

## Rechtecksberechnung mit Listenverarbeitung

Dokumentnummer: DX1053

Fachgebiet: Geometrie

Wurzeln

nichtlineare Gleichungssysteme

Listenarithmetik

### Problembeschreibung

a	b	d	U	F
3	2	3,60555128	10	6
5	3	5,83095189	16	15
4	4	5,65685425	16	16
7	3	7,61577311	20	21
2	5	5,38516481	14	10
9	3	9,48683298	24	27

### Problemlösung

```
(%i57) kill(all);
```

```
(%o0) done
```

Welche Aufgabenstellungen sind denkbar?

```
(%i1) S:{a,b,d,U,F};
```

```
(%o1) { a , b , d , F , U }
```

```
(%i2) A:powerset(S,2);A:listify(A);
```

```
(%o2) {{ a , b }, { a , d }, { a , F }, { a , U }, { b , d }, { b , F }, { b , U }, { d , F }  
, { d , U }, { F , U }}
```

```
(%o3) [[ { a , b }, { a , d }, { a , F }, { a , U }, { b , d }, { b , F }, { b , U }, { d , F }  
, { d , U }, { F , U }]
```

## Rechteck mit Listenverarbeitung

(%i4) Aufgabe1:A[1];

(%o4) { **a** , **b** }

Also: die Länge a und die Breite b eines Rechtecks sind bekannt.  
Gesucht sind Diagonale, Umfang und Fläche.

(%i5) a:[3,5,4,7,2,9];b:[2,3,4,3,5,3];

(%o5) [ 3 , 5 , 4 , 7 , 2 , 9 ]

(%o6) [ 2 , 3 , 4 , 3 , 5 , 3 ]

(%i57) d:sqrt(a\*\*2+b\*\*2);d:d, numer /\* sqrt ist für Listenverarbeitung geeignet \*/;

(%o57) [  $\sqrt{13}$  ,  $\sqrt{34}$  ,  $2^{5/2}$  ,  $\sqrt{58}$  ,  $\sqrt{29}$  ,  $3\sqrt{10}$  ]

(%o58) [ 3.605551275463989 , 5.830951894845301 , 5.656854249492383 ,  
7.615773105863909 , 5.385164807134504 , 9.486832980505138 ]

(%i9) U:2\*(a+b);U:U.numer;

(%o9) [ 10 , 16 , 16 , 20 , 14 , 24 ]

(%o10) [ 10 , 16 , 16 , 20 , 14 , 24 ]

(%i11) F:a\*b;F:F,numer;

(%o11) [ 6 , 15 , 16 , 21 , 10 , 27 ]

(%o12) [ 6 , 15 , 16 , 21 , 10 , 27 ]

(%i13) Ergebnis1: matrix(  
["a","b","d","U","F"],  
[transpose(a),transpose(b),transpose(d),transpose(U),transpose(F)]  
);

(%o13)

a	b	d	U	F
3	2	3.605551275463989	10	6
5	3	5.830951894845301	16	15
4	4	5.656854249492383	16	16
7	3	7.615773105863909	20	21
2	5	5.385164807134504	14	10
9	3	9.486832980505138	24	27

## Rechteck mit Listenverarbeitung

---

(%i14) Aufgabe2:A[2];

(%o14) { **a** , **d** }

(%i15) a;d;

(%o15) [ 3 , 5 , 4 , 7 , 2 , 9 ]

(%o16) [ 3.605551275463989 , 5.830951894845301 , 5.656854249492383 ,  
7.615773105863909 , 5.385164807134504 , 9.486832980505138 ]

(%i59) b:sqrt(d\*\*2-a\*\*2);b:map(floor,b\*100+0.5)/100.0 /\* floor ist nicht direkt für  
die Listenverarbeitung verwendbar,

die map-Funktion hilft \*/;

(%o59) [ 2.0 , 3.0 , 4.0000000000000004 , 3.0000000000000001 , 1.9999999999999999 ,  
3.0 ]

(%o60) [ 2.0 , 3.0 , 4.0 , 3.0 , 2.0 , 3.0 ]

Rest wie gehabt!

(%i19) Aufgabe3:A[3];

(%o19) { **a** , **F** }

(%i20) b:F/a;b:b,numer;

(%o20) [ 2 , 3 , 4 , 3 , 5 , 3 ]

(%o21) [ 2 , 3 , 4 , 3 , 5 , 3 ]

Rest wie gehabt

(%i22) Aufgabe4:A[4];

(%o22) { **a** , **U** }

(%i23) b:(U-2\*a)/2;b:b,numer;

(%o23) [ 2 , 3 , 4 , 3 , 5 , 3 ]

(%o24) [ 2 , 3 , 4 , 3 , 5 , 3 ]

Rest wie gehabt

## Rechteck mit Listenverarbeitung

---

(%i25) Aufgabe5:A[5];

(%o25) { **b** , **d** }

(%i26) a:sqrt(d\*\*2-b\*\*2);a:map(floor,a\*100+0.5)/100.0;

(%o26) [ 3.0 , 5.0 , 4.0000000000000004 , 7.000000000000001 , 1.9999999999999999 ,  
9.0 ]

(%o27) [ 3.0 , 5.0 , 4.0 , 7.0 , 2.0 , 9.0 ]

Rest wie gehabt

(%i28) Aufgabe6:A[6];

(%o28) { **b** , **F** }

(%i29) a:F/b;a:a,numer;

(%o29) [ 3 , 5 , 4 , 7 , 2 , 9 ]

(%o30) [ 3 , 5 , 4 , 7 , 2 , 9 ]

Rest wie gehabt

(%i31) Aufgabe7:A[7];

(%o31) { **b** , **U** }

(%i32) a:(U-2\*b)/2.0;

(%o32) [ 3.0 , 5.0 , 4.0 , 7.0 , 2.0 , 9.0 ]

Rest wie gehabt

## Rechteck mit Listenverarbeitung

---

(%i33) Aufgabe8:A[8];

(%o33) {  $d$  ,  $F$  }

(%i61) g1:d1\*\*2=a1\*\*2+b1\*\*2;g2:F1=a1\*b1 /\* das ist ein nichtlineares Gleichungssystem,

Wurzeln soll man in Gleichungen vermeiden,  
das funktioniert mit solve() nicht \*/;

(%o61)  $d1^2 = b1^2 + a1^2$

(%o62)  $F1 = a1 b1$

(%i36) l:solve([g1,g2],[a1,b1]);

(%o36) 
$$\left[ \left[ a1 = -\frac{\sqrt{\sqrt{d1^4 - 4F1^2} + d1^2}}{\sqrt{2}}, b1 = -\frac{\sqrt{2} F1}{\sqrt{\sqrt{d1^2 - 2F1} \sqrt{2F1 + d1^2} + d1^2}} \right], \left[ a1 = \frac{\sqrt{\sqrt{d1^4 - 4F1^2} + d1^2}}{\sqrt{2}}, b1 = \frac{\sqrt{2} F1}{\sqrt{\sqrt{d1^2 - 2F1} \sqrt{2F1 + d1^2} + d1^2}} \right], \left[ a1 = -\frac{\sqrt{d1^2 - \sqrt{d1^4 - 4F1^2}}}{\sqrt{2}}, b1 = -\frac{\sqrt{2} F1}{\sqrt{\sqrt{d1^2 - \sqrt{d1^2 - 2F1}} \sqrt{2F1 + d1^2}}} \right], \left[ a1 = \frac{\sqrt{d1^2 - \sqrt{d1^4 - 4F1^2}}}{\sqrt{2}}, b1 = \frac{\sqrt{2} F1}{\sqrt{\sqrt{d1^2 - \sqrt{d1^2 - 2F1}} \sqrt{2F1 + d1^2}}} \right] \right]$$

(%i37) a:ev(a1,l[4][1]),d1=d,F1=F;a:map(floor,100\*a+0.5)/100.0;

(%o37) 
$$\left[ \frac{2.828427124746191}{\sqrt{2}}, \frac{4.242640687119285}{\sqrt{2}}, \frac{5.656854116212344}{\sqrt{2}}, \frac{4.242640687119284}{\sqrt{2}}, \frac{2.828427124746191}{\sqrt{2}}, \frac{4.242640687119285}{\sqrt{2}} \right]$$

(%o38) [ 2.0 , 3.0 , 4.0 , 3.0 , 2.0 , 3.0 ]

(%i39) b:ev(b1,l[4][2]),d1=d,F1=F;b:map(floor,b\*100+0.5)/100.0;

(%o39) [ 2.121320343559642 $\sqrt{2}$  , 3.535533905932738 $\sqrt{2}$  , 2.82842719138621 $\sqrt{2}$  , 4.949747468305834 $\sqrt{2}$  , 3.535533905932737 $\sqrt{2}$  , 6.363961030678929 $\sqrt{2}$  ]

(%o40) [ 3.0 , 5.0 , 4.0 , 7.0 , 5.0 , 9.0 ]

## Rechteck mit Listenverarbeitung

U wie gehabt

```
(%i41) Aufgabe9:A[9];
```

```
(%o41) { d , U }
```

```
(%i63) g1:d1**2=a1**2+b1**2;g2:U1=2*(a1+b1) /* wieder ein nichtlineares  
Gleichungssystem */;
```

```
(%o63)  $d1^2 = b1^2 + a1^2$ 
```

```
(%o64)  $U1 = 2(b1 + a1)$ 
```

```
(%i44) l:solve([g1,g2],[a1,b1]);
```

```
(%o44) [ [  $a1 = -\frac{\sqrt{8d1^2 - U1^2} - U1}{4}$ ,  $b1 = \frac{\sqrt{8d1^2 - U1^2} + U1}{4}$  ], [  $a1 = \frac{\sqrt{8d1^2 - U1^2} + U1}{4}$   
,  $b1 = -\frac{\sqrt{8d1^2 - U1^2} - U1}{4}$  ] ]
```

```
(%i45) a:ev(a1,l[2][1]),d1=d,U1=U;a:map(floor,a*100+0.5)/100.0;
```

```
(%o45) [ 2.9999999999999999 , 5.0 , 4.000000133280038 , 7.0000000000000001 ,  
4.9999999999999999 , 9.0 ]
```

```
(%o46) [ 3.0 , 5.0 , 4.0 , 7.0 , 5.0 , 9.0 ]
```

```
(%i47) b:ev(b1,l[2][2]),d1=d,U1=U;b:map(floor,b*100+0.5)/100.0;
```

```
(%o47) [ 2.0000000000000001 , 3.0 , 3.99999866719962 , 2.9999999999999999 ,  
2.0000000000000001 , 3.0 ]
```

```
(%o48) [ 2.0 , 3.0 , 4.0 , 3.0 , 2.0 , 3.0 ]
```

F wie gehabt

(%i49) `Aufgae10:A[10];`

(%o49) `{ F , U }`

(%i50) `g1:F1=a1*b1;g2:U1=2*(a1+b1);`

(%o50) `F1 = a1 b1`

(%o51) `U1 = 2 (b1 + a1)`

(%i52) `l:solve([g1,g2],[a1,b1]);`

(%o52) 
$$\left[ \left[ a1 = -\frac{\sqrt{U1^2 - 16 F1 - U1}}{4}, b1 = \frac{\sqrt{U1^2 - 16 F1 + U1}}{4} \right], \left[ a1 = \frac{\sqrt{U1^2 - 16 F1 + U1}}{4}, b1 = -\frac{\sqrt{U1^2 - 16 F1 - U1}}{4} \right] \right]$$

(%i53) `a:1/4*(sqrt(U**2-16*F)+U);`

(%o53) `[ 3 , 5 , 4 , 7 , 5 , 9 ]`

(%i54) `b:-1/4*(sqrt(U**2-16*F)-U);`

(%o54) `[ 2 , 3 , 4 , 3 , 2 , 3 ]`

(%i55) `a:ev(a1,l[2][1]),F1=F,U1=U;`

(%o55) `[ 3 , 5 , 4 , 7 , 5 , 9 ]`

(%i56) `b:ev(b1,l[2][2]),F1=F,U1=U;`

(%o56) `[ 2 , 3 , 4 , 3 , 2 , 3 ]`

d wie gehabt