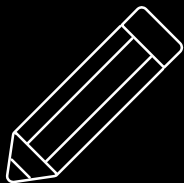


Aula 1

Sala 211 – B. J - 08h



CÁLCULO 1

ENG. DE ALIMENTOS



Prof. Dr. Paulo A. Oliveira



Aula - 1

Revisão - PRÉ-CÁLCULO:

Núm. Reais; Conj. Numéricos;
Desigualdades; Valor Absoluto;
Intervalos. Simplificação algébrica;
Revisão de funções; Relações
trigonométricas.



Plano da disciplina

Materiais didáticos
 Listas de exercícios
 Provas – Médias – Exames
 Notas – Aprovação

Revisão: Conjunto dos Racionais ($\mathbb{Q}$)

Agora podemos introduzir o conjunto $\mathbb{Q}$ dos números racionais. $\mathbb{Q}$ é o conjunto de todas as frações $\frac{m}{n}$, onde m e n são números inteiros e $n \neq 0$. Em símbolos:

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{m}{n}; m, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0 \right\}.$$

Soma e produto de números racionais

Sejam $\frac{m}{n}$ e $\frac{p}{r}$ números racionais quaisquer. Então:

$$\frac{m}{n} + \frac{p}{r} = \frac{r \cdot m + n \cdot p}{n \cdot r} \quad \text{e} \quad \frac{m}{n} \cdot \frac{p}{r} = \frac{m \cdot p}{n \cdot r}$$

são respectivamente, a soma e o produto dos números racionais.

Revisão: Conjunto dos Racionais ($\mathbb{Q}$)

Soma e produto de números racionais

Sejam $\frac{m}{n}$ e $\frac{p}{r}$ números racionais quaisquer. Então:

$$\frac{m}{n} + \frac{p}{r} = \frac{r \cdot m + n \cdot p}{n \cdot r} \quad \text{e} \quad \frac{m}{n} \cdot \frac{p}{r} = \frac{m \cdot p}{n \cdot r}$$

são respectivamente, a soma e o produto dos números racionais.

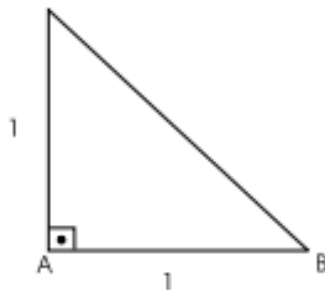
$$\frac{m}{n} = \frac{p}{r} \iff m \cdot r = n \cdot p.$$

$$\frac{m}{n} \div \frac{p}{r} = \frac{m}{n} \times \frac{r}{p} = \frac{mr}{np}.$$

Revisão: Conjunto dos Irracionais (I)

Definição 3.1

Um número é irracional quando ele é o valor da medida de um segmento de reta e que não pode ser escrito na forma $\frac{m}{n}$, onde m e n são números inteiros.



$$BC^2 = 1^2 + 1^2 = 2.$$

Figura 3.3: Triângulo retângulo de Hipáso.

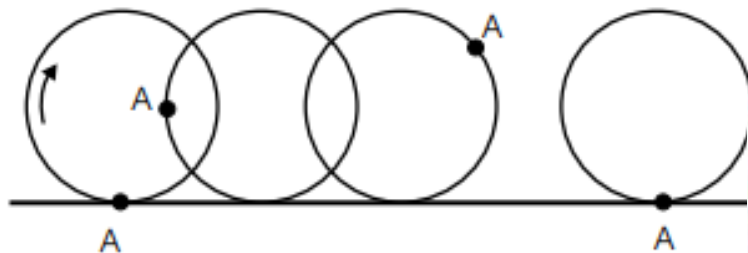
Hipaso chamou a atenção para o fato de que não existe um número racional cujo quadrado é 2. Isto é, para todo número racional $\frac{m}{n}$,

$$\left(\frac{m}{n}\right)^2 \neq 2.$$

Revisão: Conjunto dos Irracionais (I)

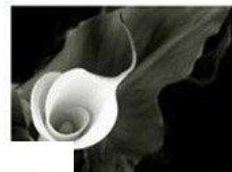
O número π

Outra medida importante detectada na antigüidade e que não pode ser expressa por um número racional foi o número π .


$$e$$

2,718281828...

Número de Euler



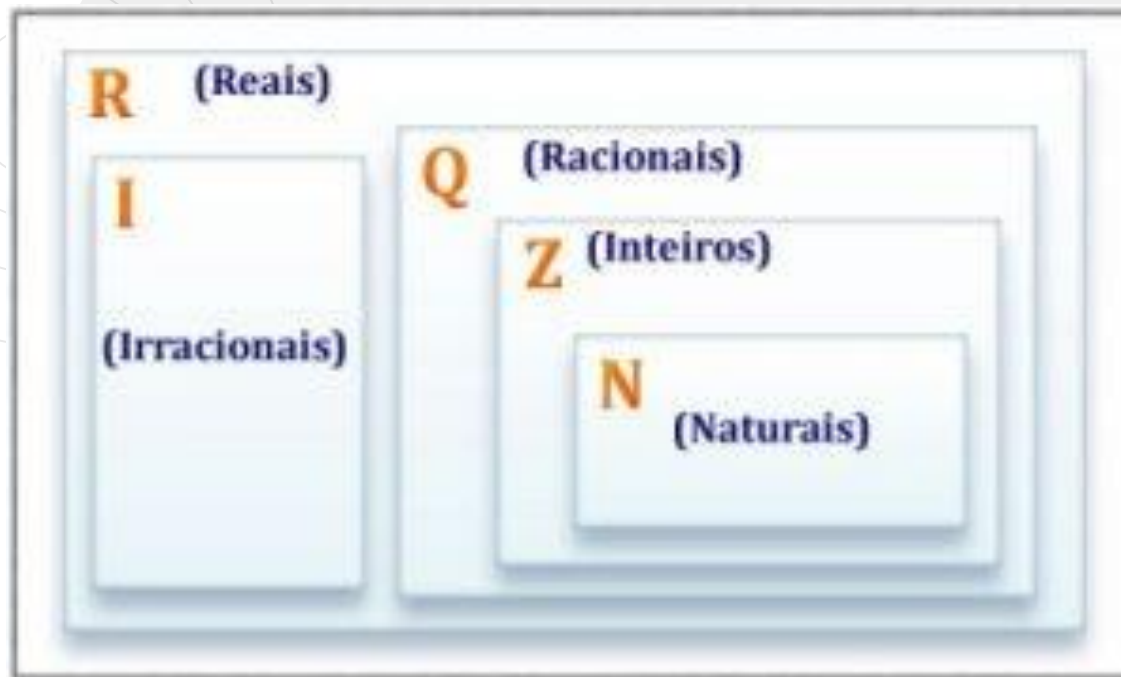
Proporção áurea



$\phi \approx 1.618033987$



Revisão: Conjunto dos Reais ($\mathbb{R}$)



Revisão: Propriedades ($\mathbb{R}$)

$$\text{a)} \quad b^m \cdot b^n = b^{m+n}$$

$$\text{b)} \quad (b^m)^n = b^{mn}$$

$$\text{c)} \quad b^m \div b^n = b^m \cdot \frac{1}{b^n} = b^m \cdot b^{-n} = b^{m-n}$$

$$\text{d)} \quad (b \cdot c)^m = b^m \cdot c^m.$$

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

$$\begin{aligned} (\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b})^n &= \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{a} \dots \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \cdot \sqrt[n]{b} \dots \sqrt[n]{b} = \\ &= (\sqrt[n]{a})^n \cdot (\sqrt[n]{b})^n = a \cdot b. \end{aligned}$$

$$\text{a)} \quad \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b})} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a - b},$$

$$\text{b)} \quad \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b}$$

$$E = \left\{ -2\sqrt[3]{5} + \left[\left(\frac{1}{2} + \sqrt[3]{5} - \frac{1}{6} \right) \times 3 + 5^2 \right] \div 2 \right\} \times 5,$$

Revisão: Propriedades ($\mathbb{R}$)

$$\text{a) } \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b})} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a - b},$$

$$\text{b) } \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b}$$

$$\text{a) } (a, b) = \{x \in \mathbb{R}; a < x < b\},$$

$$\text{b) } [a, b) = \{x \in \mathbb{R}; a \leq x < b\},$$

$$\text{c) } (a, b] = \{x \in \mathbb{R}; a < x \leq b\},$$

$$\text{d) } [a, b] = \{x \in \mathbb{R}; a \leq x \leq b\},$$

Revisão: Propriedades ($\mathbb{R}$)

$$\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} > 0.$$

$$\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} = \frac{x+1 - (x-1)}{(x-1)(x+1)} = \frac{2}{(x-1)(x+1)} > 0.$$

Ora para que a desigualdade seja verdadeira é suficiente que

$$(x-1)(x+1) > 0.$$

	$-\infty$	-1	$+1$	$+\infty$
$(x-1)$		-	-	+
$(x+1)$		-	+	+
$(x-1)(x+1)$		+	-	+

$$S = (-\infty, -1) \cup (1, \infty) = \mathbb{R} - [-1, 1].$$

Revisão: Propriedades ($\mathbb{R}$)

Módulo de um número real

$$|x| = \begin{cases} x & \text{se } x > 0 \\ -x & \text{se } x < 0 \\ 0 & \text{se } x = 0 \end{cases}$$

$$|\sqrt{2}| = \sqrt{2}, \quad \left| -\frac{1}{2} \right| = -\left(-\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \quad \text{e} \quad |0| = 0.$$

$$1) \quad |a| - |b| \leq |a - b|$$

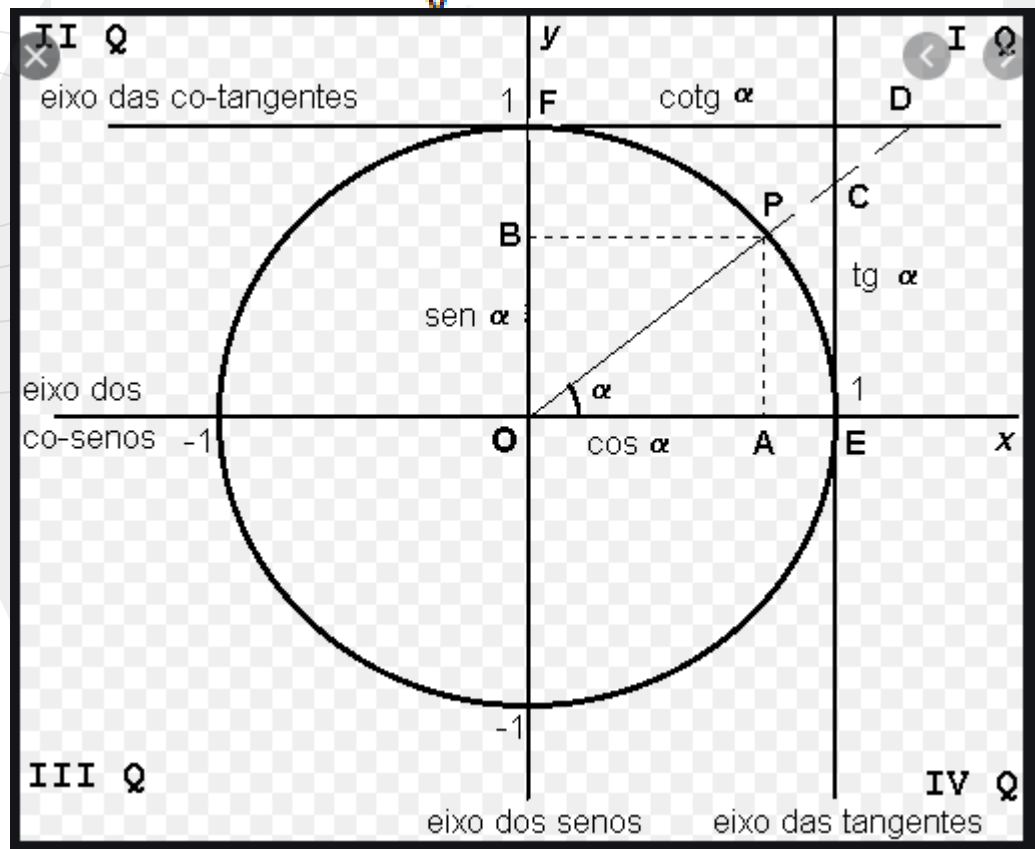
$$2) \quad |b| - |a| \leq |a - b|$$

Desigualdade triangular

$$|a + b| \leq |a| + |b|.$$

$$d(A, B) = AB = |b - a|.$$

Revisão: Trigonometria



Revisão: Divisão de Polinômios ($\mathbb{R}$)

a) Método da chave(algoritmo de Euclides)

Dados os polinômios $A(x)$ e $D(x)$, não nulos, dividir $A(x)$ por $D(x)$ é obter os polinômios $Q(x)$ e $R(x)$ que satisfaçam as seguintes condições:

$$\begin{array}{l|l} A(x) & D(x) \\ R(x) & Q(x) \end{array}$$

Assim:

$$A(x) = D(x).Q(x) + R(x) \quad R(x) = 0 \text{ ou } \text{gr}(R) < \text{gr}(D) \\ \text{gr}(Q) = \text{gr}(A) - \text{gr}(D)$$

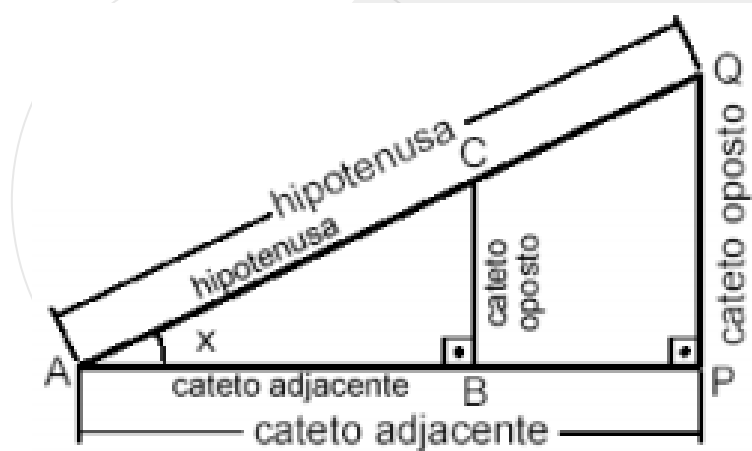
Onde:

$A(x)$ é o dividendo; $Q(x)$ é o quociente;
 $D(x)$ é o divisor; $R(x)$ é o resto.

1) Calcule o quociente e o resto da divisão da $A(x)$ por $B(x)$ dados

$$A(x) = 6x^5 - 3x^4 + 2x^2 - 2x + 8 \quad B(x) = 2x^2 - 3x + 1$$

Revisão: Trigonometria no triângulo ret.



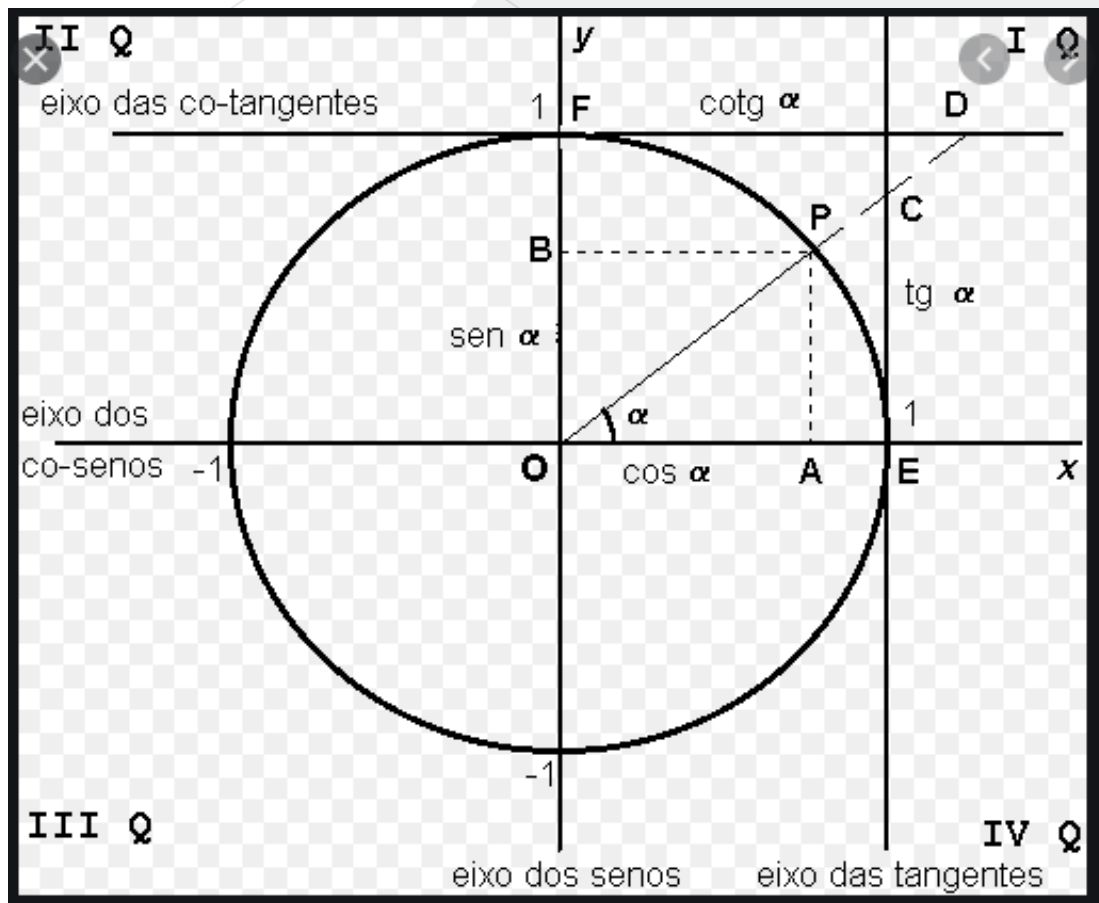
$$\text{sen } x = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos x = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\text{tg } x = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

	0° 0 rad	30° $\pi/6$ rad	45° $\pi/4$ rad	60° $\pi/3$ rad	90° $\pi/2$ rad
cos	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	0,5	0
sen	0	0,5	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1
tan	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	V.C.P.

Revisão: Propriedades ($\mathbb{R}$)



$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$1 + \tan^2 x = \sec^2 x$$

$$\sin x \operatorname{cosec} x = 1$$

$$\tan x \cotg x = 1$$

$$\cos x \sec x = 1$$



FORMULÁRIO

polinomial



$$(a + b + c)x = ax + bx + cx$$

$$(a + b)(m + n) = a(m + n) + b(m + n)$$

$$= am + an + bm + bn$$

$$\frac{a + b + c}{x} = \frac{a}{x} + \frac{b}{x} + \frac{c}{x}$$

Fração

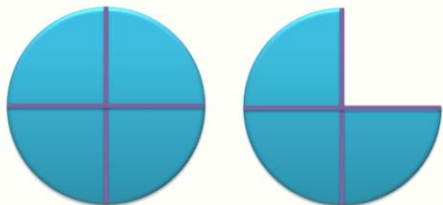


$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm cb}{bd}$$

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}$$

$$a \frac{b}{c} = \frac{ac + b}{c}$$



$$1 \frac{3}{4} = \frac{1 \times 4 + 3}{4} = \frac{7}{4}$$

Identidade



$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$(a \pm b)^4 = a^4 \pm 4a^3b + 6a^2b^2 \pm 4ab^3 + b^4$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$(a + b - c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2ac - 2bc$$

$$(a - b - c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2ac + 2bc$$

$$(a + b + c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 6abc + 3(a^2b + ab^2 + b^2c + bc^2 + c^2a + ca^2)$$

$$(a_1 + a_2 + \dots + a_n)^2 = a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 + 2(a_1a_2 + a_1a_3 + \dots + a_{n-1}a_n)$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

$$a^4 + b^4 = (a^2 + b^2)^2 - 2a^2b^2 = (a^2 + \sqrt{2}ab + b^2)(a^2 - \sqrt{2}ab + b^2)$$

$$a^4 - b^4 = (a^2 - b^2)(a^2 + b^2) = (a + b)(a - b)(a^2 + b^2)$$

$$a^5 + b^5 = (a + b)(a^4 - a^3b + a^2b^2 - ab^3 + b^4)$$

$$a^5 - b^5 = (a - b)(a^4 + a^3b + a^2b^2 + ab^3 + b^4)$$

$$a^{2n+1} - b^{2n+1} = (a - b)(a^{2n} + a^{2n-1}b + a^{2n-2}b^2 + \dots + b^{2n}) = (a - b)\left(a^2 - 2ab \cos \frac{2\pi}{2n+1} + b^2\right)\left(a^2 - 2ab \cos \frac{4\pi}{2n+1} + b^2\right) \dots \left(a^2 - 2ab \cos \frac{2n\pi}{2n+1} + b^2\right)$$

$$a^{2n+1} + b^{2n+1} = (a + b)(a^{2n} - a^{2n-1}b + a^{2n-2}b^2 - \dots + b^{2n})$$

Exponenciação



$$a^m = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_m$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, (b \neq 0)$$

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

$$a^0 = 1, (a \neq 0)$$

$$(a \cdot b)^m = a^m b^m$$

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m}, (a \neq 0)$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

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

Radiciação



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

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

$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

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

$$= a^{\frac{m}{n}}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}, (b \neq 0)$$

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

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

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

$$\frac{x}{\sqrt[n]{a}} = \frac{x \sqrt[n]{a^{n-1}}}{a}, (a \neq 0)$$

Radiciação



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

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

$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

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

$$= a^{\frac{m}{n}}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}, (b \neq 0)$$

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

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

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

$$\frac{x}{\sqrt[n]{a}} = \frac{x \sqrt[n]{a^{n-1}}}{a}, (a \neq 0)$$

$$\frac{x}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}} = \frac{x(\sqrt{a} \mp \sqrt{b})}{a - b}$$

2. Fórmulas de taxas



$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$$

$$\Rightarrow a = \frac{bc}{d} \quad b = \frac{ad}{c}$$

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}; \quad \frac{d}{b} = \frac{c}{a}; \quad \frac{d}{c} = \frac{b}{a};$$

$$\frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d};$$

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}; \quad \frac{a \pm b}{a} = \frac{c \pm d}{c};$$

$$\frac{a}{a \pm b} = \frac{c}{c \pm d}; \quad \frac{b}{a \pm b} = \frac{d}{c \pm d}$$

5. Logaritmo



$$\log_b N = x \Leftrightarrow b^x = N$$

$$(N > 0, b > 0, b \neq 1)$$

$$\log_b (N_1 N_2) = \log_b |N_1| + \log_b |N_2|, (N_1 N_2 > 0)$$

$$\log_b \frac{N_1}{N_2} = \log_b |N_1| - \log_b |N_2|, (N_1 N_2 > 0)$$

$$\log_b N^\alpha = \alpha \log_b N, (N > 0)$$

$$\log_b \sqrt[\alpha]{N} = \frac{1}{\alpha} \log_b N, (N > 0)$$

$$\log_b N = \log_b a \cdot \log_a N, (a > 0, a \neq 1, N > 0)$$

$$\log_b N = \frac{\log_a N}{\log_a b}$$

$$\log_b a = \frac{1}{\log_a b}, (a > 0, a \neq 1)$$

$$\log_b 1 = 0$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_b 0 = \begin{cases} -\infty, & b > 1 \\ +\infty, & b < 1 \end{cases}$$

Logaritmo decimal



$$\log_{10} N = \lg N \quad (b = 10)$$

$$\lg N = x \Leftrightarrow 10^x = N$$

Logaritmo natural



$$\log_e N = \ln N$$

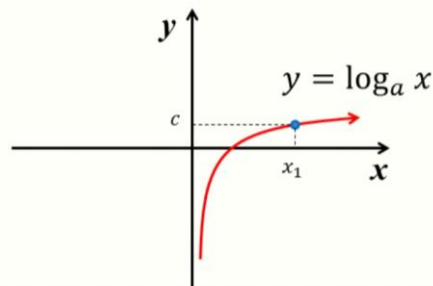
$$\ln N = x \Leftrightarrow e^x = N$$

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n \approx 2.71828 \dots$$

Equação logarítmica

$$\log_a x = c \quad (a > 0, a \neq 1)$$

$$x = a^c$$



Trigonometria

Funções trigonométricas de um Triângulo Retângulo

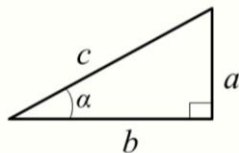


$$\sin \alpha = \frac{a}{c} = \frac{\text{oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} = \frac{\text{adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{\text{oposto}}{\text{adjacente}}$$

$$\cot \alpha = \frac{b}{a} = \frac{\text{adjacente}}{\text{oposto}}$$



SOH-CAH-TOA

$$\sec \alpha = \frac{c}{b} \quad \text{cosec } \alpha = \frac{c}{a}$$

sine = seno = sen = sin

cosine = cosseno = cos

tangent = tan = tg

cotangent = cot tan = cot = ctg

secant = sec

cosecant = cosec = csc

Tabela trigonométrica



α	0°	30°	45°	60°	90°	120°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	0	1
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$	0	∞	0
$\cot \alpha$	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	∞	0	∞
$\sec \alpha$	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	∞	-2	-1	∞	1
$\text{cosec } \alpha$	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	∞	-1	∞

Fórmulas para vários ângulos



$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\begin{aligned}\cos 2\alpha &= 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha \\ &= \cos^2\alpha - \sin^2\alpha\end{aligned}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2\alpha}$$

$$\cot \tan 2\alpha = \frac{\cot \tan^2\alpha - 1}{2 \cot \tan \alpha} = \frac{\cot \tan \alpha - \tan \alpha}{2}$$

$$\sin 3\alpha = 3 \sin \alpha - 4\sin^3\alpha$$

$$\cos 3\alpha = 4\cos^3\alpha - 3 \cos \alpha$$

$$\tan 3\alpha = \frac{3 \tan \alpha - \tan^3\alpha}{1 - 3\tan^2\alpha}$$

$$\cot \tan 3\alpha = \frac{\cot \tan^3\alpha - 3 \cot \tan \alpha}{3 \cot \tan^2\alpha - 1}$$

$$\sin n\alpha = 2 \sin(n-1)\alpha \cos \alpha - \sin(n-2)\alpha$$

$$\cos n\alpha = 2 \cos(n-1)\alpha \cos \alpha - \cos(n-2)\alpha$$

Fórmulas Básicas



$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$

$$\tan \alpha \cdot \cot \tan \alpha = 1$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cot \tan \alpha}$$

$$\cot \tan \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha}$$

$$1 + \tan^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha} = \sec^2\alpha$$

$$1 + \cot \tan^2\alpha = \frac{1}{\sin^2\alpha} = \csc^2\alpha$$

Fórmulas de adição



$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

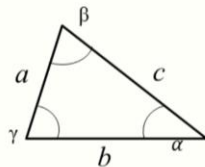
$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\cot(\alpha \pm \beta) = \frac{\cot \alpha \cot \beta \mp 1}{\cot \beta \pm \cot \alpha}$$

Lados e ângulos de um triângulo no plano



$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

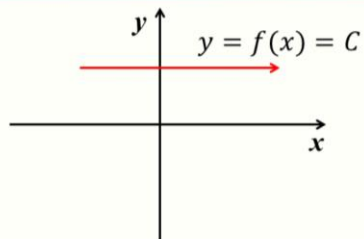
$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\tan\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)}{\tan\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)}$$

$$\frac{a+b}{c} = \frac{\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)}{\sin\frac{\gamma}{2}}$$

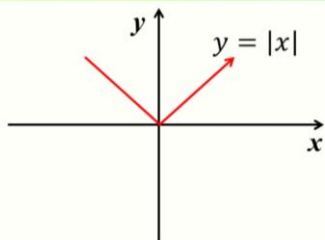
$$\frac{a-b}{c} = \frac{\sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)}{\cos\frac{\gamma}{2}}$$

$$\begin{aligned}\sin \alpha &= \frac{2}{bc} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ s &= \frac{1}{2}(a+b+c)\end{aligned}$$

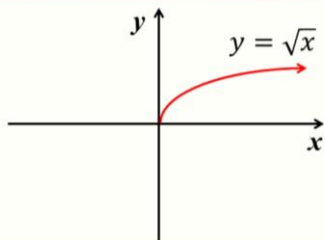
Constante



Módulo



Raiz Quadrada



equação quadrática

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

➤ $\Delta > 0$: duas raízes são desiguais

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

➤ $\Delta = 0$: uma raiz

$$x = \frac{-b}{2a}$$

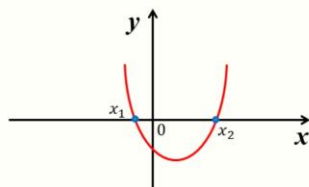
➤ $\Delta < 0$: não há raízes reais (ou há duas raízes complexas distintas)

Relação entre as raízes:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a};$$

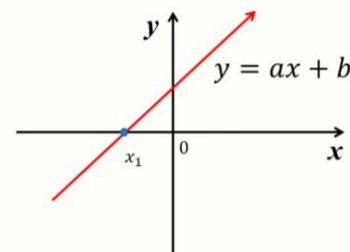
$$x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

$$y = ax^2 + bx + c \\ = a(x - x_1)(x - x_2)$$



Equação linear

$$ax + b = 0, a \neq 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}$$



Equação exponencial

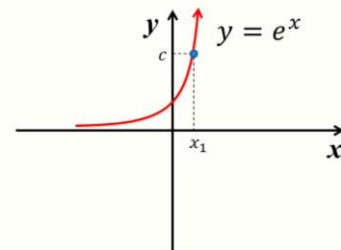
$$a^x = c, \quad a > 0$$

Se $c > 0, a \neq 1$: uma raiz $x = \log_a c$;

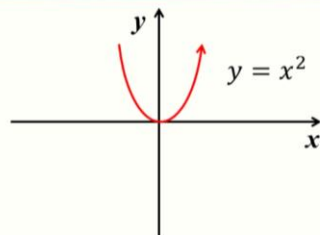
$c = 1, a = 1$: muitas raízes;

$c \neq 1, a = 1$: nenhuma solução;

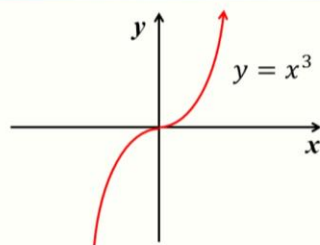
$c \leq 0$: nenhuma solução.



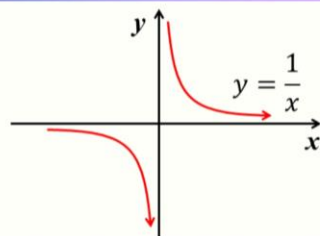
Parabólica



Cúbica



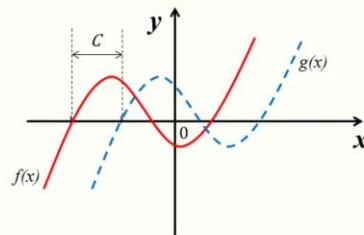
Recíproca



Deslocamento Horizontal



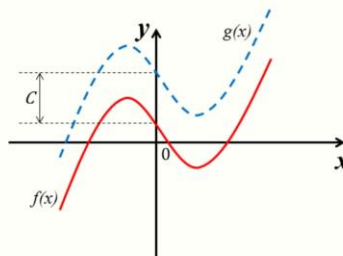
$$g(x) = f(x - C)$$



Deslocamento Vertical



$$g(x) = f(x) + C$$

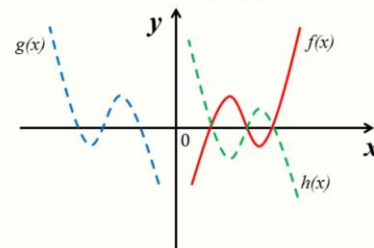


Reflexão



$$g(x) = f(-x)$$

$$h(x) = -f(x)$$

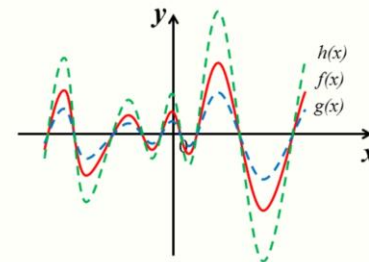


Dilatação / Compressão



$$g(x) = Cf(x), 0 < C < 1$$

$$h(x) = Df(x), D > 1$$





Valeu...
Até a próxima aula