Kelompok 9

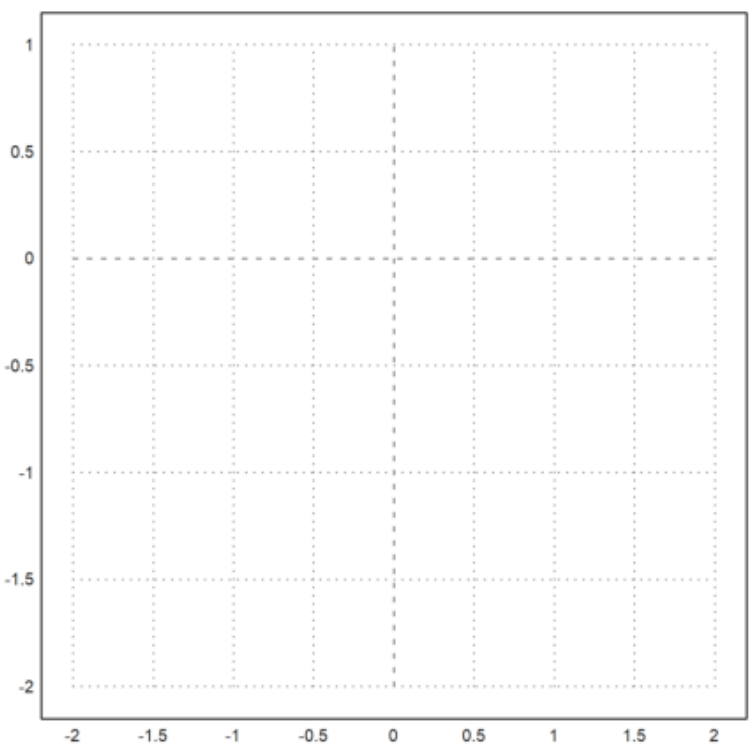
Nama Anggota Kelompok :
1.Amalia H.K (22301244026)
2.Salma Nadia Zulfa (24030130005)
3.Eka Putri Yuliana B. Manalu (24030130008)
4.MUHAMMAD IRFAN FAKHRUDDIN WIJAYANTO (24030130092)
Kelas : Pendidikan Matematika A

Menggunakan EMT untuk Geometri PENDAHULUAN

```
>load geometry
```

```
  Numerical and symbolic geometry.
```

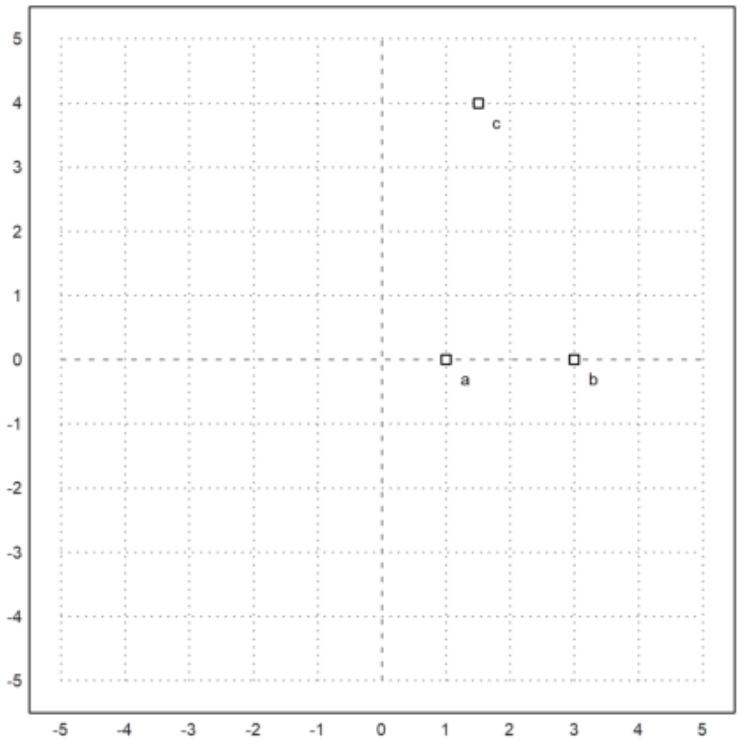
```
>setPlotRange(-2,2,-2,1):
```



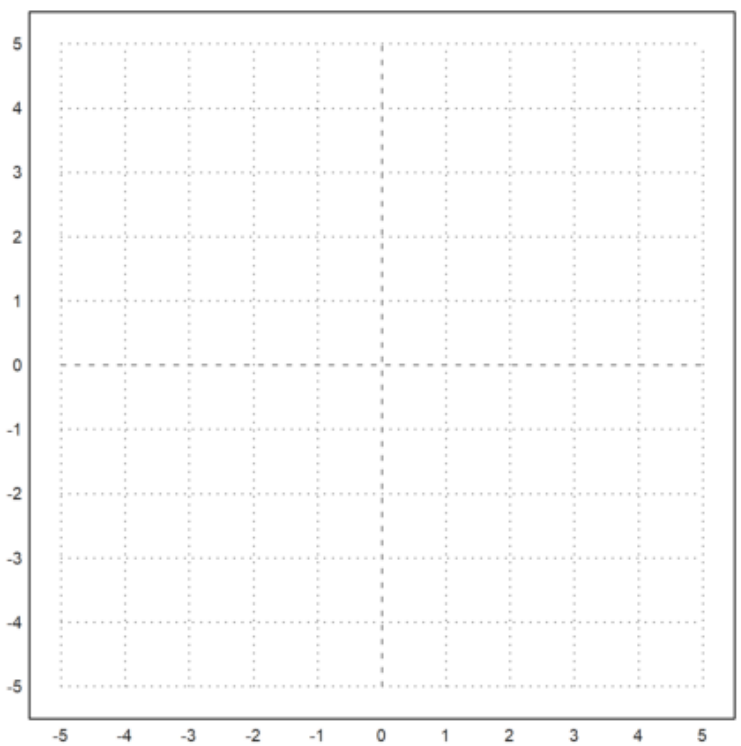

```
>setPlotRange(5)
```

```
  [-5,  5,  -5,  5]
```

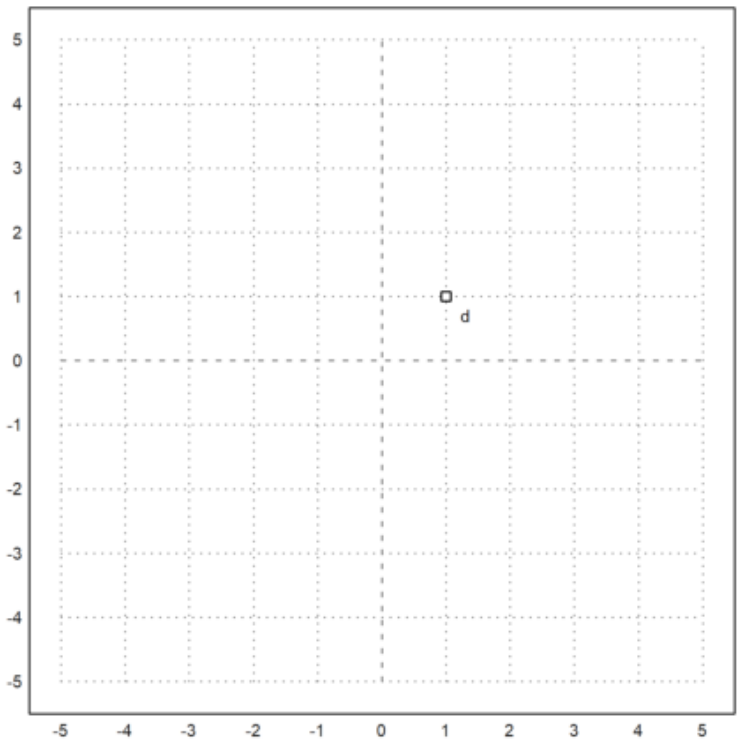
```
>a=[1, 0]; b=[3, 0]; c=[1.5, 4];
>plotPoint(a,"a");
>plotPoint(b,"b");
>plotPoint(c,"c"):
```



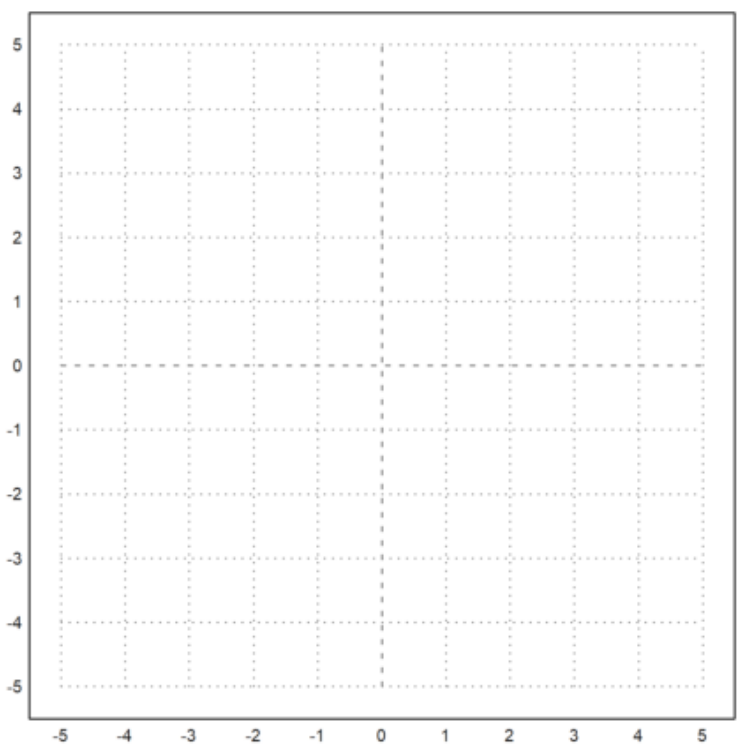

```
>setPlotRange(5):
```



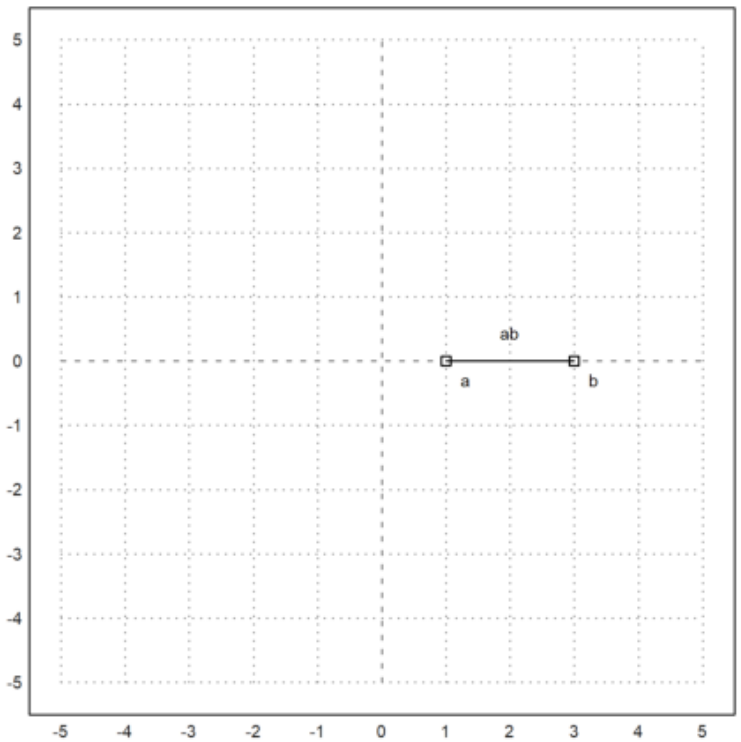
```
>plotPoint([1,1], "d"):
```



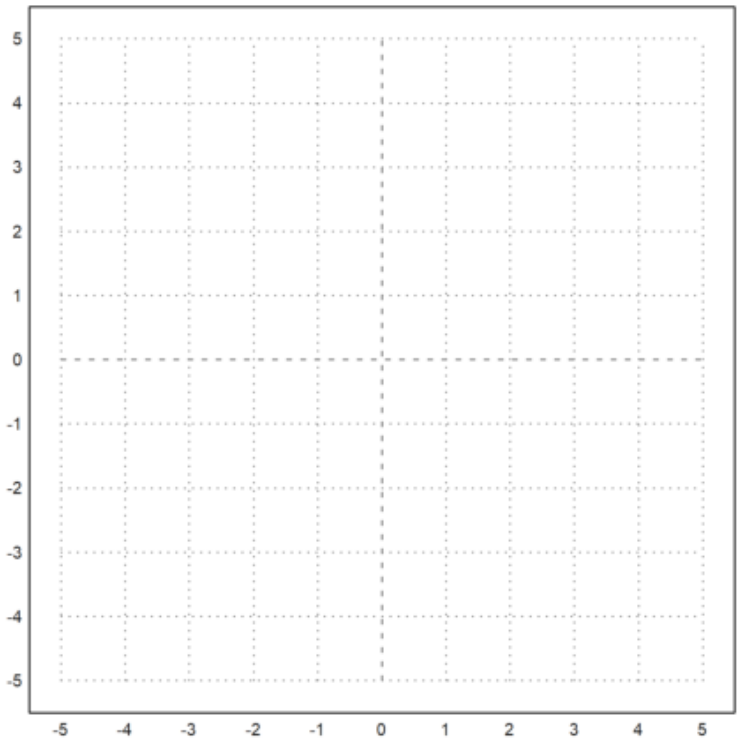

```
>setPlotRange(5):
```



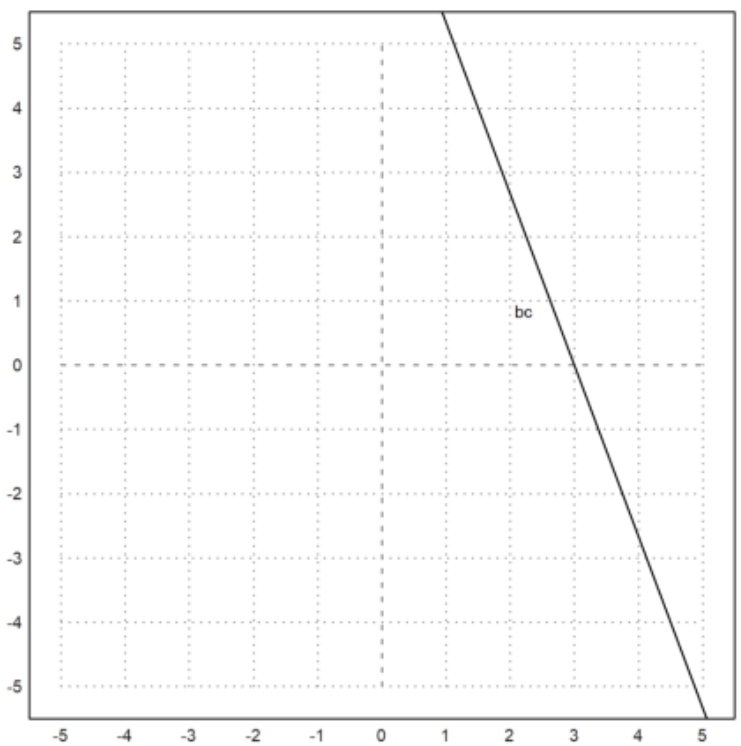
```
>a=[1, 0]; b=[3, 0]; c=[1.5, 4];
>plotPoint(a,"a");
>plotPoint(b,"b");
>plotSegment(a,b):
```



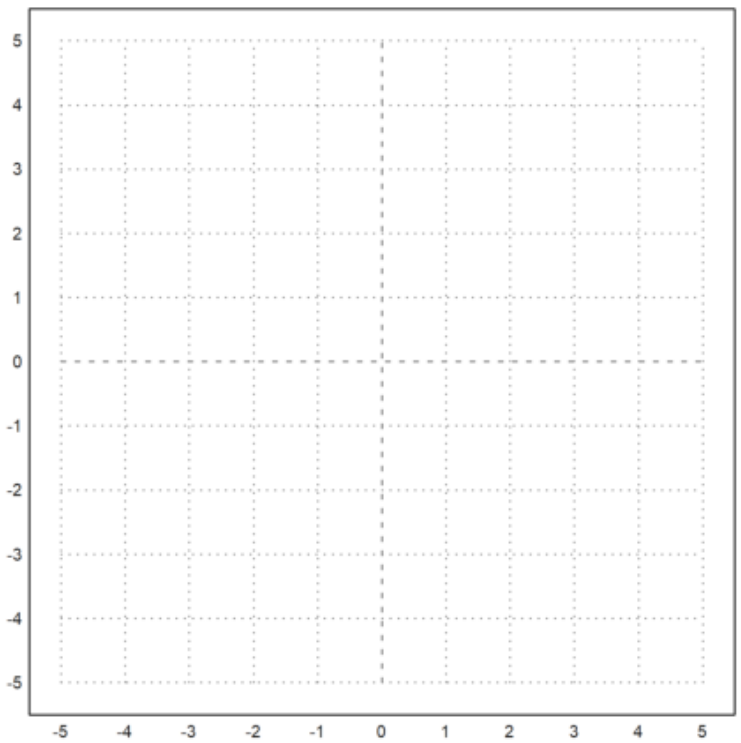

```
>setPlotRange(5):
```



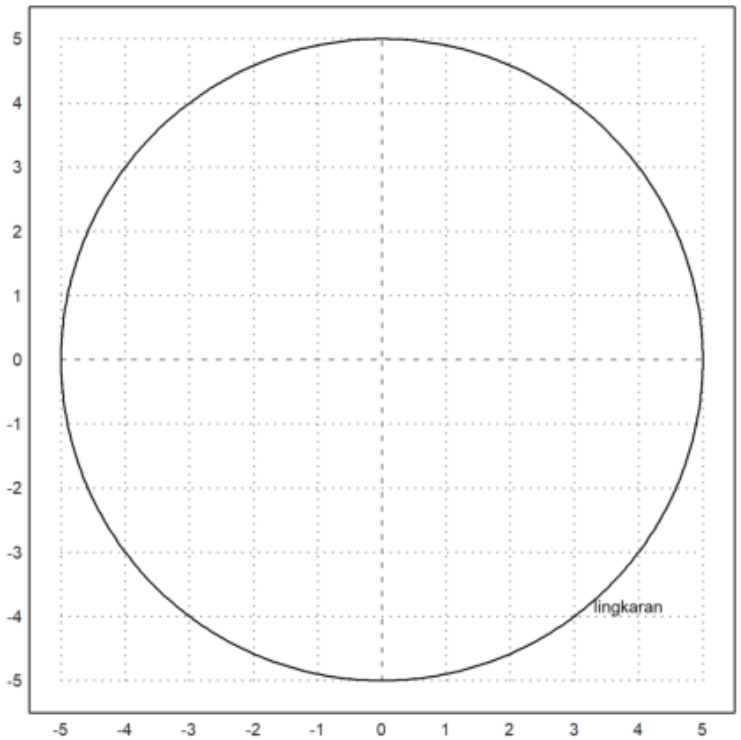

```
>a=[1, 0]; b=[3, 0]; c=[1.5, 4];
>bc=lineThrough(b,c);
>plotLine(bc,"bc"):
```



```
>setPlotRange(5):
```

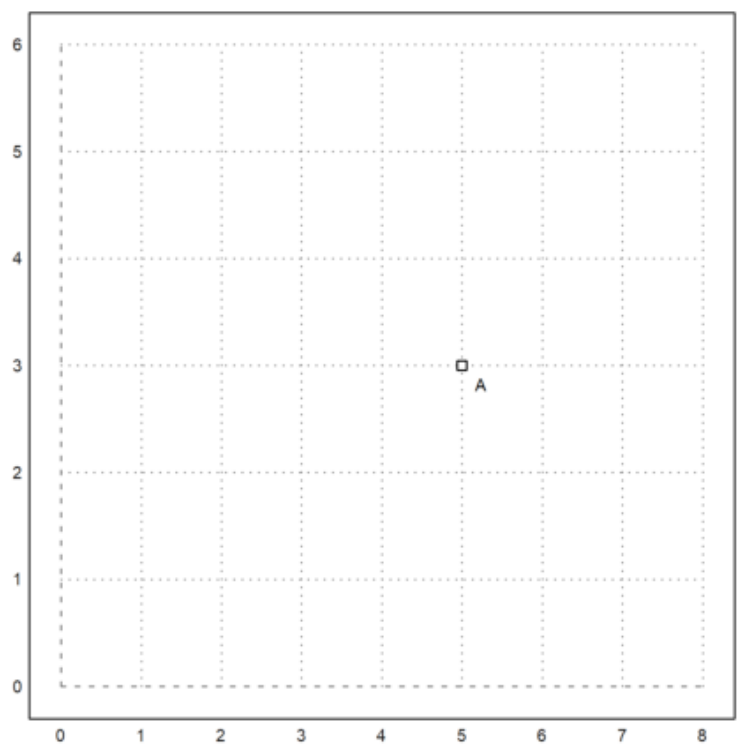



```
>circle=circleWithCenter([0, 0],5);
>plotCircle(circle, "lingkaran"):
```

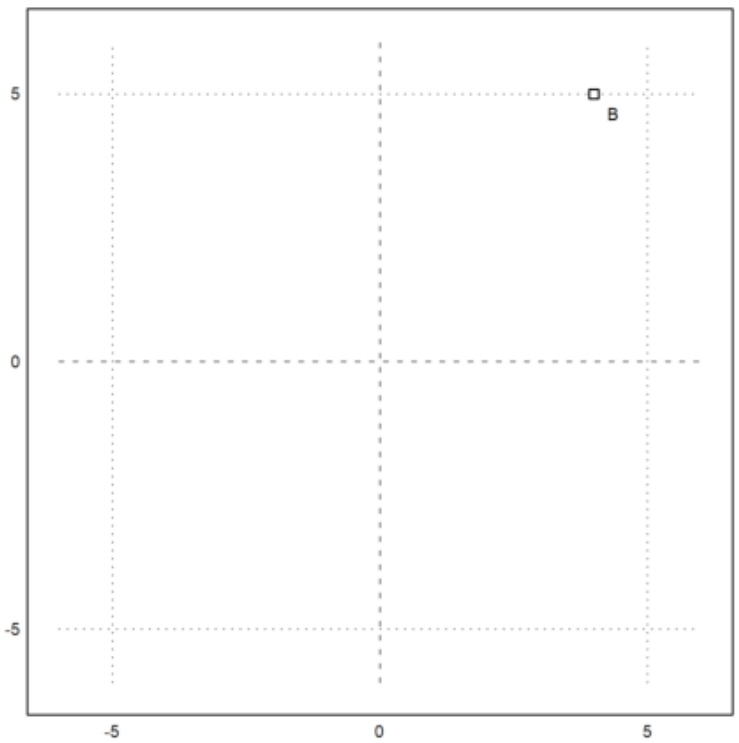


Cara Mengatur Luas Bidang Koordinat

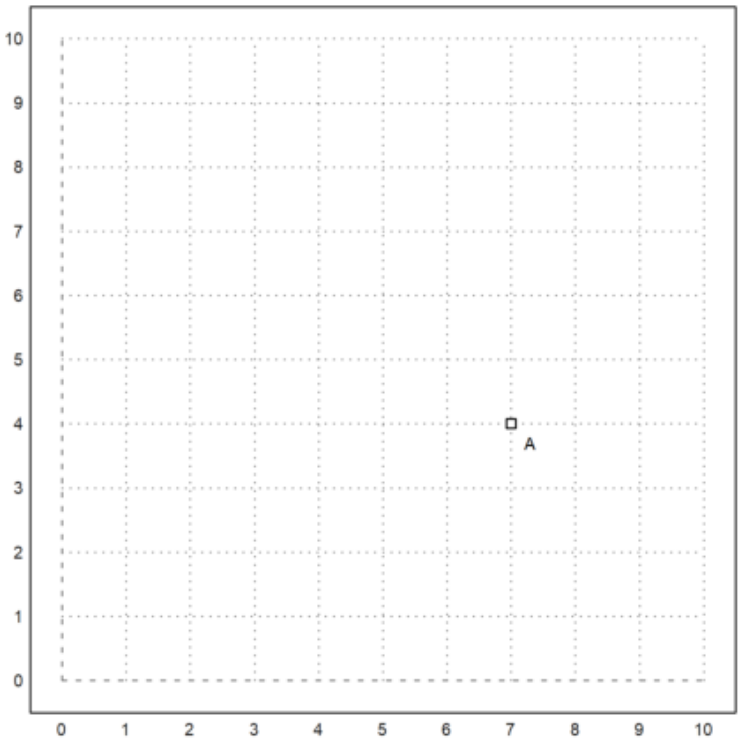
```
>//setPlotRange(x_min, x_max, y_min, y_max)
>setPlotRange(0,8,0,6);   // tampilan hanya kuadran I
>plotPoint([5,3],"A"):
```



```
>//setPlotRange(r)
>setPlotRange(6);     // berarti -6..6 untuk x dan y
>plotPoint([4,5],"B"):
```



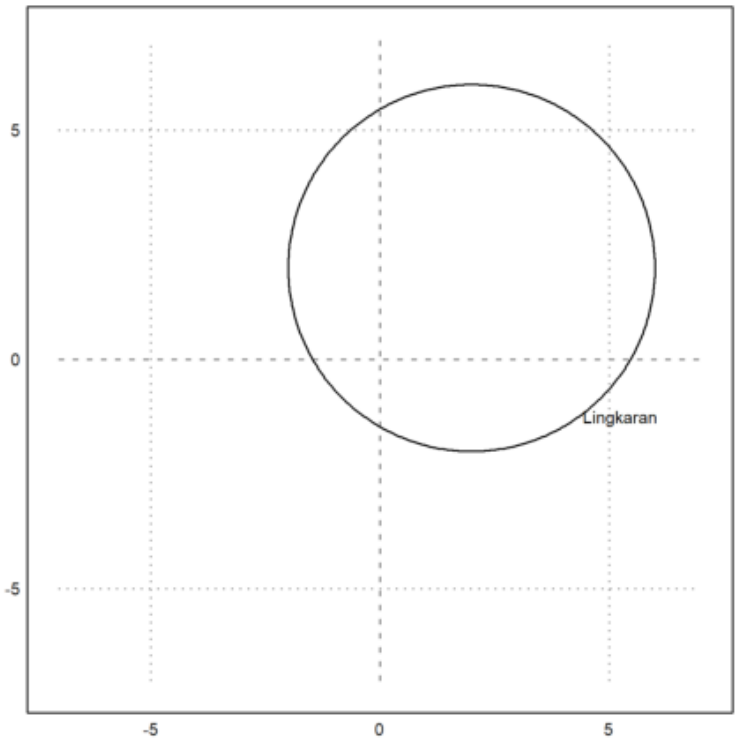

```
>plotPoint([7,4],"A");
>load geometry;
>setPlotRange(0,10,0,10);
>plotPoint([7,4],"A"):
```



Misalkan kita ingin menggambar lingkaran dengan pusat (2,2) dan jari-jari 4. Jika kita tidak memperluas bidang koordinat, maka bagian lingkaran akan hilang dari tampilan. Tetapi jika kita memilih setPlotRange(7), lingkaran tersebut akan terlihat sepenuhnya karena wilayah -7 hingga 7 pada x dan y sudah mencakup keseluruhan diameternya.

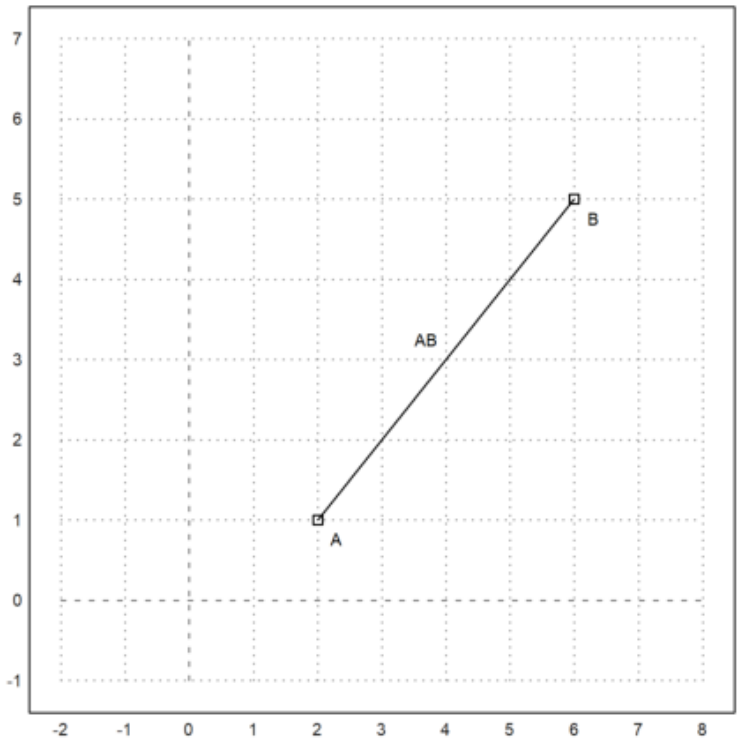
Format EMT-nya:

```
>setPlotRange(7);
>P=[2,2];
>c = circleWithCenter(P,4);
>plotCircle(c,"Lingkaran"):
```



Berikut ini contoh lengkap cara menggunakan setPlotRange mulai dari mempersiapkan modul, menentukan bidang tampilan, hingga menggambar objek geometri.

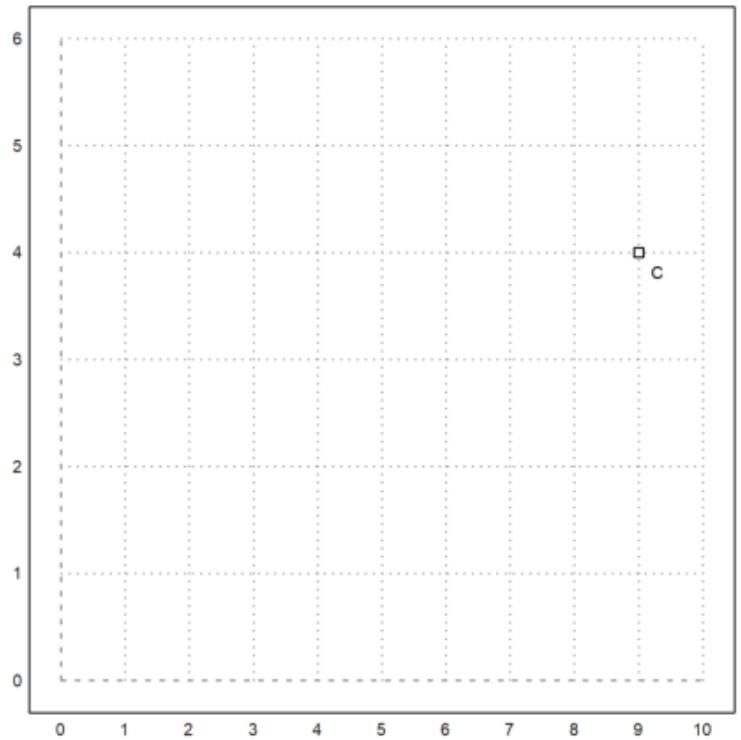
```
>load geometry;
>// tahap 1: atur bidang koordinat
>setPlotRange(-2,8,-1,7);
>// tahap 2: definisikan titik
>A=[2,1];
>B=[6,5];
>// tahap 3: tampilkan objek
>plotPoint(A,"A");
>plotPoint(B,"B");
>plotSegment(A,B,"AB"):
```




```
>//Hasil: titik A dan B muncul dengan jelas dan garis AB terhubung tanpa terpotong.
```

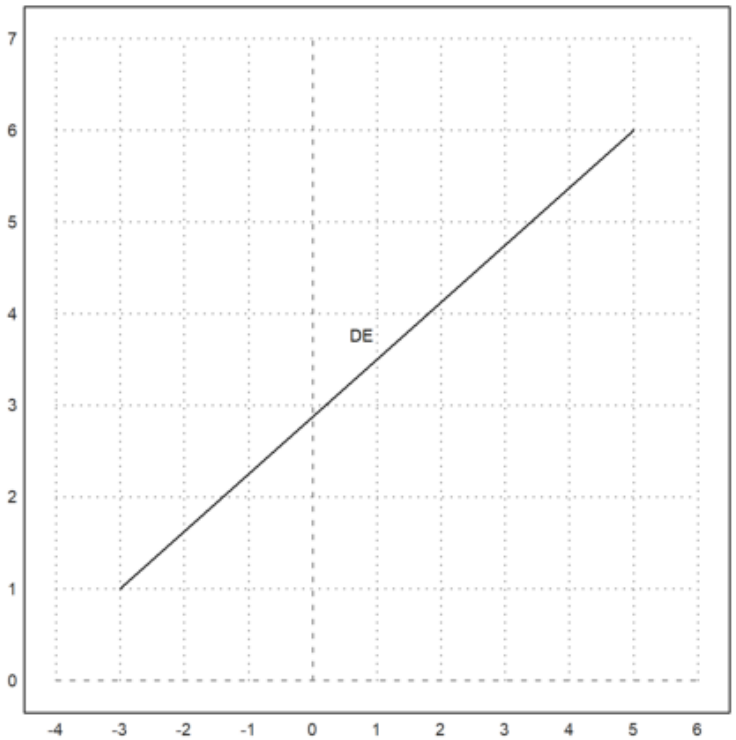
Soal 1:
Gambar titik C(9,4). Tentukan setPlotRange yang sesuai.
Pembahasan:
x = 9 -> perlu x_max >= 9
y = 4 -> perlu y_max >= 4
tak perlu negatif -> cukup 0 sampai 10

```
>load geometry;
>setPlotRange(0,10,0,6);
>plotPoint([9,4],"C"):
```



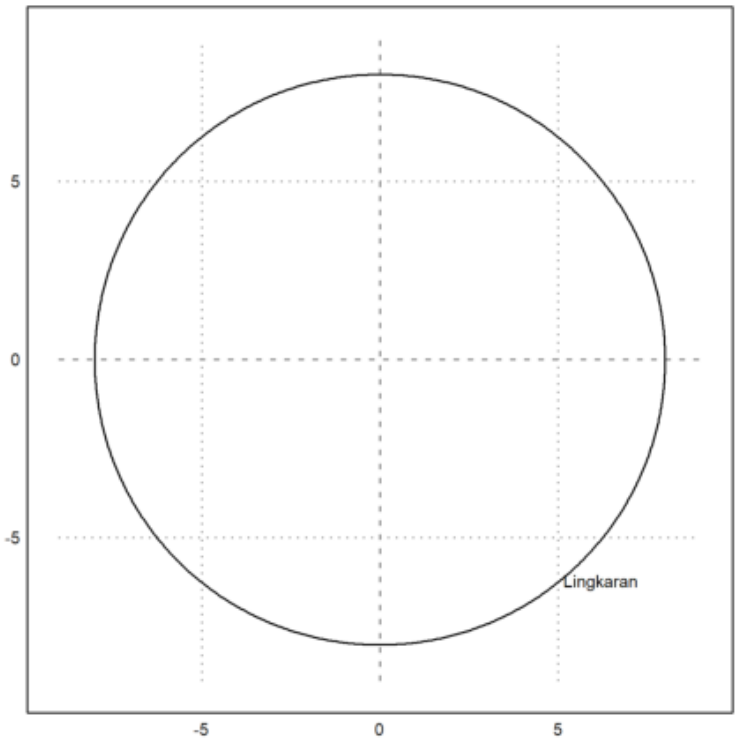
Soal 2:
Gambarlah ruas garis antara D(-3,1) dan E(5,6).
Atur bidang koordinat terlebih dahulu.
Pembahasan:
x_min <= -3 -> pakai -4
x_max >= 5 -> pakai 6
y_min <= 1 -> pakai 0
y_max >= 6 -> pakai 7

```
>load geometry;
>setPlotRange(-4,6,0,7);
>D=[-3,1]; E=[5,6];
>plotSegment(D,E,"DE"):
```



Soal 3:
Tampilkan lingkaran pusat (0,0) dan jari-jari 8.
Tentukan setPlotRange yang paling efisien.
Pembahasan:
Lingkaran mencapai -8 sampai 8 -> gunakan rentang simetris
pilih setPlotRange(9) agar ada ruang sedikit

```
>load geometry;
>setPlotRange(9);
>c=circleWithCenter([0,0],8);
>plotCircle(c,"Lingkaran"):
```



Menggambar Objek Geometri

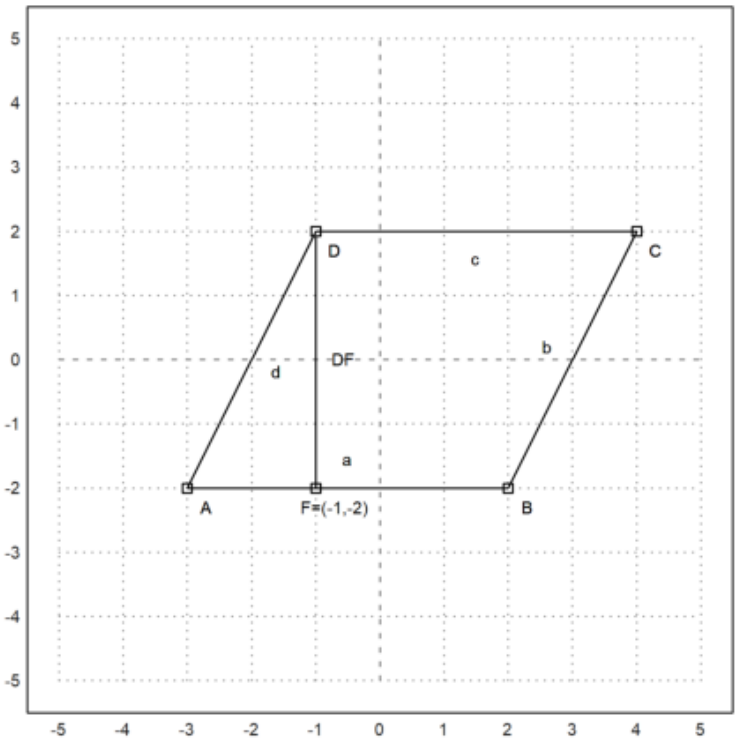
```
>load geometry
```

```
  Numerical and symbolic geometry.
```

```
>setPlotRange(-5,5,-5,5)
```

```
  [-5,  5,  -5,  5]
```

```
>A=[-3,-2]; plotPoint(A,"A")
>B=[2,-2]; plotPoint(B,"B")
>C=[4,2]; plotPoint(C,"C")
>D=[-1,2]; plotPoint(D,"D")
>plotSegment(A,B,"a")
>plotSegment(B,C,"b")
>plotSegment(C,D,"c")
>plotSegment(D,A,"d"):
```



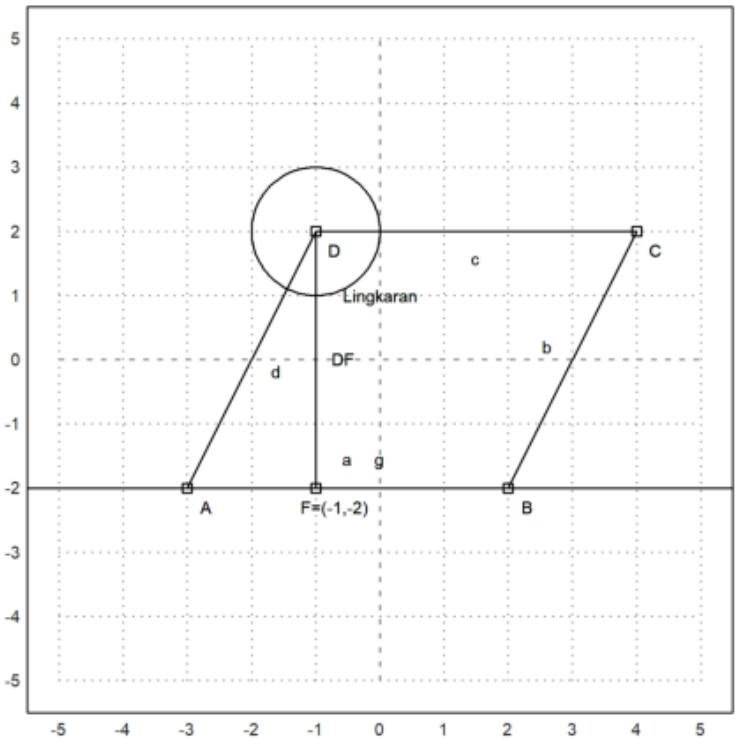

```
>h=perpendicular(D,lineThrough(A,B))
```

```
  [-5,  0,  5]
```

```
>F=lineIntersection(h,lineThrough(A,B))
```

```
  [-1,  -2]
```

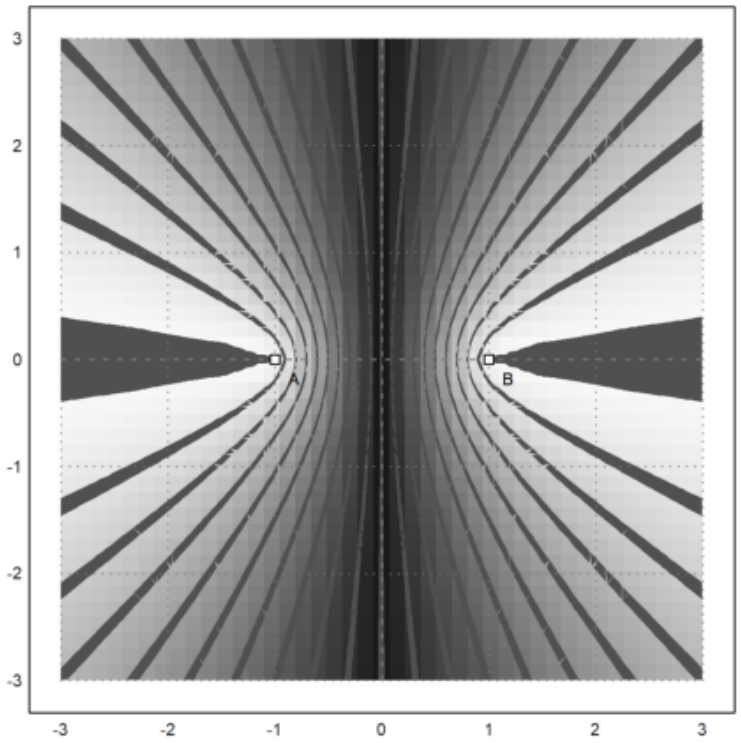
```
>plotPoint(F,value=1)
>aspect(1); plotSegment(D,F)
>g=lineThrough(A,B); plotLine(g,"g")
>c=circleWithCenter(D,1); plotCircle(c,"Lingkaran"):
```



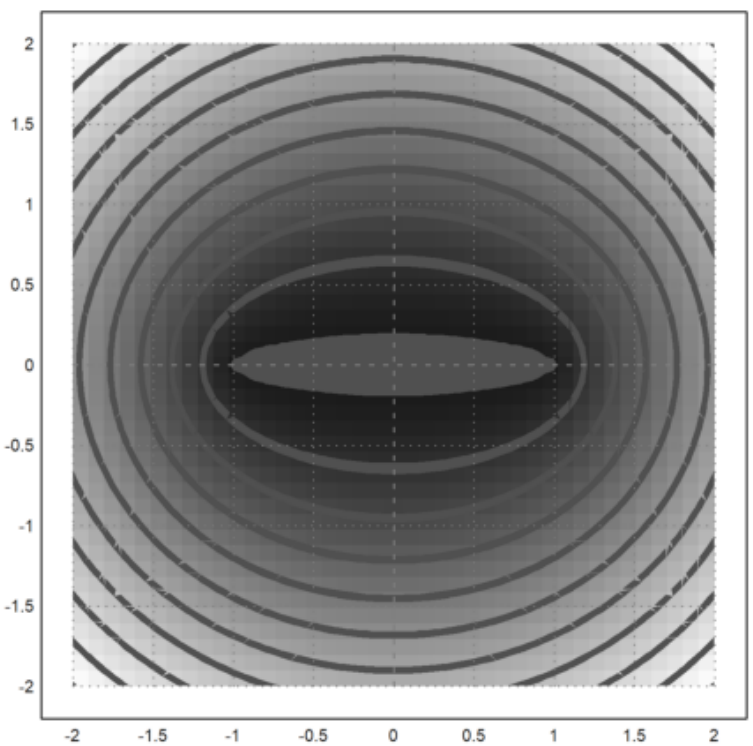

```
>setPlotRange(6)
```

```
  [-6,  6,  -6,  6]
```

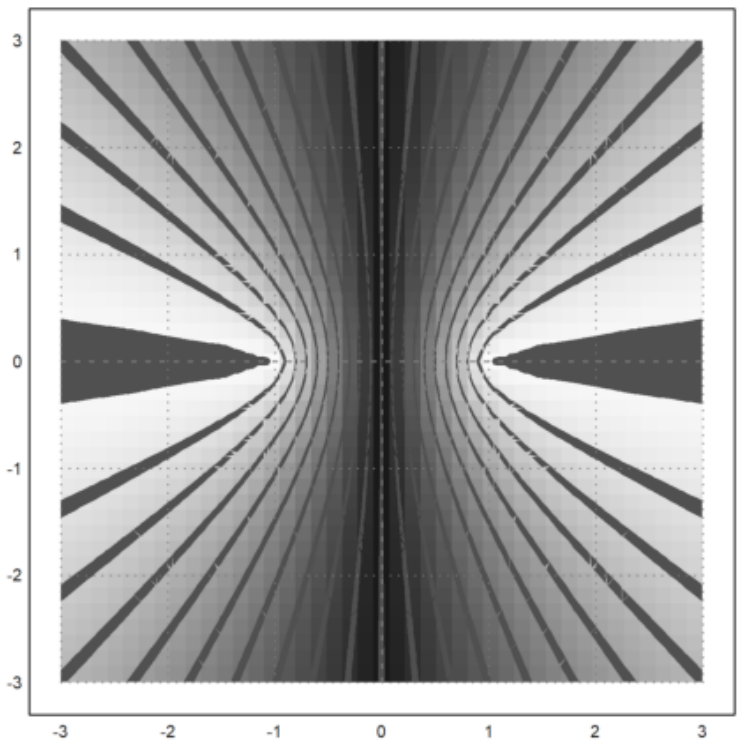
```
>A=[-1,0]; plotPoint(A,"A")
>B=[1,0]; plotPoint(B,"B"):
```




```
>function d2(x,y):=sqrt((x-A[1])^2+(y-A[2])^2)
>function d3(x,y):=d2(x,y)+sqrt((x-B[1])^2+(y-B[2])^2)
>fcontour("d3",xmin=-2,xmax=2,ymin=-2,ymax=2,hue=1):
```



```
>function h(x,y):=abs(sqrt((x-A[1])^2+(y-A[2])^2)-sqrt((x-B[1])^2+(y-B[2])^2))
>fcontour("h",xmin=-3,xmax=3,ymin=-3,ymax=3,hue=1):
```



Menentukan Titik Tengah Suatu Ruas Garis

Menentukan titik tengah suatu ruas garis adalah mencari koordinat titik yang berada tepat di tengah-tengah antara dua titik ujung garis tersebut.

Pengertian Titik Tengah Suatu Ruas Garis

Titik tengah suatu ruas garis adalah titik yang membagi ruas garis tersebut menjadi dua bagian yang sama panjang. Jika sebuah ruas garis memiliki dua ujung, maka titik tengah terletak tepat di antara kedua ujung tersebut.

Misalnya, ruas garis AB memiliki titik ujung A dan B. Titik tengahnya misalkan M, titik pada AB yang memenuhi:

$$A\bar{M} = \bar{M}B.$$

Titik Tengah pada Garis Bilangan (Satu Dimensi)

Jika A dan B adalah dua titik pada garis bilangan dengan koordinat:

$$A(x_1) \quad \text{dan} \quad B(x_2).$$

maka koordinat titik tengah dapat dicari dengan rumus:

$$M = \frac{x_1 + x_2}{2}.$$

Artinya, koordinat titik tengah adalah rata-rata dari kedua koordinat ujungnya.
Langkah-langkah menentukan titik tengah pada Garis Bilangan (satu dimensi):

```
>\\Definisikan titik A dan B
>A=x1;
>B=x2;
>//Gunakan rumus titik tengah
>M=(A + B)/2;
```

Contoh Soal dan Pembahasan

Ruas garis AB terletak pada garis bilangan. Titik A berada pada koordinat -5 dan titik B berada pada koordinat 13. Tentukan koordinat titik tengah M dari ruas garis AB.
Penyelesaian:

```
>A=-5
```

```
  -5
```

```
>B=13
```

```
  13
```

```
>M=(A + B)/2;
>print(M)
```

```
        4.00
```

Titik Tengah pada Bidang Koordinat (Dua Dimensi)

Jika kedua ujung ruas garis berada di bidang koordinat dengan titik:

$$A(x_1, y_1) \quad \text{dan} \quad B(x_2, y_2).$$

maka rumus titik tengah M(x_m,y_m) adalah:

$$M(x_m, y_m) = (\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}).$$

Dengan kata lain, setiap koordinat titik tengah adalah rata-rata dari koordinat yang bersesuaian pada kedua ujung ruas garis.

Langkah-langkah menentukan Titik Tengah pada Bidang Koordinat (Dua Dimensi)

```
>//Definisikan koordinat titik ujung
>x1=nilai x1
>y1=nilai y1
>x2=nilai x2
>y2=nilai y2
>//Hitung Koordinat Titik Tengah M(xm,ym)
>Mx=(x1 + x2)/2;
>My=(y1 + y2)/2;
```

Contoh Soal dan Pembahasan

Diberikan ruas garis PQ pada bidang koordinat yang menghubungkan titik P(1, 7) dan Q(9, 3). Tentukan koordinat titik tengah M dari ruas garis PQ. Buatlah visualisasi grafik ruas garis PQ beserta titik ujung P dan Q, serta titik tengah M, menggunakan sintaks Maxima yang tersedia.

```
>x1=1
```

```
  1
```

```
>y1=7
```

```
  7
```

```
>x2=9
```

```
  9
```

```
>y2=3
```

```
  3
```

```
>Mx=(x1 + x2)/2
```

```
  5
```

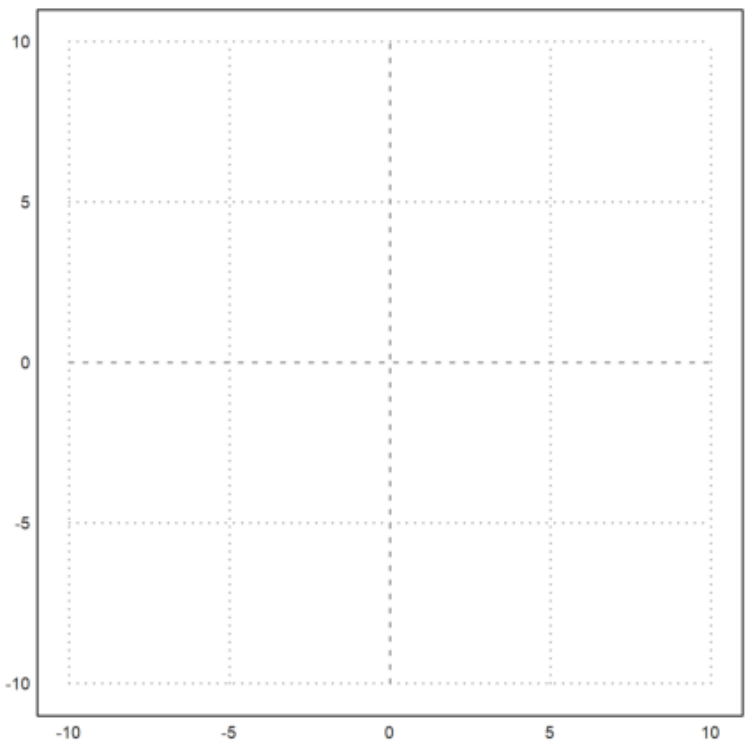
```
>My=(y1 + y2)/2
```

```
  5
```

```
>load geometry
```

```
  Numerical and symbolic geometry.
```

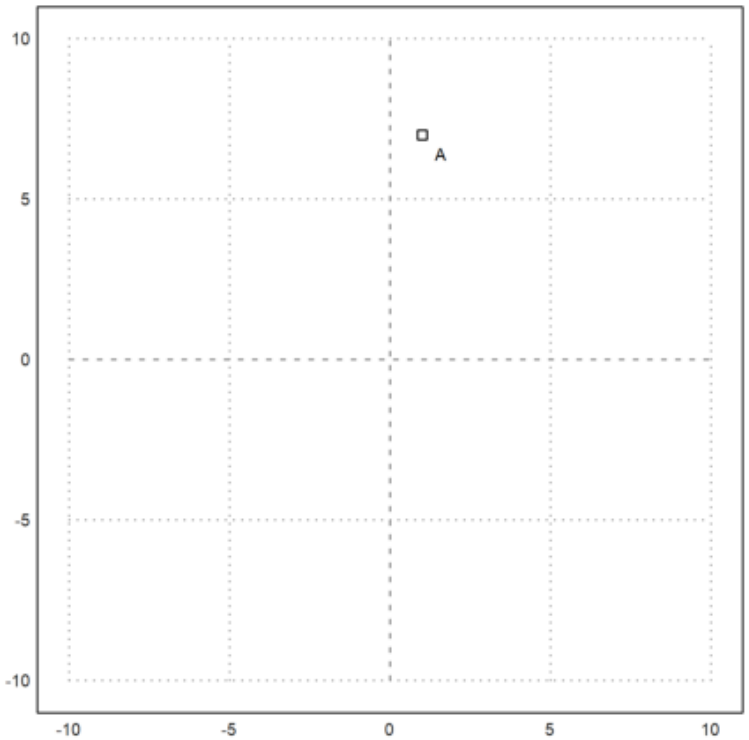
```
>setPlotRange(10):
```



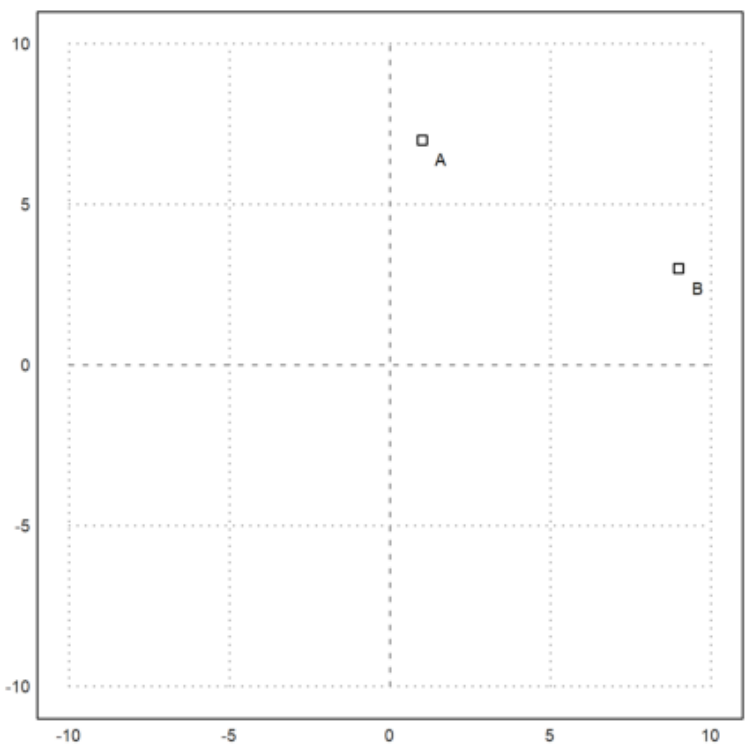

```
>A=[1, 7]; B=[9 ,3]; M=[5,5]
```

```
  [5,  5]
```

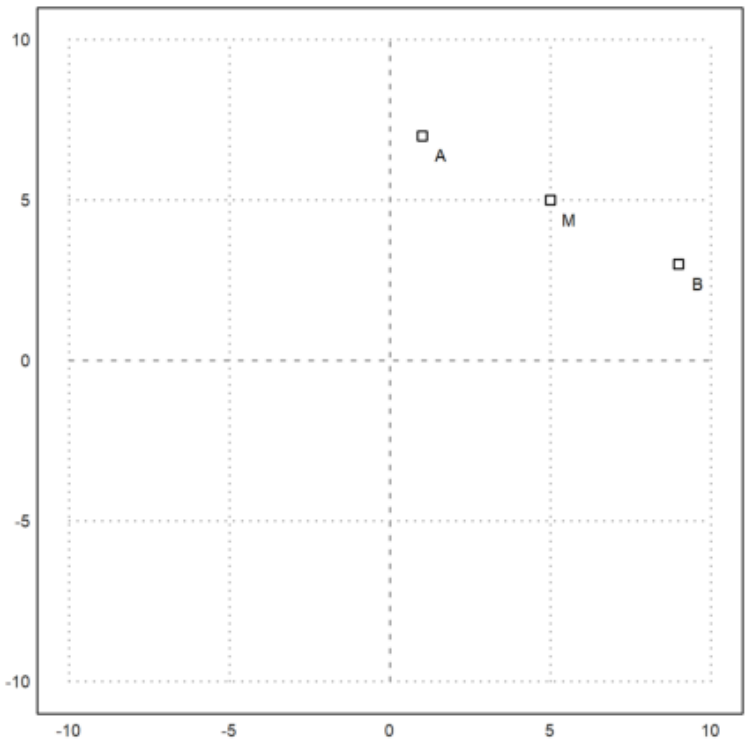
```
>plotPoint(A,"A"):
```



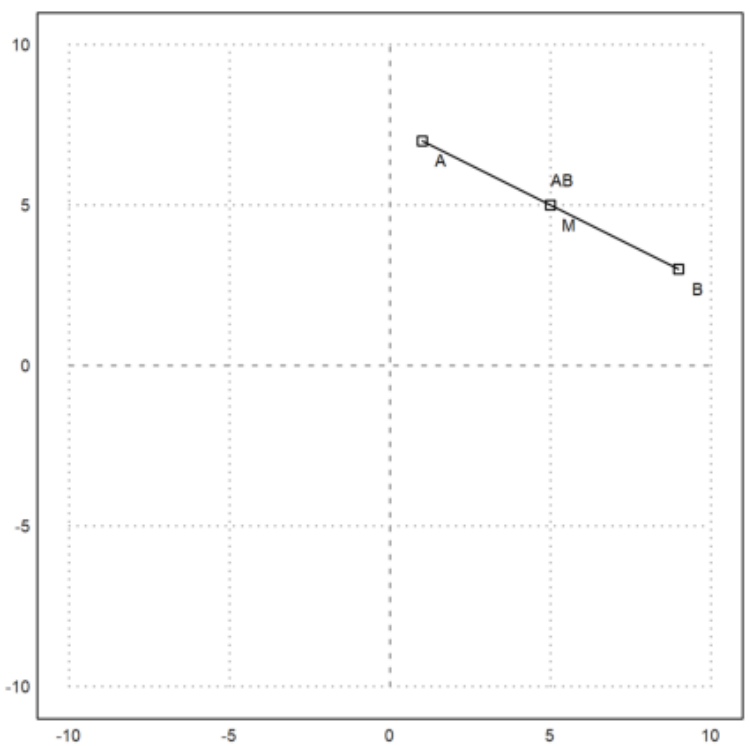

```
>plotPoint(B,"B"):
```



```
>plotPoint(M,"M"):
```




```
>plotSegment(A,B):
```



```
>
```

Titik Tengah dalam Ruang (Tiga Dimensi)

Jika ruas garis terletak di ruang tiga dimensi, dengan:

$$A(x_1, y_1, z_1) \quad \text{dan} \quad B(x_2, y_2, z_2).$$

maka rumus titik tengahnya:

$$M(x_m, y_m, z_m) = (\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}, \frac{z_1 + z_2}{2}).$$

Contoh Soal

Ruas garis PQ terletak dalam ruang tiga dimensi. Titik-titik ujungnya adalah P(4, -2, 1) dan Q(-8, 6, 5). Tentukanlah koordinat titik tengah M dari ruas garis PQ.

```
>Px=4
```

```
  4
```

```
>Py=-2
```

```
  -2
```

```
>Pz=1
```

```
  1
```

```
>Qx=-8
```

```
  -8
```

```
>Qy=6
```

```
  6
```

```
>Qz=5
```

```
  5
```

```
>Mx=(Px + Qx)/2
```

```
  -2
```

```
>My=(Py + Qy)/2
```

```
  2
```

```
>Mz=(Pz + Qz)/2
```

```
  3
```

```
>
```

Menentukan Titik Potong Dua Garis

Definisi

Titik potong dua garis adalah koordinat unik (x, y) yang merupakan solusi bersama dari sistem persamaan linear yang merepresentasikan kedua garis tersebut. Secara grafis, titik ini adalah tempat kedua garis bertemu di bidang Kartesius.

Dua garis, g1 dan g2, dapat berpotongan hanya jika gradien (m) keduanya berbeda (m1 tidak sama dengan m2). Jika gradiennya sama, garis-garis tersebut sejajar atau berhimpit.

Metode Aljabar

Jika ada garis g1 dan g2, maka titik potong (x,y) adalah titik yang memenuhi persamaan:

$$g : a_1x + b_1y = c_1$$

dan

$$k : a_2x + b_2y = c_2$$

Metode penyelesaian utama adalah:
1. Subtitusi: Mengubah salah satu persamaan menjadi bentuk y=... atau x=..., kemudian menggantikan ekspresi tersebut ke persamaan yang lain.
2. Eliminasi: Menyamakan koefisien salah satu variabel, lalu menjumlahkan atau mengurangkan kedua persamaan untuk menghilangkan variabel tersebut.

Contoh soal:

Tentukan koordinat titik potong K dari dua garis lurus yang didefinisikan oleh persamaan berikut:

$$g : 2x + 3y = 13$$

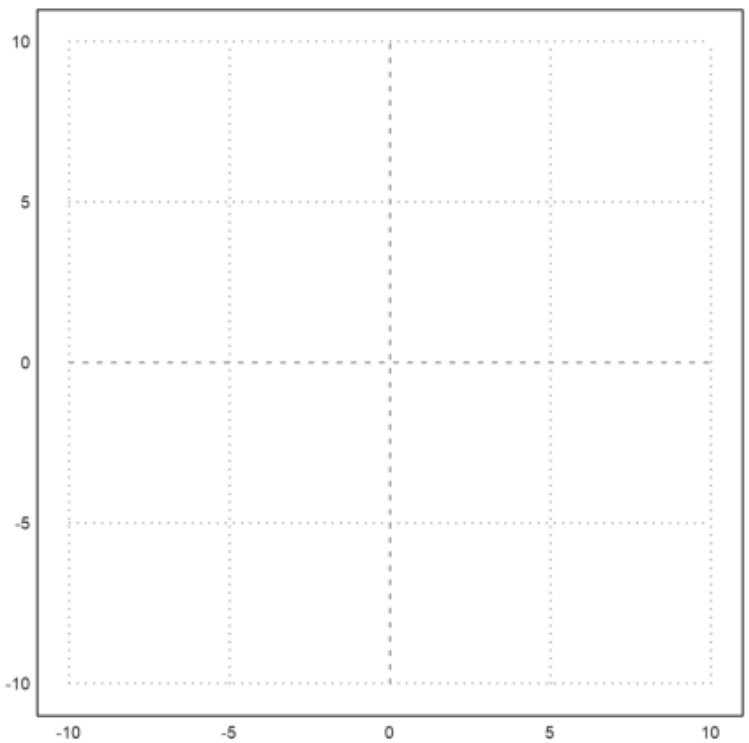
$$k : 4x - y = 5$$

Penyelesaian:

```
>load geometry
```

```
  Numerical and symbolic geometry.
```

```
>setPlotRange(10):
```




```
>//Definisikan titik ujung pada garis g
>xg=13/2
```

```
  6.5
```

```
>yg=13/3
```

```
  4.33333333333
```

```
>//Definisikan titik ujung pada garis k
>xk=5/4
```

```
  1.25
```

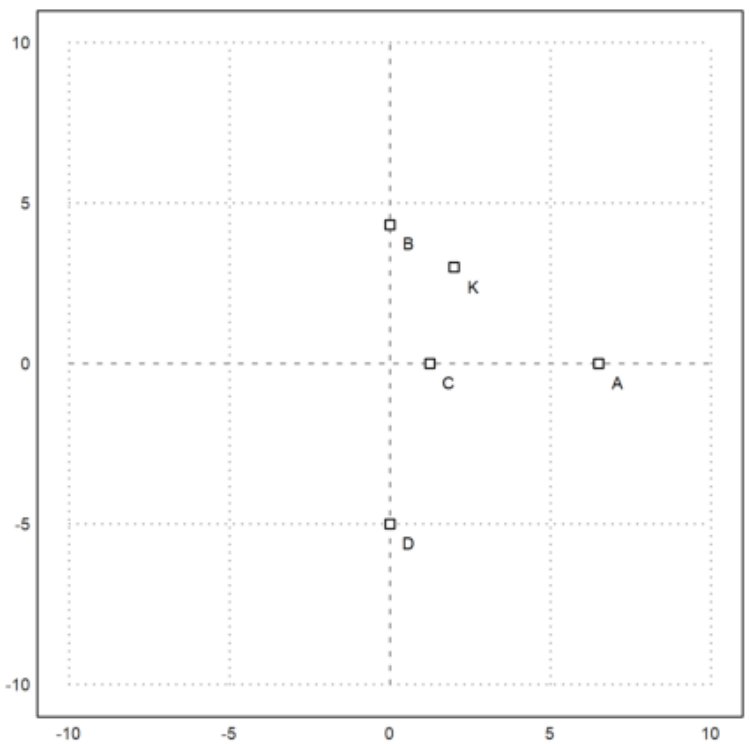
```
>xy=-5
```

```
  -5
```

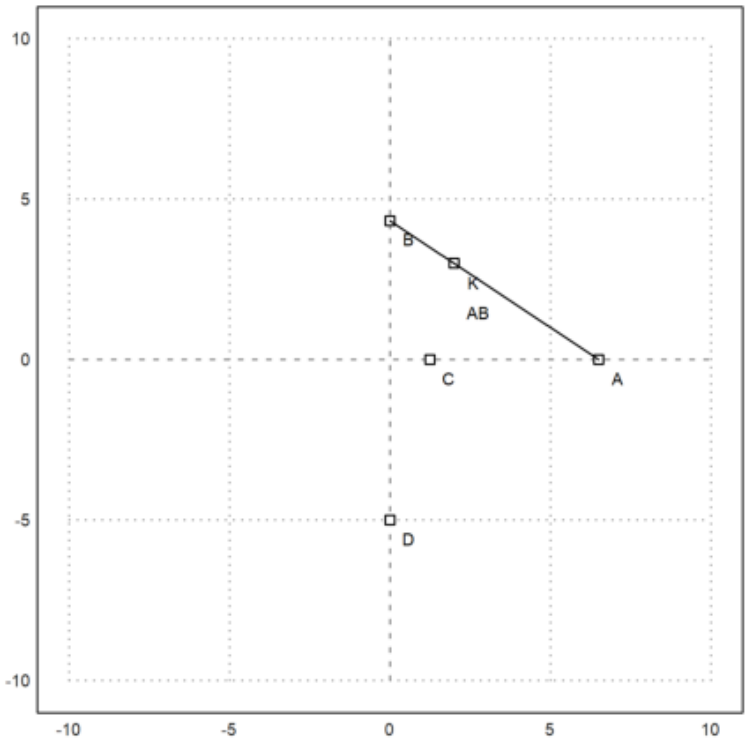
```
>A=[xg,0], B=[0,yg], C=[xk,0], D=[0,xy], K=[2,3];
```

```
  [6.5,  0]
  [0,  4.33333]
  [1.25,  0]
  [0,  -5]
```

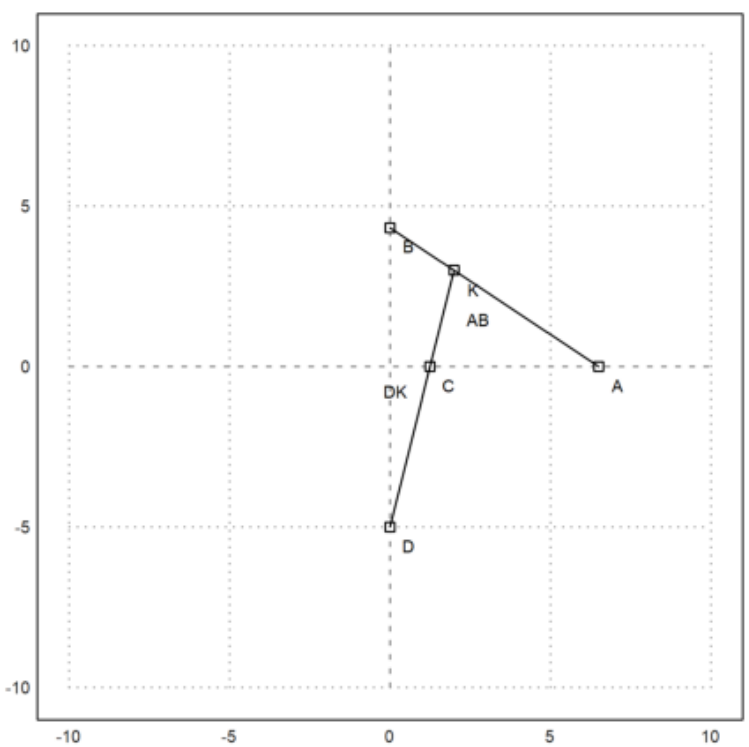
```
>plotPoint(A,"A"); plotPoint(B,"B"); plotPoint(C,"C"); plotPoint(D,"D"); plotPoint(K,"K"):
```




```
>plotSegment(A,B):
```




```
>plotSegment(D,K):
```



Menentukan Titik Potong Garis dan Lingkaran

Pengertian Titik Potong Garis dan Lingkaran

Titik potong garis dan lingkaran adalah titik atau titik-titik di mana sebuah garis memotong atau menyinggung lingkaran.
Titik tersebut memenuhi persamaan garis dan persamaan lingkaran secara bersamaan.
Dengan kata lain, titik potong adalah koordinat (x, y) yang terletak di lingkaran sekaligus di garis.

Persamaan Umum Lingkaran

$$(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$$

dengan:
- (a,b): pusat lingkaran
- r : jari-jari lingkaran

Persamaan Umum Garis

$$y=mx+c$$

dengan:
- m : gradient garis
- c : konstanta

Langkah-langkah Menentukan Titik Potong Garis dan Lingkaran

1) Definisikan persamaan lingkaran dan garis
2) Substitusi atau gunakan perintah
3) Menampilkan hasil titik potong
4) Membuat plot garis dan lingkaran

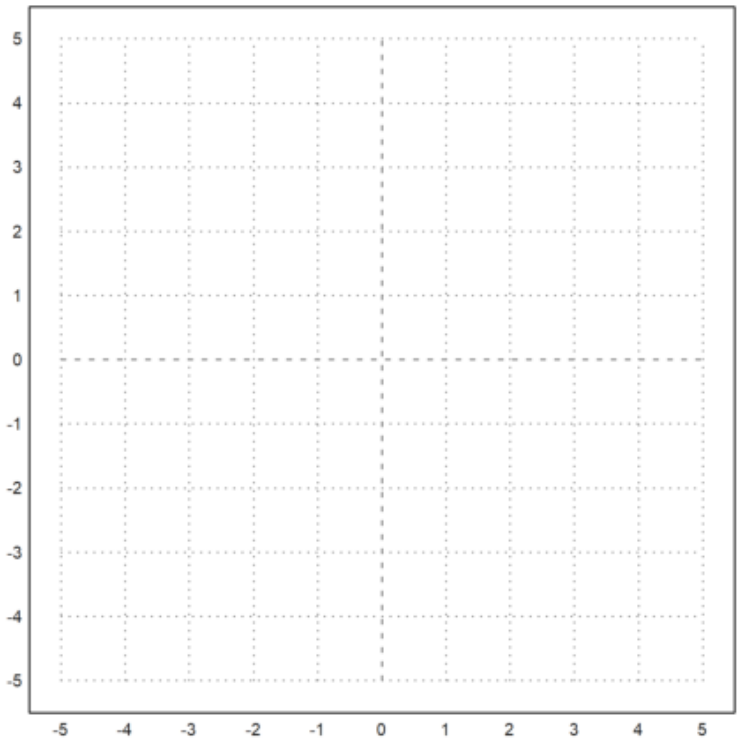
Contoh soal dan Pembahasan

Tentukan koordinat titik-titik potong P1 dan P2 dari garis l dan lingkaran c jika:
a) Garis l melalui titik B(1, 2) dan C(2, 1).
b) Lingkaran c memiliki pusat di titik A(1, 0) dan jari-jari r=4.
Penyelesaian:

```
>load geometry
```

```
  Numerical and symbolic geometry.
```

```
>setPlotRange(5):
```




```
>//Definisikan titik A (pusat lingkaran)
>A=[1, 0]
```

```
  [1,  0]
```

```
>//Definisikan Lingkaran c (Pusat A, r=4)
>c=circleWithCenter(A, 4)
```

```
  [1,  0,  4]
```

```
>//Definisikan titik B dan C untuk garis
>B=[1, 2]
```

```
  [1,  2]
```

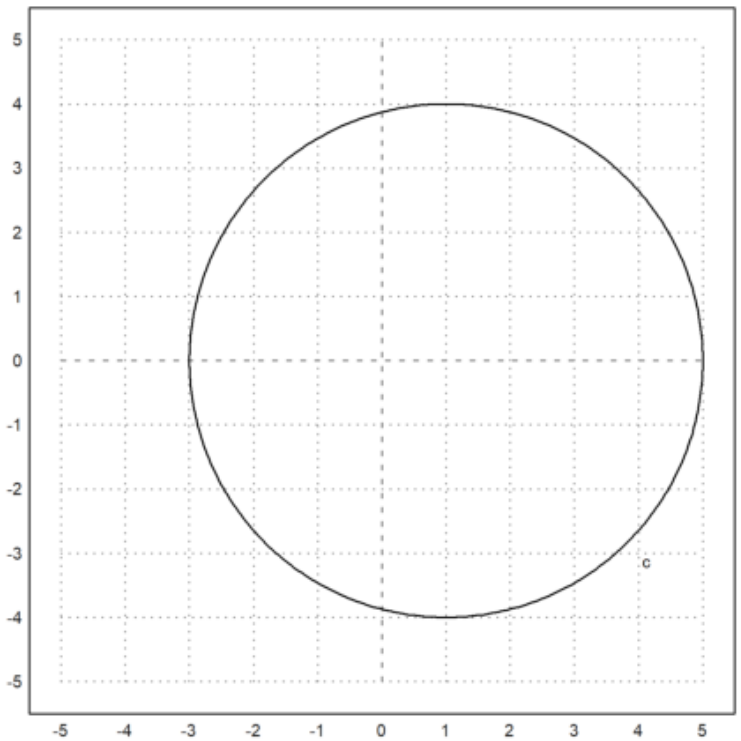
```
>C=[2, 1]
```

```
  [2,  1]
```

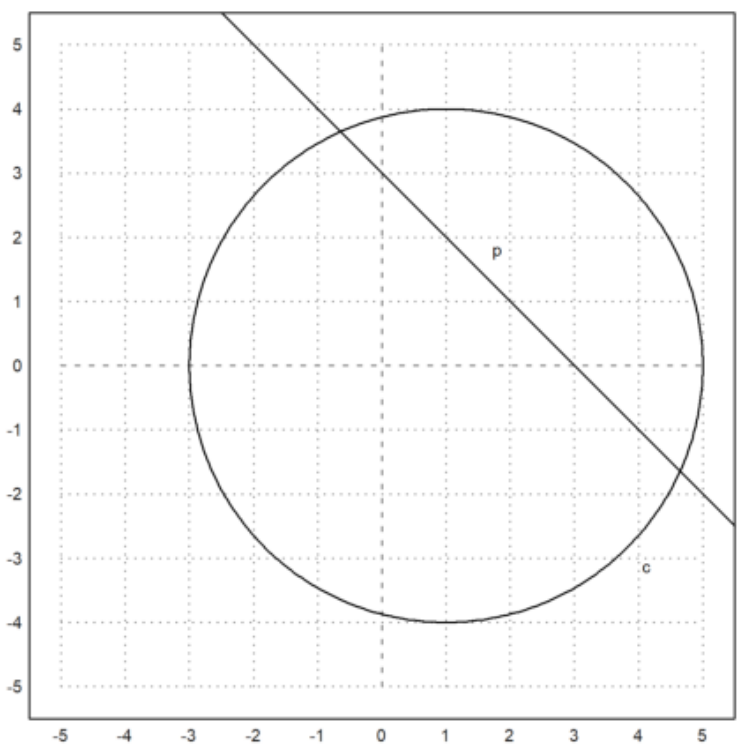
```
>//Definisikan Garis l yang melalui B dan C
>l=lineThrough(B, C)
```

```
  [1,  1,  3]
```

```
>plotCircle(c):
```



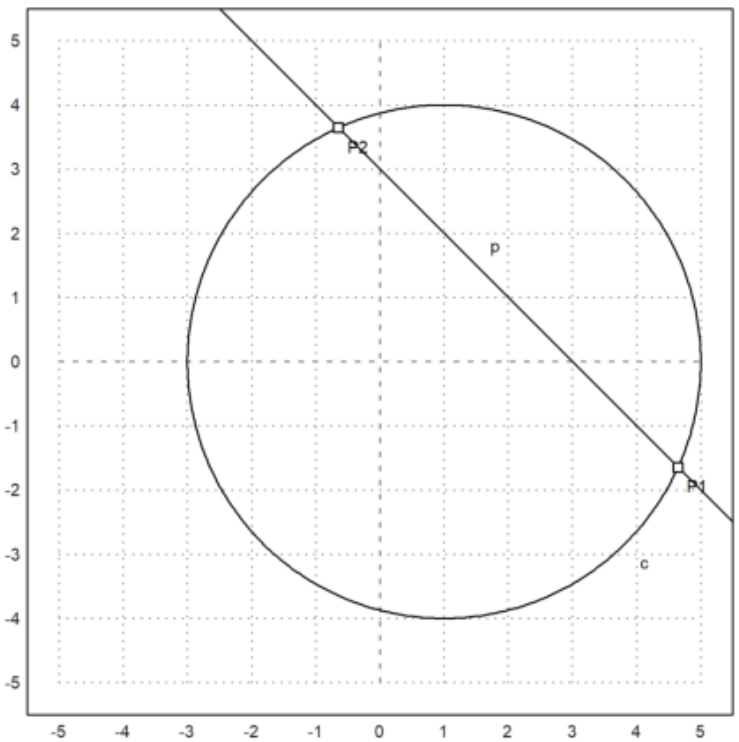

```
>plotLine(l):
```



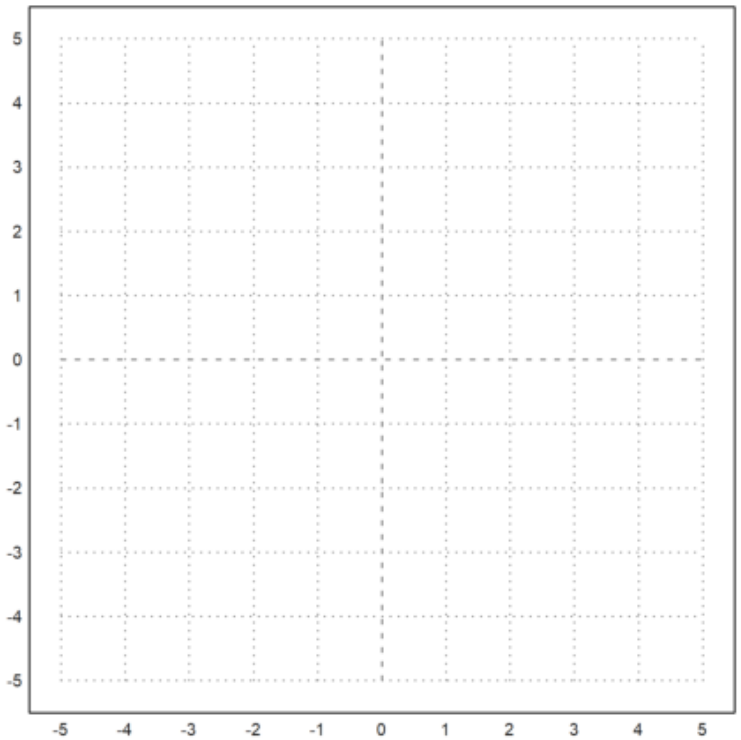
```
>{P1,P2,f}=lineCircleIntersections(l,c);
>P1, P2,
```

```
  [4.64575,  -1.64575]
  [-0.645751,  3.64575]
```

```
>plotPoint(P1); plotPoint(P2):
```




```
>
>setPlotRange(5):
```



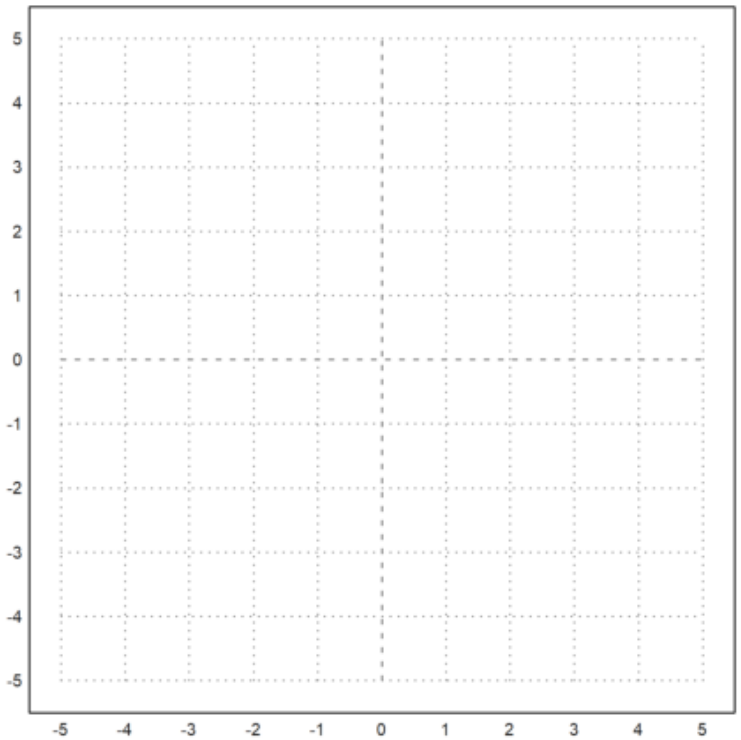

```
>b&=[3, 0]; c&=[1.5, 4];
>bc&=lineThrough(b,c)
```

[- 4, - 1.5, - 12.0]

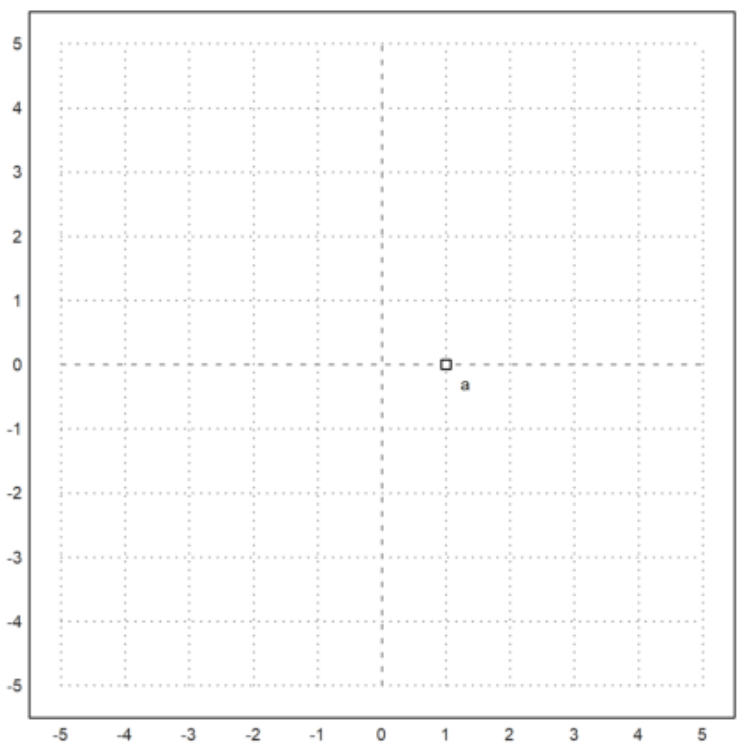
```
>$getLineEquation(bc,x,y), $solve(%,y) | expand:
```

$$-1.5\,y-4\,x=-12.0$$

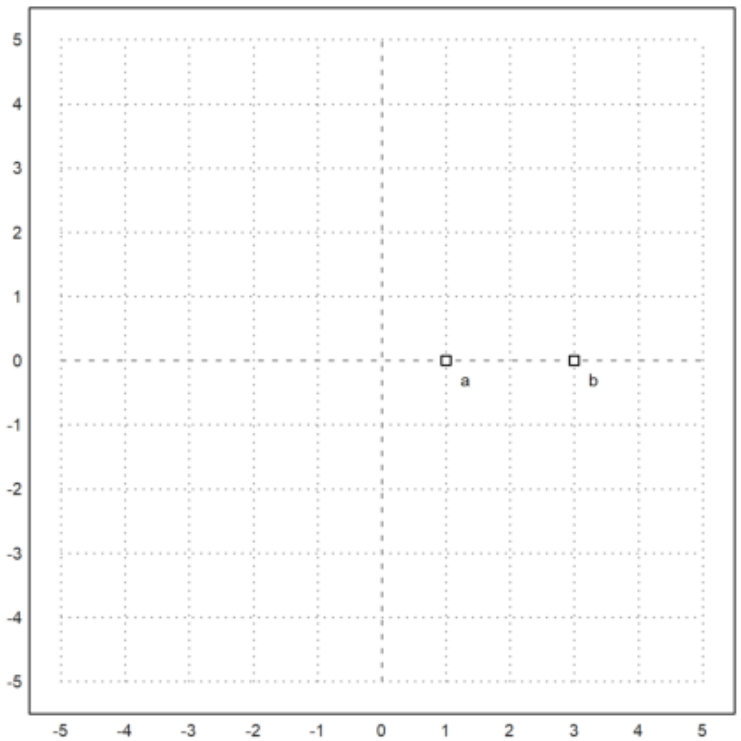
```
>setPlotRange(5):
```



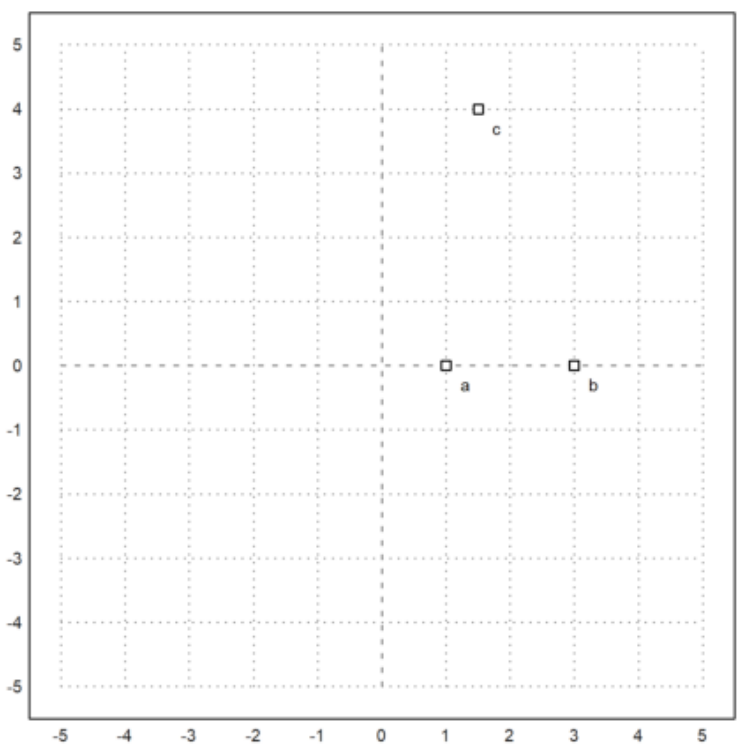

```
>a=[1, 0]; b=[3, 0]; c=[1.5, 4];
>plotPoint(a,"a"):
```



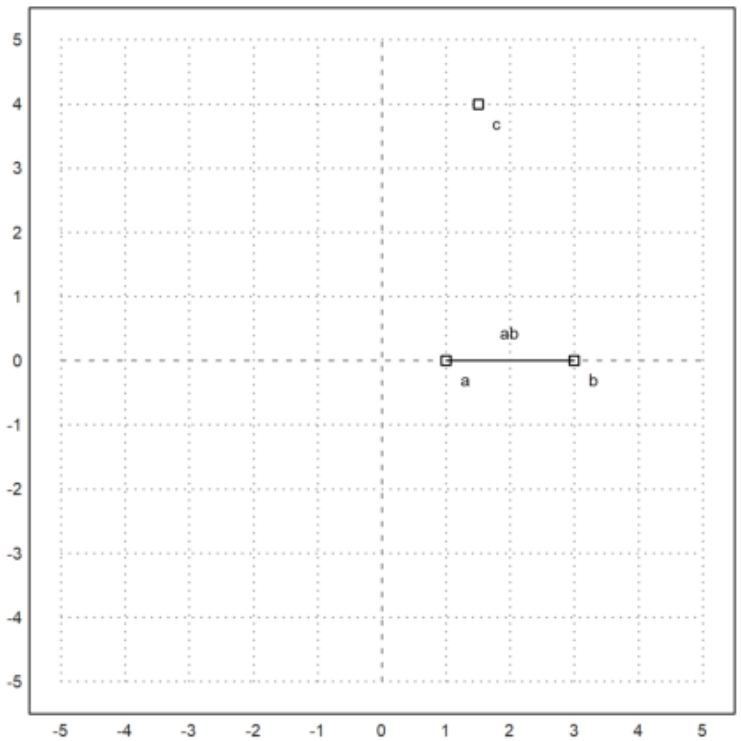
```
>plotPoint(b,"b"):
```



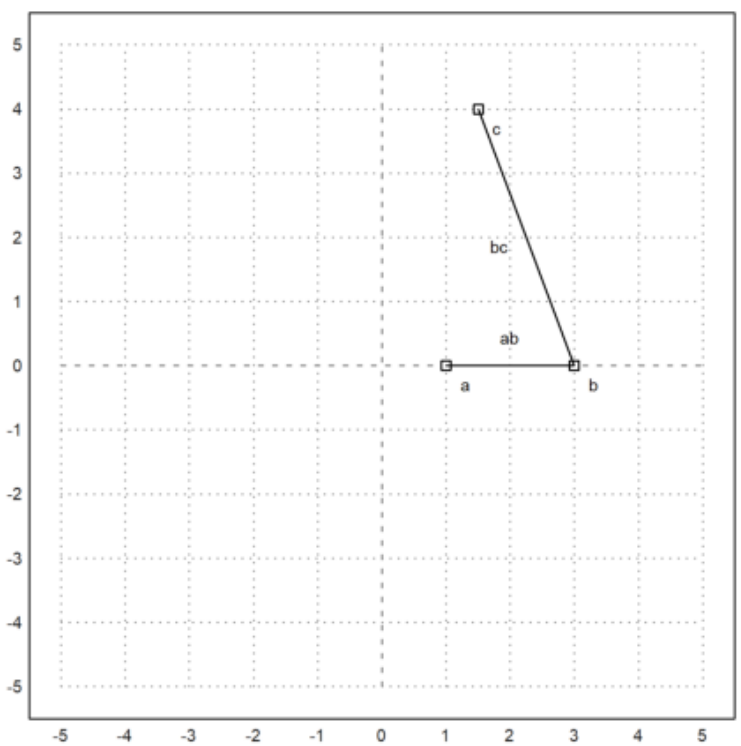

```
>plotPoint(c,"c"):
```



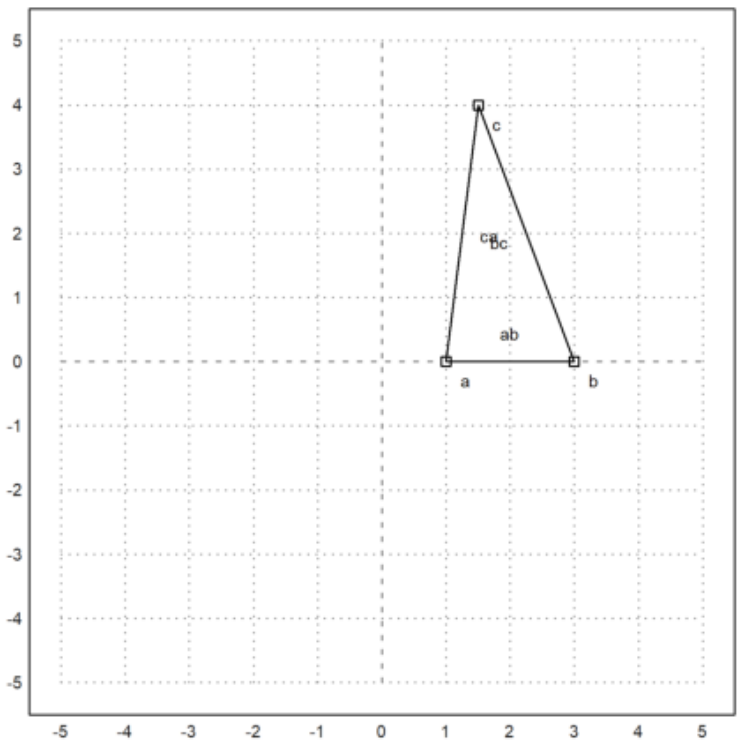
```
>plotSegment(a,b):
```




```
>plotSegment(b,c):
```



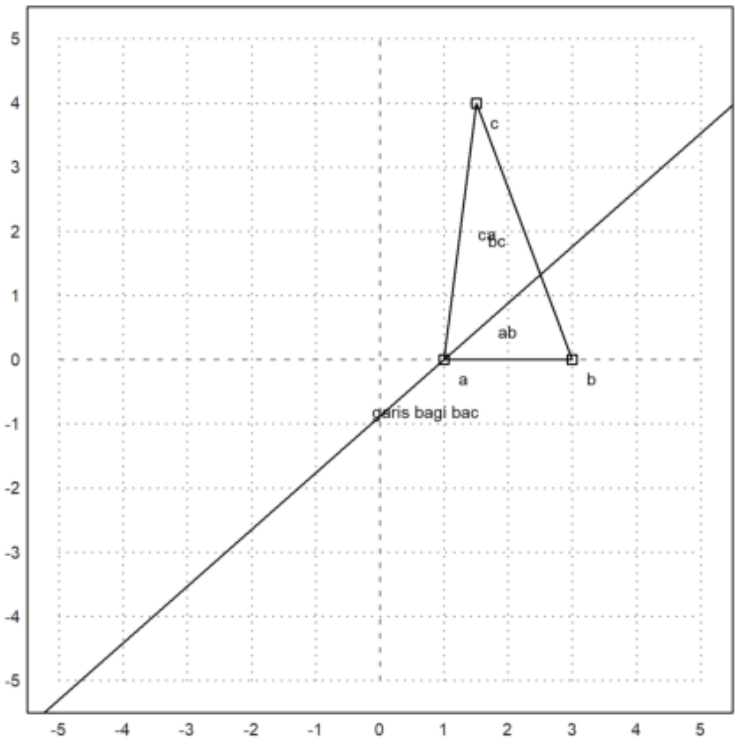
```
>plotSegment(c,a):
```




```
>sudutbac=deg(computeAngle(b,a,c))
```

```
  82.8749836511
```

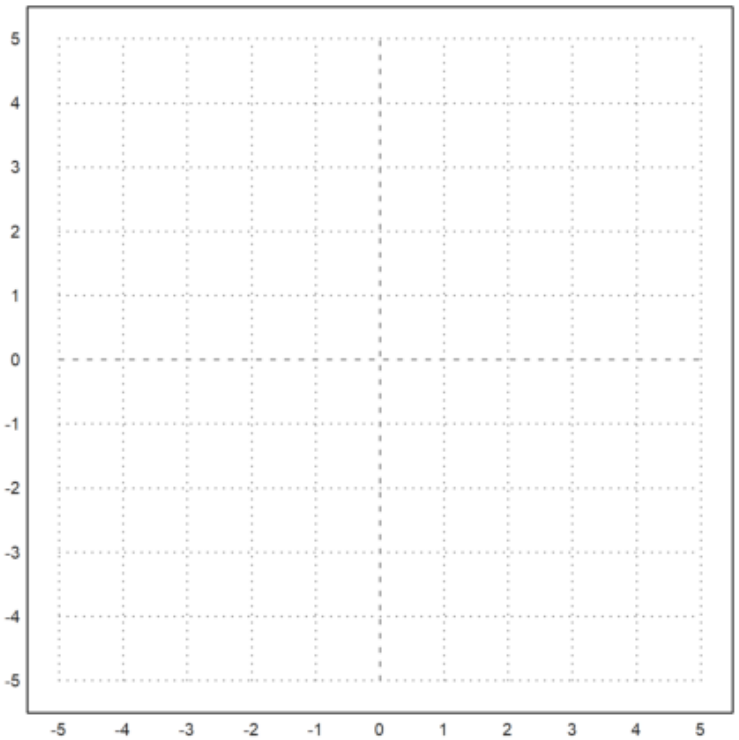
```
>garisbagisudut=angleBisector(b,a,c);
>plotLine(garisbagisudut,"garis bagi bac"):
```



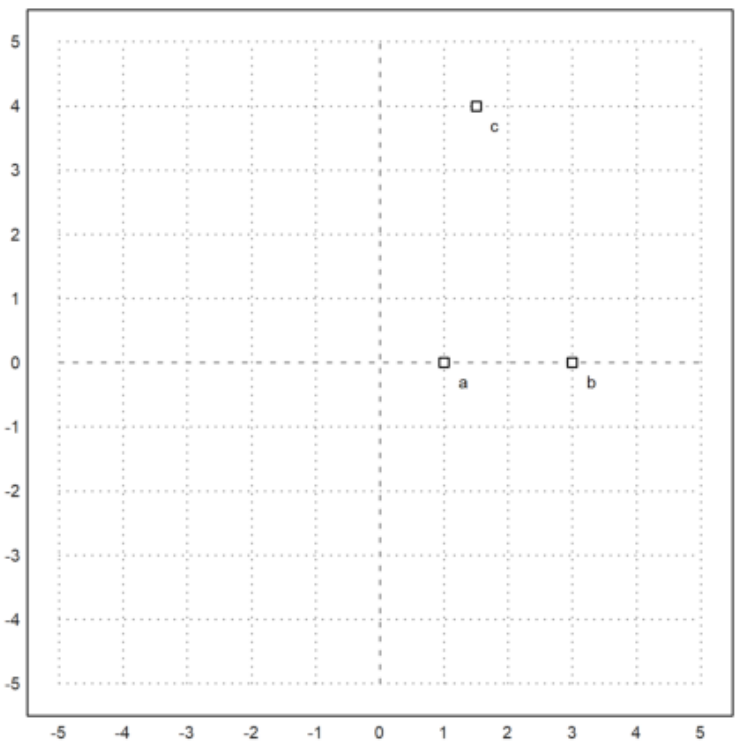

```
>bc=lineThrough(b,c);
>t=lineIntersection(garisbagisudut,bc);
>deg(computeAngle(t,a,b))
```

```
  41.4374918255
```

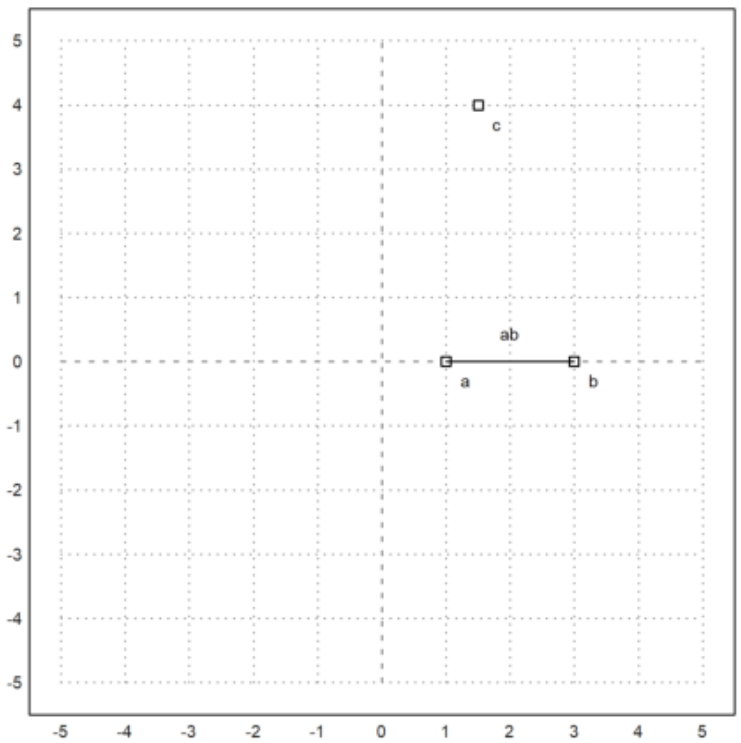
```
>setPlotRange(5):
```



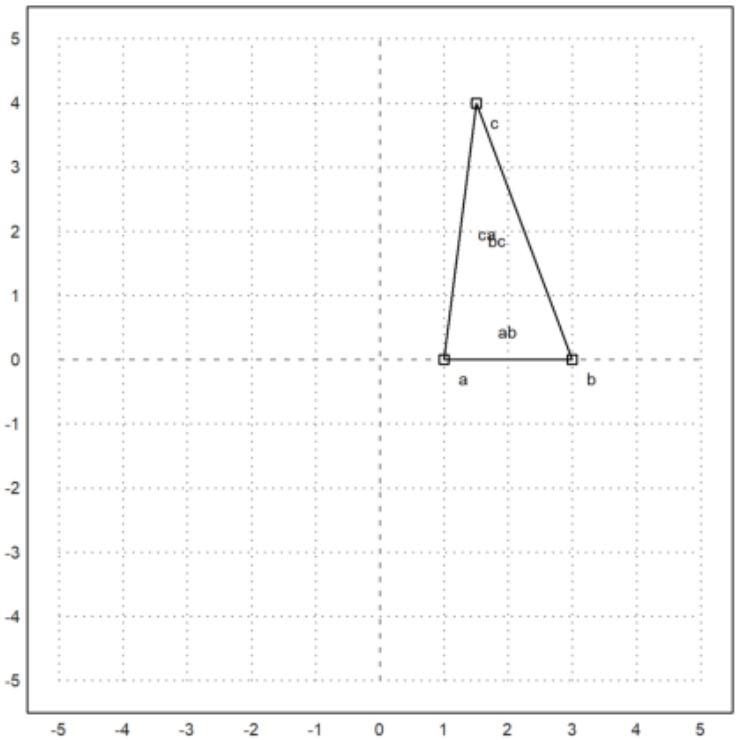

```
>a=[1, 0]; b=[3, 0]; c=[1.5, 4];
>plotPoint(a,"a");
>plotPoint(b,"b");
>plotPoint(c,"c"):
```



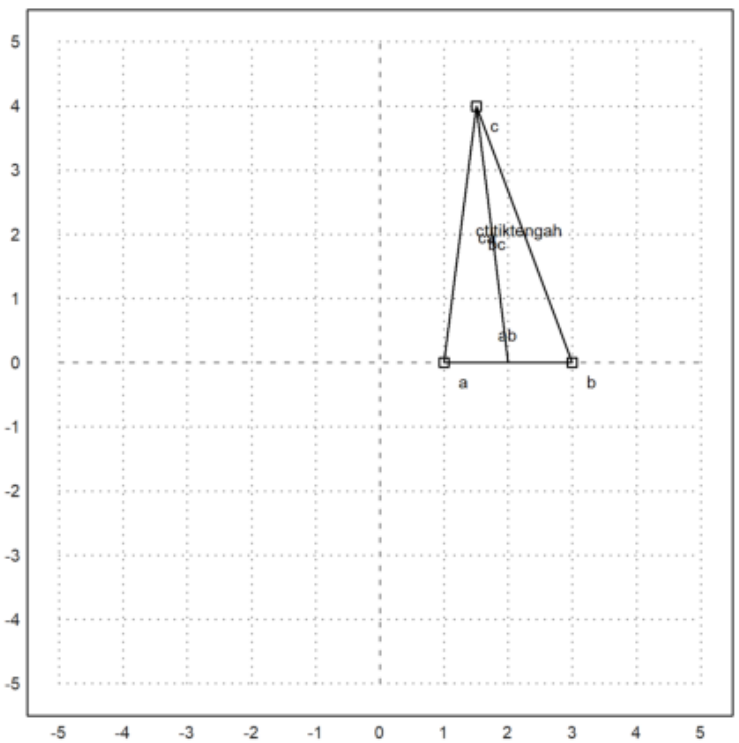
```
>plotSegment(a,b):
```




```
>plotSegment(b,c);
>plotSegment(c,a):
```




```
>garistegaklurus=middlePerpendicular(a,b);
>ab=lineThrough(a,b);
>titiktengah=lineIntersection(ab,garistegaklurus);
>plotSegment(c,titiktengah):
```



```
>distance(c,titiktengah)
```

```
  4.03112887415
```