Символни преобразования

```
Expand[(x - 1)^2] (*Представяне на полином в нормален вид*)
```

$1 - 2x + x^2$

```
Expand[Sin[x^2] Cos[2 x]]
```

Cos[2 x] Sin[x^2]

```
TrigExpand[Sin[x^2] Cos[2 x]] (*За тригонометрични преобразования*)
```

```
Factor[%] (*Разлагане на полином*)
```

$(-1 + x)^2$

```
Cancel[(x^2 - 1)/(x - 1)]
```

$1 + x$

Simplify и FullSimplify се стремят да представят даден израз във “възможно най-прост вид”.

```
Simplify[1 - 2 x + x^2]
```

$(-1 + x)^2$

```
Simplify[%]
```

$(-1 + x)^2$

Simplify$\left[\frac{1}{4}\left(\frac{1}{-1+x} - \frac{1}{1+x} - \frac{2}{1+x^2}\right)\right]$

$\frac{1}{-1+x^4}$

FullSimplify$\left[\frac{1}{4}\left(\frac{1}{-1+x} - \frac{1}{1+x} - \frac{2}{1+x^2}\right)\right]$

$\frac{1}{-1+x^4}$

Принципът на действие на двете функции е да раздели подадения израз на части, върху които да приложи всички възможни правила за трансформация и да открие тази комбинация между отделните опростявания, която дава възможно “най-прост” резултат. Разликата между двете е, че FullSimplify пробва по-голям набор от възможни трансформации. Например Simplify не може да се справи с изрази, съдържащи специални функции:

```
Simplify[Gamma[x] Gamma[1 - x]]
```

Gamma[1 - x] Gamma[x]

```
FullSimplify[Gamma[x] Gamma[1 - x]]
```

π Csc[π x]

В някои случаи опростявания могат да се направят само при определени предположения. В такъв случай, е полезно да се използва фунцкията *Refine.* Нейното предимство пред

Simplify и *FullSimplify* е, че е значително по-бърза, тъй като прави опростяване на база на директно заместване на числови стойности, отговарящи на съответното предположение, вместо да изпробва различни комбинации от правила за трансформация. Тя обаче невинаги може да се справи с опростяването:

```
Simplify[Sqrt[x^2]]
```

$\sqrt{x^2}$

```
Simplify[Sqrt[x^2], x > 0]
```

x

```
Refine[Sqrt[x^2], x > 0]
```

x

```
Simplify[Sqrt[x^2 + 2 x y + y^2], x + y ≥ 0]
```

$x + y$

```
Refine[Sqrt[x^2 + 2 x y + y^2], x + y ≥ 0]
```

$\sqrt{x^2 + 2\,x\,y + y^2}$

Действия с рационални функции

Together$\left[\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right]$ (*Привеждане под общ знаменател*)

$\frac{b\,c + a\,d}{b\,d}$

```
Apart[%]
```

$\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$

```
Cancel[(x^2 - 1) / (x - 1)]
```

$1 + x$

```
(*ExpandNumerator, ExpandDenominator...*)
```

Комплексна аритметика

i^2 (* Esc + ii + Esc *)

-1

I^2

-1

```
complexNumber = 3 + 2 i
```

$3 + 2\,i$

```
Re[complexNumber]
```

3

```
Im[complexNumber]
```

2

```
Abs[complexNumber]
```

$\sqrt{13}$

```
Conjugate[complexNumber]
```

$3 - 2\,i$

Целочислена аритметика

Делимост

```
Mod[17, 2] (*Остатък при деление на две числа*)
```

1.3

```
Quotient[17, 5] (*Частно*)
```

3

```
QuotientRemainder[17, 5] (*Частно и остатък*)
```

{3, 2}

```
Divisible[17, 2] (*Връща резултат True/False в
 зависимост от това дали второто число е делител на първото*)
```

False

```
Divisors[17] (*Пресмята делителите на дадено цяло число*)
```

{1, 17}

```
GCD[2, 3, 5] (*Най-голям общ делител*)
```

1

```
LCM[2, 3, 5] (*Най-малко общо кратно*)
```

30

Действия с полиноми

```
PolynomialQuotient[x^2, x + a, x]
```

$-a + x$

```
PolynomialRemainder[x^2, x + a, x]
```

a^2

```
PolynomialQuotientRemainder[x^2, x + a, x]
```

$\{-a + x, a^2\}$

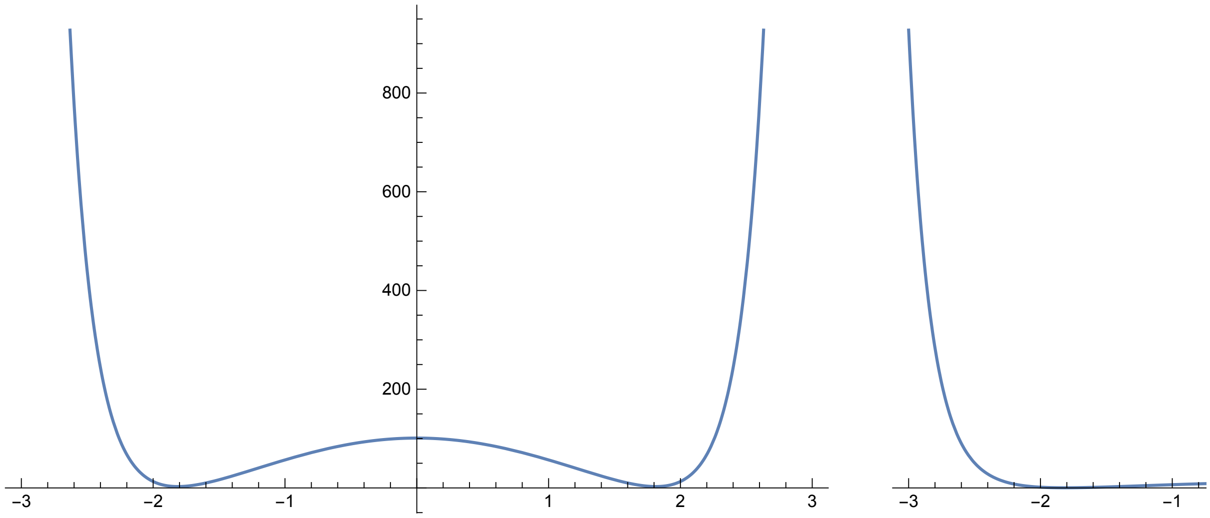
```
(*PolynomialGCD, PolynomialLCM, CoefficientList[5x²+3x-5,x], Exponent*)
```

Графики на функции на една променлива

Plot Options

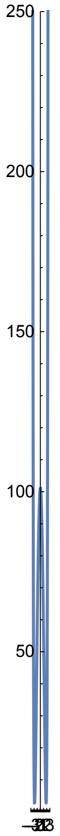
PlotRange

```
f[x_] := 100 Cos[x] + E^(x^2)
GraphicsRow[
 {Plot[f[x], {x, -3, 3}],
  Plot[f[x], {x, -3, 3}, PlotRange → All],
  Plot[f[x], {x, -3, 3}, PlotRange → {0, 250}]}]
```

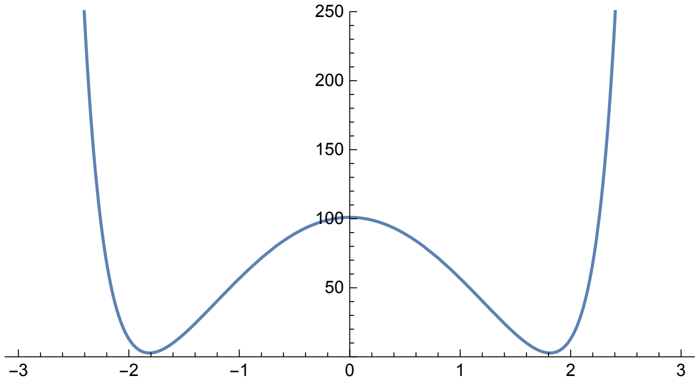


AspectRatio

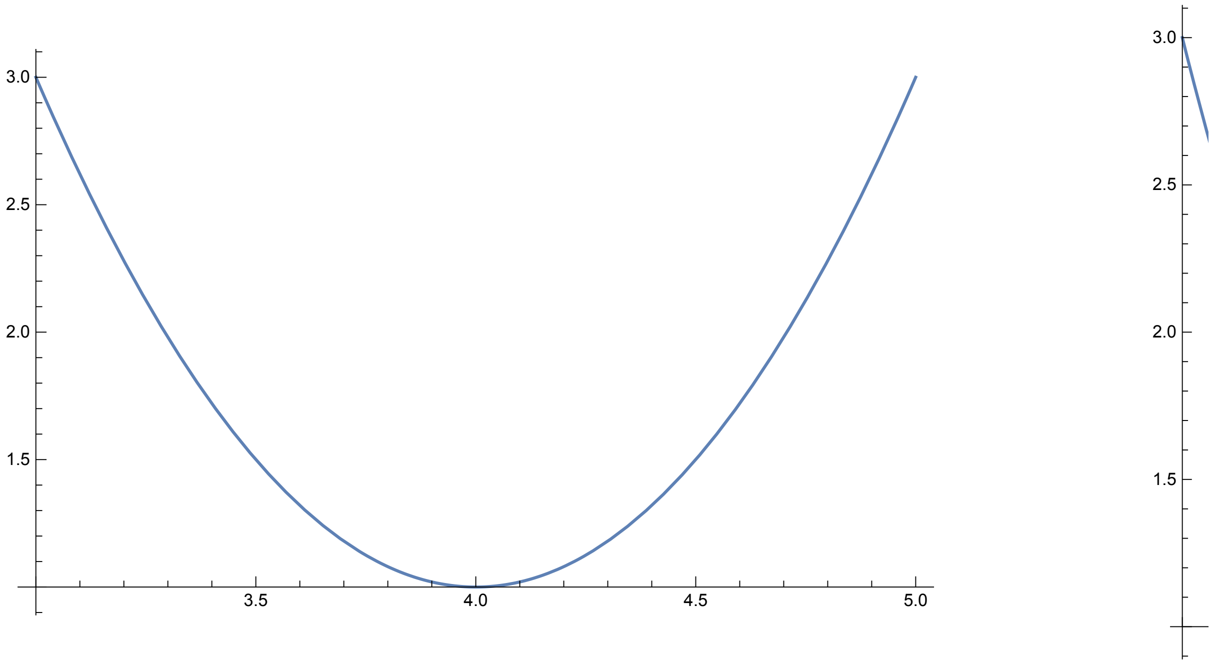
```
Plot[f[x], {x, -3, 3}, PlotRange → {0, 250}, AspectRatio → Automatic]
(*Ratio of height to width is not looking good in this case,
beacuse the function value rapidly gets larger*)
```




```
Plot[f[x], {x, -3, 3}, PlotRange → {0, 250}, AspectRatio → 1/2]
```

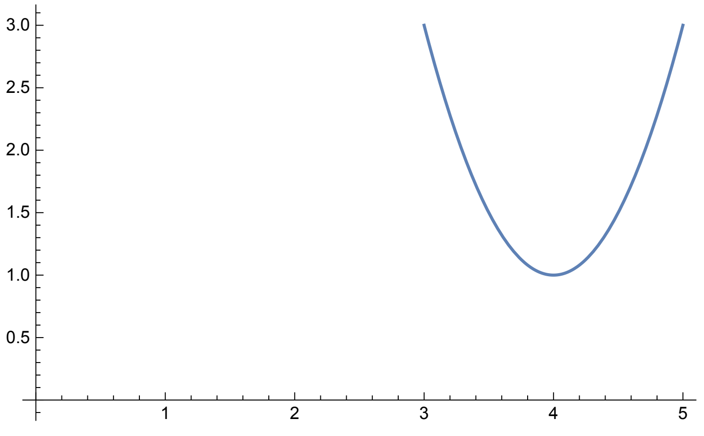


```
GraphicsRow[{Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}],
  Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, AspectRatio → Automatic],
  Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, AspectRatio → 0.5]}]
```



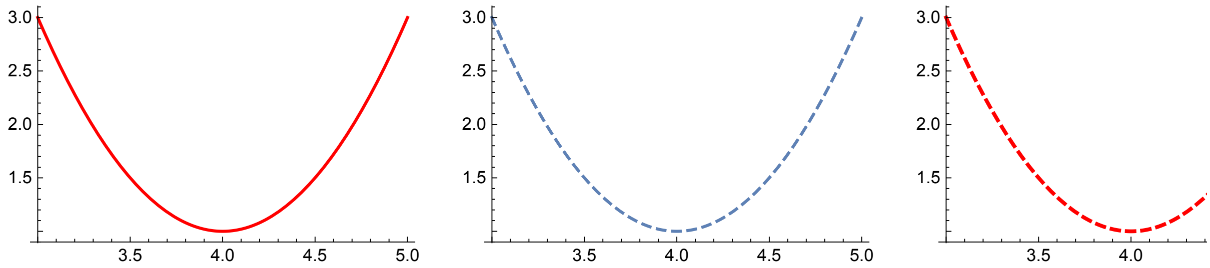
AxesOrigin

```
Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, AxesOrigin → {0, 0}]
```



PlotStyle

```
GraphicsRow[{Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, PlotStyle → Red],
  Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, PlotStyle → Dashed],
  Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, PlotStyle → Directive[Dashed, Red, Thick]],
  Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, PlotStyle → Directive[Orange, Thickness[0.025]]],
  Plot[2 (x - 4)^2 + 1, {x, 3, 5}, PlotStyle → Directive[Dotted, Gray]]}
]
```

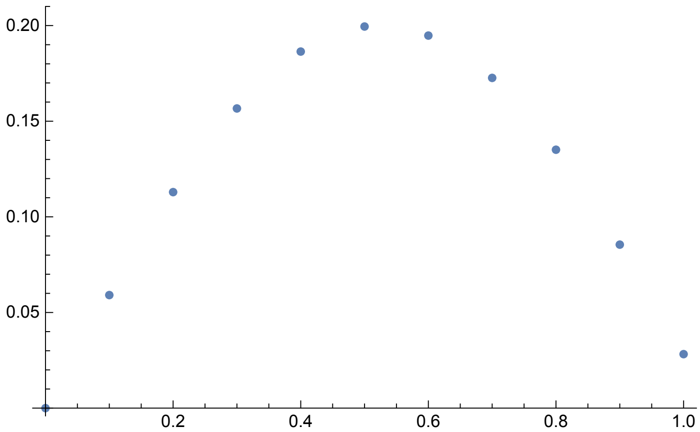


Визуализация на списъци от данни

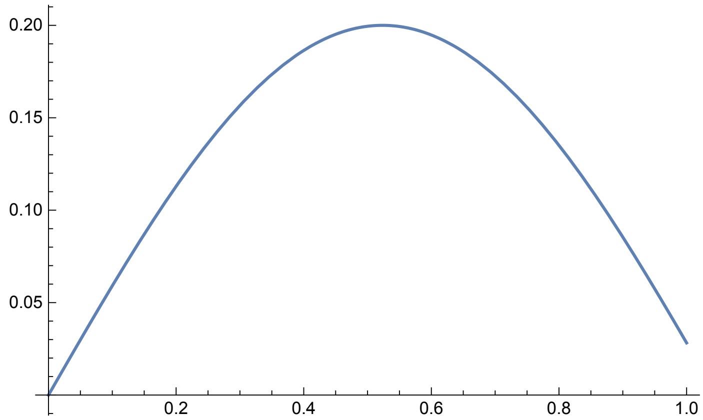
```
data = Table[{k, Sin[3 k] / 5}, {k, 0, 1, 0.1}]
```

```
{{0., 0.}, {0.1, 0.059104}, {0.2, 0.112928},
 {0.3, 0.156665}, {0.4, 0.186408}, {0.5, 0.199499}, {0.6, 0.19477},
 {0.7, 0.172642}, {0.8, 0.135093}, {0.9, 0.085476}, {1., 0.028224}}
```

```
p1 = ListPlot[data]
```



```
p2 = Plot[Sin[3 x] / 5, {x, 0, 1}, PlotRange → All]
```




```
Show[p1, p2]
```