Apostila

MATEMÁTICA

PROF. GILBERTO SANTOS JR

POTENCIAÇÃO & RADICIAÇÃO

*** RECURSO PEDAGÓGICO DE DISTRIBUIÇÃO GRATUITA ***

SUMÁRIO

I-POTENCIAÇÃO 1
1. DEFINIÇÃO DE POTENCIAÇÃO 1
2. PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS 1
2.1 Multiplicação de potências com a mesma base 1
2.2 Divisão de potências com a mesma base 1
2.3 Potência de potência 1
2.4 Potência com expoente negativo 1
2.5 Potência com expoente fracionário 1
2.6 Potência de produto 1
2.7 Potência de quociente 2
3. POTENCIAÇÕES DE BASE NEGATIVA 2
4. POTENCIAÇÕES DE BASE 10 2
4.1 Com expoente positivo 2
4.2 Com expoente negativo 2
4.3 Notação científica 2
4.4 Cálculos com notação científica 3
II-RADICIAÇÃO 3
1. DEFINIÇÃO DE RADICIAÇÃO 3
1.1 Nomes dos termos da radiciação 4
2. PROPRIEDADES DE RADICIAÇÃO 4
2.1 Simplificando o índice do radical com o expoente do radicando (caso 1) 4
2.2 Simplificando o índice do radical com o expoente do radicando (caso 2) 4
2.3 Raiz de raiz 4
2.4 Raiz de produto 4
2.5 Raiz de quociente 4
3. SIMPLIFICANDO RADICAIS 5
3.1 Extração de fatores do radicando 5
3.2 Fatorando o radicando 6
4. ADIÇÃO/SUBTRAÇÃO DE RADICAIS 6
5. RACIONALIZAÇÃO 6
6. OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM-ODA .. 7
7. REFERÊNCIAS 7

I-POTENCIAÇÃO

1. DEFINIÇÃO DE POTENCIAÇÃO

Dado um número real $\mathbf{a}$ e um número natural $\mathbf{n}$ diferente de zero, a potência $\mathbf{a^n}$ é definida como:

$$\mathbf{a^n} = \underbrace{\mathbf{a \cdot a \cdot a \dots a}}_{\mathbf{n\ fatores}}$$

ou seja, o produto de $\mathbf{n}$ fatores iguais ao número $\mathbf{a}$.

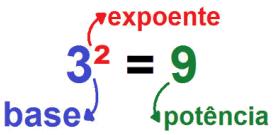
Exemplos:

a) $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$
b) $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2$
c) $2^2 = 2 \cdot 2$
d) $2^1 = 2$
e) $3^1 = 3$
f) $3^2 = 3 \cdot 3$
g) $5^2 = 5 \cdot 5$

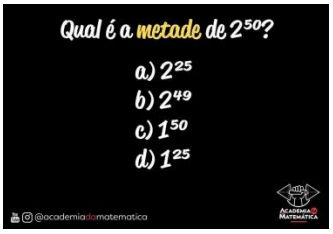
Observações:

- Para $\mathbf{n = 1}$, considera-se por definição que $\mathbf{a^1 = a}$.
- Convenciona-se que $\mathbf{a^0 = 1}$.
- Nomes dos termos na radiciação:

$\mathbf{a}$: base;
$\mathbf{n}$: expoente;
$\mathbf{b}$ ou $\mathbf{a^n}$: potência.



2. PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS



Para $a, b \in \mathbb{R}$ em, $n \in \mathbb{N}^*$, vale:

2.1 Multiplicação de potências com a mesma base

Conserva-se a base e soma-se os expoentes:

$$\mathbf{a^m \cdot a^n = a^{m+n}}$$

2.2 Divisão de potências com a mesma base

Conserva-se a base e subtrai-se os expoentes:

$$\mathbf{a^m : a^n = a^{m-n}} \quad \text{ou} \quad \mathbf{\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}}$$

2.3 Potência de potência

Conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes:

$$\mathbf{(a^m)^n = a^{mn}}$$

2.4 Potência com expoente negativo

É igual ao oposto da potência e o inverso do expoente da potência:

$$\mathbf{a^{-n} = \frac{1}{a^n};\ a \neq 0}$$

2.5 Potência com expoente fracionário

$$\mathbf{a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}}$$

2.6 Potência de produto

É igual ao produto das potências dos fatores, utilizando-se o mesmo expoente:

$$\mathbf{(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n}$$

2.7 Potência de quociente

É igual ao quociente das potências, utilizando-se o mesmo expoente e na mesma ordem:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

1) Calcule as potências com expoente real:

a) 3^4
b) $(-2)^3$
c) $(-2)^6$
d) 1^5
e) 0^5
f) 5^1
g) 5^0
h) $(2{,}5)^2$
i) $\left(\frac{2}{3}\right)^4$
j) 6^{-2}
k) 2^{-3}
l) $(-2)^{-3}$
m) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$
n) 10^0
o) 10^1
p) 10^2
q) 10^3
r) 10^{-1}
s) 10^{-2}
t) 10^{-3}
u) $9^{\frac{1}{2}}$
v) $4^{\frac{1}{2}}$
w) $25^{0,5}$
x) $0^{\frac{1}{2}}$

2) Reduza a uma só potência:

a) $7^4 \cdot 7^2$
b) $3 \cdot 3^2$
c) $2^3 \cdot 2^7 \cdot 2$
d) $5^9 : 5^2$
e) $10^7 : 10$
f) $\frac{3^{10}}{3^4}$
g) $\frac{a^6}{a}$, com $a \neq 0$
h) $(2^5)^3$
i) $5^{(2^3)}$
j) 2^{3^2}
k) $\frac{2^7 \cdot 2^3}{2^{-4}}$
l) $(3^4 \cdot 3)^{-2}$
m) $4^{x+1} \cdot 4^{x-1}$
n) $10^{x+2} : 10^{x-2}$
o) $e^x : e^{x+2}$
p) $\frac{x}{x^{-1}}$

3. POTENCIAÇÕES DE BASE NEGATIVA

Em potenciações com bases negativas, se:

- O expoente for par, o resultado será positivo;
- O expoente for ímpar, o resultado terá o mesmo sinal da base.

Verifique fazendo o exercício abaixo.

EXERCÍCIO PROPOSTO

3) Calcule as potências:

a) $(-2)^2$
b) $(-2)^3$
c) $(+2)^3$
d) $(-3)^2$
e) $(-3)^3$
f) $(+3)^3$
g) $(-5)^2$
h) $(-5)^3$
i) $(-1)^2$
j) $(-1)^3$
k) $(-1)^4$
l) $(+1)^3$
m) $(+1)^4$
n) $(-1)^5$
o) $(-1)^6$
p) $(-1)^{100}$
q) $(-1)^{101}$
r) $(-1)^{1000}$
s) $(-1)^{1001}$

4. POTENCIAÇÕES DE BASE 10

4.1 Com expoente positivo

a) $10^0 = 1$
b) $10^1 = 10$
c) $10^2 = 100$
d) $10^3 = 1\,000$
e) $10^4 = 10\,000$
f) $10^5 = 100\,000$
g) $10^6 = 1\,000\,000$

4.2 Com expoente negativo

a) $10^{-1} = 0{,}1$
b) $10^{-2} = 0{,}01$
c) $10^{-3} = 0{,}001$
d) $10^{-4} = 0{,}0001$
e) $10^{-5} = 0{,}00001$
f) $10^{-6} = 0{,}000001$
g) $10^{-7} = 0{,}000001$

4.3 Notação científica

Notação científica é um padrão utilizado para expressar números demasiadamente grandes ou pequenos.

Um número escrito em notação científica segue o seguinte modelo:

$$a \cdot 10^n$$

em que:

- **a**: é denominado mantissa, $1 \leq a < 10$;
- **n**: é chamado ordem de grandeza, n é número inteiro.

Exemplos:

- A massa do Sol é estimada em

$1\,989\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$ kg

$= 1\,989 \cdot 10^{27}$ kg

$= 1{,}989 \cdot 10^{30}$ kg.

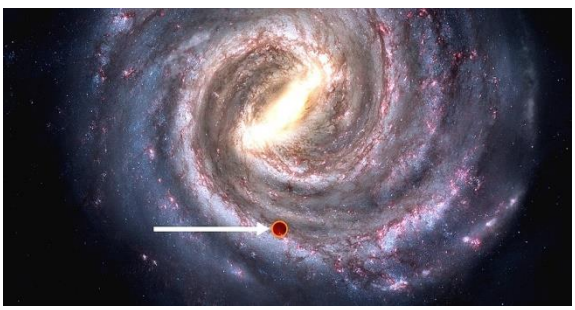
- Uma molécula de açúcar (sacarose) tem massa de

$0{,}000000000000000000000057$ g

$= 57 \cdot 10^{-24}$ g

$= 5{,}7 \cdot 10^{-23}$ g.

- A maior distância observável pelo homem no universo



740 000 000 000 000 000 000 000 000 m

$= 74 \cdot 10\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,\text{m}$

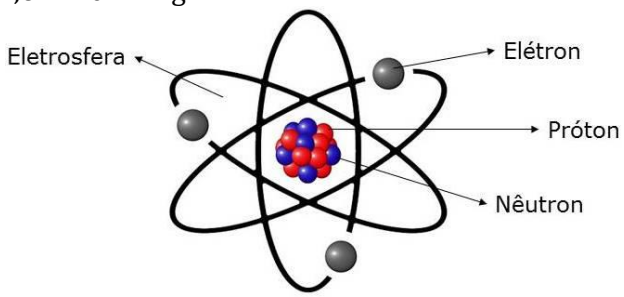
$= 74 \cdot 10^{25}\,\text{m}$

$= 7{,}4 \cdot 10^{26}\,\text{m}.$

- A massa de um próton é aproximadamente $0{,}00000000000000000000000000167\,\text{kg}$

$= 167 \cdot 10^{-29}\,\text{kg}$

$= 1{,}67 \cdot 10^{-27}\,\text{Kg}.$



- A massa de um elétron é de cerca de $0{,}000000000000000000000000000091093822\,\text{kg}$

$= 91093822 \cdot 10^{-38}\,\text{kg}$

$= 9{,}1093822 \cdot 10^{-31}\,\text{kg}.$

Para valores como esses, a notação científica é mais adequada para representá-los, do que utilizar números com excessivas quantidades de zeros ou números decimais com excessivas casas decimais.

EXERCÍCIO DE TEMAS TRANSVERSAIS

4) Observe a mensagem:

Agora,

a) Escreva o "peso" (massa) da Terra em potência de base 10.

b) Escreva em notação científica.

EXERCÍCIO INTERDISCIPLINAR

5) Uma molécula de açúcar (sacarose) tem massa de $5{,}7 \cdot 10^{-22}$ g e uma de água, $3 \cdot 10^{-23}$ g. Qual das moléculas tem massa maior?

EXERCÍCIO DE VESTIBULAR

6)(Enem-2015) As exportações de soja do Brasil totalizaram 4,129 milhões de toneladas no mês de julho de 2012, e registraram um aumento em relação um aumento em relação ao mês de julho de 2011, embora tenha havido uma baixa em relação ao mês de maio de 2012.

Disponível em: www.noticiasagricolas.com.br. Acesso em: 2 ago 2012.

A quantidade, em quilogramas, de soja exportada pelo Brasil no mês de julho de 2012 foi de

(a) $4{,}129 \cdot 10^3$ **(d)** $4{,}129 \cdot 10^{12}$

(b) $4{,}129 \cdot 10^6$ **(e)** $4{,}129 \cdot 10^{15}$

(c) $4{,}129 \cdot 10^9$

4.4 Cálculos com notação científica

Seja um número qualquer em notação científica, $\mathbf{a \cdot 10^n}$, podemos realizar as seguintes operações:

- **Multiplicação:** multiplica-se as mantissas **a** e soma-se as ordens de grandezas **n**;
- **Divisão:** divide-se as mantissas **a** e subtrai-se as ordens de grandezas **n**.

Exemplos:

a) $(6 \cdot 10^{12}) \cdot (2 \cdot 10^5) = (6 \cdot 2) \cdot 10^{12+5}$

$= 12 \cdot 10^{17}$

b) $(6 \cdot 10^{12}) : (2 \cdot 10^5) = (6 : 2) \cdot 10^{12-5}$

$= 3 \cdot 10^7$

EXERCÍCIO PROPOSTO

7) Calcule e dê as respostas em notação científica:

a) $(4 \cdot 10^{12}) \cdot (2{,}5 \cdot 10^9)$

b) $(3{,}6 \cdot 10^{-4}) \cdot (5{,}5 \cdot 10^{-5})$

c) $(1{,}2 \cdot 10^8) \cdot (8{,}2 \cdot 10^{-5})$

d) $(8 \cdot 10^{15}) \cdot (4 \cdot 10^{10})$

e) $(8 \cdot 10^{15}) : (4 \cdot 10^{10})$

f) $(4 \cdot 10^{15}) : (8 \cdot 10^{10})$

EXERCÍCIO INTERDISCIPLINAR

8) Uma molécula de sal de cozinha tem massa de $9{,}7 \cdot 10^{-23}$ g. Quantas moléculas existem em 1 kg de sal? (Responda em notação científica)

II-RADICIAÇÃO

1. DEFINIÇÃO DE RADICIAÇÃO

Observe

- $2^2 = 4$, logo $\sqrt{4} = 2$
- $5^3 = 125$, logo $\sqrt[3]{125} = 5$
- $2^4 = 16$, logo $\sqrt[4]{16} = 2$

De modo geral, segue que,

$$\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$$

Observação:

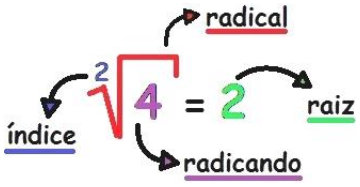
- Quanto é $\sqrt{-4}$? Seguindo a definição de potenciação: $\sqrt{-4} = \square \Leftrightarrow \square^2 = -4$, que número $\square$ é esse? Qual é a sua conclusão?

1.1 Nomes dos termos da radiciação

Em $\sqrt[n]{a} = b$, os nomes dos termos são:

a: radicando;
n: índice;
b: raiz;
$\sqrt{\ }$: radical.

Exemplo:



EXERCÍCIOS PROPOSTOS

9) Calcule as raízes:

a) $\sqrt{16}$ **f)** $\sqrt{81}$ **k)** $\sqrt{196}$
b) $\sqrt{25}$ **g)** $\sqrt{100}$ **l)** $\sqrt[3]{8}$
c) $\sqrt{36}$ **h)** $\sqrt{121}$ **m)** $\sqrt[3]{27}$
d) $\sqrt{49}$ **i)** $\sqrt{144}$ **n)** $\sqrt[5]{32}$
e) $\sqrt{64}$ **j)** $\sqrt{169}$ **o)** $\sqrt{625}$

10) Verifique se a expressão $\sqrt{b^2 - 4ac}$ representa um número real quando $a = 10$, $b = -1$ e $c = -3$.

11) Sendo $x = 5$ e $y = 4$ verifique se a expressão $\sqrt{x^2 - y^2}$ é definida em $\mathbb{R}$.

12) Todas as expressões abaixo são definidas em $\mathbb{R}$. Calcule o valor de:

a) $\sqrt{(-6)^2}$ **e)** $\sqrt[3]{-8}$
b) $\sqrt[5]{-32}$ **f)** $\sqrt[6]{64}$
c) $\sqrt{0{,}01}$ **g)** $\sqrt{(-2)^2}$
d) $\sqrt[4]{81}$ **h)** $\sqrt[3]{-125}$

2. PROPRIEDADES DE RADICIAÇÃO

Os radicais apresentam propriedades importantes não só para o estudo dos radicais, como também para estudos futuros de outros temas em Matemática.

2.1 Simplificando o índice do radical com o expoente do radicando (caso 1)

Quando o índice do radical é igual ao expoente do radicando, observe abaixo:

$\sqrt{9} = 3$ e $9 = 3^2$, então

$\sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$

de modo geral, segue

$$\sqrt[n]{a^n} = a$$

, sendo $a \in \mathbb{R}$; $n \in \mathbb{N}$ e $n > 1$.

Exemplos:

a) $\sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{3^3} = 3$

b) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$

2.2 Simplificando o índice do radical com o expoente do radicando (caso 2)

Quando existe um divisor comum para o índice m e o expoente n, observe abaixo:

$$\sqrt[m]{a^n} = \sqrt[m:p]{a^{n:p}}$$

, sendo $p > 1$ e p divisor comum de m e n.

Exemplos:

a) $\sqrt[2]{3^4} = \sqrt[2:2]{3^{4:2}} = 3^2$

b) $\sqrt[20]{2^5} = \sqrt[20:5]{2^{5:5}} = \sqrt[4]{2}$

2.3 Raiz de raiz

Multiplicam-se os índices dos radicais

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$$

, sendo $a \in \mathbb{R}_+$; $n, m \in \mathbb{N}$, $n > 1$ e $m > 1$.

Exemplos:

a) $\sqrt[5]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[5 \cdot 3]{2} = \sqrt[15]{2}$

b) $\sqrt{\sqrt{10}} = \sqrt[2 \cdot 2]{10} = \sqrt[4]{10}$

2.4 Raiz de produto

Observe

$\sqrt{4 \cdot 25} = \sqrt{100} = 10$

$\sqrt{4} \cdot \sqrt{25} = 2 \cdot 5 = 10$

Logo, $\sqrt{4 \cdot 25} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{25}$

Portanto, de um modo geral,

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

, sendo $a, b \in \mathbb{R}_+$; $n \in \mathbb{N}$ e $n > 1$.

Exemplo:

$\sqrt{16 \cdot 9} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{9} = 4 \cdot 3 = 10$.

2.5 Raiz de quociente

Observe

$$\sqrt{\frac{36}{4}} = \sqrt{9} = 3$$

$$\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{4}} = \frac{6}{2} = 3$$

Logo, $\sqrt{\frac{36}{4}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{4}}$

Portanto, de um modo geral,

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

, sendo $a, b \in \mathbb{R}_+$; $n \in \mathbb{N}$ e $n > 1$.

Exemplo:

$$\sqrt{\frac{100}{4}} = \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{4}}$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

13) Dê o valor das expressões, simplificando o índice do radical com o expoente do radicando:

a) $\sqrt{10^2}$
b) $\sqrt[5]{3^5}$
c) $\sqrt[9]{2^9}$
d) $\sqrt[3]{7^3}$
e) $\sqrt[6]{(2x)^6}$
f) $\sqrt{(5a^2)^2}$
g) $\sqrt{100}$
h) $\sqrt{121}$
i) $\sqrt{144}$
j) $\sqrt{169}$

14) Dividindo o índice do radical e o expoente do radicando por um mesmo número, maior que 1, simplifique os radicais:

a) $\sqrt[15]{2^5}$
b) $\sqrt[14]{3^7}$
c) $\sqrt[16]{10^4}$
d) $\sqrt[4]{10^{16}}$
e) $\sqrt[9]{x^6}$
f) $\sqrt{49}$
g) $\sqrt[20]{a^{12}}$
h) $\sqrt[8]{y^4}$
i) $\sqrt[4]{y^8}$

15) Decomponha o radicando em fatores primos; a seguir, usando a propriedade dos radicais aritméticos, dê o valor das expressões:

a) $\sqrt{49}$
b) $\sqrt[3]{8}$
c) $\sqrt[4]{625}$
d) $\sqrt[10]{1024}$
e) $\sqrt[4]{81}$
f) $\sqrt[3]{343}$

16) Escreva sob a forma de uma única raiz:

a) $\sqrt{\sqrt[5]{x}}$
b) $\sqrt{\sqrt{6}}$
c) $\sqrt[4]{\sqrt[3]{a}}$
d) $\sqrt[3]{\sqrt[3]{2}}$
e) $\sqrt[8]{\sqrt{10}}$
f) $\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$

17) Escreva como um produto de radicais:

a) $\sqrt{5 \cdot 7}$
b) $\sqrt[3]{ax}$
c) $\sqrt[7]{3^2 \cdot 11}$
d) $\sqrt[6]{xy}$

18) Escreva como um quociente de radicais:

a) $\sqrt{\frac{11}{6}}$
b) $\sqrt[3]{\frac{5}{8}}$
c) $\sqrt{\frac{16}{4}}$
d) $\sqrt{\frac{81}{100}}$

19) Dê o valor de cada uma das expressões:

a) $\sqrt{196}$
b) $\left(\sqrt{2}\right)^2$
c) $\sqrt[3]{8}$
d) $\sqrt[3]{27}$
e) $\sqrt{625}$
f) $\sqrt{\sqrt{\sqrt{64}}}$
g) $\sqrt[4]{\frac{1}{10000}}$

3. SIMPLIFICANDO RADICAIS

3.1 Extração de fatores do radicando

Aplicando as propriedades de radiciação estudadas, extraímos fatores de radicando.

Exemplos:

a) $\sqrt{5^2 \cdot 7} = \sqrt{5^2} \cdot \sqrt{7} = 5\sqrt{7}$

b) $\sqrt[3]{2 \cdot 3^3 \cdot 7^3} = \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3^3} \cdot \sqrt[3]{7^3} = 3 \cdot 7\sqrt[3]{2} = 21\sqrt[3]{2}$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

20) Simplifique retirando os fatores do radicando:

a) $\sqrt{2^2 \cdot 3^2}$
b) $\sqrt{2^2 \cdot 2^4}$
c) $\sqrt{2^2 \cdot 11}$
d) $\sqrt{3^2 \cdot 121}$
e) $\sqrt[6]{2 \cdot 7^6}$
f) $\sqrt[4]{2^4 \cdot 5}$
g) $\sqrt[5]{2 \cdot 3^5 \cdot 5}$
h) $\sqrt[3]{3 \cdot 5^3 \cdot 11^3}$
i) $\left(\sqrt{2}\right)^3$
j) $\left(\sqrt{7}\right)^4$
l) $8^{0,666\ldots}$
m) $\sqrt[3]{x^3y^6}$
n) $\sqrt[3]{2^4}$
o) $\sqrt{2^7}$

21) Sendo x e y números reais positivos, simplifique:

a) $\sqrt{x^5}$
b) $\sqrt{y^9}$
c) $\sqrt[5]{x^{12}}$
d) $\sqrt{x^2 \cdot y^2}$
e) $\sqrt{x^2 \cdot y^3}$
f) $\sqrt[9]{y^{10}}$

EXERCÍCIOS CONTEXTUALIZADOS

22) Um auditório tem n fileiras, cada uma com n lugares para as pessoas sentarem. Se a capacidade é de 196 pessoas sentadas, quantas são as fileiras?

23) Identifique três quadrados na figura abaixo:

Área = 18 cm²	Área = 9 cm²
Área = 36 cm²	Área = 18 cm²

Dê a medida do lado de cada quadrado.

24) Um edifício tem n andares em cada andar há n janelas. Se o total de janelas é 121, quantos andares tem o edifício?

3.2 Fatorando o radicando

Fatorando o radicando e utilizando as propriedades de radiciação podemos determinar muitas raízes de números reais.

Exemplos:

a) Vamos tirar a raiz quadrada de 625.

Primeiro fatoramos 625,

625	5
125	5
25	5
5	5
1	5^4

Logo $625 = 5^4$ e assim,

$\sqrt{645} = \sqrt{5^4} = \sqrt[2:2]{5^{4:2}} = 5^2 = 25.$

b) Calcular $\sqrt{2\,048}$.

Primeiro fatoramos 2 048,

2 048	2
1 024	2
512	2
256	2
128	2
64	2
32	2
16	2
8	2
4	2
2	2
1	2^{10}

Logo $2\,048 = 2^{10}$ e assim,

$\sqrt{2\,048} = \sqrt{2^{10}} = \sqrt[2:2]{2^{10:2}} = 2^5 = 32.$

EXERCÍCIO PROPOSTO

25) Simplifique cada radical aplicando fatoração:

a) $\sqrt{45}$ **f)** $\sqrt{270}$

b) $\sqrt{300}$ **g)** $\sqrt[5]{192}$

c) $\sqrt{500}$ **h)** $\sqrt{1\,200}$

d) $\sqrt[4]{54}$ **i)** $\sqrt[3]{375}$

e) $\sqrt[6]{128}$ **j)** $\sqrt{2\,340}$

4. ADIÇÃO/SUBTRAÇÃO DE RADICAIS

Consideremos a expressão algébrica $8x + 4x + 3x - 2x$, como todos os termos são semelhantes podemos reduzir a só termo:

$$8x + 4x + 3x - 2x = 13x$$

Analogamente, quando uma expressão contiver radicais semelhantes, procedemos da mesma forma:

$$8\sqrt{3} + 4\sqrt{3} + 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 13\sqrt{3}$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

26) Opere os radicais:

a) $2\sqrt{5} + 10\sqrt{5}$

b) $9\sqrt{3} - 8\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$

c) $\sqrt{10} + \sqrt{10} + \sqrt{10}$

d) $7\sqrt[3]{11} - 4\sqrt[3]{11}$

e) $\sqrt{a} + \sqrt{a} + \sqrt{a} + \sqrt{a}$ (com $a \geq 0$)

27) Verdadeiro ou falso?

a) $\sqrt{25} + \sqrt{4} = \sqrt{25 + 4}$

b) $\sqrt{25} - \sqrt{4} = \sqrt{25 - 4}$

c) $\sqrt{25} \cdot \sqrt{4} = \sqrt{25 \cdot 4}$

d) $\sqrt{25} : \sqrt{4} = \sqrt{25 : 4}$

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

28) Calcule $\dfrac{\sqrt{x} + \sqrt{x^3} + \sqrt{x^5}}{\sqrt{x}}$

5. RACIONALIZAÇÃO

Quando efetuamos um cálculo em que aparecem no resultado radical em denominador, é comum fazer a racionalização do denominador. Assim, multiplicamos o numerador e o denominador da expressão dada por um mesmo fator, de modo que o denominador fique transformado num número racional.

Exemplos:

a) Vamos racionalizar $\dfrac{4}{\sqrt{2}}$.

Resolução:

$$\frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2 \cdot 2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$$

b) Vamos racionalizar $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$.

Resolução:

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

c) Vamos racionalizar $\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}$. (racionalização multiplicando pelo **conjugado** do denominador)

Resolução:

$$\frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{1 \cdot (\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \frac{(\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2})^2 - 1^2} = \frac{(\sqrt{2}-1)}{2-1} = \sqrt{2} - 1$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

29) Racionalize o denominador:

a) $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ **e)** $\dfrac{3}{10\sqrt{2}}$

b) $\dfrac{1}{\sqrt{3}}$ **f)** $\dfrac{6}{\sqrt{3}}$

c) $\dfrac{5}{\sqrt{6}}$ **g)** $\dfrac{15}{2\sqrt{10}}$

d) $\dfrac{1}{2\sqrt{5}}$

30) Racionalize o denominador:

a) $\dfrac{1}{4 + \sqrt{2}}$ **d)** $\dfrac{-1}{7 - \sqrt{2}}$

b) $\dfrac{2}{\sqrt{5} + 2}$ **e)** $\dfrac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

c) $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} - 1}$

31) Resolva aplicando racionalização $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$:

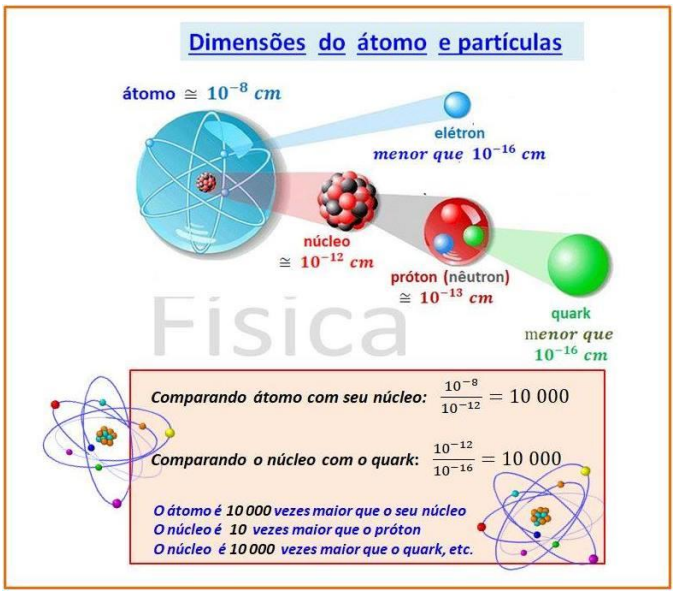
6. OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM-ODA

Slides das aulas

7. REFERÊNCIAS

IEZZI, G.; DOCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**: Ensino Fundamental. 4. Ed. São Paulo: Atual, 2000. (8ª Série).

WIKIPÉDIA Notação científica. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Nota%C3%A7%C3%A3o_cient%C3%ADfica>. Acesso em: 24 de fev. 2018.



Nunca deixe que lhe digam:
Que não vale a pena
Acreditar no sonho que se tem
Ou que seus planos
Nunca vão dar certo
Ou que você nunca
Vai ser alguém...

Renato Russo

Atualizada em 15/8/2024

Gostou da apostila? Você encontra várias apostilas como essa no **blog do Professor Gilberto Santos**, no endereço https://professorgilbertosantos.blogspot.com/ ou siga pelo QR code ao lado.