



كلية العلوم

القسم : الرياضيات

السنة : الثانية

المادة : برمجة رياضية

المحاضرة : التاسعة / نظري /

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z : Facebook Group

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960



لحل المعادلات الجبرية نستخدم التعليمة $Solve[equations, variables]$ التي تقوم بحل المعادلات $equations$ بالنسبة للمتغيرات $variables$ ويكون التعبير عن الجذور بالشكل :

$\{ \{ x \rightarrow x1 \}, \{ x \rightarrow x2 \}, \dots \dots \dots \}$
ليس من الضروري وضع متغيرات في حال وجود متغير واحد فقط .

مثال : حل المعادلة $7x + 3 == 3x + 8$

$Solve[7x + 3 == 3x + 8]$

$\{ \{ x \rightarrow \frac{5}{4} \} \}$

لحل المعادلة $ax = b$ نلاحظ أن التعليمة $Solve$ ستعطي الحل $x = \frac{b}{a}$. لكن في حالة $a = b = 0$ فإن أية قيمة لـ x هي حل للمعادلة . التعليمة $Reduce$ يمكن استخدامها لعرض كل الحالات الممكنة .

$Reduce[equations, variables]$ تحل المعادلات بالنسبة للمتغيرات . كما أن هذه التعليمة تعيد $True$ إذا كانت المعادلة عبارة عن متطابقة وإلا تعيد $False$.

كما نلاحظ أن الخرج يحوي على الرموز المنطقية ($||$ ، $\&\&$) .

أمثلة :

$Solve[a * x == b, x]$

$\{ \{ x \rightarrow \frac{b}{a} \} \}$

$Reduce[a * x == b, x]$

$(b == 0 \&\& a == 0) || (a \neq 0 \&\& x == \frac{b}{a})$

إما $a = b = 0$ أو $a \neq 0$ و $x = \frac{b}{a}$.

$Reduce[x^2 - 9 == (x - 3)(x + 3), x]$

$True$

$Reduce[x^2 - 7 == (x - 3)(x + 3), x]$

$False$

عندما تحوي المعادلة أكثر من متغير يجب علينا تحديد المتغير الذي سنحل المعادلة بالنسبة له .

مثال :

$$\text{Solve}[a * y + b == c * x + d]$$

$$\{\{b \rightarrow d + cx - ay\}\}$$

$$\text{Solve}[a * y + b == c * x + d, x]$$

$$\{\{x \rightarrow \frac{b-d+ay}{c}\}\}$$

$$\text{Solve}[a * y + b == c * x + d, y]$$

$$\{\{y \rightarrow \frac{-b+d+cx}{a}\}\}$$

$$\text{Solve}[a * y + b == c * x + d, a]$$

$$\{\{a \rightarrow \frac{-b+d+cx}{y}\}\}$$

حل جملة معادلات :

لحل جملة معادلات نضع هذه المعادلات ضمن قوسي مجموعة أو يمكن تمثيل المعادلات باستخدام الرمز المنطقي && .

$$\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 3x + 4y = 10 \end{cases} \quad \text{مثال : حل الجملة}$$

$$\text{Solve}\{2x + 3y == 7, 3x + 4y == 10\}, \{x, y\}$$

$$\{\{x \rightarrow 2, y \rightarrow 1\}\}$$

$$\text{Solve}[2x + 3y == 7 \&\& 3x + 4y == 10, \{x, y\}] \quad \text{أو}$$

في هذا المثال ليس من الضروري وضع $\{x, y\}$ لأن عدد المتغيرات = عدد المعادلات أما في حال كان عدد المتغيرات أكبر من عدد المعادلات فيجب تحديد المتغيرات التي نريد أن نحل الجملة بالنسبة لها وإلا سنحصل على الحل الافتراضي في المائيماتكا .

مثال :

$$\text{Solve}[x + 2y + z == 5 \&\& 2x + y + 3z == 7, \{y, z\}]$$

$$\{y \rightarrow \frac{8-x}{5}, z \rightarrow \frac{9}{5} - \frac{3x}{5}\}$$

ملاحظة : التعليمة Solve لاتحل المعادلات الخطية فقط .

مثال :

$$\text{Solve}[a * x^2 + b * x + c == 0, x]$$

$$\{x \rightarrow \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \{x \rightarrow \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\}$$

إذا كنا نريد حساب قيمة تعبير رياضي باستخدام الحلول التي تم الحصول عليها من Solve يمكن استخدام /.

مثال : حل الجملة $\begin{cases} x^2 + y = 5 \\ x + y = 3 \end{cases}$ ثم احسب قيمة المتغير $\sqrt{x^2 + y^2}$

$$s = \text{Solve}[x^2 + y == 5 \&\& x + y == 3, \{x, y\}]$$

$$\{x \rightarrow -1, y \rightarrow 4\}, \{x \rightarrow 2, y \rightarrow 1\}$$

$$\text{Sqrt}[x^2 + y^2] /. s$$

$$\{\sqrt{17}, \sqrt{5}\}$$

يمكن استخدام Solve لحل المعادلات المثلثية

مثال: حل المعادلة $\sin x = \frac{1}{2}$

$$\text{Solve}[\sin[x] == 1/2, x]$$

$$\{x \rightarrow \text{ConditionalExpression}[\frac{\pi}{6} + 2\pi C[1], C[1] \in \text{Integers}], \{x \rightarrow \text{ConditionalExpression}[\frac{5\pi}{6} + 2\pi C[1], C[1] \in \text{Integers}]\}$$

أو يمكن استخدام Reduce

$$\text{Reduce}[\sin[x] == 1/2, x]$$

$$C[1] \in \text{Integers} \&\& (x == \frac{\pi}{6} + 2\pi C[1] || x == \frac{5\pi}{6} + 2\pi C[1])$$

يمكن أن تحوي جذور المعادلة حلول عقدية يتم تمثيلها بشكل قوى العدد (-1) ولكتابتها بالشكل التقليدي نستخدم ComplexExpand .

مثال :

$$\text{Solve}[x^3 == 1]$$

$$\{\{x \rightarrow 1\}, \{x \rightarrow -(-1)^{1/3}\}, \{x \rightarrow (-1)^{2/3}\}\}$$

$$\text{Solve}[x^3 == 1]//\text{ComplexExpand}$$

$$\{\{x \rightarrow 1\}, \{x \rightarrow -\frac{1}{2} - \frac{i\sqrt{3}}{2}\}, \{x \rightarrow -\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}\}\}$$

- $\text{NSolve}[\text{equations}, \text{variables}]$ تعطي حلول عددية للمعادلة .
- $\text{NSolve}[\text{equations}, \text{variables}, n]$ تعطي حلول عددية للمعادلة بدقة n منزلة .

مثال :

$$\text{NSolve}[x^5 + x^4 + x^3 + x + 2 == 0]$$

$$\{\{x \rightarrow -1.\}, \{x \rightarrow -0.692656 - 1.15789i\}, \{x \rightarrow -0.692656 + 1.15789i\}, \{x \rightarrow 0.692656 - 0.786666i\}, \{x \rightarrow 0.692656 + 0.786666i\}\}$$

تمرين : أوجد معادلة المستقيم المار بالنقطتين (2,5) ، (7,9) .

الحل: نعلم أن معادلة المستقيم هي : $y = ax + b$ وبما أنه مار بالنقطتين يكون :

$$2a + b = 5 , 7a + b = 9 \text{ نحلها حل مشترك :}$$

$$\text{Solve}[2a + b == 5 \&\& 7a + b == 9]$$

$$\{\{a \rightarrow \frac{4}{5}, b \rightarrow \frac{17}{5}\}\}$$

وبالتالي تكون معادلة المستقيم : $y = \frac{4}{5}x + \frac{17}{5}$

بعض التعليمات الخاصة بالكسور :

- Numerator[fraction] تعيد بسط الكسر .
- Denominator[fraction] تعيد مقام الكسر .
- Cancel[fraction] تحذف العوامل المشتركة في البسط والمقام .
- Together[expression] تقوم بتوحيد المقامات وجمع الكسور .
- Apart[fraction] تكتب الكسر على شكل مجموع كسور جزئية .
- ExpandNumerator[expression] تقوم بنشر وتبسيط البسط فقط .
- ExpandDenominator[expression] تقوم بنشر وتبسيط المقام فقط .
- ExpandAll[expression] تقوم بنشر البسط والمقام ثم كتابة الناتج على شكل مجموع لكسور لها نفس المقام .

أمثلة :

$$\text{Cancel}[(x^2 + 5x + 6)/(x^2 + 3x + 2)]$$

$$\frac{3+x}{1+x}$$

$$\text{Together}[1/(x + 1) + 2/(x^2 - 1)]$$

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

$$\text{Apart}[1/((\text{Sqrt}[x] + 1)(\text{Sqrt}[x] + 2))]$$

$$\frac{1}{1+\sqrt{x}} - \frac{1}{2+\sqrt{x}}$$

$$\text{Numerator}[x^{(-1)}y^{(-2)}/z^{(-3)}]$$

$$z^3$$

$$\text{Denominator}[x^{(-1)}y^{(-2)}/z^{(-3)}]$$

$$xy^2$$

$$\text{Expand}[(1 + x)^2]$$

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

$$\text{Expand}[(1 + \text{Sqrt}[x])^6]$$

$$1 + 6\sqrt{x} + 15x + 20x^{3/2} + 15x^2 + 6x^{5/2} + x^3$$

ExpandNumerator[$((x + 1)(x + 2))/((x + 3)(x + 4))$]

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

ExpandDenominator[$((x + 1)(x + 2))/((x + 3)(x + 4))$]

$$\frac{(1+x)(2+x)}{12+7x+x^2}$$

ExpandAll[$((x + 1)(x + 2))/((x + 3)(x + 4))$]

$$\frac{2}{12+7x+x^2} + \frac{3x}{12+7x+x^2} + \frac{x^2}{12+7x+x^2}$$

ExpandAll[$((x + 1)(x + 2))/((x + 3)(x + 4))$]/Together

$$\frac{2+3x+x^2}{12+7x+x^2}$$

لحل المعادلات التفاضلية في برنامج الماثيماتكا نستخدم التعليمة $DSolve$ ويتم الفصل بين طرفي المعادلة باستخدام $(==)$

$DSolve[equation, y[x], x]$ تعطي الحل العام للمعادلة التفاضلية التي متغيرها المستقل هو x .

مثال : حل المعادلة التفاضلية $\frac{dy}{dx} = x + y$

$DSolve[y'[x] == x + y[x], y[x], x]$

$\{y[x] \rightarrow -1 - x + e^x C[1]\}$

- من الضروري جداً كتابة $y[x]$ وليس y داخل المعادلة التفاضلية وكذلك الأمر بالنسبة للمشتقات $y'[x]$ ، $y''[x]$ ،

مثال :

$DSolve[y'[x] == x + y, y[x], x]$

$DSolve::dvnoarg: The function _y_ appears with no arguments. >>$

- عند حل معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى بدون شروط ابتدائية فإن الحل سيحوي ثابت اختياري هو $c[1]$ وكذلك $c[2]$ ، $c[3]$ ، إذا كانت المعادلة من مراتب عليا . يمكن تغيير هذا الثابت باستخدام الخيار $GeneratedParameters$.

مثال :

$DSolve[y'[x] == x + y[x], y[x], x, GeneratedParameters \rightarrow mm]$

$\{y[x] \rightarrow -1 - x + e^x mm[1]\}$

- يمكن حل المعادلات التفاضلية من مراتب عليا في برنامج الماثيماتكا ولتمثيل المشتقات يمكن استخدام $y'[x]$ ، $y''[x]$ ، أو بدلاً من ذلك يمكن استخدام D أو ∂ أو Derivative

مثال :

$DSolve[y''[x] + y[x] == 0, y[x], x]$

$\{y[x] \rightarrow C[1] \cos[x] + C[2] \sin[x]\}$

أو :

$DSolve[D[y[x], {x, 2}] + y[x] == 0, y[x], x]$

أو :

$DSolve[\partial_{x,2} y[x] + y[x] == 0, y[x], x]$

أو :