

ENEM

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

**TEORIA E
EXERCÍCIOS**

**REVISADO
ATUALIZADO
E AMPLIADO**

**QUESTÕES
COMENTADAS**

ENEM

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

TEORIA E EXERCÍCIOS



APRESENTAÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) é mais do que uma avaliação: é o ponto de partida para quem deseja ingressar na Educação Superior e conquistar novos horizontes. Sabemos que essa jornada exige preparo, dedicação e foco, e é por isso que estaremos com você apoiando cada passo rumo à sua conquista.

Por meio do Enem, você pode ter acesso a importantes programas do governo federal, como o Sistema de Seleção Unificada (SiSU), o Programa Universidade para Todos (ProUni) e o Fundo de Financiamento Estudantil (Fies). Esses programas oferecem oportunidades de acesso ao ensino superior em instituições públicas e privadas. Além disso, o Enem também pode contribuir para sua inserção no mundo do trabalho, ao promover o autoconhecimento, a identificação das suas habilidades e a percepção das áreas em que você pode crescer e se destacar.

Pensando em apoiar seu percurso de estudos, a Editora Nova Concursos desenvolveu este material. A organização dos conteúdos segue as quatro áreas de conhecimento previstas na Matriz de Referência do Enem, incluindo também orientações e propostas atuais para a produção da Redação. Tudo foi elaborado por um time de professores experientes, com base nos temas mais cobrados no exame e alinhados às diretrizes educacionais.

Para tornar seu aprendizado mais eficaz, você encontrará ao longo do material questões comentadas da prova do Enem de 2025. Com elas, será possível compreender melhor como os conteúdos são cobrados e praticar estratégias de resolução de forma clara, objetiva e eficiente. Essa abordagem permite que você aprenda não apenas o que estudar, mas também como aplicar esse conhecimento no momento da prova.

Além das questões comentadas ao longo dos assuntos, este material também conta com a Sessão de Exercícios, localizada ao final da apostila. Nela, você encontrará uma seleção de questões retiradas de edições anteriores do Enem, organizadas de acordo com as quatro áreas do conhecimento estabelecidas pela Matriz de Referência. Essa proposta tem como objetivo reforçar sua aprendizagem, ampliar seu repertório de resolução e proporcionar um treino mais focado no estilo da prova, permitindo que você se familiarize com os tipos de enunciado e os comandos mais recorrentes no exame.

Nosso compromisso é ajudar você a estudar com mais organização e segurança, otimizando seu tempo e fortalecendo sua preparação. Sabemos que seu esforço é valioso – e queremos que cada hora dedicada ao estudo se transforme em resultados concretos. Estamos aqui para caminhar ao seu lado rumo à conquista dos seus objetivos.



AVISO IMPORTANTE

ESTE É UM MATERIAL DE DEMONSTRAÇÃO

Este arquivo é apenas uma amostra do conteúdo completo da apostila. Aqui você encontrará o sumário do material e algumas páginas selecionadas, para que possa conhecer a qualidade, a estrutura e a metodologia do nosso conteúdo. No entanto, esta não é a apostila completa.

POR QUE ADQUIRIR A VERSÃO COMPLETA?

- ✓ conteúdo organizado de acordo com o edital;
- ✓ teoria objetiva e atualizada;
- ✓ dicas e fluxogramas para auxiliar a memorização;
- ✓ questões gabaritadas para o treino da teoria.

GARANTA A VERSÃO COMPLETA DO MATERIAL COMPLETO COM DESCONTO!

QUERO MATERIAL COMPLETO!

SUMÁRIO

MATEMÁTICA.....	9
■ CONJUNTOS NUMÉRICOS.....	9
NATURAIS	9
INTEIROS.....	9
RACIONAIS.....	11
IRRACIONAIS	13
REAIS.....	13
■ DIVISIBILIDADE	14
■ MMC E MDC	15
NÚMEROS PRIMOS	15
MÚLTIPLOS E DIVISORES	15
MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM (MMC)	16
MÁXIMO DIVISOR COMUM (MDC)	16
■ RAZÃO E PROPORÇÃO COM APLICAÇÕES	17
PROPRIEDADE DAS PROPORÇÕES.....	17
REGRA DA SOCIEDADE	18
■ JUROS	20
JURO	20
CAPITAL	20
MONTANTE	20
PERÍODO.....	20
TAXA DE JUROS.....	20
TAXA PERCENTUAL	21
TAXA UNITÁRIA.....	21
JUROS SIMPLES.....	21
JUROS COMPOSTOS.....	22
■ REGRA DE TRÊS SIMPLES E COMPOSTA.....	23
REGRA DE TRÊS SIMPLES	23
REGRA DE TRÊS COMPOSTA.....	24

■ PORCENTAGEM.....	25
NÚMERO RELATIVO	25
SOMA E SUBTRAÇÃO DE PORCENTAGEM	25
■ REGULARIDADES E PADRÕES EM SEQUÊNCIAS	27
SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS	27
SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS ALTERNADAS.....	27
PROGRESSÃO ARITMÉTICA.....	28
PROGRESSÃO GEOMÉTRICA	29
SEQUÊNCIAS FIGURAL	30
■ NOÇÕES BÁSICAS DE CONTAGEM E PROBABILIDADE.....	32
FATORIAL DE UM NÚMERO NATURAL	32
PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM	32
PRINCÍPIO ADITIVO DA CONTAGEM	33
PERMUTAÇÃO SIMPLES.....	33
PERMUTAÇÃO COM REPETIÇÃO	33
PERMUTAÇÃO CIRCULAR OU PERMUTAÇÃO SEM REPETIÇÃO.....	33
ARRANJO SIMPLES.....	34
ARRANJO COM REPETIÇÃO.....	35
COMBINAÇÃO.....	35
PROBABILIDADE.....	35
PROBABILIDADE EM ESPAÇOS AMOSTRAIS EQUIPROVÁVEIS	36
PROBABILIDADE EM ESPAÇOS AMOSTRAIS NÃO EQUIPROVÁVEIS	36
EVENTOS MUTUAMENTE EXCLUSIVOS	36
EVENTOS INDEPENDENTES	36
EVENTOS COMPLEMENTARES	37
PROBABILIDADE CONDICIONAL	37
TEOREMA DO PRODUTO	38
PROBABILIDADE DE DOIS EVENTOS SUCESSIVOS	38
■ UNIDADES DE MEDIDA	40
MEDIDAS DE COMPRIMENTO, ÁREA, CAPACIDADE E VOLUME: CONVERSÃO DE UNIDADES	40
■ UTILIZAÇÃO DE ESCALAS	44
REFERÊNCIAS.....	45

■ GEOMETRIA PLANAS	46
ÂNGULOS	46
CIRCUNFERÊNCIAS, CÍRCULOS E SEUS ELEMENTOS.....	48
PARALELISMO	50
PERPENDICULARIDADE.....	51
MEDIATRIZ.....	51
POSTULADO DE EUCLIDES	52
TEOREMA DE PITÁGORAS.....	52
RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO	52
FEIXE DE RETAS PARALELAS E TRANSVERSAIS	53
TEOREMA DE TALES.....	53
POLÍGONOS	54
POLÍGONOS REGULARES	55
QUADRILÁTEROS NOTÁVEIS.....	56
ÁREAS DE FIGURAS PLANAS	57
PERÍMETRO	59
RAZÃO ENTRE ÁREAS.....	59
■ GEOMETRIA ESPACIAL	62
ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA ESPACIAL	62
POSIÇÃO RELATIVA ENTRE RETAS E PLANOS.....	62
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: POLIEDROS	62
CORPOS REDONDOS	64
REFERÊNCIAS.....	68
■ SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO	69
FORMAÇÃO DE REVOLUÇÃO.....	69
TIPOS DE REVOLUÇÃO.....	70
■ NOÇÕES DE ESTATÍSTICA	71
MÉDIA ARITMÉTICA.....	71
MÉDIA PONDERADA.....	71
MEDIANA.....	72
MODA.....	72
DESVIO	72

DESVIO ABSOLUTO MÉDIO.....	72
VARIÂNCIA.....	72
DESVIO PADRÃO.....	73
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO	73
VARIÂNCIA RELATIVA	73
REFERÊNCIAS.....	73
■ DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	73
LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TABELAS	74
LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS	75
■ EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES	83
EQUAÇÕES DE PRIMEIRO GRAU	83
INEQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU.....	85
EQUAÇÕES DE SEGUNDO GRAU.....	86
INEQUAÇÕES DE SEGUNDO GRAU	88
■ FUNÇÕES	90
DOMÍNIO, CONTRADOMÍNIO E IMAGEM DA FUNÇÃO.....	91
FUNÇÕES INJETORAS, SOBREJETORAS E BIJETORAS	91
FUNÇÕES PARES E ÍMPARES	92
OPERAÇÕES ENTRE FUNÇÕES	92
RAIZ DE UMA FUNÇÃO.....	93
FUNÇÃO CONSTANTE, CRESCENTE E DECRESCENTE.....	93
FUNÇÃO DEFINIDA POR MAIS DE UMA SENTENÇA.....	93
FUNÇÃO LINEAR E AFIM	94
FUNÇÕES QUADRÁTICAS	96
FUNÇÃO EXPONENCIAL	99
LOGARITMO	100
FUNÇÃO LOGARÍTMICA.....	101
REFERÊNCIAS.....	104
■ TRIGONOMETRIA.....	105
TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO: SENO, COSSENO E TANGENTE.....	105
ARCOS NOTÁVEIS	107
TEOREMA FUNDAMENTAL DA TRIGONOMETRIA	110

RELAÇÕES FUNDAMENTAIS DA TRIGONOMETRIA.....	110
MEDIDAS DE ARCOS E ÂNGULOS	111
CICLO TRIGONOMÉTRICO	112
ARCO TRIGONOMÉTRICO.....	112
REDUÇÃO	112
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS.....	114
TRANSFORMAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS.....	119
FÓRMULAS DO ARCO DUPLO	119
FÓRMULAS DO ARCO METADE	121
TRANSFORMAÇÃO EM PRODUTO	121
EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES	121

MATEMÁTICA

CONJUNTOS NUMÉRICOS

NATURAIS

Os números construídos com os algarismos de 0 a 9 são chamados de naturais. O símbolo desse conjunto é a letra N, e podemos escrever os seus elementos entre chaves:

$$N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, \dots\}$$

As reticências indicam que esse conjunto tem infinitos números naturais.

O símbolo N^* para designar os números naturais estritamente positivos, isto é, excluindo o zero. Veja: $N^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$.

Se Liga!

O símbolo do conjunto dos **números naturais** é a letra N. Além disso, podemos encontrar o símbolo N^* , que representa os números **naturais positivos**, isto é, **excluindo o zero**.

Conceitos básicos relacionados aos números naturais:

- **Sucessor:** é o próximo número natural. Ou seja, o sucessor do número “n” é o número “n+1”.
- **Exemplo:** o sucessor de 4 é 5, e o sucessor de 51 é 52.
- **Antecessor:** é o número natural anterior. Ou seja, o antecessor do número “n” é o número “n-1”.
- **Exemplo:** o antecessor de 8 é 7, e o antecessor de 77 é 76.
- **Números consecutivos:** são números em sequência. Assim, (n - 1, n e n+1) são números consecutivos.
- **Exemplo:** 5, 6, 7 são números consecutivos, enquanto 10, 9, 11 não são.
- **Números naturais pares:** são aqueles que, quando divididos por 2, não deixam resto. Por isso, o zero também é considerado par. Assim, todos os números que terminam em 0, 2, 4, 6 ou 8 são pares;
- **Números naturais ímpares:** quando divididos por 2, deixam resto 1. Todos os números que terminam em 1, 3, 5, 7 ou 9 são ímpares.

Atenção! A soma ou subtração de dois números pares tem resultado par.

- Ex.: $12 + 8 = 20; 12 - 8 = 4$.

A soma ou subtração de dois números ímpares tem resultado par.

- Ex.: $13 + 7 = 20; 13 - 7 = 6$.

A soma ou subtração de um número par com outro ímpar tem resultado ímpar.

- Ex.: $14 + 5 = 19; 14 - 5 = 9$.

A multiplicação de números pares tem resultado par.

- Ex.: $8 \cdot 6 = 48$.

A multiplicação de números ímpares tem resultado ímpar.

- Ex.: $3 \cdot 7 = 21$.

A multiplicação de um número par por um número ímpar tem resultado par.

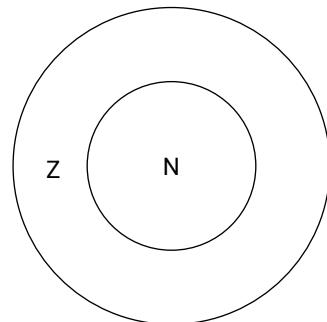
- Ex.: $4 \cdot 5 = 20$.

INTEIROS

Os números inteiros são os números naturais — incluindo o zero — e seus respectivos opostos (negativos). Veja:

$$Z = \{\dots -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$$

O símbolo desse conjunto é a letra Z. Uma coisa importante é saber que todos os números naturais são inteiros, mas nem todos os números inteiros são naturais. Podemos representar os números inteiros por meio de diagramas e afirmar que o conjunto de números naturais está contido no conjunto de números inteiros, ou que N é um subconjunto de Z. Observe:



Podemos destacar alguns subconjuntos de números. Veja:

- **Números inteiros não negativos** (Z^+) = {0, 1, 2, 3...}. Veja que estes são os números naturais;
- **Números inteiros não positivos** (Z^-) = {... -3, -2, -1, 0}. Veja que o zero também faz parte deste conjunto, pois ele não é positivo nem negativo;

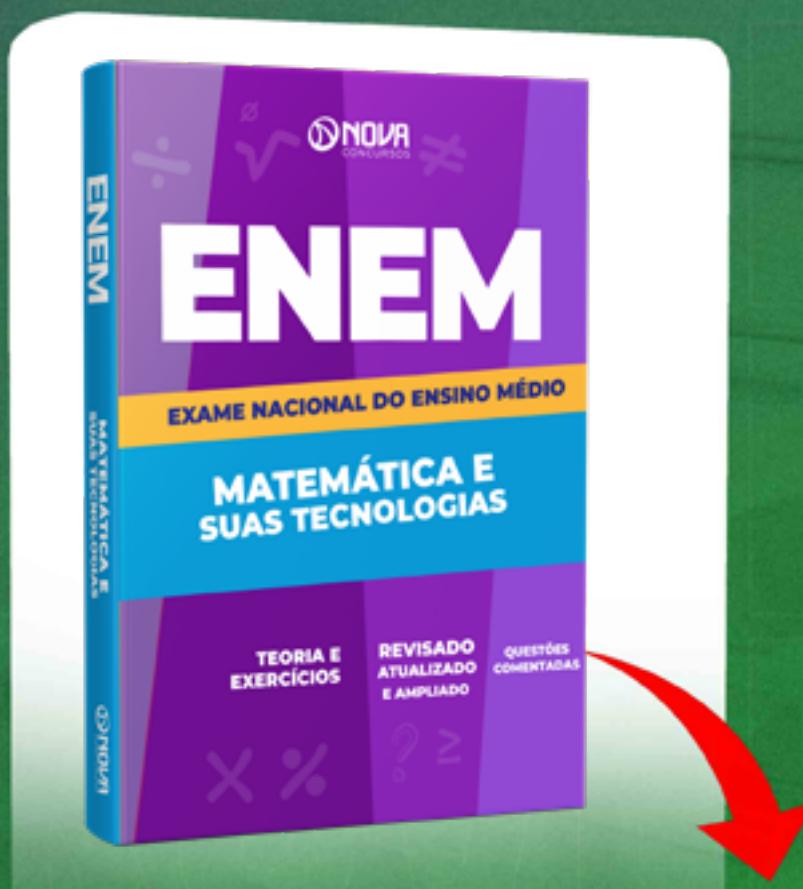
MAIS DE 100 MIL ALUNOS APROVADOS!

 799 APROVADOS NO
BANCO DO BRASIL 2021

 92 APROVADOS
NO TJ-MG 2022

 213 APROVADOS
NO SEAGRI/DF 2022

 337 APROVADOS
NO INSS 2022



GOSTOU DESSA DEMONSTRAÇÃO?

Aproveite o Desconto especial e adquira
a versão completa desse material!

[ADQUIRIR MATERIAL COMPLETO](#)