três figuras, aquela que estará presente em uma determinada posição.
- Identificam a função que traduz uma relação de proporcionalidade inversa.
- Identificam os valores faltantes em uma tabela relacionando duas grandezas diretamente proporcionais.
- Identificam as propriedades relativas ao crescimento ou decréscimo de funções exponenciais  $f(x) = ak^x$ .
- Determinam a raiz comum de duas funções a partir da representação gráfica das mesmas.
- Resolvem problema envolvendo Progressão Aritmética.
- Resolvem problema envolvendo a modelagem e a resolução de um sistema  $2 \times 2$  ou  $3 \times 3$ , cujas alternativas são os valores das incógnitas.
- Resolvem problema envolvendo equação do 1º grau para obter o número máximo de itens que poderão ser adquiridos, dado o valor de cada item, o custo fixo da entrega e o valor total destinado à compra.
- Resolvem problema envolvendo sistema linear  $2 \times 2$  simples apresentado em linguagem corrente.
- Resolvem um sistema  $3 \times 3$  escalonado, apresentado por meio de esquema pictórico.
- Resolvem problema envolvendo progressão aritmética para determinar o número de atividades realizadas por uma pessoa no 15º dia, sendo informado o número de atividades realizadas no 1º dia e a quantidade de atividades que aumentaria de um dia para outro.

### **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Identificam a posição de duas peças em um tabuleiro, por meio de coordenadas do tipo batalha naval.

- Identificam o ponto solução de um sistema de equações do 1º grau representado por duas representadas no sistema cartesiano.
- Identificam o traço resultante da união de 6 pontos no plano cartesiano.
- Identificam as possíveis jogadas do cavalo no jogo de xadrez usando coordenadas como referência.
- Reconhecem três valores que completam corretamente uma tabela que associa o número de vértices, arestas e faces de quatro sólidos geométricos.
- Representam pontos no referencial cartesiano e identificam o polígono resultante da união desses pontos.

### **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Resolvem problema envolvendo a leitura de mapas com escalas para determinar a distância no mapa maior entre duas cidades, dada essa distância no mapa menor, além da distância entre outras duas cidades nos dois mapas (referência para o cálculo).

### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Interpretam um gráfico de colunas que apresenta a frequência de atletas por faixa de altura para obter o número de atletas que medem até determinada altura.
- Resolvem problema simples envolvendo o cálculo de média ponderada
- Resolvem problema envolvendo o princípio de contagem para determinar o número de composições de relógios que podem ser feitas, dado o número de mostradores e de pulseiras disponíveis.

**325**

### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Calculam o valor total do projeto de uma planta de casa, fornecido o valor fixo e o valor do metro quadrado adicional de área cobrados por um arquiteto.
- Completam tabela que relaciona duas grandezas diretamente proporcionais.
- Identificam a função que descreve a relação entre valor pago e quantidade de litros em um abastecimento, dado que o último abastecimento de 5L custou R\$20,00.
- Identificam a localização de números reais e fracionários, na reta numérica.
- Identificam a localização do ponto médio de dois pontos dados na reta numérica.
- Identificam intervalo de crescimento de uma função dado o seu gráfico.
- Identificam o gráfico de uma função do 2º grau, conhecidos os seus coeficientes.
- Resolvem a equação  $2x - 14 = 0$ .
- Resolvem problema envolvendo soma de termos de uma progressão aritmética, dada a fórmula para o cálculo.
- Resolvem problema envolvendo a obtenção do termo comum de duas progressões aritméticas distintas.
- Resolvem problema envolvendo progressão geométrica de razão 2.
- Resolvem problema envolvendo PG para determinar o número de pessoas que receberam determinada notícia num horário específico, dado que a notícia foi divulgada inicialmente para

50 pessoas e que a cada hora o número de visualizações dobra.

- Resolvem problema envolvendo PG para determinar o quarto termo de uma sequência que retrata as proporções entre medidas de telas de televisores, dado que essa sequência tem termo inicial e razão iguais a  $\frac{4}{3}$ .
- Resolvem problema envolvendo equação do 1º grau para calcular a economia de um frete a partir de duas formas de cobranças, sendo uma do tipo  $c$  e outra do tipo  $a$ , com  $c > a$ .
- Resolvem problema envolvendo equação do 1º grau para determinar o número de horas trabalhadas por uma cuidadora, dado o valor fixo cobrado para deslocamento até o local do trabalho, o valor da hora trabalhada e o valor total recebido.
- Resolvem problema envolvendo o vértice de uma parábola para determinar a temperatura mínima de uma cidade e o horário em que essa temperatura foi observada, dado a função que descreve a temperatura em função do horário, além da representação gráfica, tendo como distrator a leitura invertida das entradas  $x$  e  $y$ .

### **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Aplicam propriedades de um hexágono regular em um problema de pavimentação de superfície.
- Calculam o número de vértices de um octaedro utilizando a relação de Euler, informada no enunciado.
- Calculam o número de arestas de um poliedro convexo, dado seu número de vértices (10) e faces (7), além da relação de Euler.
- Determinam o maior trajeto em um sistema cartesiano dado o ponto de partida e os movimentos permitidos.
- Determinam o número de arestas de 4 sólidos geométricos, com apoio visual, sendo 3 prismas e 1 tronco de pirâmide.
- Determinam a medida do lado de um quadrado a partir da medida do raio de uma circunferência inscrita no mesmo.
- Identificam em uma tabela, contendo o nome de sólidos geométricos e o número de vértices, arestas e faces, quais são as duas linhas que apresentam erro, considerando a fórmula de Euler presente no enunciado.
- Identificam o número de vértices, arestas e faces de um prisma de base pentagonal a partir de sua imagem.
- Identificam um dodecaedro dados os números de seus vértices e arestas e a relação de Euler.
- Resolvem problema envolvendo relações métricas fundamentais em triângulos retângulos semelhantes.
- Resolvem problema envolvendo proporcionalidade, para a determinação de medidas em figuras semelhantes.

### **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Identificam o número de fusos existentes na esfera terrestre, dado que cada fuso tem um ângulo de  $15^\circ$ .
- Reconhecem a latitude e a longitude de um ponto indicado no globo terrestre, com apoio de imagem, dado a latitude e a longitude de outro ponto, 20 graus à oeste do ponto indicado.
- Resolvem problema envolvendo a medida das arestas de um cubo.

### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Calculam a moda e a mediana de um conjunto de valores, dadas as definições destes parâmetros.
- Calculam o número médio de peças de roupa vendida em um dia (inferior a 20), a partir das vendas de três comerciantes.
- Calculam o número de diferentes maneiras de preencher um questionário que possui 3 perguntas, sendo que duas possuem 4 alternativas, uma possui 3 alternativas de resposta e que deve ser assinalada uma única opção para cada pergunta.
- Calculam o total de pontos feitos por um time a partir de uma tabela de frequência de vitórias, empates e derrotas.
- Calculam a probabilidade de acertar uma questão com cinco alternativas por meio de escolha aleatória da resposta.
- Determinam, a partir de dados fornecidos em uma tabela, a razão entre o número que escolheram determinada opção e o número total de entrevistados, por meio de uma fração irredutível.
- Reconhecem o gráfico que melhor representa os dados apresentados em uma notícia, que apresenta um aumento nos casos de ansiedade e redução nos casos de depressão no Brasil, de modo que, ao longo do tempo, os valores alcançados pela ansiedade superam os valores relacionados a depressão.
- Resolvem problema envolvendo o princípio fundamental da contagem para determinar o número de diferentes pedidos que podem ser feitos ao escolher um sanduíche, um suco e uma sobremesa dentre, respectivamente, 8, 6 e 5 opções.
- Resolvem problema envolvendo probabilidade para determinar a chance de em um dado de 12 faces, obter um número maior ou igual a 10 em um lançamento.

## 350

### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Associam polinômios de grau 2 e 3 às suas respectivas formas fatoradas.
- Associam um ponto indicado na reta real entre 3 e 3,5 ao número.
- Calculam o primeiro termo de uma PG dado o quarto termo e a razão da sequência.
- Calculam a temperatura, em graus Celsius, a partir da temperatura em graus Fahrenheit e a função que associa uma à outra.
- Calculam o lucro de uma empresa em determinado mês por meio de uma função quadrática que relaciona o lucro da empresa ao número de meses trabalhados.
- Calculam o produto de dois números a partir da soma e da diferença dos mesmos.
- Calculam o volume de chuva em um determinado período de tempo por meio de uma função exponencial do tipo  $f(x) = k \cdot ax$ , sendo  $x$  o período de tempo em minutos.
- Determinam a interseção de dois intervalos de reta, com apoio visual.
- Determinam a taxa de crescimento de uma função do 1º grau a partir de sua representação gráfica.
- Determinam a variação anual no preço do kg de uma fruta a partir do gráfico que descreve a variação do seu preço, caracterizado por uma função do 1º grau.
- Determinam o 6º termo de uma progressão geométrica crescente, dados os quatro primeiros termos e a fórmula do termo geral.
- Determinam o próximo elemento de uma sequência decrescente de quadrados perfeitos, dados

na forma de potência.

- Determinam o tempo necessário para a massa de uma substância química se reduzir a metade, dado sua representação gráfica e a função exponencial que descreve a variação de massa em função do tempo.
- Determinam o logaritmo de 64 na base 2, dado a definição de logaritmo e uma série de exemplos de logaritmos na base 3, com apoio de uma tabela de potências.
- Determinam o logaritmo de 125 na base 5, dado a definição de logaritmo e um exemplo para a base 10.
- Identificam a possível função a que pertencem três pontos, dadas as suas coordenadas.
- Identificam a sequência que é uma progressão geométrica, dadas as definições de progressões aritmética e geométrica.
- Identificam a expressão (função linear) que descreve a relação entre os valores apresentados em uma tabela, sendo esses a pontuação média atribuída a um calçado e seu respectivo preço.
- Identificam a expressão (função do 2º grau) que descreve a relação entre os valores apresentados em uma tabela, sendo que a tabela relaciona a área de uma figura, em função de um comprimento, descontada uma área quadrada de lado 2.
- Identificam a expressão (função do 1º grau) que descreve a relação entre os valores apresentados em uma tabela, sendo que a tabela relaciona o número de horas trabalhadas e o preço cobrado por um técnico de manutenção.
- Identificam a expressão (razão) que determina o prêmio que cada participante de um bolão deverá receber, sendo que o número inicial (x) de participantes aumentou em 2 pessoas.
- Identificam os sinais dos coeficientes a, b na função  $y = ax + b$ , dado o seu gráfico.
- Identificam a intersecção de dois intervalos de números reais representados na reta numérica.
- Representam, por meio de uma função, a relação de proporcionalidade direta (velocidade = espaço percorrido/tempo), com valores da velocidade e do tempo, apresentados em uma tabela.
- Identificam a localização do número oposto um número na reta numérica, utilizando o número 2 como referencial, a partir de uma exemplificação utilizando o número 0 como referencial.
- Reconhecem a expressão algébrica (função afim com coeficiente natural) que relaciona corretamente a distância percorrida por um atleta em função do tempo, a partir de dados apresentados em uma tabela.
- Reconhecem a expressão algébrica do tipo  $y=ax$  que descreve corretamente a relação entre duas grandezas, cujos dados estão apresentados numa tabela, sendo “a” uma fração.
- Reconhecem a expressão algébrica do tipo  $y=ax$  que descreve corretamente a relação à quantidade total de arroz a ser preparado num restaurante e o número de pessoas esperadas para o almoço, dada a quantidade de arroz preparada por pessoa.
- Resolvem a equação exponencial .
- Resolvem problema envolvendo PA para identificar o número da centésima carteirinha de um clube, cuja numeração é feita por meio de uma sequência de razão 3.
- Resolvem problema envolvendo PG no desenvolvimento do triângulo de Sierpinski (fractal) para determinar a medida do lado do quarto termo dessa sequência.
- Resolvem problema envolvendo PG para determinar o número esperado de bactérias em determinado horário, dado os dados desse experimento em uma tabela, que mostram que o número de bactérias está triplicando a cada 2 horas.

- Resolvem problema envolvendo uma função de 1º grau a partir de sua representação por uma reta, traçada em um referencial cartesiano.
- Resolvem problema envolvendo função do 1º grau que estabelece relação entre a provável massa de uma criança e o número de meses de vida, sendo o objetivo determinar o número de meses de vida da criança para uma massa específica.
- Resolvem problema envolvendo a modelagem e a resolução de uma equação do 2º grau.
- Resolvem problema envolvendo sistema linear 2x2 cuja solução indica o preço promocional de dois produtos para determinar o desconto que esses produtos receberam.
- Resolvem problema envolvendo a soma de três termos consecutivos de uma progressão aritmética para determinar o menor valor dentre os termos.
- Resolvem problema envolvendo sistema linear 2x2 para determinar o número de cadeiras vendidas, dado o número total de mesas e cadeiras vendidas, sendo que o número de cadeiras é o triplo do número de mesas vendidas.

### **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Aplicam as propriedades fundamentais dos polígonos regulares em problemas de pavimentação de superfícies.
- Calculam o número de vértices de um poliedro de 6 faces e 12 arestas, dado a Relação de Euler.
- Determinam a razão de semelhança entre dois trapézios, dado suas medidas.
- Identificam o quadrante ao qual pertence um ponto com coordenadas positivas.
- Reconhecem a representação de um triângulo e um quadrilátero no plano cartesiano, dadas as coordenadas dos vértices desses polígonos.
- Identificam a ordem em que se apresentam, localizados na reta, três pontos, dadas as suas coordenadas.
- Identificam os pontos no plano cartesiano, dadas as suas coordenadas.
- Identificam a representação correta de um trapézio no plano cartesiano a partir das coordenadas de seus quatro vértices, tendo entre os distratores um trapézio obtido a partir da inversão da leitura das coordenadas (y, x).
- Reconhecem a planificação de um dado comum, dado que as faces opostas devem somar 7.
- Resolvem problema envolvendo áreas retangulares para determinar a medida da área destinada a uma obra em um terreno que possui 50m de largura e 100m de comprimento, sendo que 70 metros do comprimento desse terreno não poderão ser utilizados nessa obra.

### **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Determinam a altura de um cone reto a partir das medidas do seu raio e geratriz, que formam a terna pitagórica (6, 8, 10).
- Identificam a sentença matemática que traduz a definição dada, do volume de um cilindro.
- Identificam a relação de ordem entre distâncias percorridas em rotas sobre a superfície terrestre, dadas as definições das linhas onde estão localizados os locais de partida.
- Resolvem problema envolvendo o teorema de Pitágoras para determinar a altura de um escorregador, cujo formato foi aproximado para um triângulo retângulo.
- Resolvem problema envolvendo relações métricas no triângulo retângulo.

### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Analisam as afirmações feitas a partir de uma pesquisa representada em um gráfico de barras para determinar a verdadeira.
- Analisam uma tabela que descreve o valor energético de algumas opções de pedido para compor uma refeição, a fim de identificar dentre cinco refeições aquela cujo valor energético é inferior a 800 kcal.
- Analisam um gráfico de colunas que apresenta a frequência do número de escovação diária dos dentes dos alunos de uma escola para calcular o percentual de alunos que escovam o dente duas ou mais vezes por dia.
- Calculam a média aritmética das notas, excluindo a maior e a menor delas, obtidas em testes feitos por cinco pessoas e identificam dentre as pessoas aquela que obteve a maior média.
- Calculam as medidas centrais (média, mediana e moda) de um conjunto de dados.
- Calculam a probabilidade de sortear determinado símbolo em uma cartela, dado a imagem da cartela com os símbolos possíveis e dispostos na mesma.
- Calculam a probabilidade de em um recipiente com três tipos de esferas retirar aleatoriamente uma que não tenha duas das três características.
- Comparam a probabilidade de obter número par no lançamento de 3 diferentes dados cúbico de 6 faces, mas que tiveram sua numeração alterada, sendo dada a planificação desses dados com o número presente em cada face.
- Resolvem problema envolvendo a média aritmética de um conjunto de dados apresentados em uma tabela simples, envolvendo 7 números, todos menores do que 30.
- Resolvem problema envolvendo propriedades do gráfico de setores e conversão de dados em porcentagem para quantidade numérica.
- Resolvem problema envolvendo contagem para determinar o número comissões de 2 alunos que podem ser formadas em uma escola, sendo que um aluno deverá ser de uma turma e o outro de uma segunda turma, dado o número de alunos nessas duas turmas.

## 375

### TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA

- Analisam a função exponencial do tipo  $y = a \cdot b^x$ , sendo  $x$  o período de tempo em minutos, para determinar a variação no número de indivíduos a cada minuto.
- Analisam o gráfico da função do 2º grau para determinar para em qual intervalo ela se torna positiva.
- Analisam o gráfico de uma função afim decrescente, num contexto médico, para determinar a taxa de variação anual observada, tendo 2 pontos no gráfico como referência.
- Aplicam as relações entre as raízes e os coeficientes de uma equação de 3º grau.
- Associam a função  $V(t) = 20 + 10 \cdot t$  à sua representação gráfica.
- Associam a marcação feita na reta numérica entre os números 1 e 2 ao irracional  $\sqrt{2}$ .
- Associam um polinômio à sua fatoração.
- Calculam o produto de dois números usando logaritmos.
- Determinam a razão de crescimento de uma PG formada a partir da soma de outras duas progressões geométricas.
- Identificam a função que pode corresponder à fatoração de um polinômio de 5º grau.

- Identificam a função que traduz a relação entre duas grandezas diretamente proporcionais, dados alguns de seus valores em uma tabela.
- Identificam a sequência numérica que apresenta crescimento exponencial.
- Identificam as características de uma função de 1º grau, assim como a associação da expressão para o gráfico.
- Reconhecem o gráfico que descreve uma função afim do tipo  $f(x) = ax + b$ , com  $a$  e  $b$  números naturais.
- Resolvem problema envolvendo PA para determinar a diferença entre o 10º termo de duas progressões, uma de razão 5 e outra de razão 1.
- Resolvem problema envolvendo PA para comparar um crescimento projetado de razão constante e o observado empiricamente, apresentando a diferença entre o sexto termo de cada crescimento.
- Resolvem problema envolvendo função quadrática para obtenção de suas raízes (solicitado no texto).
- Resolvem problema envolvendo equação do 2º grau para determinar os dias de faturamento nulo de uma empresa, dado a equação no problema.
- Resolvem problema modelado por uma equação do segundo grau para determinar o perímetro de um terreno retangular, dado sua área e que a medida do seu comprimento supera a sua largura em 2 metros.
- Resolvem problema modelado por sistema linear de ordem 2 para determinar o número de automóveis que pagaram a cobrança em uma praça de pedágio, dado o total arrecadado naquele dia com o pagamento feito por carro e motos e o valor que cada um desses veículos tem que pagar.
- Resolvem problema envolvendo a determinação do raio de esferas colocadas em um paralelepípedo.
- Resolvem problema envolvendo Progressão Geométrica - termo geral.

## **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Calculam o valor do quociente de funções trigonométricas em pontos dados por ângulos desenhados em um triângulo retângulo.
- Calculam o valor da aresta de um hexágono regular inscrito numa circunferência.
- Determinam a medida angular de um arco formado por dois vértices consecutivos de um pentágono regular inscrito em uma circunferência.
- Determinam o número de lados de um polígono inscrito em uma circunferência a partir da medida angular dos arcos formados, dado que o produto da medida angular dos arcos pelo número de lados do polígono deve ser igual a 360°.
- Identificam a expressão algébrica que estabelece a relação entre o número de faces e o número de vértices de uma pirâmide quadrangular, com apoio de imagem.
- Identificam as coordenadas geográficas que definem a localização de uma cidade assinalada em um mapa.
- Identificam a relação entre o número de vértices, faces e arestas de poliedros expressa em um problema.
- Identificam as faces que compõe o octaedro regular, com apoio visual.

- Localizam pontos em um sistema de coordenadas cartesianas para identificar um losango.
- Reconhecem o lugar geométrico formado pelo conjunto de pontos em que tanto a ordenada como a abscissa são negativas.
- Reconhecem a equação de uma circunferência de raio 2 e centro  $(0, 0)$ , dado que a fórmula pode ser obtida a partir do teorema de Pitágoras.
- Resolvem problema envolvendo medidas de ângulos de um polígono de  $n$  lados, inscrito em uma circunferência.
- Resolvem problema simples envolvendo razões trigonométricas do triângulo retângulo, sendo fornecido os valores de seno, cosseno e tangente do ângulo em questão.
- Verificam a relação de Euler para dois poliedros apresentados em uma figura.

### **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Calculam o volume de um cubo, dado o valor de sua aresta.
- Calculam a área superficial e o volume de uma bola esférica, dado a medida do seu raio e as fórmulas de área superficial e volume da esfera.
- Calculam o volume e a área superficial de duas esferas, dado seus respectivos raios e as fórmulas necessárias.
- Calculam o comprimento de uma circunferência que circunscreve um quadrado, cuja medida da diagonal é conhecida, dado a fórmula para o cálculo da circunferência.
- Determinam o comprimento de uma linha indicada em um sólido obtido a partir de um prisma que sofre dobras em quatro segmentos paralelos às arestas que indicam a largura do sólido, sendo que a linha corresponde a medida do comprimento do prisma retangular original.
- Determinam o horário em uma cidade a partir do horário de uma outra cidade, sendo informado a localização de ambas em relação ao meridiano de Greenwich e que cada fuso terrestre corresponde a  $15^\circ$ .
- Resolvem problema envolvendo o volume de um cone.
- Resolvem problema envolvendo o volume de um prisma de base quadrada.
- Resolvem problema envolvendo a determinação da área de escultura representada em figura por uma esfera colocada sobre um cubo.
- Resolvem problema envolvendo o teorema de Pitágoras para determinar o comprimento de uma ponte, obtido a partir da soma das medidas da hipotenusa de dois triângulos retângulos, dado as medidas de seus catetos.

### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Analisam um gráfico de colunas que representa o faturamento diário de uma loja ao longo de uma semana para determinar a fração do faturamento que determinado dia da semana corresponde em relação ao todo.
- Aplicam o princípio multiplicativo para determinar de quantas formas poderia ser feito o sorteio de 6 presentes entre 6 pessoas, não sendo permitido uma pessoa ficar com mais de um presente.
- Aplicam raciocínio combinatório e o princípio aditivo na resolução de situações-problema sobre contagens.
- Calculam a moda de uma distribuição de dados apresentados em um gráfico setorial.
- Calculam o número de diferentes maneiras de dispor a posição de quatro pessoas em uma fotografia.

- Reconhecem a porcentagem 0,2% como sendo o índice que representa uma característica presente em 2 a cada mil pessoas.
- Resolvem problema envolvendo cálculo de probabilidade a partir de dados apresentados em uma tabela.
- Resolvem problema envolvendo contagem e permutação, dada a definição de permutação.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo da média aritmética para determinar o número de expectadores em um evento para determinado dia, sendo que esse número é a média aritmética dos expectadores dos três dias anteriores.

## 400

### TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA

- Analisam o crescimento da função exponencial  $2x+1$ , com apoio da representação gráfica, para determinar a diferença no valor da função quando  $x = 8$  e  $x = 9$ .
- Analisam o gráfico de uma função quadrática (com  $a > 0$  e  $> 0$ ) para determinar o intervalo dos valores de  $x$  para os quais a função é decrescente.
- Aplicam o logaritmo na base 2 para determinar o número de dígitos necessários para escrever o número 64 na base binária, com texto de apoio e exemplos.
- Calculam o  $\log_6 60$  a partir dos valores de outros logaritmos utilizando propriedades fornecidas no problema.
- Calculam a soma de dois números complexos a partir de seus afixos, sendo ambos localizados no 1º quadrante do plano complexo.
- Calculam a adição de dois números complexos, dado os seus respectivos afixos no plano de Argand-Gauss.
- Comparam a diferença de tempo necessário entre duas populações para que a quantidade de um fármaco no organismo possa ser reduzida a  $1/8$ , sendo informado a meia-vida da substância nessas duas populações.
- Determinam o valor de  $\log_2 128$ , tendo como apoio o gráfico da função logarítmica de base domínio para o domínio  $(0, 16]$ .
- Determinam o tempo necessário para um projétil atingir sua altura máxima, baseado em uma função do tipo  $h(t) = at^2 + bt$ , sendo informado a altura máxima atingida.
- Determinam a soma de dois números inteiros, positivos e consecutivos a partir do produto dos mesmos.
- Identificam a expressão matemática de uma função exponencial definida em linguagem corrente.
- Identificam, dentre cinco relações, aquela que caracteriza uma relação de proporcionalidade inversa.
- Identificam no plano de Argand Gauss, o resultado da adição e da subtração de 2 números complexos.
- Identificam o quadrante do afixo de um número complexo, (dada a definição de afixo).
- Resolvem problema envolvendo as relações entre coeficientes e raízes de uma equação do 2º grau.
- Resolvem problema modelado por uma equação do 2º grau, com apoio de imagem, para determinar a medida de um terreno quadrado, sendo que ao reduzir 2 metros na largura e 3

metros no comprimento a área obtida é de 90m<sup>2</sup>.

- Resolvem problema envolvendo o cálculo da taxa de crescimento de uma variável que cresce exponencialmente de acordo com uma função dada.
- Resolvem problema envolvendo PA para determinar o número de placas em uma rodovia em que a primeira placa está no Km 0, a última está no Km 540 e que as placas estão posicionadas a cada 3 km, sendo dada a fórmula do termo geral de uma PA.
- Resolvem problema envolvendo relações entre coeficientes e raízes de uma equação do 3º grau, dadas estas relações para uma equação na forma genérica.
- Resolvem problema envolvendo sistema linear de ordem 2, sendo conhecido a soma dos valores das duas incógnitas e a diferença entre uma incógnita e o dobro da outra.
- Resolvem problema envolvendo sistema linear de ordem 2 cuja solução, pelo método da substituição, exige a multiplicação das duas linhas e indica o preço de dois produtos para comparação com novos valores informados.
- Resolvem problema envolvendo sistema linear de ordem 2 para determinar o valor de dois produtos, sendo que o sistema é obtido a partir da informação do valor da soma desses dois produtos e de quanto um produto é mais caro que o outro.

## **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Calculam a área de um triângulo inscrito em um retângulo, sendo que os vértices que definem a base do triângulo dividem o comprimento do retângulo em 3 partes iguais e o terceiro vértice desse triângulo é comum com o retângulo.
- Calculam medidas de comprimento de um triângulo, usando as relações de proporcionalidade identificadas na sua representação gráfica.
- Calculam a medida de um ângulo indicado em um mosaico construído por triângulos equiláteros e quadrados.
- Determinam o número de pontos indicados no plano cartesiano que satisfazem a inequação  $x + y > 3$ , dado a exemplificação de um ponto que satisfaz e de outro que não satisfaz a inequação em questão.
- Identificam a equação reduzida de uma reta, dado a representação dessa reta no plano cartesiano, além de quatro pontos contidos na mesma.
- Determinam a equação reduzida de uma reta que possui coeficiente angular igual a 4 e que contém o ponto (3, -2), dada a equação  $y - y_0 = m(x - x_0)$  como fórmula de apoio.
- Identificam a equação de uma reta apresentada em um plano cartesiano.
- Identificam uma equação de reta perpendicular a uma segunda reta dada.
- Identificam os valores dos raios de duas circunferências, sendo uma inscrita e a outra circunscrita a um quadrado de aresta 10cm.
- Identificam a equação da circunferência centrada na origem, dada a medida do seu raio.
- Identificam a inequação associada à região sombreada de um plano desenhado no sistema cartesiano, e vice-versa.
- Identificam a representação gráfica em um sistema cartesiano, de uma circunferência, dada a sua equação.
- Identificam o poliedro descrito por meio do número de vértices, arestas e faces, sem apoio de imagem.

- Relacionar a bissetriz dos quadrantes pares do plano cartesiano com uma sentença algébrica.
- Resolvem problema envolvendo tangente para calcular o recuo que deve ser feito em uma rampa para que ela atinja a angulação requisitada, com apoio de esquema que compara o formato atual com o formato requisitado da rampa.
- Resolvem problema envolvendo trigonometria no triângulo retângulo para determinar dois ângulos de inclinação para realização de medição do ponto mais alto de dois prédios, dado a distância para cada prédio, suas respectivas alturas e a distância do aparelho medidor em relação ao solo.

### **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Calculam o volume de uma pirâmide de base quadrada, dado a medida do lado da base, a altura da pirâmide e a fórmula para o cálculo do volume.
- Identificam o ângulo formado pelos meridianos que determinam dois fusos horários no Brasil.
- Resolvem problema envolvendo comparação entre volume de cones.
- Resolvem problema envolvendo a área superficial de uma pirâmide.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo da área total de um prisma de base quadrada vazado.
- Resolvem problema envolvendo o volume de um reservatório com o formato de um prisma quadrangular para determinar o número de dias que uma empresa pode ser abastecida por esse reservatório, sendo informado as medidas do reservatório e o consumo diário, em litros.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo do volume de um sólido formado por dois cilindros sobrepostos.
- Resolvem problema envolvendo comparação da área superficial de cilindros.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo do perímetro de uma figura composta por um retângulo e dois semicírculos.

### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Calculam a probabilidade de obter três caras ao lançar três vezes uma mesma moeda honesta.
- Calculam probabilidade condicional de um evento a partir dos dados apresentados em uma tabela de dupla entrada, em um contexto de sorteio de bolsa de estudos.
- Calculam a probabilidade de 4 filhotes (não gêmeos) de um animal serem todos fêmeas.
- Reconhecem a expressão aritmética envolvendo fatorial que determina o número de anagramas da palavra PERNAMBUCO, iniciadas por P.
- Resolvem problema envolvendo probabilidade para determinar a diferença entre a probabilidade de sortear um menino com a de sortear uma menina numa sala de aula, dado o número de meninos e meninas que compõem a turma.
- Resolvem problema envolvendo o lançamento de dois dados simultaneamente para cálculo de probabilidade

## **425**

### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Analisam o gráfico de uma função quadrática para identificar a afirmação correta sobre seu intervalo de crescimento.
- Analisam os coeficientes de uma equação do 2º grau a partir do seu gráfico.

- Calculam a soma de dois números complexos a partir de seus afixos, sendo um localizado no 1º e o outro no 3º quadrante do plano complexo.
- Determinam a diferença entre as raízes de uma equação quadrática a partir do valor da soma e do produto das raízes, dado a relação entre soma e produto das raízes com os coeficientes da equação.
- Reconhecem a lei de uma função exponencial, dado seu gráfico e que ela contém o ponto (1, 3).
- Resolvem a equação trigonométrica  $\sin(x) = -$  considerando uma volta completa no ciclo trigonométrico, sem apoio visual.
- Resolvem uma equação exponencial envolvendo duas potências de bases distintas.
- Resolvem problema envolvendo equação quadrática do tipo  $k(ax^2 + bx + c) = 1$  para determinar a partir de qual idade  $x$  a função estudada torna-se ineficaz.

## **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Analisam a validade da fórmula da soma dos ângulos internos para octógonos côncavos.
- Associam uma circunferência centrada na origem com raio igual a 2 a sua respectiva equação.
- Associam uma inequação linear do tipo  $y > -x + k$  a uma região no plano cartesiano.
- Calculam a razão entre o número de vértices de um prisma de base pentagonal e aqueles de uma pirâmide de base pentagonal, sem apresentação de figuras que representem estes poliedros.
- Determinam a equação da reta que passa por dois pontos, dado suas coordenadas.
- Determinam a razão entre a área ocupada por triângulos e a área ocupada por hexágonos em um mosaico composto por essas duas formas geométricas.
- Determinam o raio de uma circunferência inscrita em um triângulo equilátero de área , dado as fórmulas para cálculo da área e da altura do triângulo equilátero e a relação entre a altura do triângulo e o raio da circunferência.
- Identificam o círculo como a interseção de um plano secante a uma esfera.
- Reconhecem que uma reta cuja equação é dada por  $y = m \cdot x + n$ , com  $m = 0$ , é paralela ao eixo  $Ox$ .
- Resolvem problema de medida envolvendo a identificação da equação de uma circunferência e sua representação em um sistema cartesiano.
- Resolvem problema de medida envolvendo a identificação e o cálculo do número de faces dos pentágonos e dos hexágonos que formam o “poliedro bola”, dado o seu total de arestas.
- Resolvem problema envolvendo semelhança de triângulos, com apoio de uma figura formada por dois triângulos semelhantes ACE e BDE, retângulos em C e D, respectivamente, para determinar a medida de CE, dado as medidas de AC, BD e CD.
- Resolvem problema envolvendo a razão trigonométrica (seno) para obtenção da medida do cateto oposto a um ângulo agudo de um triângulo retângulo, dada a medida de sua hipotenusa.
- Resolvem problema envolvendo razão trigonométrica (tangente) para determinar a altura de um prédio a partir de um esquema visual que indica o triângulo retângulo a ser considerado e o ângulo agudo a ser utilizado, sendo que a altura do prédio corresponde a altura do triângulo mais um valor fixo.

## **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Calculam a área lateral de um cone equilátero, sendo informado a fórmula para tal cálculo e a

propriedade que caracteriza esse tipo de cone.

- Resolvem problema de medida envolvendo comprimento do círculo máximo e volume da esfera, dadas as fórmulas.
- Resolvem problema envolvendo fuso horário.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo da distância entre dois vértices opostos de um bloco retangular.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo do volume de uma pirâmide cujo vértice é o centro de um cubo e, a base, é uma das faces deste cubo, dada a medida da sua aresta.
- Resolvem problema envolvendo a área lateral de uma pirâmide quadrangular para determinar a quantidade de material necessária para confecção da pirâmide.
- Resolvem problema envolvendo volume de dois cilindros de diferentes diâmetros para calcular o nível de água cilindro de maior diâmetro após receber toda a água do cilindro de menor diâmetros, sendo informado o nível inicial de água que cada cilindro possuía.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo das áreas de dois cilindros, dados suas alturas e raios das bases.

#### **TEMA 4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

- Analisam o comparativo do nível de 6 reservatórios de água em duas datas por meio de um gráfico de colunas para determinar quais os reservatórios que apresentaram queda superior a 60% em seu nível durante o período informado.
- Aplicam o raciocínio permutativo para calcular o número de ordenações distintas para a ingestão de 5 medicamentos, dado que um obrigatoriamente deve ser o primeiro e que outro medicamento deve ser ingerido antes de um terceiro.
- Calculam a probabilidade de sortear, dentro de um grupo de motoristas, um do sexo masculino com pelo menos uma infração de trânsito, baseado em uma tabela que apresenta a distribuição quanto ao sexo e quanto ao número de infrações do grupo em questão.
- Calculam a probabilidade de obter determinado resultado duas vezes consecutivas em uma roleta, com apoio de imagem.
- Resolvem problema envolvendo o cálculo da probabilidade de eventos que se repetem.

**450**

#### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Analisam o gráfico de uma função quadrática e indicar o intervalo numérico para o qual a função é decrescente, tendo como distrator o intervalo em que a função apresenta valores menores que zero.
- Calculam o produto entre dois números complexos, dados na forma algébrica, sendo que o resultado deve ser indicado por seu afixo.
- Determinam dois números cuja soma resulta em -30 e a diferença em 4.
- Determinam o número complexo resultante da multiplicação de  $z = 5 + 2i$  pela unidade imaginária  $i$ , dado o apoio da representação vetorial de  $z$  e o fato de multiplicar  $z$  por  $i$  acarreta em rotacionar o vetor  $90^\circ$  no sentido anti-horário
- Resolvem equação logarítmica.
- Resolvem problema para determinar o instante de tempo  $t$  em que ocorre determinado valor de

$f(t)$  modelado por uma função trigonométrica do tipo  $f(t) = a + b \cdot \text{sen}(c.t)$ .

### **TEMA 2 – ESPAÇO E FORMA**

- Identificam a representação no plano cartesiano da inequação .

### **TEMA 3 – GRANDEZAS E MEDIDAS**

- Resolvem problema envolvendo o volume do cone para determinar qual o número de receitas de doce necessário para encher 100 cones de raio e altura informados.

**475**

### **TEMA 1 – ARITMÉTICA E ÁLGEBRA**

- Resolvem problema envolvendo o termo geral de uma sequência de triângulos associada a números (triângulo de Sierpinski).