

CAPÍTULO

1

Pré-Cálculo

Objetivos Deste Capítulo

1. Rever a ordem das operações e as leis básicas da aritmética.
2. Compreender como aplicar o conceito de uma função no Maple usando o operador da seta.
3. Praticar os gráficos de funções no Maple.
4. Rever um resumo de teoremas algébricos e trigonométricos para referencias futuras.
5. Manipular expressões radicais, exponenciais e logarítmicas no Maple.

Comandos Do Maple Usados Neste Capítulo

<code>binomial (n, r)</code>	O coeficiente binomial C_r^n
<code>evalf(Pi);</code>	Converter valores a` s suas aproximações decimais.
<code>expand((x+y)^2;</code>	Multiplicar expressões por completo.
<code>factor((x^3 - 1));</code>	Expressar um polinômio em sua forma fatorada.
<code>If ... then ...fi;</code>	Sentença <i>if</i> do Maple.
<code>Map(sqrt, seq)</code>	Aplicar a operação para cada membro em uma seqüência.
<code>Normal (1/x + 1/y);</code>	Reduzir frações a um denominador comum.
<code>Plot (expression, range)</code>	Forma básica da função <i>plot</i> .
<code>Radnormal</code>	Simplificar expressões com radicais agrupados se possível.
<code>Rationalize(1/(1-sqrt(x)));</code>	Expressar uma expressão radical na forma padrão.

`readlib ( radnormal)` *radnormal* tem que ser carregado da biblioteca do Maple.

`readlib (rationalize)` *rationalize* tem que ser carregado da biblioteca do Maple.

`Simplify(cós(x)^2+sin(x)^2);` Simplificar uma expressão.

`Solve (equation, variable)` Encontrar a solução exata para uma equação.

`Sqrt` Função de raiz quadrada do Maple.

`Sum( 1/x, x = 1 .. 100);` Escrever a soma sem avalia-la.

`Sum(1/x, x = 1 .. 100);` Avaliar a soma.

Introdução

Esta revisão de álgebra e trigonometria é dada para que você se familiarize com os comandos do Maple. Os comandos são aplicados a algumas fórmulas básicas neste capítulo. Leia cada comando e estude a resolução. Se a resolução do comando não for mostrada vá você mesmo ao Maple e insira o comando.¹ Tente prever o que vai acontecer antes de apertar Enter!

Ordem de operações para leis básicas de Aritmética

As regras da álgebra são:

$>a+b=b+a; a*b=b*a;$	(propriedade comutativa)
$>a+(b+c)=(a+b)+c; a*(b*c) = (a*b)*c;$	(propriedade associativa)
$>a*(b+c)=a*b+a*c;$	(propriedade distributiva)
$>a+0=a; 0+a=a; a*1=a; 1*a=a$	(Propriedade da Identidade)
$>a+(-a)=0; (-a)+a=0$	(Adição inversa)
$>a*(1/a)=1; (1/a)*a=1;$	(Multiplicação inversa)

1. Note que em alguns casos, o Maple aplica as leis básicas da álgebra para reconhecer suas inserções. Por exemplo, sempre simplifica somas e produtos, e pode até mudar a ordem dos termos de uma expressão. No primeiro comando, ele escreve a resolução: $>a+b=b+a$ como $a+b=a+b$.

O resto da álgebra, incluindo cálculo, seguem estas regras, os fatos seguintes podem ser deduzidos dela:²

>a*0=0; 0*a=0;

>-(-a)=a;

>x :=y; if a+x = a+y then x=y fi;

>(-a)*(-b) = a*b;

O último resultado é o famoso “menos com menos dá mais” referente à multiplicação de dois números negativos. Seria uma boa ideia digitar estes números no Maple e observar os resultados. A linha que contém *if* pode ser um pouco confusa para você por enquanto mas, as outras provavelmente não apresentam problema para você.

O Maple lida com números racionais com facilidade. Eles podem ser somados, subtraídos, multiplicados, divididos e elevados a potências. Os parênteses são necessários na divisão e quando elevarmos uma fração a alguma potência.

>3/4 + 5/7, 3/4-5/7, (3/4)*(5/7), (3/4)/(5/7), (5/7)^3;

$$\frac{41}{28}, \frac{1}{28}, \frac{15}{28}, \frac{21}{20}, \frac{125}{343}$$

Os decimais requerem um pouco mais de trabalho. Perceba que números decimais geralmente não são exatos. Uma aproximação para a sequência de frações acima é produzida pelo comando *map*.

>map(evalf, 3/4+5/7, 3/4 - 5/7, (3/4)*(5/7), (3/4)/(5/7), (5/7)^3);

1.464285714, .03571428571, .5357142857, 1.050000000,
.3644314869

O comando *evalf* converte números fracionais ou irracionais para suas respectivas aproximações decimais. (O comando *map* é poderoso pois pode ser aplicado a outro comando, como *eval*, para um conjunto de valores de uma vez. Nós o usamos aqui para economizar espaço). Aqui estão algumas funções úteis do comando *evalf*:

>evalf(2/3), evalf(sqrt(2)), evalf(Pi), evalf(sqrt(2), 3);

.6666666667, 1.414213562, 3.141592654, 1.41

Note especificamente o último comando na sequência. A forma *evalf(number, sig_figs)* permite que você especifique quantos dígitos você quer na resposta. Estes resultados as vezes são surpreendentes, vendo que o Maple determina internamente o número de dígitos antes de realizar a computação,

2. O terceiro comando é um exemplo da linguagem de programação do Maple. Você não precisa compreender a sintaxe neste momento. Apenas digite o comando numa linha de inserção e observe o resultado. Se você tem alguma experiência com programação e quiser uma breve descrição da sentença *if* de uma olhada no help com *?if*.

diferente de calculadoras de bolso, que sempre utilizam o mesmo critério de precisão e arredondam o resultado apenas ao fim.

Números reais formam um conjunto. No Maple, um conjunto é designado quando os valores são postos entre chaves.

{1, 2, 3, 4, 5, 1.1, -23, -Pi, Pi/3, sqrt(2)};

$$\{1, 2, 3, 4, 5, -23, 1.1, -\pi, -2.3, \sqrt{2}, \frac{1}{3}p\}$$

Note que o Maple não ordena os números da maneira em que foi digitada. Um conjunto é definido como um grupo de objetos, não importa a ordem. Neste livro vamos nos concentrar primeiramente com o conjunto de números reais, apesar de que também nos encontraremos com os números complexos.

Polinômios

Um polinômio é uma expressão contendo a soma de termos. Cada termo é o produto de uma constante e uma (ou mais) variáveis. As variáveis podem aparecer como múltiplas delas mesmas, ou seja, podem ser elevadas a potências não-negativas inteiras. Os polinômios, como números comuns, podem ser somados subtraídos, multiplicados e elevados a uma potência. Dividir um polinômio pelo outro pode resultar em uma nova entidade, chamada *fração racional*. A seguir, algumas operações com os polinômios $2x^2-7x+13$ e $5x^2+9x-12$.

Adição

$$>(2*x^2-7*x+13) + (5*x^2+9*x-12);$$

$$7x^2+2x+1$$

Subtração

$$>(2*x^2-7*x+13) - (5*x^2+9*x-12);$$

$$-3x^2-16x+25$$

Multiplicação

$$>(2*x^2-7*x+13) * (5*x^2+9*x-12);$$

$$(2y^2-7y+13) (5y^2+9y-12).$$

No ultimo resultado, o Maple não multiplicou automaticamente os termos. O comando *expand* deve ser usado para realizar estas multiplicações.

>expand((2*x^2-7*x+13) * (5*x^2+9*x-12));

$$10x^4 - 17x^3 - 22x^2 + 201x - 156$$

Produtos Especiais

Aqui estão alguns produtos que merecem ser lembrados:

>expand((a+b)^2); (soma de quadrados)

$$a^2 + 2ab + b^2$$

>expand((a-b)*(a+b)); (diferença de quadrados)

$$a^2 - b^2$$

>factor(a^3+b^3); (soma de cubos)

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

>expand((a+b)^3); (cubo da soma)

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

>expand((a-b)^3); (cubo da diferença)

$$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Você pode reverter os três primeiros exemplos fatorando a resolução para obter a sentença inicial. Assim como você pode expandir os dois seguintes pelo mesmo objetivo. Os comandos *factor* e *expand* são inversos neste sentido. Na maioria dos casos acontece assim:

>factor (expand(expression)) = expression:

por exemplo,

>factor(expand(x-1)^3) = (x-1)^3;

$$(x-1)^3 = (x-1)^3$$

Teorema Binomial

A formula geral para expandir $(a+b)^n$ é chamada de teorema binomial

$$(a + b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{2!} a^{n-2}b^2 + \dots + b^n = \sum_{r=0}^n C_r^n a^{(n-r)} b^r$$

O coeficiente C_r^n é chamado *coeficiente binomial*. Se você precisa revisar o teorema binomial, esta discussão pode ser achada na maioria dos livros de álgebra.³ Desde que n é indeterminado nesta expressão, o Maple não fará nada se você tentar `> expand((a+b)^n);` irá simplesmente repetir a inserção. Existe uma fórmula para a expansão, porém pode parecer um pouco assustadora se você não estiver acostumado com Notação de Somatória.

➤ **(a+b)^n = Sum (binomial(n, r)*a^(n-r)*b^r, r=0..n);**

$$(a+b)^n = \sum_{r=0}^n \text{binomial}(n, r) a^{(n-r)} b^r$$

O Maple conhece os coeficientes binomiais, logo você pode avaliar qualquer coeficiente conhecido:

Por exemplo: $C_r^n = \text{binomial}(n, r)$.

➤ **(a+b)^4 = sum(binomial(4,r)*a^(4-r)*b^r, r=0..4);**

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

O que é o mesmo que

➤ **expand((a+b)^4);**

$$a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

Frações Racionais

A forma correta de somar duas frações é achar o denominador comum. O comando Maple para realizar esta tarefa é *normal*. O Maple não normaliza automaticamente frações racionais, mas reduz a soma de duas frações numéricas a um denominador comum. Um exemplo vai clarear a diferença.

`>p/q + r/q, 2/3 + 1/4;`

$$\frac{p}{q} + \frac{r}{q}, \frac{11}{12}$$

Visto que o Maple deixou a primeira soma intocada, ele somou as duas frações numéricas achando o denominador comum. Ele não reduziu a fração a um número decimal, porque isso não seria um resultado exato.

Se for pedido o denominador comum de uma fração contendo números indeterminados use o comando *normal*.

3. Veja Parker, Maple for Álgebra (*Delamr publishers*), ou Peterson, Technical mathematics with calculus (*Delamr publishers*).

>normal(p/q + r/q);

$$\frac{p+r}{q}$$

O comando *normal* também funciona se nos começarmos com duas frações cujos denominadores são diferentes.

>normal(p/q + r/s);

$$\frac{ps+rq}{qs}$$

Logo para simplificar a fração, primeiro transforme – a em uma única fração usando *normal*. E então simplifique usando *simplify*. E finalmente veja se o resultado pode ser fatorado usando *factor*.

8*x/(x^2 – 9) +4/(5*x – 15);

$$8 \frac{x}{x^2-9} + 4 \frac{1}{5x-15}$$

>normal(8*x/(x^2 – 9) +4/(5*x – 15));

$$\frac{4}{5} \frac{11x+3}{(x-3)(x+3)}$$

O resultado já está simplificado e fatorado, logo não é necessário nenhum trabalho adicional.

Radicais

Raízes quadradas, raízes cúbicas, e raízes de maior ordem são escritas como $\sqrt{a}$, $\sqrt[3]{a}$, $\sqrt[4]{a}$, e assim por diante. A forma de se expressar uma raiz no Maple e pelo expoente fracionário.

Por exemplo, $\sqrt{16} = 16^{1/2}$, $\sqrt[3]{27} = 27^{1/3}$, $\sqrt[3]{4^2} = 4^{2/3}$ e assim por diante. Visto que o Maple trata a raiz como multivalorada, ele não simplifica $\sqrt{64}$ automaticamente para a raiz quadrada de 64 que é 8.

>64^(1/2);

$$\sqrt{64}$$

Para reduzi-la a sua raiz principal, use *simplify.N*

>simplify(64^(1/2));

$$8$$

A exceção para esta regra é a função de raiz quadrada, *sqrt*, que automaticamente simplifica a raiz. Por exemplo,

>sqrt(64*a);

$$8\sqrt{a}$$

Em cálculo, algumas vezes é necessário racionalizar o denominador contendo um radical. Se você tiver que retirar todos os radicais de uma expressão como

>(2*sqrt(x^2-1)+sqrt(x^2+1))/(3*sqrt(x^2-1)=sqrt(x^2=));

$$\frac{2\sqrt{x^2-1}+\sqrt{x^2+1}}{3\sqrt{x^2-1}+\sqrt{x^2+1}}$$

você precisa mais do que *simplify*. O procedimento necessário não está gravado inicialmente na memória do Maple. Você precisa acessar este procedimento especial usando os seguintes comandos

>readlib(rationalize);

proc(x: {set, list, algebraic, relation}) ... end

>rationalize ((2*sqrt(x^2-1)+sqrt(x^2+1))/(3*sqrt(x^2-1)=sqrt(x^2=)));

$$\frac{(2\sqrt{x^2-1}+\sqrt{x^2+1})(\sqrt{x^2+1}+3\sqrt{x^2-1})}{8x^2-10}$$

Se você quiser você pode expandir o numerador, mas o Maple não vai preservar o denominador comum. Para expandir o numerador e manter o denominador comum, você deve emitir o seguinte comando:

>normal(expand(rationalize ((2*sqrt(x^2-1)+sqrt(x^2+1))/(3*sqrt(x^2-1)=sqrt(x^2=)))));

$$\frac{1}{2} \frac{\sqrt{x^2-1}\sqrt{x^2+1}+5x^2-7}{4x^2-5}$$

Agora você pode ver como nomear uma expressão pode ser útil para reduzir a complexidade de um comando agrupado. Desta forma várias páginas de trabalho a papel e lápis podem ser resumidas em uma linha do Maple.

Às vezes também é necessário racionalizar o numerador de uma expressão. Sendo a expressão

>> := (sqrt(x-1+h) - sqrt(x-1)) /h;

$$\text{ex} := \frac{\sqrt{x-1+h} - \sqrt{x-1}}{h}$$

Aqui está o truque. Tire o inverso da expressão e racionalize.

>ex1 := 1/ex;

$$\text{ex1} := \frac{h}{\sqrt{x-i+h} - \sqrt{x-1}}$$

>ex2 := rationalize (ex1);

$$\text{ex2} := \sqrt{x-1} + \sqrt{x-1+h}$$

Agora tiramos a inversa mais uma vez para obter a expressão pedida.

>1/ ex2;

$$\frac{1}{\sqrt{x-1} + \sqrt{x-1+h}}$$

Então, usando *rationalize*, podemos racionalizar tanto o numerador quanto o denominador de uma expressão.

Resolvendo Equações

O comando *solve* geralmente é suficiente para a maior parte dos exemplos encontrados num primeiro curso de cálculo. Este comando tem uma variação como é mostrado abaixo. A sintaxe básica do comando é *solve (equation, variable)*.

Solve (y = m*x+b, x); (resolver uma equação linear)

$$\frac{y-b}{m}$$

>silve(34 - 2*x=12*x+6, {x}); resolve mostrando o resultado como equação)

$$\{x = 2\}$$

Na verdade o resultado é mostrado como um conjunto de equações, mas desde uqe só existe uma solução para esta equação, isto é tudo que aparece, uma equação de segundo grau tem duas soluções:

>solve((x-6)/(3*x-4) - (2*x-3)/(x+2));

$$0, \frac{-3}{5}$$

Note o que não fizemos no comando anterior. Nós não usamos uma equação, e não dissemos ao Maple por qual variável resolver. O Maple automaticamente concluiu que a expressão deveria ser aceita como zero, e resolveu o único indeterminado da expressão.

Se o Maple receber a fórmula geral de uma equação de segundo grau $ax^2+bx+c=0$,

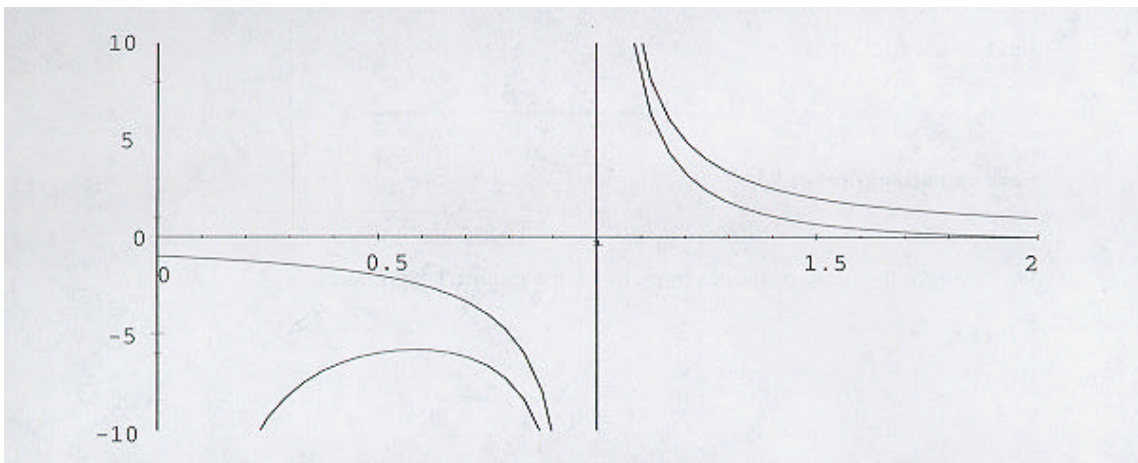


Figura 1.1 Uma equação sem solução.

```
>solve(a*x^2+b*x+c=0, {x});
```

$$\left\{x = \frac{1-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right\}, \left\{x = \frac{1-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\right\},$$

o Maple resolve e devolve a fórmula geral para a solução, incluindo as duas raízes.

E se não houver solução?

```
>solve(1/(y*(y-1))-1/y=1/(y-1), {y});
```

```
>
```

O Maple não dá resposta para este problema, apenas apresenta um novo prompt. Um plot dos dois lados da equação explica porque. As duas curvas nunca se cruzam, logo não existe valor de y comum às duas expressões (veja Figura 1.1).

Plotagem

O comando *plot* do Maple será de extrema importância no estudo de cálculo. Você precisa visualizar as funções com as quais está trabalhando, e é um processo realmente simples plotar estes gráficos usando o Maple. Você também pode fazer medições aproximadas no gráfico e apura-las se necessário. Você pode plotar varias expressões de uma só vez.

O formato do comando *plot* é *plot(expressão, intervalo)*. O objeto a ser plotado deve ser uma expressão, não uma equação. Se você quiser um gráfico de $y=3x^2-2x-2$, você usaria apenas o lado direito da equação no comando *plot*. Se você tentar digitar uma equação,

you will get an error message. The *interval* is the region of the x-axis of the plot. You must decide what interval you want for your graph. Specify the interval by typing $x=a..b$. The variable x must be the same variable as in your expression for the plot. The values a and b are the start and end points of the x-axis. Both a and b must be numerical values. Notice that a comma is used to separate the expression from the interval. Maple will choose a scale for the y-axis, so that the entire graph is shown.⁴ Here are some examples:

Plotando uma Função Linear

Plot the linear function $y=3x-2$ from $x=-2$ to $x=3$ (see figure 1.2)

```
>plot(3*x-2, x=-2..3);
```

Notice carefully the form in which the command was typed. Parentheses are used to enclose the expression and the interval. The comma separates the expression from the interval. Only the right side of the equation is used. The lower limit of the interval is separated from the upper limit by two dots. There must be no space between the two dots. Be careful when using decimal numbers! Make sure you typed the lower limit, the two dots, another space, and then the upper limit.

Expressões Múltiplas no Mesmo Gráfico

Solve the system of equations, $y=3x-2$, $2x^2-1$, graphically for positive values of x (see figure 1.3).

```
>plot( {3*x-2, 2*x^2-1}, x=0.. 1.5);
```

When you want to plot a set of expressions (in other words, more than one expression), you enclose the expression in braces and separate them by commas. This is all you have to do. The resulting graph shows that the curves intersect at $x=0.5$ and $x=1$. You can check the resolution by expanding the graph. Select a small interval around $x=0.5$ and redraw the graph. In this way you will be able to measure the intersection point more precisely.

```
>plot( {3*x-2, 2*x^2-1}, x=0.49 .. 0.51);
```

You can find a graphical solution even if Maple cannot solve the system algebraically. In this example Maple finds the solution:

⁴This can cause problems if the graph goes to infinity at some point in the interval. In these cases, you will have to decide the interval of the y-axis as well. The format of the command will be `plot(expression, x_interval, y_interval);`.

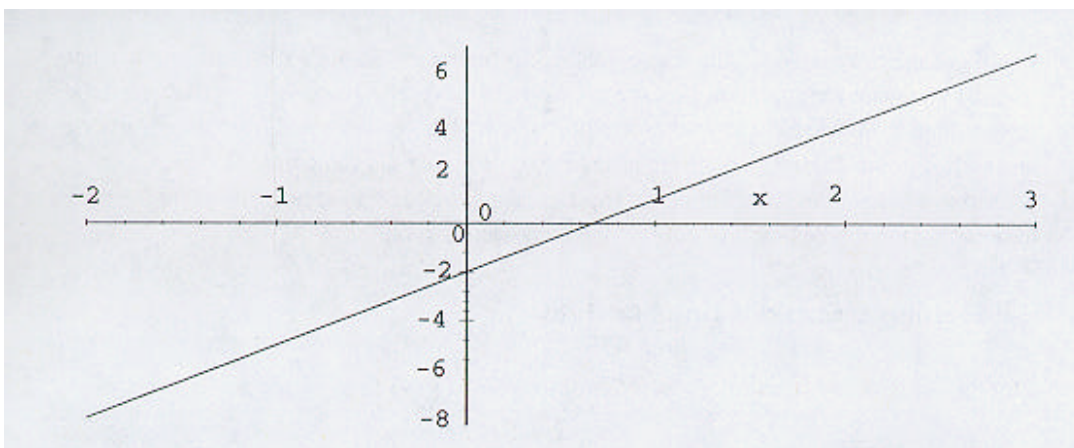


Figura 1.2 Gráfico da função linear $y = 3x - 2$

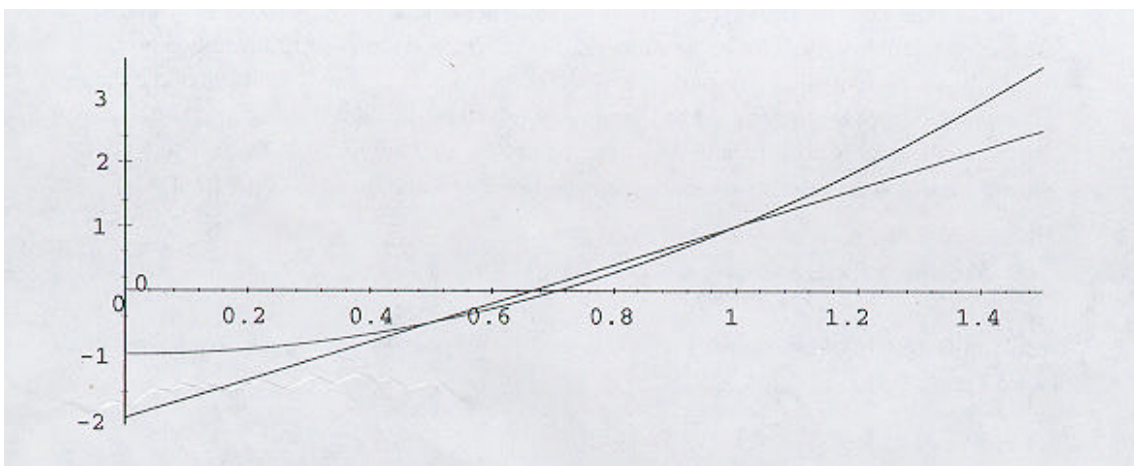


Figura 1.3 Solucionando equações graficamente

`>solve( {y=3*x-2, y=2*x^2-1}, {x, y});`

$$\left\{ y = \frac{-1}{2}, x = \frac{1}{2} \right\}, \{ y = 1, x = 1 \}$$

A solução exata do Maple confirma nossa estimativa anterior.

Existem varias opções para o comando *plot*. Você pode saber mais a respeito no Help do Maple. Selecione Help, Keyword Search..., e digite *plot* na área *search for sintring*. Você verá várias opções para o comando *plot*, porem terá que rolar a tela para baixo, um pouco antes delas aparecerem..

Resumo de Teoremas Algébricos

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y) \quad (\text{diferença de quadrados})$$

$$(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2 \quad (\text{quadrado da soma})$$

$$(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2 \quad (\text{quadrado da diferença})$$

Manipulação de Expressões Radicais, Exponenciais Logarítmicas

Entidades Exponenciais Fundamentais

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

$$a^0 = 1, a^1 = a$$

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

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Identidades Logarítmicas Fundamentais.

$$\text{Sendo } x = b^u$$

$$\text{Então } \log_a(b^u) = \log_a(x)$$

$$\text{E } u \log_a(b) = \log_a(x)$$

$$\text{Logo } u = \frac{\log_a(x)}{\log_a(b)}$$

Problemas Solucionados

Exemplo 1 – 1: Cálculo .

Avalie 12 fatorial (12!) usando a fórmula de Stirling para aproximar n!. Compare o resultado da resolução com a fórmula e o resultado exato. Qual a porcentagem de erro? A fórmula é

$$n! \approx \sqrt{2\pi n} n^n e^{-n}$$

E a aproximação melhora a medida que n aumenta.

Resolução:

```
>f1 := sqrt(2*Pi*n) n^nexp(-n);
```

$$f1 := \sqrt{2} \sqrt{p} n^n e^{(-n)}$$

```
>f1a := subs(n = 12, f1);
```

$$f1a := 8916100448256 \sqrt{2} \sqrt{12} \sqrt{p} e^{(-12)}$$

O Maple avaliou completamente alguns números e deixou alguns de lado estes deixado de lado não podem ser simplificados sem perder alguma precisão. O resultado aproximado na forma decimal é

```
>evalf (f1a);
```

$$.4756874863 \cdot 10^9$$

compare isto a 12 fatorial:

```
>12!;
```

$$479001600$$

Examine os dois últimos resultados e mentalmente e perceba que o erro é de aproximadamente 3 partes de 500. Agora veja a porcentagem de erro mais precisamente:

```
>evalf(100*(12! -f1a) /12!);
```

$$.69187948$$

Nossa estimativa mental foi de 0.6%, e o cálculo usando o Maple é 0.69%. Sempre tente fazer estimativas mentais enquanto trabalha.

Exemplo 1 – 2

Simplifique a fração racional $\frac{2x}{x+3} - \frac{x-4}{x^2-9}$.

Solução: Digite a expressão no Maple , e cheque se a resolução coincide com o enunciado do problema:

```
>2*x/(x+3) - (x-4)/(x^2-9);
```

$$2 \frac{x}{x+3} - \frac{x-4}{x^2-9}$$

Simplifique usando *normal*, que reduzirá as duas frações a um denominador comum, ou o comando *simplify*, o que aplica algumas regras de simplificação. Não repita a linha.

Selecione, copie e cole numa linha de inserção, Agrupe o comando *simplify*

à expressão editando-a . Certifique-se de adicionar o parêntese fechando o comando *simplify* antes de digitar o ponto e virgula.

>simplify(2*x/(x+3) - (x-4)/(x^2-9));

$$\frac{2x^2 - 7x + 4}{x^2 - 9}$$

Exemplo 1-3

Resolva os seguintes sistemas de equações.

$$\begin{aligned}\frac{3}{x} + \frac{2}{y} - \frac{1}{z} &= \frac{11}{6} \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} + \frac{3}{z} &= -\frac{11}{12} \\ \frac{2}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} &= \frac{7}{12}\end{aligned}$$

Solução: Escreva as três equações dando a elas os nomes $f3a$, $f3b$ e $f3c$. Um dos pontos fortes do Maple é resolver equações. Você não precisa isolar todas as variáveis em um lado ou fazer outras simplificações. Apenas digite as equações.

>f3a := 3/x + 2/y - 1/z = 11/6; f3b := 1/x - 1/y + 3/z = -11/12; f3c:= 2/x+1/y+1/z = 7/12;

$$\begin{aligned}f3a &:= 3\frac{1}{x} + 2\frac{1}{y} - \frac{1}{z} = \frac{11}{6} \\ f3b &:= \frac{1}{x} - \frac{1}{y} + 3\frac{1}{z} = -\frac{11}{12} \\ f3c &:= 2\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{7}{12}\end{aligned}$$

Certifique-se de que digitou corretamente. Use o comando *solve*.

>a3:= solve({f3a, f3b, f3c});

$$a3 := \{x=3, y=3, z=-3\}$$

Cheque o resultado.

>assign (a3); f3a, f3b, f3c;

$$\frac{11}{6} = \frac{11}{6}, \frac{-11}{12} = \frac{-11}{12}, \frac{7}{12} = \frac{7}{12}$$

O comando *assign* induz o Maple a se lembrar do resultado. Mais precisamente, as variáveis x , y , e z agora tem os valores 3, 4 e -3 relacionados à elas tudo que tem a fazer é reutiliza-las

e mencionar os nomes das três equações. Nos comprimimos todo este trabalho em uma linha para economizar espaço. O Maple substitui os valores x , y e z nas equações $f3a$, $f3b$ e $f3c$. Visto que agora a equação só contem números o Maple realiza a aritmética e informa o

resultado. Tudo que tem a fazer é checar se o numero no lado esquerdo da equação é compatível com o lado direito.

Se você quiser utilizar x, y e z como variáveis novamente você tem que reverter o comando usando *unassign*. Uma vez que você relaciona os valores o Maple se lembra de x, y e z como valores específicos até que receba o comando de esquece-los. Depois você pode relaciona-los novamente. O comando `>x:= 10;` vai fazer com que x admita o valor 10. você também pode relaciona-los a eles mesmos! Isto é feito pelo seguinte comando. A variável no lado direito é envolvida por apóstrofes.

```
>x := 'x'; y := 'y'; z:= 'z';
```

Exemplo 1-4

O quociente diferencial é definido por $\frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$. Avalie o quociente de diferença para a função $f(x) = 3x^2 + 4$.

Solução: O quociente de diferença contém um símbolo que o Maple não tem. Troque o nome de Δx para dx .

```
>DQ := ( f(x+dx)-f(x)) /dx;
```

$$DQ := \frac{f(x+dx) - f(x)}{dx}.$$

```
>f := x-> 3*x^2+4;
```

$$f := x \rightarrow 3x^2 + 4$$

```
>DQ;
```

$$\frac{3(x+dx)^2 - 3x^2}{dx}.$$

```
Expand(DQ);
```

$$6x+3dx$$

Aqui nós definimos o quociente de diferença como DQ. DQ foi definido em termos de uma função desconhecida, f. Então a função f é definida. Se você nomear DQ novamente e pedir ao Maple para avalia-la, o Maple vai substituir os valores específicos da função f em DQ e avalia-la em $x+dx$ e em x . Submetemos DQ à função *expand* para simplificar o resultado.

Maple Lab

ML1 –1

Ache a soma dos primeiros 100 termos da serie

$$\frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \frac{1}{4.5} + \dots + \frac{1}{(n+1)(n+2)} + \dots + \frac{1}{102.103}$$

Dica: O comando de soma do Maple pode ser usado. Expresse a soma como

>sum (1/((n+1)*(n+2)), n=1 .. 100);

Resposta: _____

ML1-2

Simplifique a expressão radical

$$\sqrt{2(3 - \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{6})}$$

Digite a expressão:

>m2 := sqrt(2*(3-sqrt(2)-sqrt(3)+sqrt(6)));

$$m2 := \sqrt{6 - 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 2\sqrt{6}}$$

Use a função *radnormal* da biblioteca do Maple para retirar uma camada dos radicais.

>readlib(radnormal); radnormal(m2);

Resposta: _____

ML1-3

Resolva a equação $i = 150 \cos(377\pi t + \frac{p}{3})$ para o menor tempo positivo sendo $i = A$.

Resposta: _____

ML1-4

Resolva a equação radical $\sqrt{2r+5} = \sqrt{r} + \sqrt{5}$.

Resposta: _____

ML 1-5

Use o Maple para determinar se a equação trigonométrica é uma identidade

$$\frac{\cos(q)}{1 - \sin(q)} + \frac{\sin(q) - 1}{\cos(q)} = 2 \tan(q)$$

Dica: Use o Maple para subtrair o lado direito do lado esquerdo. Use o comando *simplify*. Se o resultado for zero a equação é uma identidade. A equação é ou não uma identidade?

Resposta: _____

ML 1-6

Encontre A na formula, dado $W_0 = 50.6$, $W=30$, $K=0.925$, $A_0=240$.

$$W = W_0 \sqrt{K^2 + \log_{10}\left(\frac{A}{A_0} - 1\right)}$$

Resposta A = _____

ML 1-7

Encontre x:

$$8.03^{2x} = .731^{1-3x}$$

Resposta: x= _____

ML 1-8

Use o Maple para examinar a deflexão de uma viga de aço com 24.5 pés de comprimento. A viga está apoiada nas duas extremidades. A viga suporta parte de um prédio, que exerce uma carga uniforme em todas as partes da viga. Aqui está a fórmula para a deflexão da viga (d em polegadas e x em pés)

$$d = 3.23 * 10^{-6} x^2 (245 - x)^2$$

(a) digite a equação no Maple e dê um nome a ela, digamos m1.

Resposta: A Equação do Maple é: _____

(b) Onde está a deflexão máxima da viga? Para descobrir plote o lado direito de d.

Resposta: a deflexão máxima está a _____

(c) mais tarde é descoberto que a carga não é exatamente uniforme. Medições detalhadas mostram que a equação da deflexão é dada por:

$$d = 3.23 * 10^{-6} x^2 (245 - x)^2 + 0.256 * 10^{-6} x^3 - 0.974 * 10^{-5} x^2 + 0.795 * 10^{-4} x$$

Digite esta equação no Maple e dê um nome a ela. *Dica:* apenas digite o termo adicional e adicione o lado direito de m1. Chame esta nova equação de m2.

Resposta: A equação m2 é _____

(d) O ponto de deflexão máxima já não é o mesmo. Ache o novo ponto de deflexão máxima plotando o lado direito de m2.

Resposta O ponto de deflexão máxima está em $x =$ _____

(e) A deflexão máxima permissível para uma viga deste material é de 01 polegada. Esta viga esta dentro da faixa de tolerância?

Resposta : A deflexão máxima é _____, logo a viga está(dentro ou fora da) tolerância: _____(defenda suas respostas esquematizando os gráficos, ou se você tem acesso a uma impressora, anexe ao seu relatório.)

ML 1-9

Você pode fazer o Maple mudar para o modo decimal usando um ponto decimal em um dos números da inserção. O Maple reduz este comando a um numero decimal?

`>17.3*sin(2*Pi*377.1+1.04);`

Resposta: _____

ML 1-10

O que está errado neste comando?

`>3x^2+2x+7;`

Resposta: _____

ML 1-11

Ache o erro de digitação.

`>subs(x=5, (38x^2=1);`

Resposta: _____

ML 1-12

A expressão $\frac{1}{1-x}$ deve ser digitada no Maple, ache o erro de digitação.

>1/1-x;

Resposta:_____

ML 1-13

A expressão e^x deve ser digitada no Maple. Ache ambos os erros.

>e^x; exp*(-x);

Resposta:_____

ML 1-14

- (a) Some as inversas dos primeiros 100 números. Você provavelmente usaria o comando

> sum (1/x, x .. 100);

- (b) Qual é a resposta do Maple para este problema?

Resposta:_____

- (c) Como você expressa a resposta na forma fracional?

Resposta:_____

Dica: Você deve suspeitar que o Maple esteja aplicando alguma regra para a soma das inversas. Ele provavelmente reconhece uma soma de inversas que começa em um.