Prefeitura de São José dos Campos do Estado de São Paulo

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Professor II - Matemática

Edital de Abertura de Inscrições para Processo Seletivo Nº 001/2017

NB008-2017

NOVA CONCURSOS

DADOS DA OBRA

Título da obra: Prefeitura de São José dos Campos do Estado de São Paulo

Cargo: Professor II - Matemática

(Baseado no Edital de Abertura de Inscrições para Processo Seletivo Nº 001/2017)

• Conhecimentos Específicos

Gestão de Conteúdos
Emanuela Amaral de Souza

Produção Editorial/Revisão
Elaine Cristina
Igor de Oliveira
Camila Lopes
Suelen Domenica Pereira

Capa
Joel Ferreira dos Santos

Editoração Eletrônica
Marlene Moreno

Gerente de Projetos
Bruno Fernandes

NOVA CONCURSOS

SUMÁRIO

Conhecimentos Específicos

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Professor II - Matemática

NÚMEROS E OPERAÇÕES: RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMA, COMPREENDENDO DIFERENTES SIGNIFICADOS DAS OPERAÇÕES, ENVOLVENDO NÚMEROS NATURAIS, INTEIROS, RACIONAIS E IRRACIONAIS; OBTENÇÃO DE EXPRESSÕES EQUIVALENTES A UMA EXPRESSÃO ALGÉBRICA POR MEIO DE FATORAÇÕES E SIMPLIFICAÇÕES; TRADUÇÃO DE SITUAÇÕES – PROBLEMA POR EQUAÇÕES OU INEQUAÇÕES DE 1ºE 2º GRAUS, DISCUTINDO O SIGNIFICADO DAS RAÍZES ENCONTRADAS EM CONFRONTO COM A SITUAÇÃO PROPOSTA; USO DE FUNÇÕES PARA DESCREVER A INTERDEPENDÊNCIA DE DUAS GRANDEZAS EM SITUAÇÕES CONCRETAS; IDENTIFICAÇÃO DE GRÁFICOS QUE REPRESENTAM FUNÇÕES REAIS, ANALISANDO SUAS PROPRIEDADES (CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO, ZEROS, ETC.); RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA ENVOLVENDO FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º E DO 2º GRAUS; RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES ENVOLVEM PORCENTAGEM E JUROS.

NÚMEROS NATURAIS

O conjunto dos números naturais é representado pela letra maiúscula *N* e estes números são construídos com os algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, que também são conhecidos como algarismos indo-arábicos. No século VII, os árabes invadiram a Índia, difundindo o seu sistema numérico. Embora o zero não seja um número natural no sentido que tenha sido proveniente de objetos de contagens naturais, iremos considerá-lo como um número natural uma vez que ele tem as mesmas propriedades algébricas que os números naturais. Na verdade, o zero foi criado pelos hindus na montagem do sistema posicional de numeração para suprir a deficiência de algo nulo.

Na sequência consideraremos que os naturais têm início com o número zero e escreveremos este conjunto como: N = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...}

Representaremos o conjunto dos números naturais com a letra N. As reticências (três pontos) indicam que este conjunto não tem fim. N é um conjunto com infinitos números.

Excluindo o zero do conjunto dos números naturais, o conjunto será representado por: N* = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ...}

A construção dos Números Naturais

- Todo número natural dado tem um sucessor (número que vem depois do número dado), considerando também o zero.
Exemplos: Seja m um número natural.
a) O sucessor de m é m+1.
b) O sucessor de 0 é 1.
c) O sucessor de 1 é 2.
d) O sucessor de 19 é 20.

- Se um número natural é sucessor de outro, então os dois números juntos são chamados números consecutivos.
Exemplos:
a) 1 e 2 são números consecutivos.
b) 5 e 6 são números consecutivos.
c) 50 e 51 são números consecutivos.

- Vários números formam uma coleção de números naturais consecutivos se o segundo é sucessor do primeiro, o terceiro é sucessor do segundo, o quarto é sucessor do terceiro e assim sucessivamente.
Exemplos:
a) 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 são consecutivos.
b) 5, 6 e 7 são consecutivos.
c) 50, 51, 52 e 53 são consecutivos.

- Todo número natural dado N, exceto o zero, tem um antecessor (número que vem antes do número dado).
Exemplos: Se m é um número natural finito diferente de zero.
a) O antecessor do número m é m-1.
b) O antecessor de 2 é 1.
c) O antecessor de 56 é 55.
d) O antecessor de 10 é 9.

O conjunto abaixo é conhecido como o conjunto dos números naturais pares. Embora uma sequência real seja outro objeto matemático denominado função, algumas vezes utilizaremos a denominação sequência dos números naturais pares para representar o conjunto dos números naturais pares: P = { 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ...}

O conjunto abaixo é conhecido como o conjunto dos números naturais ímpares, às vezes também chamados, a sequência dos números ímpares. I = { 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, ...}

Operações com Números Naturais

Na sequência, estudaremos as duas principais operações possíveis no conjunto dos números naturais. Praticamente, toda a Matemática é construída a partir dessas duas operações: adição e multiplicação.

A adição de números naturais

A primeira operação fundamental da Aritmética tem por finalidade reunir em um só número, todas as unidades de dois ou mais números. Antes de surgir os algarismos indo-arábicos, as adições podiam ser realizadas por meio de tábuas de calcular, com o auxílio de pedras ou por meio de ábacos.

Propriedades da Adição

- Fechamento: A adição no conjunto dos números naturais é fechada, pois a soma de dois números naturais é ainda um número natural. O fato que a operação de adição é fechada em N é conhecido na literatura do assunto como: A adição é uma lei de composição interna no conjunto N.
- Associativa: A adição no conjunto dos números naturais é associativa, pois na adição de três ou mais parcelas de números naturais quaisquer é possível associar as parcelas de quaisquer modos, ou seja, com três números naturais, somando o primeiro com o segundo e ao resultado obtido somarmos um terceiro, obteremos um resultado que é igual à soma do primeiro com a soma do segundo e o terceiro. (A + B) + C = A + (B + C)
- Elemento neutro: No conjunto dos números naturais, existe o elemento neutro que é o zero, pois tomando um número natural qualquer e somando com o elemento neutro (zero), o resultado será o próprio número natural.
- Comutativa: No conjunto dos números naturais, a adição é comutativa, pois a ordem das parcelas não altera a soma, ou seja, somando a primeira parcela com a segunda parcela, teremos o mesmo resultado que se somando a segunda parcela com a primeira parcela.

Multiplicação de Números Naturais

É a operação que tem por finalidade adicionar o primeiro número denominado multiplicando ou parcela, tantas vezes quantas são as unidades do segundo número denominadas multiplicador.

Exemplo

4 vezes 9 é somar o número 9 quatro vezes: 4 x 9 = 9 + 9 + 9 + 9 = 36

O resultado da multiplicação é denominado produto e os números dados que geraram o produto, são chamados fatores. Usamos o sinal × ou · ou x, para representar a multiplicação.

Propriedades da multiplicação

- Fechamento: A multiplicação é fechada no conjunto N dos números naturais, pois realizando o produto de dois ou mais números naturais, o resultado estará em N. O fato que a operação de multiplicação é fechada em N é conhecido na literatura do assunto como: A multiplicação é uma lei de composição interna no conjunto N.
- Associativa: Na multiplicação, podemos associar 3 ou mais fatores de modos diferentes, pois se multiplicarmos o primeiro fator com o segundo e depois multiplicarmos por um terceiro número natural, teremos o mesmo resultado que multiplicar o terceiro pelo produto do primeiro pelo segundo. (m . n) . p = m .(n . p) → (3 . 4) . 5 = 3 . (4 . 5) = 60
- Elemento Neutro: No conjunto dos números naturais existe um elemento neutro para a multiplicação que é o 1. Qualquer que seja o número natural n, tem-se que: 1 . n = n . 1 = n → 1 . 7 = 7 . 1 = 7
- Comutativa: Quando multiplicamos dois números naturais quaisquer, a ordem dos fatores não altera o produto, ou seja, multiplicando o primeiro elemento pelo segundo elemento teremos o mesmo resultado que multiplicando o segundo elemento pelo primeiro elemento. m . n = n . m → 3 . 4 = 4 . 3 = 12

Propriedade Distributiva

Multiplicando um número natural pela soma de dois números naturais, é o mesmo que multiplicar o fator, por cada uma das parcelas e a seguir adicionar os resultados obtidos. m . (p + q) = m . p + m . q → 6 x (5 + 3) = 6 x 5 + 6 x 3 = 30 + 18 = 48

Divisão de Números Naturais

Dados dois números naturais, às vezes necessitamos saber quantas vezes o segundo está contido no primeiro. O primeiro número que é o maior é denominado dividendo e o outro número que é menor é o divisor. O resultado da divisão é chamado quociente. Se multiplicarmos o divisor pelo quociente obteremos o dividendo.

No conjunto dos números naturais, a divisão não é fechada, pois nem sempre é possível dividir um número natural por outro número natural e na ocorrência disto a divisão não é exata.

Relações essenciais numa divisão de números naturais

- Em uma divisão exata de números naturais, o divisor deve ser menor do que o dividendo. 35 : 7 = 5
- Em uma divisão exata de números naturais, o dividendo é o produto do divisor pelo quociente. 35 = 5 x 7

- A divisão de um número natural n por zero não é possível pois, se admitíssemos que o quociente fosse q, então poderíamos escrever: $n \div 0 = q$ e isto significaria que: $n = 0 \times q = 0$ o que não é correto! Assim, a divisão de n por 0 não tem sentido ou ainda é dita impossível.

Potenciação de Números Naturais

Para dois números naturais m e n, a expressão m^n é um produto de n fatores iguais ao número m, ou seja: $m^n = m \,.\, m \,.\, m \ldots m \,.\, m \rightarrow$ m aparece n vezes

O número que se repete como fator é denominado base que neste caso é m. O número de vezes que a base se repete é denominado expoente que neste caso é n. O resultado é denominado potência. Esta operação não passa de uma multiplicação com fatores iguais, como por exemplo: $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8 \rightarrow 4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$

Propriedades da Potenciação

- Uma potência cuja base é igual a 1 e o expoente natural é n, denotada por 1^n, será sempre igual a 1.

Exemplos:
a- $1^n = 1\times1\times\ldots\times1$ (n vezes) $= 1$
b- $1^3 = 1\times1\times1 = 1$
c- $1^7 = 1\times1\times1\times1\times1\times1\times1 = 1$

- Se n é um número natural não nulo, então temos que $n^o=1$. Por exemplo:

- (a) $n^o = 1$
- (b) $5^o = 1$
- (c) $49^o = 1$

- A potência zero elevado a zero, denotada por 0^o, é carente de sentido no contexto do Ensino Fundamental.

- Qualquer que seja a potência em que a base é o número natural n e o expoente é igual a 1, denotada por n^1, é igual ao próprio n. Por exemplo:

- (a) $n^1 = n$
- (b) $5^1 = 5$
- (c) $64^1 = 64$

- Toda potência 10^n é o número formado pelo algarismo 1 seguido de n zeros.

Exemplos:
a- $10^3 = 1000$
b- $10^8 = 100.000.000$
c- $10^o = 1$

QUESTÕES

1 - (SABESP – APRENDIZ – FCC/2012) A partir de 1º de março, uma cantina escolar adotou um sistema de recebimento por cartão eletrônico. Esse cartão funciona como uma conta corrente: coloca-se crédito e vão sendo debitados os gastos. É possível o saldo negativo. Enzo toma lanche diariamente na cantina e sua mãe credita valores no cartão todas as semanas. Ao final de março, ele anotou o seu consumo e os pagamentos na seguinte tabela:

	Valor Gasto	Valor Creditado
1ª semana	R$ 27,00	R$ 40,00
2ª semana	R$ 33,00	R$ 30,00
3ª semana	R$ 42,00	R$ 35,00
4ª semana	R$ 25,00	R$ 15,00

No final do mês, Enzo observou que tinha
A) crédito de R$ 7,00.
B) débito de R$ 7,00.
C) crédito de R$ 5,00.
D) débito de R$ 5,00.
E) empatado suas despesas e seus créditos.

2 - (PREF. IMARUI/SC – AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS - PREF. IMARUI/2014) José, funcionário público, recebe salário bruto de R$ 2.000,00. Em sua folha de pagamento vem o desconto de R$ 200,00 de INSS e R$ 35,00 de sindicato. Qual o salário líquido de José?
A) R$ 1800,00
B) R$ 1765,00
C) R$ 1675,00
D) R$ 1665,00

3 – (Professor/Pref.de Itaboraí) O quociente entre dois números naturais é 10. Multiplicando-se o dividendo por cinco e reduzindo-se o divisor à metade, o quociente da nova divisão será:
A) 2
B) 5
C) 25
D) 50
E) 100

4 - (PREF. ÁGUAS DE CHAPECÓ – OPERADOR DE MÁQUINAS – ALTERNATIVE CONCURSOS) Em uma loja, as compras feitas a prazo podem ser pagas em até 12 vezes sem juros. Se João comprar uma geladeira no valor de R$ 2.100,00 em 12 vezes, pagará uma prestação de:
A) R$ 150,00.
B) R$ 175,00.
C) R$ 200,00.
D) R$ 225,00.

5 - PREF. JUNDIAI/SP – AGENTE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS – MAKIYAMA/2013) Ontem, eu tinha 345 bolinhas de gude em minha coleção. Porém, hoje, participei de um campeonato com meus amigos e perdi 67 bolinhas, mas ganhei outras 90. Sendo assim, qual a quantidade de bolinhas que tenho agora, depois de participar do campeonato?

A) 368
B) 270
C) 365
D) 290
E) 376

6 – (Pref. Niterói) João e Maria disputaram a prefeitura de uma determinada cidade que possui apenas duas zonas eleitorais. Ao final da sua apuração o Tribunal Regional Eleitoral divulgou a seguinte tabela com os resultados da eleição. A quantidade de eleitores desta cidade é:

	1ª Zona Eleitoral	2ª Zona Eleitoral
João	1750	2245
Maria	850	2320
Nulos	150	217
Brancos	18	25
Abstenções	183	175

A) 3995
B) 7165
C) 7532
D) 7575
E) 7933

7 - (PREF. JUNDIAI/SP – AGENTE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS – MAKIYAMA/2013) Durante um mutirão para promover a limpeza de uma cidade, os 15.000 voluntários foram igualmente divididos entre as cinco regiões de tal cidade. Sendo assim, cada região contou com um número de voluntários igual a:

A) 2500
B) 3200
C) 1500
D) 3000
E) 2000

8 - (PREF. JUNDIAI/SP – AGENTE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS – MAKIYAMA/2013) Em determinada loja, o pagamento de um computador pode ser feito sem entrada, em 12 parcelas de R$ 250,00. Sendo assim, um cliente que opte por essa forma de pagamento deverá pagar pelo computador um total de:

A) R$ 2500,00
B) R$ 3000,00
C) R$1900,00
D) R$ 3300,00
E) R$ 2700,00

9 – (CREFITO/SP – ALMOXARIFE – VUNESP/2012) O sucessor do dobro de determinado número é 23. Esse mesmo determinado número somado a 1 e, depois, dobrado será igual a

A) 24.
B) 22.
C) 20.
D) 18.
E) 16.

10 - (SABESP – ANALISTA DE GESTÃO I -CONTABILIDADE – FCC/2012) Uma montadora de automóveis possui cinco unidades produtivas num mesmo país. No último ano, cada uma dessas unidades produziu 364.098 automóveis. Toda a produção foi igualmente distribuída entre os mercados consumidores de sete países. O número de automóveis que cada país recebeu foi

A) 26.007
B) 26.070
C) 206.070
D) 260.007
E) 260.070

Respostas

1 - RESPOSTA: "B".
crédito: 40+30+35+15=120
débito: 27+33+42+25=127
120-127=-7
Ele tem um débito de R$ 7,00.

2 - RESPOSTA: "B".
2000-200=1800-35=1765
O salário líquido de José é R$1765,00.

3 - RESPOSTA: "E".
D= dividendo
d= divisor
Q = quociente = 10
R= resto = 0 (divisão exata)
Equacionando:
D= d.Q + R
D= d.10 + 0 → D= 10d

Pela nova divisão temos:

$$5D = \frac{d}{2}.Q \quad \rightarrow 5.(10d) = \frac{d}{2}.Q$$

Isolando Q temos:

$$Q = \frac{50d}{\frac{d}{2}} \quad \rightarrow Q = 50d.\frac{2}{d} \quad \rightarrow Q = 50.2 \rightarrow Q = 100$$

4 - RESPOSTA: "B".

$$\frac{2100}{12} = 175$$

Cada prestação será de R$175,00

5 - RESPOSTA: "A".
345-67=278
Depois ganhou 90
278+90=368

6 - RESPOSTA: "E".
Vamos somar a 1ª Zona: 1750+850+150+18+183 = 2951
2ª Zona : 2245+2320+217+25+175 = 4982
Somando os dois: 2951+4982 = 7933

7 - RESPOSTA: "D".

$$\frac{15000}{5} = 3000$$

Cada região terá 3000 voluntários.

8 - RESPOSTA: "B".
250·12=3000
O computador custa R$3000,00.

9 - RESPOSTA: "A".
Se o sucessor é 23, o dobro do número é 22, portanto o número é 11.
(11+1) → 2=24

10 - RESPOSTA: "E".
364098 → 5=1820490 automóveis

$$\frac{1820490}{7} = 260070$$

NÚMEROS INTEIROS – Z

Definimos o conjunto dos números inteiros como a reunião do conjunto dos números naturais (N = {0, 1, 2, 3, 4,..., n,...}, o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Este conjunto é denotado pela letra *Z* (Zahlen=número em alemão). Este conjunto pode ser escrito por: Z = {..., -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, ...}

O conjunto dos números inteiros possui alguns subconjuntos notáveis:

- O conjunto dos números inteiros **não nulos**:
Z* = {..., -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4,...};
Z* = Z – {0}

- O conjunto dos números inteiros **não negativos**:
Z_+ = {0, 1, 2, 3, 4,...}
Z_+ é o próprio conjunto dos números naturais: Z_+ = N

- O conjunto dos números inteiros **positivos**:
Z^*_+ = {1, 2, 3, 4,...}

- O conjunto dos números inteiros **não positivos**:
Z_ = {..., -5, -4, -3, -2, -1, 0}

- O conjunto dos números inteiros **negativos**:
Z*_ = {..., -5, -4, -3, -2, -1}

Módulo: chama-se módulo de um número inteiro a distância ou afastamento desse número até o zero, na reta numérica inteira. Representa-se o módulo por | |.

O módulo de 0 é 0 e indica-se |0| = 0
O módulo de +7 é 7 e indica-se |+7| = 7
O módulo de –9 é 9 e indica-se |–9| = 9
O módulo de qualquer número inteiro, diferente de zero, é sempre positivo.

Números Opostos: Dois números inteiros são ditos opostos um do outro quando apresentam soma zero; assim, os pontos que os representam distam igualmente da origem.

Exemplo: O oposto do número 2 é -2, e o oposto de -2 é 2, pois 2 + (-2) = (-2) + 2 = 0

No geral, dizemos que o oposto, ou simétrico, de *a* é – *a*, e vice-versa; particularmente o oposto de zero é o próprio zero.

Adição de Números Inteiros

Para melhor entendimento desta operação, associaremos aos números inteiros positivos a idéia de ganhar e aos números inteiros negativos a idéia de perder.

Ganhar 5 + ganhar 3 = ganhar 8 (+5) + (+3) = (+8)
Perder 3 + perder 4 = perder 7 (-3) + (-4) = (-7)
Ganhar 8 + perder 5 = ganhar 3 (+8) + (-5) = (+3)
Perder 8 + ganhar 5 = perder 3 (-8) + (+5) = (-3)

O sinal (+) antes do número positivo pode ser dispensado, mas o sinal (–) antes do número negativo nunca pode ser dispensado.

Propriedades da adição de números inteiros: O conjunto *Z* é fechado para a adição, isto é, a soma de dois números inteiros ainda é um número inteiro.

Associativa: Para todos *a*,*b*,*c* em *Z*:
a + (b + c) = (a + b) + c
2 + (3 + 7) = (2 + 3) + 7

Comutativa: Para todos *a*,*b* em *Z*:
a + b = b + a
3 + 7 = 7 + 3

Elemento Neutro: Existe 0 em *Z*, que adicionado a cada *z* em *Z*, proporciona o próprio *z*, isto é:
z + 0 = z
7 + 0 = 7

Elemento Oposto: Para todo *z* em *Z*, existe (-z) em *Z*, tal que

$z + (-z) = 0$
$9 + (-9) = 0$

Subtração de Números Inteiros

A subtração é empregada quando:
- Precisamos tirar uma quantidade de outra quantidade;
- Temos duas quantidades e queremos saber quanto uma delas tem a mais que a outra;
- Temos duas quantidades e queremos saber quanto falta a uma delas para atingir a outra.

A subtração é a operação inversa da adição.

Observe que: 9 – 5 = 4 4 + 5 = 9
diferença
subtraendo
minuendo

Considere as seguintes situações:

1- Na segunda-feira, a temperatura de Monte Sião passou de +3 graus para +6 graus. Qual foi a variação da temperatura?
Esse fato pode ser representado pela subtração: $(+6) – (+3) = +3$

2- Na terça-feira, a temperatura de Monte Sião, durante o dia, era de +6 graus. À Noite, a temperatura baixou de 3 graus. Qual a temperatura registrada na noite de terça-feira?
Esse fato pode ser representado pela adição: $(+6) + (–3) = +3$
Se compararmos as duas igualdades, verificamos que $(+6) – (+3)$ é o mesmo que $(+6) + (–3)$.

Temos:
$(+6) – (+3) = (+6) + (–3) = +3$
$(+3) – (+6) = (+3) + (–6) = –3$
$(–6) – (–3) = (–6) + (+3) = –3$

Daí podemos afirmar: Subtrair dois números inteiros é o mesmo que adicionar o primeiro com o oposto do segundo.

Multiplicação de Números Inteiros

A multiplicação funciona como uma forma simplificada de uma adição quando os números são repetidos. Poderíamos analisar tal situação como o fato de estarmos ganhando repetidamente alguma quantidade, como por exemplo, ganhar 1 objeto por 30 vezes consecutivas, significa ganhar 30 objetos e esta repetição pode ser indicada por um **x**, isto é: 1 + 1 + 1 ... + 1 + 1 = 30 x 1 = 30
Se trocarmos o número 1 pelo número 2, obteremos: 2 + 2 + 2 + ... + 2 + 2 = 30 x 2 = 60
Se trocarmos o número 2 pelo número -2, obteremos: (–2) + (–2) + ... + (–2) = 30 x (-2) = –60
Observamos que a multiplicação é um caso particular da adição onde os valores são repetidos.
Na multiplicação o produto dos números *a* e *b*, pode ser indicado por ***a* x *b***, ***a* . *b*** ou ainda ***ab*** sem nenhum sinal entre as letras.
Para realizar a multiplicação de números inteiros, devemos obedecer à seguinte regra de sinais:

(+1) x (+1) = (+1)
(+1) x (-1) = (-1)
(-1) x (+1) = (-1)
(-1) x (-1) = (+1)

Com o uso das regras acima, podemos concluir que:

Sinais dos números	Resultado do produto
Iguais	Positivo
Diferentes	Negativo

Propriedades da multiplicação de números inteiros: O conjunto *Z* é fechado para a multiplicação, isto é, a multiplicação de dois números inteiros ainda é um número inteiro.

Associativa: Para todos a,b,c em *Z*:
a x (b x c) = (a x b) x c
2 x (3 x 7) = (2 x 3) x 7

Comutativa: Para todos a,b em *Z*:
a x b = b x a
3 x 7 = 7 x 3

Elemento neutro: Existe 1 em *Z*, que multiplicado por todo *z* em *Z*, proporciona o próprio *z*, isto é:
z x 1 = z
7 x 1 = 7

Elemento inverso: Para todo inteiro *z* diferente de zero, existe um inverso $z^{-1}=1/z$ em *Z*, tal que
$z \times z^{-1} = z \times (1/z) = 1$
$9 \times 9^{-1} = 9 \times (1/9) = 1$

Distributiva: Para todos *a*,*b*,*c* em *Z*:
a x (b + c) = (a x b) + (a x c)
3 x (4+5) = (3 x 4) + (3 x 5)

Divisão de Números Inteiros

Dividendo|divisor dividendo:
Divisor = quociente 0
Quociente . divisor = dividendo

Sabemos que na divisão exata dos números naturais:
40 : 5 = 8, pois 5 . 8 = 40
36 : 9 = 4, pois 9 . 4 = 36

Vamos aplicar esses conhecimentos para estudar a divisão exata de números inteiros. Veja o cálculo:

$(–20) : (+5) = q \Rightarrow (+5) . q = (–20) \Rightarrow q = (–4)$

Logo: $(–20) : (+5) = - 4$

Considerando os exemplos dados, concluímos que, para efetuar a divisão exata de um número inteiro por outro número inteiro, diferente de zero, dividimos o módulo do dividendo pelo módulo do divisor. Daí:

- Quando o dividendo e o divisor têm o mesmo sinal, o quociente é um número inteiro positivo.
- Quando o dividendo e o divisor têm sinais diferentes, o quociente é um número inteiro negativo.
- A divisão nem sempre pode ser realizada no conjunto *Z*. Por exemplo, (+7) : (–2) ou (–19) : (–5) são divisões que não podem ser realizadas em *Z*, pois o resultado não é um número inteiro.
- No conjunto *Z*, a divisão não é comutativa, não é associativa e não tem a propriedade da existência do elemento neutro.

1- Não existe divisão por zero.

Exemplo: (–15) : 0 não tem significado, pois não existe um número inteiro cujo produto por zero seja igual a –15.

2- Zero dividido por qualquer número inteiro, diferente de zero, é zero, pois o produto de qualquer número inteiro por zero é igual a zero.

Exemplos: a) 0 : (–10) = 0 b) 0 : (+6) = 0 c) 0 : (–1) = 0

Potenciação de Números Inteiros

A potência a^n do número inteiro *a*, é definida como um produto de *n* fatores iguais. O número a é denominado a *base* e o número *n* é o *expoente*.

$a^n = a \times a \times a \times a \times ... \times a$

a é multiplicado por *a n* vezes

Exemplos: $3^3 = (3) \times (3) \times (3) = 27$

$(-5)^5 = (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) = -3125$

$(-7)^2 = (-7) \times (-7) = 49$

$(+9)^2 = (+9) \times (+9) = 81$

- Toda potência de **base positiva** é um número **inteiro positivo**.

Exemplo: $(+3)^2 = (+3) . (+3) = +9$

- Toda potência de **base negativa** e **expoente par** é um número **inteiro positivo**.

Exemplo: $(– 8)^2 = (–8) . (–8) = +64$

- Toda potência de **base negativa** e **expoente ímpar** é um número **inteiro negativo**.

Exemplo: $(–5)^3 = (–5) . (–5) . (–5) = –125$

Propriedades da Potenciação:

Produtos de Potências com bases iguais: Conserva-se a base e somam-se os expoentes. $(–7)^3 . (–7)^6 = (–7)^{3+6} = (–7)^9$

Quocientes de Potências com bases iguais: Conserva-se a base e subtraem-se os expoentes. $(+13)^8 : (+13)^6 = (+13)^{8-6} = (+13)^2$

Potência de Potência: Conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes. $[(+4)^5]^2 = (+4)^{5 . 2} = (+4)^{10}$

Potência de expoente 1: É sempre igual à base. $(+9)^1 = +9$ $(–13)^1 = –13$

Potência de expoente zero e base diferente de zero: É igual a 1. Exemplo: $(+14)^0 = 1$ $(–35)^0 = 1$

Radiciação de Números Inteiros

A raiz n-ésima (de ordem *n*) de um número inteiro *a* é a operação que resulta em outro número inteiro *não negativo b* que elevado à potência *n* fornece o número *a*. O número *n* é o índice da raiz enquanto que o número *a* é o radicando (que fica sob o sinal do radical).

A raiz quadrada (de ordem 2) de um número inteiro *a* é a operação que resulta em outro número inteiro *não negativo* que elevado ao quadrado coincide com o número *a*.

Observação: Não existe a raiz quadrada de um número inteiro negativo no conjunto dos números inteiros.

Erro comum: Frequentemente lemos em materiais didáticos e até mesmo ocorre em algumas aulas aparecimento de:

$\sqrt{9} = \pm 3$

mas isto está errado. O certo é:

$\sqrt{9} = +3$

Observamos que não existe um número inteiro não negativo que multiplicado por ele mesmo resulte em um número negativo.

A raiz cúbica (de ordem 3) de um número inteiro *a* é a operação que resulta em outro número inteiro que elevado ao cubo seja igual ao número *a*. Aqui não restringimos os nossos cálculos somente aos números não negativos.

Exemplos

(a) $\sqrt[3]{8} = 2$, pois $2^3 = 8$.

(b) $\sqrt[3]{-8} = –2$, pois $(–2)^3 = -8$.

(c) $\sqrt[3]{27} = 3$, pois $3^3 = 27$.

(d) $\sqrt[3]{-27} = –3$, pois $(–3)^3 = -27$.

Observação: Ao obedecer à regra dos sinais para o produto de números inteiros, concluímos que:

(a) Se o índice da raiz for par, não existe raiz de número inteiro negativo.

(b) Se o índice da raiz for ímpar, é possível extrair a raiz de qualquer número inteiro.

QUESTÕES

1 - (TRF 2ª – TÉCNICO JUDICIÁRIO – FCC/2012) Uma operação λ é definida por:
$w^{\lambda} = 1 - 6w$, para todo inteiro w.
Com base nessa definição, é correto afirmar que a soma $2^{\lambda} + (1^{\lambda})^{\lambda}$ é igual a
A) −20.
B) −15.
C) −12.
D) 15.
E) 20.

2 - (UEM/PR – AUXILIAR OPERACIONAL – UEM/2014) Ruth tem somente R$ 2.200,00 e deseja gastar a maior quantidade possível, sem ficar devendo na loja.
Verificou o preço de alguns produtos:
TV: R$ 562,00
DVD: R$ 399,00
Micro-ondas: R$ 429,00
Geladeira: R$ 1.213,00
Na aquisição dos produtos, conforme as condições mencionadas, e pagando a compra em dinheiro, o troco recebido será de:
A) R$ 84,00
B) R$ 74,00
C) R$ 36,00
D) R$ 26,00
E) R$ 16,00

3 - (PREF. JUNDIAI/SP – ELETRICISTA – MAKIYAMA/2013) Analise as operações a seguir:
I $a^b a^c = a^x$

II $\frac{a^b}{a^c} = a^y$

III $(a^c)^2 = a^z$

De acordo com as propriedades da potenciação, temos que, respectivamente, nas operações I, II e III:
A) x=b-c, y=b+c e z=c/2.
B) x=b+c, y=b-c e z=2c.
C) x=2bc, y=-2bc e z=2c.
D) x=c-b, y=b-c e z=c-2.
E) x=2b, y=2c e z=c+2.

4 - (BNDES – TÉCNICO ADMINISTRATIVO – CESGRANRIO/2013) Multiplicando-se o maior número inteiro menor do que 8 pelo menor número inteiro maior do que - 8, o resultado encontrado será
A) - 72
B) - 63
C) - 56
D) - 49
E) – 42

5 - (SEPLAG - POLÍCIA MILITAR/MG - ASSISTENTE ADMINISTRATIVO - FCC/2012) Em um jogo de tabuleiro, Carla e Mateus obtiveram os seguintes resultados:

Carla	
1ª partida	Ganhou 520 pontos
2ª partida	Perdeu 220 pontos
3ª partida	Perdeu 485 pontos
4ª partida	Ganhou 635 pontos

Mateus	
1ª partida	Perdeu 280 pontos
2ª partida	Ganhou 675 pontos
3ª partida	Ganhou 295 pontos
4ª partida	Perdeu 115 pontos