

半代数系の計算

[SolveTools\[SemiAlgebraic\]](#) コマンドが `solve` コマンドに統合されました。これにより、従来は解くことができなかった非線形多項不等式を含む多くの連立方程式を解けるようになりました。

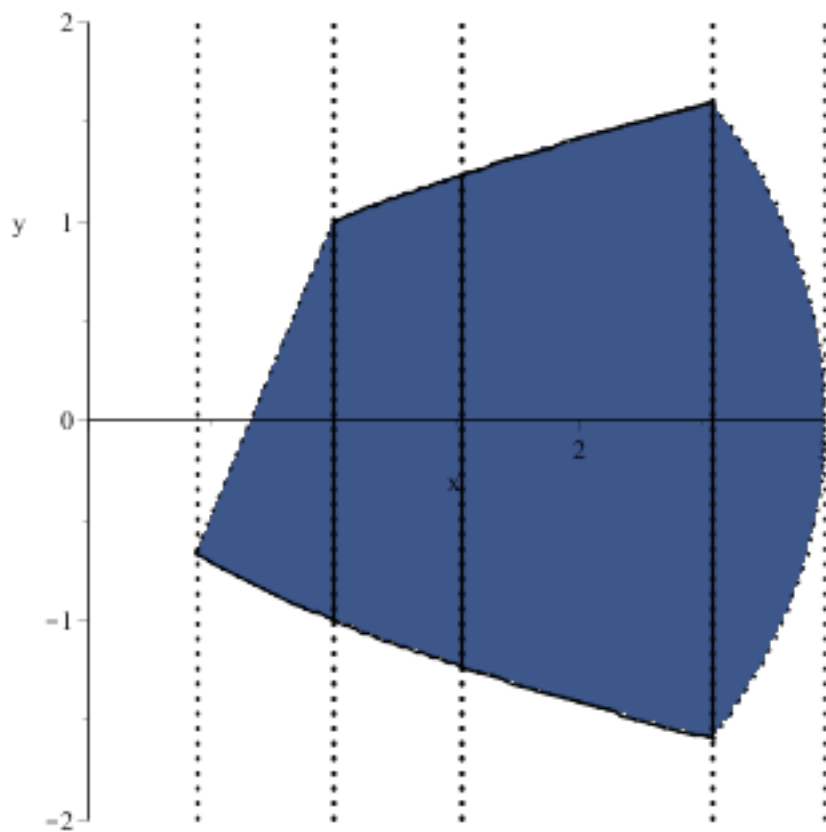
Maple 16 では以下のシステムに対して解が得られませんでした。Maple 17 では簡単に解くことができます。

```
> sol := solve({0 ≤ x - y2, x2 + y2 < 9, 0 < -y + 3x - 2}, [x, y])
```

$$\begin{aligned} \text{sol} := & \left[[x=1, y < 1, -1 \leq y], \left[x = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{37}, y < \frac{1}{2} \sqrt{-2 + 2\sqrt{37}}, \right. \right. \\ & \left. \left. -\frac{1}{2} \sqrt{-2 + 2\sqrt{37}} < y \right], \left[x = \frac{3}{5} + \frac{1}{10} \sqrt{86}, y \leq \frac{1}{10} \sqrt{60 + 10\sqrt{86}}, \right. \right. \\ & \left. \left. -\frac{1}{10} \sqrt{60 + 10\sqrt{86}} \leq y \right], \left[x < \frac{3}{5} + \frac{1}{10} \sqrt{86}, 1 < x, y = \sqrt{x} \right], \left[x < \frac{3}{5} \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{1}{10} \sqrt{86}, 1 < x, y = -\sqrt{x} \right], \left[x < 1, \frac{4}{9} < x, y = -\sqrt{x} \right], \left[x < -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{37}, \frac{3}{5} \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{1}{10} \sqrt{86} < x, y = \sqrt{x} \right], \left[x < -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{37}, \frac{3}{5} + \frac{1}{10} \sqrt{86} < x, y = -\sqrt{x} \right], \left[x \right. \right. \\ & \left. \left. < \frac{3}{5} + \frac{1}{10} \sqrt{86}, 1 < x, y < \sqrt{x}, -\sqrt{x} < y \right], \left[x < 1, \frac{4}{9} < x, y < 3x - 2, -\sqrt{x} \right. \right. \\ & \left. \left. < y \right], \left[x < 3, -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{37} < x, y < \sqrt{-x^2 + 9}, -\sqrt{-x^2 + 9} < y \right], \left[x < -\frac{1}{2} \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{1}{2} \sqrt{37}, \frac{3}{5} + \frac{1}{10} \sqrt{86} < x, y < \sqrt{x}, -\sqrt{x} < y \right] \right] \end{aligned} \quad (1)$$

このような不等式系の解は、不等式プロットで不等式の可解領域を表示可能な帯域に分解したものです。

```
> plots[inequal](sol, x=0..3, y=-2..2)
```



さらに、SemiAlgebraic コマンドで実数値パラメータを持つ連立方程式系を完全パラメトリックに場合分けできるようになりました。

> SolveTools[SemiAlgebraic]({ $a x^2 < b, a < x$ }, [x])

$$\left\{ \begin{array}{ll}
 [[0 < x]] & \text{And}(a=0, 0 < b) \\
 \left[\left[a < x, x < \frac{\sqrt{ab}}{a} \right] \right] & \text{And}(0 < a, a^3 < b) \\
 [[0 < x], [a < x, x < 0]] & \text{And}(a < 0, b=0) \\
 [[-a < x]] & \text{And}(a < 0, b=a^3) \\
 [[a < x]] & \text{And}(a < 0, 0 < b) \\
 \left[\left[-\frac{\sqrt{ab}}{a} < x \right] \right] & \text{And}(a < 0, b < a^3) \\
 \left[\left[-\frac{\sqrt{ab}}{a} < x \right], \left[a < x, x < \frac{\sqrt{ab}}{a} \right] \right] & \text{And}(a < 0, a^3 < b, b < 0) \\
 [] & \text{otherwise}
 \end{array} \right. \quad (2)$$

▼ 参照

[SolveTools\[SemiAlgebraic\]](#)