

Penggunaan Software EMT Untuk Aljabar

Operasi Penjumlahan Aljabar dengan EMT

Penjumlahan merupakan penambahan sekelompok bilangan atau lebih menjadi suatu bilangan yang disebut jumlah. Dalam konteks aljabar, syarat penjumlahan adalah suku sukunya harus sejenis.

```
>$& (3*x^2+4*x^4+9*x^2+6*x+x^4)
```

$$5x^4 + 12x^2 + 6x$$

penjelasan
Soal pertama yaitu

$$3x^2 + 4x^4 + 9x^2 + 6x + x^4$$

langkah pertama kita kelompokkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$4x^4 + x^4 + 3x^2 + 9x^2 + 6x$$

lalu kita jumlahkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$5x^4 + 12x^2 + 6x$$

```
>$& (3*x^2+4*x^4+9*x^2+6*x+y^4+7*x)
```

$$y^4 + 4x^4 + 12x^2 + 13x$$

contoh soal yang selanjutnya

$$3x^2 + 4x^4 + 9x^2 + 6x + y^4 + 7x.$$

langkah pertama kita kelompokkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$y^4 + 4x^4 + 3x^2 + 9x^2 + 6x + 7x$$

lalu kita jumlahkan suku suku dan variabel yang pangkatnya sama.

$$y^4 + 4x^4 + 12x^2 + 13x$$

```
>$& (3*a^2+4*b^4+9*c^2+6*d+e^4+b^2+a^2)
```

$$e^4 + 6d + 9c^2 + 4b^4 + b^2 + 4a^2$$

contoh soal yang selanjutnya

$$3a^2 + 4b^4 + 9c^2 + 6d + e^4 + b^2 + a^2$$

langkah pertama kita kelompokkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$4b^4 + e^4 + 3a^2 + a^2 + 9c^2 + b^2 + 6d$$

lalu kita jumlahkan suku suku dan variabel yang pangkatnya sama.

$$4b^4 + e^4 + 4a^2 + b^2 + 9c^2 + 6d$$

latihan soal:

$$5x^3 + 9x + 90x^4 + 2x^3 + 73x^6 + 28x$$

Operasi Pengurangan Aljabar dengan EMT

Pengurangan adalah operasi matematika yang digunakan untuk mengurangi satu bilangan dengan bilangan lainnya. Dalam pengurangan, bilangan yang dikurangi disebut dengan istilah “pengurang” atau “subtrahend”, sedangkan bilangan yang dikurangi dengan pengurang disebut “selisih” atau “difference”.

```
>$& (3*x^2-4*x^4-9*x^2-6*x-x^4)
```

$$-5x^4 - 6x^2 - 6x$$

Langkah pertama kita kelompokkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$-4x^4 - x^4 + 3x^2 - 9x^2 - 6x$$

lalu kita kurangkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$-5x^4 - 6x^2 - 6x$$

```
>$& (3*a^2-4*b^4-9*c^2-6*d-e^4)
```

$$-e^4 - 6d - 9c^2 - 4b^4 + 3a^2$$

langkah pertama kita kelompokkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$-e^4 - 4b^4 + 3a^2 - 9c^2 - 6d$$

karena tidak ada suku yang variabel dan pangkatnya sama, maka hasil pengurangannya tidak berbeda dengan soal kita.

```
>$& (13*x^2-4*x^4-9*x^2-6*x-x^4-2*a^2)
```

$$-5x^4 + 4x^2 - 6x - 2a^2$$

langkah pertama kita kelompokkan suku suku yang pangkatnya sama.

$$-4x^4 - x^4 + 13x^2 - 9x^2 - 2a^2 - 6x$$

lalu kita jumlahkan suku suku dan variabel yang pangkatnya sama.

$$-5x^4 + 4x^2 - 6x - 2a^2$$

Operasi Pembagian Aljabar dengan EMT

Pembagian adalah operasi dasar matematika kebalikan dari perkalian. Pembagian dipakai untuk menghitung hasil suatu bilangan terhadap pembaginya. Simbol pembagian yaitu "÷", ":" atau garis miring.

```
>$& factor(2*x^2+5*x+3)/(x+1)
```

$$2x + 3$$

langkah pertama yang kita lakukan adalah memfaktorkan

$$2x^2 + 5x + 3$$

didapat hasilnya yaitu

$$(2x + 3)(x + 1)$$

lalu kita bagi

$$\frac{(2x + 3)(x + 1)}{x + 1}$$

dan didapatlah hasil pembagiannya yaitu

$$2x + 3$$

```
>$& factor (x^3+3*x^2+3*x+1) / (x+1)
```

$$(x + 1)^2$$

langkah pertama yang kita lakukan adalah memfaktorkan

$$x^3 + 3x^2 + 3x + 1$$

didapat hasilnya yaitu

$$(x + 1)^3$$

lalu kita bagi

$$\frac{(x + 1)^3}{x + 1}$$

dan didapatlah hasil pembagiannya yaitu

$$(x + 1)^2$$

```
>$& factor((x^2+5*x+6) / (x+3))
```

$$x + 2$$

langkah pertama yang kita lakukan adalah memfaktorkan

$$x^2 + 5x + 6$$

didapat hasilnya yaitu

$$(x + 2)(x + 3)$$

lalu kita bagi

$$\frac{(x + 2)(x + 3)}{x + 3}$$

dan didapatkan hasil pembagiannya yaitu

$$x + 2$$

Operasi Perkalian Bentuk Aljabar Dengan EMT

Perkalian secara sederhana dapat dimaknai sebagai penjumlahan berulang.

Perkalian merupakan proses aritmetika dasar dimana suatu bilangan dilipatgandakan sesuai dengan bilangan bilangan pengalinya.

```
>$&showev ('expand((2*a-1)*(a+9)))
```

$$\text{expand}((a + 9)(2a - 1)) = 2a^2 + 17a - 9$$

$$(2a - 1)(a + 9)$$

untuk operasi perkalian seperti soal diatas langkah yang harus kita lakukan adalah mengalikan masing masing suku nya.

$$2a^2 + 18a - a - 9$$

lalu bentuk diatas disederhanakan menjadi

$$2a^2 + 17a - 9$$

```
>$& showev ('expand ((2*x-1)*(2*x+1)))
```

$$\text{expand}((2x - 1)(2x + 1)) = 4x^2 - 1$$

$$(2x - 1)(2x + 1)$$

operasi perkalian seperti soal diatas langkah yang harus kita lakukan adalah mengalikan masing masing suku nya.

$$4x^2 + 2x - 2x - 1$$

lalu bentuk diatas disederhanakan menjadi

$$4x^2 - 1$$

```
>$& showev ('expand ((2*a-1)*(b+9)))
```

$$\text{expand}((2a - 1)(b + 9)) = 2ab - b + 18a - 9$$

$$(2a - 1)(b + 9)$$

untuk operasi perkalian seperti soal diatas langkah yang harus kita lakukan adalah mengalikan masing masing suku nya.

$$2ab + 18a - b - 9$$

karena bentuk diatas sudah tidak bisa disederhanakan lagi, maka jawaban dari soal diatas adalah

$$2ab + 18a - b - 9$$

Operasi Perpangkatan Aljabar Dengan EMT

Perpangkatan adalah operasi matematika untuk perkalian berulang suatu bilangan sebanyak pangkatnya. Pangkat suatu bilangan adalah angka yang ditulis lebih kecil dan terdapat agak ke atas.

```
>$& (expand((x+1)^2))
```

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

$$(x + 1)^2$$

untuk operasi perpangkatan seperti soal diatas langkah yang harus kita lakukan adalah mengalikan masing masing suku nya.

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

bentuk diatas dapat disederhanakan menjadi

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

```
>$& (expand((x+2)^3))
```

$$x^3 + 6x^2 + 12x + 8$$

$$(x + 2)^3$$

untuk operasi perpangkatan seperti soal diatas langkah yang harus kita lakukan adalah mengalikan masing masing suku nya.

$$x^3 + 2x^2 + 2x^2 + 2x^2 + 4x + 4x + 4x + 4x + 8$$

bentuk diatas dapat disederhanakan menjadi

$$x^3 + 6x^2 + 12x + 8$$

```
>$& (expand((x+1)^-2))
```

$$\frac{1}{x^2 + 2x + 1}$$

Operasi perpangkatan dengan pangkat negatif diselesaikan dengan cara sebagai berikut

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

sehingga didapat hasilnya:

$$\frac{1}{x^2 + 2x + 1}$$

Perhitungan Dengan Berbagai Operasi dan Fungsi Matematika

Fungsi merupakan program dalam EMT yang didefinisikan dengan perintah "function". Fungsi dapat berupa fungsi satu baris atau fungsi multibaris.

Dalam satu baris, fungsi dapat berupa numerik atau simbolik. Fungsi satu baris numerik didefinisikan oleh ":=".

```
>function f(x) :=x*sqrt(x^2+2*x+1)
```

Sebagai gambaran umum, kami menunjukkan kemungkinan-kemungkinan definisi untuk fungsi satu baris. Suatu fungsi dapat dievaluasi sama seperti fungsi Euler bawaan lainnya.

```
>f(5)
```

30

```
>f(2)+f(3)
```

18

Fungsi juga dapat digunakan untuk vektor. Kami mengikuti bahasa matriks Euler, karena ekspresi yang digunakan dalam fungsi tersebut dapat divektorkan.

```
>f(0:0.1:1)
```

```
[0, 0.11, 0.24, 0.39, 0.56, 0.75, 0.96, 1.19, 1.44, 1.71, 2]
```

(0:0.1:1) adalah sintaks yang digunakan untuk membuat vektor dengan langkah 0.1 dari 0 hingga 1. Sintaks ini biasanya digunakan untuk membuat sebuah deret angka.

Sebuah fungsi dapat diplot, dengan hanya perlu memberikan nama fungsinya.

Fungsi berbeda dengan ekspresi simbolik atau numerik, nama fungsi harus diberikan dalam bentuk string.

```
>solve("f",1,y=3)
```

1.30277563773

Sintaks ini adalah perintah yang mencoba menyelesaikan (menghitung solusi) persamaan atau ekspresi yang dinyatakan dalam bentuk string, yaitu "f".

Secara default, jika perlu menimpa fungsi bawaan, Anda harus menambahkan kata kunci "override". Menimpa fungsi bawaan berbahaya dan dapat menyebabkan masalah pada fungsi lain yang bergantung pada fungsi tersebut.

Anda masih dapat memanggil fungsi bawaan sebagai "_...", jika fungsi tersebut ada di inti Euler.

```
>function overwrite sin(x) := _sin(x°) // redine sine in degrees  
>sin(90)
```

1

```
>forget sin; sin(pi/2)
```

1

Parameter Bawaan

Fungsi numerik dapat memiliki parameter default. Parameter default adalah nilai atau konfigurasi yang telah ditentukan sebelumnya untuk suatu fungsi. Parameter default digunakan ketika pemanggil fungsi dan tidak menyediakan nilai untuk parameter tertentu.

```
>function f(x,a=1) := a*x^2
```

Menghilangkan parameter ini akan menggunakan nilai default.

```
>f(4)
```

16

```
>f(5)
```

25

Parameter yang ditetapkan akan menyimpannya juga. Ini digunakan oleh banyak fungsi Euler seperti plot2d, plot3d

```
>f(4,a=1)
```

16

Jika suatu variabel bukanlah parameter, maka harus bersifat global. Fungsi satu baris dapat melihat variabel global.

```
>function f(x) := a*x^2  
>a=2; f(3)
```

18

```
>function f(x) := a*x^2  
>a=6; f(2)
```

24

Fungsi simbolik yang didefinisikan dengan "&=". Maka fungsi tersebut didefinisikan di Euler dan Maxima, dan bekerja di kedua dunia. Ekspresi yang menentukan dijalankan melalui Maxima sebelum definisi.

```
>function g(x) &= x^3-x*exp(-x); $g(x)
```

$$x^3 - x e^{-x}$$

Fungsi simbolik dapat digunakan dalam ekspresi simbolik.

```
>$diff(g(x),x), % with x=4/3
```

$$\frac{e^{-\frac{4}{3}}}{3} + \frac{16}{3}$$

$$\frac{e^{-\frac{4}{3}}}{3} + \frac{16}{3}$$

Mereka juga dapat digunakan dalam ekspresi numerik. Tentu saja, ini hanya akan berfungsi jika EMT dapat menafsirkan semua yang ada di dalam fungsi tersebut.

```
>g(5+g(1))
```

```
178.635099908
```

Beberapa fungsi-fungsi yang digunakan dalam EMT:

$\&=$ mendefinisikan fungsi simbolik,

$:=$ mendefinisikan fungsi numerik,

$\&\&=$ mendefinisikan fungsi simbolik murni.

Pengertian Fungsi

Fungsi adalah aturan yang menghubungkan tepat satu anggota himpunan domain dengan anggota himpunan kodomain.

1.Fungsi Linear

Fungsi linear adalah suatu fungsi yang memiliki 2 variabel atau lebih yang variabel bebasnya memiliki pangkat tertingginya satu.

Bentuk umum dari fungsi linear

$$f(x) = ax + b \text{ atau } y = ax + b$$

$f(x)$ merupakan fungsi yang didefinisikan

a merupakan koefisien dari x

b merupakan konstanta

misalnya ada fungsi

$$y = 4x + 7$$

kemudian akan dicari nilai dari y dengan nilai x diketahui sebagai 3
lalu substitusi $x = 3$ ke persamaan $y = 4x + 7$

```
>x:=3, y:=4x+7
```

```
3
```

```
19
```

```
>function f(x) := 5x+19
>f(8)
```

59

2.Fungsi Pangkat

Fungsi Pangkat, fungsi dengan variabel bebasnya berpangkat suatu bilangan riil dalam persamaannya.

```
>function f(x,y) :=x^2+2y
>f(3,9)
```

27

```
>function f(x) := 3x^2+7x+4
>f(3)
```

52

3.Fungsi Polinomial

(Polinomial)Suku banyak adalah suatu bentuk matematika yang merupakan penjumlahan atau pengurangan dari satu suku atau lebih dengan pangkat variabelnya harus bilangan bulat dan tidak negatif.

Dengan bentuk umum

<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=9gfnLu49&id=D04CDC98870D0338B24F8857E25F0D585BDcontent%2fuploads%2f2021%2f03%2fpolinomial.jpg&exph=86&expw=594&q=bentuk+umum+polinomial&simid=608028>

contoh soal

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

```
>$& factor(3*x^3-4*x^2+2*x+4)/(3*x+2)
```

$$x^2 - 2x + 2$$

```
>$& factor(x^4-x^3*y+x^2*y^2+2*x^2*y-2*x*y^2+2*y^3)/(x^2-x*y+y^2)
```

$$2y + x^2$$

4.Fungsi Rasional

Fungsi rasional adalah fungsi matematika yang didefinisikan sebagai rasio (pembagian) antara dua polinomial.

Bentuk umum dari Fungsi rasional adalah

$$v(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$$

dengan $q(x)$ tidak sama dengan 0

$$\frac{(x^2 + 2x + 1)}{(2x^2 + 5x + 3)}$$

```
>function f(x) := (x^2+2x+1)/(2x^2+5x+3)
>f(4)
```

0.454545454545

```
>$& factor(16*x^4-1)/(2*x-1)
```

$$(2x + 1) (4x^2 + 1)$$

Contoh soal

1. $\{f(x,y)\} = \{2x^6y - 6x^4y^3 - 8x^2y^5\}$

berapakah hasil dari penjumlahan $f(5,5)$ dengan $f(19,7)$
dimana elemen x dan y merupakan bilangan positif lebih dari 0

```
> function f(x,y) := (2x^6y-6x^4y^3-8x^2y^5)
>f(5,5)+f(19,7)
```

340965600

2. Terdapat fungsi aljabar $f(a,b) = (a-b)(a^2+ab+b^2+3a-2b)$

jika variabel a kita definisikan sebagai 27 dan variabel b kita definisikan sebagai 13 maka berapakah hasil dari persamaan fungsi di atas

```
>function f(a,b) := (a-b) (a^2+ab+b^2+3a-2b)
>f(a,b) := f(27,13)
```

Variable or function b not found.

Error in:

```
f(a,b) := f(27,13) ...
      ^
```

Bilangan Kompleks

Penjelasan mengenai Bilangan Kompleks

EMT dapat menggunakan bilangan kompleks. Tersedia banyak fungsi untuk bilangan kompleks di EMT. Bilangan kompleks dimasukkan dengan menambahkan i ke bagian imajiner. Bilangan imajiner $i = \sqrt{-1}$ dituliskan dengan huruf I (huruf besar I), namun akan ditampilkan dengan huruf i (i kecil).

```
>qrt(-1)
```

```
Function qrt not found.
Try list ... to find functions!
Error in:
qrt(-1) ...
      ^
```

$\sqrt{-1}$ tidak akan berfungsi. Jadi akar kuadrat -1 akan menghasilkan kesalahan. Untuk mengubah bilangan real x menjadi bilangan kompleks, gunakan $\text{complex}(x)$.

```
>sqrt(complex(-1))
```

```
0+1i
```

$\text{re}(x)$: bagian riil pada bilangan kompleks x .
 $\text{im}(x)$: bagian imajiner pada bilangan kompleks x .
 $\text{complex}(x)$: mengubah bilangan riil x menjadi bilangan kompleks.
 $\text{conj}(x)$: Konjugat untuk bilangan bilangan kompleks x .
 $\text{arg}(x)$: argumen (sudut dalam radian) bilangan kompleks x .
 $\text{real}(x)$: mengubah x menjadi bilangan riil.
 $\text{re}(z)$ dan $\text{im}(z)$ hanya menghitung bagian real dan imajiner dari sebuah bilangan kompleks.

Melakukan Perhitungan menggunakan Bilangan Kompleks

```
>$& sqrt(-1)
```

i

Soal pertama (Ubah bentuk dengan aturan i)

```
>$& ((-4)-sqrt(-4))/(2)
```

$$\frac{-2i - 4}{2}$$

```
>$& ((-2*i)/2)-((4)/(2))
```

$$-i - 2$$

% Jadi untuk penyelesaian di atas pertama-tama mengubah akar -4 menjadi
% aturan i

Jadi untuk penyelesaian di atas pertama-tama mengubah akar -4 menjadi aturan i
dengan mengubah bentuk akar negatif 4 menjadi

$$\sqrt{(4) \cdot (-1)}$$

Dengan begitu bentuk tersebut kita bisa ubah menjadi

$$\sqrt{4} \cdot \sqrt{-1}$$

Sehingga akar 4 kita bisa ubah bentuk menjadi 2 dan akar negatif 1 sesuai dengan aturan i yaitu

$$i = \sqrt{-1}$$

Sehingga bentuknya dapat kita ubah menjadi

$$\frac{-4 - 2i}{2}$$

dilanjutkan dengan pembagian biasa dan hasilnya menjadi

$$-2 - i$$

```
>(1+sqrt(complex(-1)))^3
```

-2+2i

Soal Kedua

$$(1 + i)^3$$

```
>$& -2+2*i // jawaban menggunakan latex
```

$$2i - 2$$

Untuk soal nomor 2 dapat dijabarkan menjadi

$$1 + 3i + 3i^2 + i^3$$

Karena aturan i yang dimana

$$i = \sqrt{-1}$$

sehingga ketika i pangkat 2 dapat diubah menjadi -1 karena

$$\begin{aligned} & i^2 \\ &= \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} \\ &= -1 \end{aligned}$$

Selanjutnya ketika i pangkat tiga diubah menjadi $-1i$ karena

$$\begin{aligned} & i^3 \\ &= \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} \\ &= -1i \end{aligned}$$

Sehingga penjabaran dari soal nomor dua dapat diubah menjadi

$$1 + 3i + 3 \cdot (-1) + (-1)i$$

Sehingga ketika dilakukan operasi penjumlahan dan pengurangan jawabannya menjadi

$$-2 + 2i$$

Soal ketiga

$$\frac{i + i^2 + i^3 + i^4}{1 + i}$$

```
>$& (sqrt(-1)+((sqrt(-1))^2)+(sqrt(-1)^3)+((sqrt(-1)^4)))/(1+sqrt(-1))
```

$$0$$

Pada soal ketiga hasil dari penyederhanaan dari soal ketiga adalah

$$i(i^2 + 1)$$

Sehingga ketika dilanjutkan dengan operasi perkalian menjadi

$$(i^3 + i)$$

Selanjutnya untuk i pangkat 3 dapat diubah menjadi $-1i$ karena

$$\begin{aligned} & i^3 \\ &= \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} \\ &= -1i \end{aligned}$$

Kemudian dapat dari operasi tersebut menghasilkan

$$(-1i + i)$$

Dengan operasi penjumlahan, hasil dari permasalahan tersebut adalah

$$0$$

Melakukan Perhitungan Menggunakan Fungsi-Fungsi Buatan Sendiri

1. Jika diketahui sistem persamaan

$$a - 6b = -1 + 5c$$

$$a + c = b - 3a,$$

$$6 = 3c + b - 3a,$$

maka hasil kali semua x yang memenuhi persamaan $(x-4)(x^2-a^2)=(x+b)(x+c)$ adalah...

Selesaikan Sistem Persamaan Tiga Variabel(SPLTV)

```
>sol &= solve([7*a-6*b=-1+5*c,2*a+c=b-3*a,-6=3*c+b-3*a],[a,b,c])
```

```
[[a = 1, b = 3, c = - 2]]
```

Jabarkan bentuk polinomialnya

```
>$& showev('expand((x-4)*(x^2-a^2)=(x+b)*(x+c)))
```

$$\text{expand}((x-4)(x^2-a^2)=(x+b)(x+c)) = (x^3 - 4x^2 - a^2x + 4a^2 = x^2 + cx + bx + bc)$$

Substitusi nilai $a, b,$ dan c akan diperoleh

```
>$& showev('expand((x-4)*(x^2-a^2)=(x+b)*(x+c))) with a=1 with b=3 with c=-2
```

$$\text{expand}((x-4)(x^2-1)=(x-2)(x+3)) = (x^3 - 4x^2 - x + 4 = x^2 + x - 6)$$

Kumpulkan di ruas kiri suku-suku yang sejenis

$$x^3 - 4x^2 - x + 4 = x^2 + x - 6$$

$$x^3 - 4x^2 - x + 4 = x^2 + x - 6$$

$$x^3 - 5x^2 - 2x + 10 = 0$$

$$x^3 - 5x^2 - 2x + 10 = 0$$

$$x^3 - 5x^2 - 2x + 10 = 0$$

merupakan polinomial berderajat 3 sehingga memiliki 3 akar-akar penyelesaian. Ditanyakan soal adalah hasil kali semua x yang memenuhi persamaan.

Jika di ketahui persamaan

$$ax^3 + bx^2 + cx + d$$

Hasil kali semua x yang memenuhi persamaan adalah

$$x_1 x_2 x_3 = \frac{-d}{a}$$

Persamaan

$$x^3 - 5x^2 - 2x + 10 = 0$$

$$a=1, b=-5, c=-2, d=10$$

Sehingga, hasil kali semua x yang memnuhi persamaan

$$x^3 - 5x^2 - 2x + 10 = 0$$

adalah

$$\frac{-d}{a} = \frac{-10}{1} = -10$$

2. Diketahui fungsi

$$f(x) = 2x^2 + 3x + 1$$

$$g(x) = x + 1$$

Nilai dari $(f \circ g)(2)$ adalah...

Langkah pertama, memasukkan fungsi $g(x)$ ke fungsi $f(x)$

```
>$& showev ('expand (2*x^2+3*x+1)) with x=x+1
```

$$\text{expand} \left(2(x+1)^2 + 3(x+1) + 1 \right) = 2(x+1)^2 + 3(x+1) + 1$$

Menyederhanakan bentuk persamaan

```
>$& showev ('expand (2*(x+1)^2+3*(x+1)+1))
```

$$\text{expand} \left(2(x+1)^2 + 3(x+1) + 1 \right) = 2x^2 + 7x + 6$$

Substitusi $x=2$ ke persamaan fungsi $(f \circ g)$ yang telah di dapat

```
>$& (2*x^2+7*x+6) with x=2
```

28

Sehingga, diperoleh nilai dari $(f \circ g)(2)$ adalah 28.

3. Use substitution to determine whether 4, 5, and -2 are zeros of

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 14x + 24.$$

Penyelesaian

langkah pertama, substitusi $x=4$ ke fungsi tersebut

```
>$& ('expand (f(x)=x^3-9*x^2+14*x+24)) with x=4
```

$$\text{expand} (f(4) = 0)$$

langkah kedua, substitusi $x=5$ ke fungsi tersebut

```
>$& ('expand (f(x)=x^3-9*x^2+14*x+24)) with x=5
```

$$\text{expand} (f(5) = -6)$$

langkah terakhir substitusi $x=-2$ ke fungsi tersebut

```
>$& ('expand (f(x)=x^3-9*x^2+14*x+24)) with x=-2
```

$$\text{expand}(f(-2)) = -48$$

Dari hasil substitusi diketahui bahwa hasil substitusi $x=4$ adalah 0 sedangkan $x=5$ dan $x=-2$ tidak sama dengan 0 sehingga solusi atau akar penyelesaian dari fungsi di atas adalah $x=4$.

4.

$$f(x) = x^4 - 16$$

find $f(2), f(-2), f(3)$, and

$$1 - \sqrt{2}$$

Langkah pertama, substitusi $x=2$

```
>$& f(x)=x^4-16 with x=2
```

$$f(2) = 0$$

Substitusi $x=-2$

```
>$& f(x)=x^4-16 with x=-2
```

$$f(-2) = 0$$

Substitusi $x=3$

```
>$& f(x)=x^4-16 with x=3
```

$$f(3) = 65$$

Substitusi $x=1 - \sqrt{2}$

```
>$& solve ('expand (f(x)=x^4-16)) with x=1-(sqrt(2))
```

$$\left[\text{expand} \left(f \left(1 - \sqrt{2} \right) = \left(1 - \sqrt{2} \right)^4 - 16 \right) = 0 \right]$$

Menyelesaikan Persamaan dan Sistem Persamaan

Persamaan adalah sebuah pernyataan matematika yang menyatakan kesetaraan antara dua ekspresi atau nilai. Contohnya, $2x+3=7$ adalah sebuah persamaan di mana kita mencari nilai x yang membuat pernyataan tersebut benar.

Sistem Persamaan adalah sekelompok persamaan yang saling terkait atau terhubung. Tujuannya adalah untuk mencari solusi yang memenuhi semua persamaan dalam sistem tersebut. Contohnya, sistem persamaan linear, seperti:

$$1.2x+3y=10$$

$$2.4x-2y=6$$

```
>$solve(2*x+5=7)
```

$$[x = 1]$$

```
>$solve(4*x^2+4*x-1=8)
```

$$\left[x = \frac{-\sqrt{10}-1}{2}, x = \frac{\sqrt{10}-1}{2} \right]$$

```
>$solve(9*y-50=-5)
```

$$[y = 5]$$

Dalam menyelesaikan sistem persamaan linear seperti berikut:

$$1.2x+3y=10$$

$$2.4x-2y=6$$

```
>$ (2*x+3*y=10)
```

$$3y + 2x = 10$$

```
>$ (4*x-2*y=6)
```

$$4x - 2y = 6$$

Menyelesaikan Pertidaksamaan dan Sistem Pertidaksamaan

Pertidaksamaan adalah pernyataan yang membandingkan dua ekspresi matematika atau nilai, menunjukkan hubungan ketidaksetaraan antara keduanya. Terdapat beberapa jenis pertidaksamaan, seperti pertidaksamaan liner, kuadrat, rasional, dan lebih kompleks.

Contoh pertidaksamaan

$$x+3>5$$

Sistem Pertidaksamaan adalah kumpulan dua atau lebih pertidaksamaan yang berkaitan dan harus dipenuhi secara bersama-sama. Tujuan dari sistem pertidaksamaan adalah menemukan nilai-nilai variabel yang memenuhi semua pertidaksamaan dalam sistem tersebut.

Contoh Sistem Pertidaksamaan

1. $x+y>5$
2. $2x+y<4$

```
>$fourier_elim([2*x^2 - 2<0],[x]) // 2*x^2-2 < 0
```

$$\text{fourier_elim}([2x^2 - 2 < 0], [x])$$

```
>$fourier_elim([x^2 - 2 # 0],[x]) // x^-1 <> 0
```

$$\text{fourier_elim}([x^2 - 2 \neq 0], [x])$$

Manipulasi dan Perhitungan Menggunakan Matriks dan Vektor

Manipulasi dan perhitungan menggunakan matriks dan vektor adalah alat yang kuat dalam matematika dan berbagai ilmu pengetahuan terapan, memungkinkan pemodelan dan pemecahan masalah yang lebih kompleks.

Matriks adalah himpunan angka atau elemen yang disusun dalam bentuk baris dan kolom. Matriks digunakan untuk merepresentasikan data atau informasi dalam matematika atau ilmu terapan.

```
>D=[7,8;9,10]
```

7	8
9	10

```
>power(D,3) //perpangkatan matriks
```

2071	2328
2619	2944

Vektor adalah besaran matematika yang memiliki magnitudo (panjang) dan arah. Vektor digunakan untuk menggambarkan perubahan posisi atau perpindahan suatu objek dalam ruang tiga dimensi atau ruang dua dimensi.

```
>sqrt(2:4)
```

```
[1.41421, 1.73205, 2]
```

```
>qrt(1:3)
```

```
[1, 1.41421, 1.73205]
```

```
>[1,2,3,4]
```

```
[1, 2, 3, 4]
```

Menggunakan aljabar untuk menyelesaikan masalah sehari-hari atau dalam matematika dan bidang lain.

Aljabar adalah cabang matematika yang memungkinkan kita untuk memecahkan masalah sehari-hari dan dalam berbagai bidang lainnya dengan menggunakan simbol dan aturan matematika.

1. Fisika: Aljabar digunakan untuk menggambarkan hubungan matematis antara berbagai variabel fisika seperti kecepatan, percepatan, dan gaya dalam hukum-hukum seperti Hukum Newton dan Hukum Hooke.
 2. Kimia: Kimia menggunakan aljabar dalam menghitung konsentrasi larutan, menggambarkan reaksi kimia dalam bentuk persamaan kimia, dan menganalisis data eksperimental.
 3. Teknik: Aljabar linier digunakan dalam pemodelan dan pemecahan masalah dalam rekayasa, seperti perancangan jembatan, struktur bangunan, atau sistem kendali.
 4. Ilmu Komputer: Aljabar digunakan dalam pemrograman komputer, terutama dalam bidang grafika komputer, pemrosesan gambar, dan pengembangan perangkat lunak terkait matematika.
 5. Statistika: Dalam statistika, aljabar digunakan untuk menghitung rata-rata, variansi, dan deviasi standar dalam analisis data, serta untuk memodelkan hubungan antara variabel dalam analisis regresi.
 6. Matematika Terapan: Aljabar digunakan dalam berbagai bidang matematika terapan seperti geometri, trigonometri, kalkulus, dan teori peluang.
 7. Sains Sosial: Dalam sains sosial, aljabar digunakan untuk memodelkan hubungan dalam analisis data, seperti dalam ekonometri untuk menguji hipotesis ekonomi.
 8. Ilmu Pengetahuan Data: Aljabar linear dan matriks digunakan secara luas dalam ilmu pengetahuan data untuk menganalisis dan memproses data, serta dalam pembelajaran mesin untuk pengembangan model prediksi.
- Jadi, aljabar adalah alat yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan dan ilmu pengetahuan, memungkinkan kita untuk merumuskan masalah kompleks dalam bentuk yang dapat dihitung dan dipecahkan.

Contoh Penerapan Aljabar

```
>$solve(50*x+5=10)
```

$$\left[x = \frac{1}{10} \right]$$

```
>$solve(5*x^3+8*x^2=2)
```

$$\left[x = \left(-\frac{\sqrt{3}i}{2} - \frac{1}{2} \right) \left(\frac{\sqrt{349}i}{25 \cdot 3^{\frac{3}{2}}} + \frac{163}{3375} \right)^{\frac{1}{3}} + \frac{64 \left(\frac{\sqrt{3}i}{2} - \frac{1}{2} \right)}{225 \left(\frac{\sqrt{349}i}{25 \cdot 3^{\frac{3}{2}}} + \frac{163}{3375} \right)^{\frac{1}{3}}} - \frac{8}{15}, x = \left(\frac{\sqrt{3}i}{2} - \frac{1}{2} \right) \left(\frac{\sqrt{349}i}{25 \cdot 3^{\frac{3}{2}}} + \frac{163}{3375} \right)^{\frac{1}{3}} + \frac{64 \left(-\sqrt{3}i}{2} - \frac{1}{2} \right)}{225 \left(\frac{\sqrt{349}i}{25 \cdot 3^{\frac{3}{2}}} + \frac{163}{3375} \right)^{\frac{1}{3}}} - \frac{8}{15} \right]$$