

شرح درس حل معادلات كثيرات الحدود



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية

موقع المناهج ← المناهج السعودية ← الصف الثاني الثانوي ← رياضيات ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 03:48:53 2025-09-16

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب الاختبارات الكترونية الاختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك الامتحان النهائي للمدرس

المزيد من مادة
رياضيات:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي



صفحة المناهج
السعودية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة رياضيات في الفصل الأول

شرح درس دوال كثيرات الحدود	1
شرح درس قسمة كثيرات الحدود	2
عرض بوربوينت لدرس العمليات على كثيرات الحدود	3
عرض بوربوينت للدرس الثاني القانون العام والمميز	4
عرض بوربوينت لدرس المصفوفات من الباب الثالث الأعداد المركبة	5

حل معادلات كثيرات الحدود

رياضيات ١-٢
المعلمة : أمل باجوده

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

2026

2025

أمل باجووه

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد صلى الله عليه وسلم

اللهم يا معلم آدم الأسماء علمنا و يا مفهم سليمان فهمنا ،
اللهم علمنا ما ينفعنا و أنفعنا بما علمتنا وزدنا علما يا رب العالمين

قارن بين:

القيمة الثانية: ٩

القيمة الأولى: $\frac{1}{3} ٢٧$

ب (القيمة الثانية أكبر

أ (القيمة الأولى أكبر

د (المعطيات غير كافية .

ج (القيمتان متساويتان

قارن بين:

القيمة الأولى: $\frac{1}{3} 27$

القيمة الثانية: 9

ب (القيمة الثانية أكبر

أ (القيمة الأولى أكبر

د (المعطيات غير كافية

ج (القيمتان متساويتان

الأعداد المركبة

الوحدة التخيلية

$$i = \sqrt{-1}, i^2 = -1$$

عدد تخيلي بحت

$$.6i, -2i, i\sqrt{3}$$

تساوي عددين مركبين

$$a + bi = 5 + 2i$$

$$a = 5, b = 2$$

قسمة الأعداد
المركبة

$$\frac{2i}{3 + 6i} = \frac{2i}{3 + 6i} \cdot \frac{3 - 6i}{3 - 6i}$$

$$= \frac{4}{15} + \frac{2}{15}i$$

أمل باجموده

العدد المركب C

$$a + bi \quad 5 + 2i$$

العددين المركبين
المترافقين

$$a + bi, a - bi$$

عددين مركبين مترافقين

$$3 + 7i, 3 - 7i$$

معادلة حولها أعداد
تخيلية بحتة

$$4x^2 + 256 = 0$$

$$4x^2 = -256$$

$$x = \pm 8i$$

ضرب الأعداد المركبة

$$(2 + 4i) \cdot (9 - 3i) =$$

$$= 2(9) + 2(-3i) + 4i(9) + 4i(-3i)$$

$$= 18 - 6i + 36i - 12i^2$$

$$= 18 + 30i - 12(-1) = 30 + 30i$$

ضرب الأعداد
التخيلية البحتة

$$-5i \cdot 3i = -15i^2$$

$$= -15(-1)$$

$$= 15$$

الجذور التربيعية
للأعداد السالبة

$$\sqrt{-27} = \sqrt{-1 \cdot 3^2 \cdot 3}$$

$$= \sqrt{-1} \cdot \sqrt{3^2} \cdot \sqrt{3}$$

$$= i \cdot 3 \cdot \sqrt{3}$$

$$= 3i\sqrt{3}$$

جمع الأعداد المركبة وطرحها

$$(5 - 7i) + (2 + 4i) =$$

$$= (5 + 2) + (-7 + 4)i$$

$$= 7 - 3i$$

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

● حل المعادلة $ax^2 + bx + c = 0$ هو ..

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\text{المميز}}}{2a}$$

معادلة تربيعية على الصورة القياسية

$$ax^2 + bx + c = 0$$

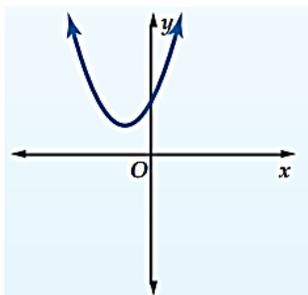
$$\text{المميز } b^2 - 4ac$$

$$b^2 - 4ac < 0$$

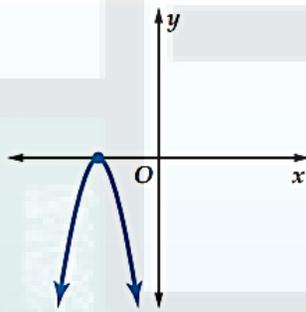
$$b^2 - 4ac = 0$$

$$b^2 - 4ac > 0$$

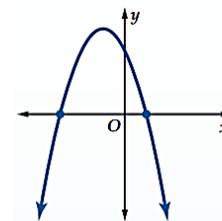
للمعادلة جذران مركبان مترافقان



للمعادلة جذر حقيقي واحد مكرر مرتين



للمعادلة جذران حقيقيان مختلفان



المميز ليس مربع كامل

المميز مربع كامل

غير نسبي

نسبي

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

حل المعادلة هو
أمل باجوده

$$x = \frac{-b}{2a}$$

حل المعادلة هو

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

حل المعادلة هو

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

● حل المعادلة $ax^2 + bx + c = 0$ هو ..

معادلة تربيعية على الصورة القياسية

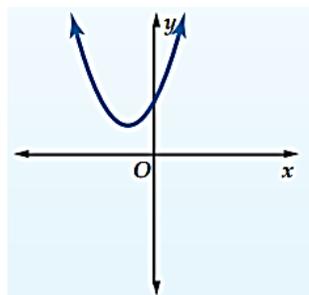
$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\text{المميز}}}{2a}$$

المميز $b^2 - 4ac$

$$b^2 - 4ac < 0$$

للمعادلة جذران مركبان مترافقان

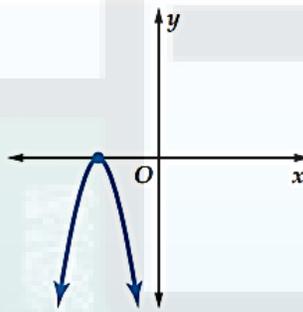


$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

حل المعادلة هو
أمل باجوده

$$b^2 - 4ac = 0$$

للمعادلة جذر حقيقي واحد مكرر مرتين

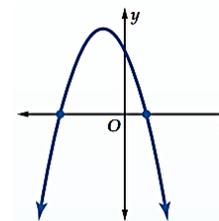


$$x = \frac{-b}{2a}$$

حل المعادلة هو

$$b^2 - 4ac > 0$$

للمعادلة جذران حقيقان مختلفان



المميز ليس مربع كامل

غير نسبي

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

حل المعادلة هو

المميز مربع كامل

نسبي

التاريخ : / /

تكون وحيدة الحد في أبسط صورة عندما:

- لا تتضمن قوى قوة.
- يظهر كل أساس مرة واحدة.
- تكون جميع الكسور المتضمنة في أبسط صورة.
- لا تتضمن أقواسًا أو أسسًا سالبة.

العمليات على كثيرات الحدود

كثيرة الحدود

كثيرة الحدود هي وحيدة حد أو مجموع وحيدات حد، وتسمى كل وحيدة حد منها حدًا في كثيرة الحدود.

تبسيط العبارات

ضرب كثيرات الحدود

توزيع الضرب على الجمع بضرب وحيدات الحد المكونة لها ثم جمع الحدود المتشابهة

$$(n^2 + 4n - 6)(n + 2) = n^3 + 6n^2 + 2n - 12$$

أمل باجموده

ضرب وحيدة حد في كثيرة حدود

استعمال خاصية التوزيع لضرب كثيرات الحدود.

$$3x(2x^2 - 4x + 6) = 6x^3 - 12x^2 + 18x$$

جمع كثيرات الحدود

جمع الحدود المتشابهة. رتب الحدود المتشابهة

$$\begin{array}{r} 6x^2 - 7x + 8 \\ (+) -4x^2 + 9x - 5 \\ \hline 2x^2 + 2x + 3 \end{array}$$

درجة وحيدة الحد

درجة وحيدة الحد هي مجموع أسس كل متغيراتها.

$$\frac{1}{4}x^4y^3 - 8x^5$$

درجة الحد الأول 7
درجة الحد الثاني 5
درجة كثيرة الحدود 7 وهي الدرجة الأكبر

التاريخ : / /

$$\frac{6x^4y^3 + 12x^3y^2 - 18x^2y}{3xy} = 2x^3y^2 + 4x^2y - 6x$$

اقسم كل حد في البسط على المقام

قسمة كثيرات الحدود

$$(x^2 + 3x - 40) \div (x - 5) :$$

$$(a^2 + 7a - 11)(3 - a)^{-1}$$

قسمة كثيرة حدود على وحدة حد

قسمة كثيرة حدود على كثيرة حدود

معامل $1 \neq x$ في المقسوم عليه

القسمة التركيبية

خوارزمية القسمة

$$(3x^4 - 5x^3 + x^2 + 7x) \div (3x + 1)$$

$$= \frac{(3x^4 - 5x^3 + x^2 + 7x) \div 3}{(3x + 1) \div 3}$$

$$= \frac{x^4 - \frac{5}{3}x^3 + \frac{1}{3}x^2 + \frac{7}{3}x}{x + \frac{1}{3}}$$

ثم القسمة التركيبية

أمل باجموه

$$(2x^3 - 13x^2 + 26x - 24) \div (x - 4)$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 2 \quad -13 \quad 26 \quad -24} \\ \underline{2} \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \overline{) 2 \quad -13 \quad 26 \quad -24} \\ \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 2 \quad -13 \quad 26 \quad -24} \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad -5 \\ 4 \overline{) 2 \quad -13 \quad 26 \quad -24} \\ \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad -5 \\ 2 \quad -5 \end{array}$$

إذن ناتج القسمة هو $2x^2 - 5x + 6$ ، والباقي 0.

$$(x^2 + 3x - 40) \div (x - 5) :$$

$$\begin{array}{r} x + 8 \\ x - 5 \overline{) x^2 + 3x - 40} \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (-) x^2 - 5x \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8x - 40 \\ (-) 8x - 40 \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \end{array}$$

ناتج القسمة هو $x + 8$ ، والباقي 0

دوال كثيرة الحدود

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

$a_n \neq 0$ ، أعداد حقيقية ، $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n$

n عدد صحيح غير سالب.

درجة كثيرة الحدود ومعاملها الرئيس

المعامل الرئيس هو معامل
الحد ذو الأس الأكبر

درجة كثيرة الحدود هو أس
المتغير ذي أكبر أس فيها

$$8x^3 + 12x^2 - 3x + 1$$

الدرجة 3 المعامل الرئيس 8

دوال القوة

$f(x) = ax^b$ ، حيث a عدد حقيقي ،

b عدد صحيح غير سالب

$$f(x) = 5x^4$$

وصف دالة كثيرة الحدود

السلوك
الدرجة
عدد الأصفار

صفر كثيرة الحدود

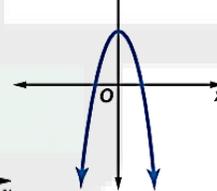
مقاطع الدالة
مع محور x

التمثيل البياني لها

الدالة التربيعية

الدرجة 2

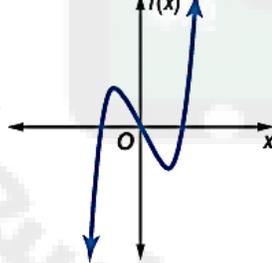
$f(x)$



الدالة التكعيبية

الدرجة 3

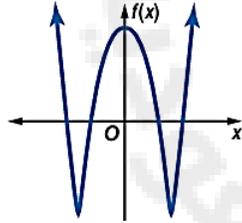
$f(x)$



دالة من الدرجة الرابعة

الدرجة 4

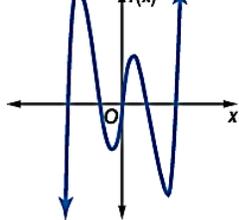
$f(x)$



دالة من الدرجة الخامسة

الدرجة 5

$f(x)$

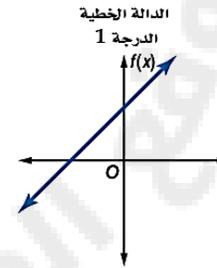


أمل باجموده

قيمة دالة كثيرة الحدود عند متغير

$$f(x) = x^2 + 2x - 3$$

$$5f(c) = 5(c^2 + 2c - 3)$$

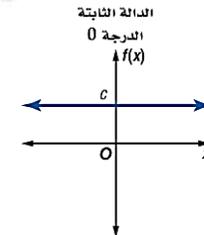


قيمة دالة كثيرة الحدود

$$f(x) = x^2 + 1$$

$$f(3) = 3^2 + 1$$

$$= 10$$



تحصيلي

أي كثيرات الحدود التالية من الدرجة الثالثة؟

② $-2x^2 - 3x + 4$

① $x^3 + x^2 - 4x^4$

④ $1 + x + x^3$

③ $x^2 + x + 12^3$

أمل باجموده

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

تحصيلي

المعامل الرئيس لكثيرة الحدود $2x^4 - 3x^2 - x$ يساوي ..

2 (B)

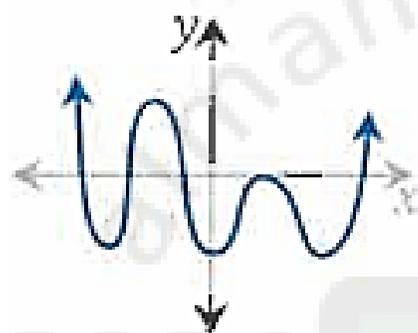
-3 (A)

12 (D)

4 (C)

أمل باجوده

تحصيلي



في التمثيل البياني أوجد عدد الأصفار الحقيقية
للدالة.

المنحني يمس محور x
في نقطة (صفر مكرر)

3 (A) 4 (B)

6 (C) 7 (D)

أمل باجوده

كثيرات الحدود ودوالها



109	التهيئة للفصل 3
110	3-1 الأعداد المركبة
117	3-2 القانون العام والمميز
125	توسع 3-2  معمل الجبر: مجموع الجذرين وحاصل ضربيهما
127	3-3 العمليات على كثيرات الحدود
133	3-4 قسمة كثيرات الحدود
139	اختبار منتصف الفصل
140	3-5 دوال كثيرات الحدود
147	3-6 حل معادلات كثيرات الحدود
155	توسع 3-6  معمل الحاسبة البيانية: حل متباينات كثيرات الحدود
156	3-7 نظريتنا الباقي والعوامل
162	3-8 الجذور والأصفار



التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

الربط بالواقع	ماذا تعلمت	ماذا أريد أن أعرف	ماذا أعرف

أمل باجموده

فيما سبق:

درستُ حل معادلات تربيعية
بالتحليل إلى العوامل.
(الدرس 2-3)

والآن:

- أحلّ كثيرات الحدود.
- أحلّ معادلات كثيرات الحدود بالتحليل إلى العوامل.

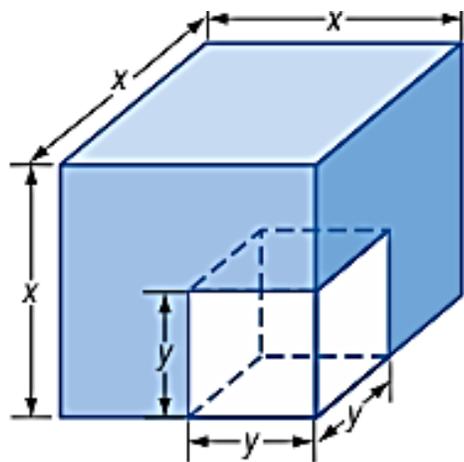
المفردات:

كثيرة حدود أولية
prime polynomial

الصورة التربيعية
quadratic form

لماذا؟

قُطع مكعب صغير من آخر كبير كما في الشكل المجاور، وأُعطي حجم الجزء المتبقي والعلاقة بين بعدي المكعبين، والمطلوب إيجاد أبعاد المكعبين الصغير والكبير. لاحظ أنه يمكن إيجادها بتحليل كثيرة الحدود التكعيبة $x^3 - y^3$.



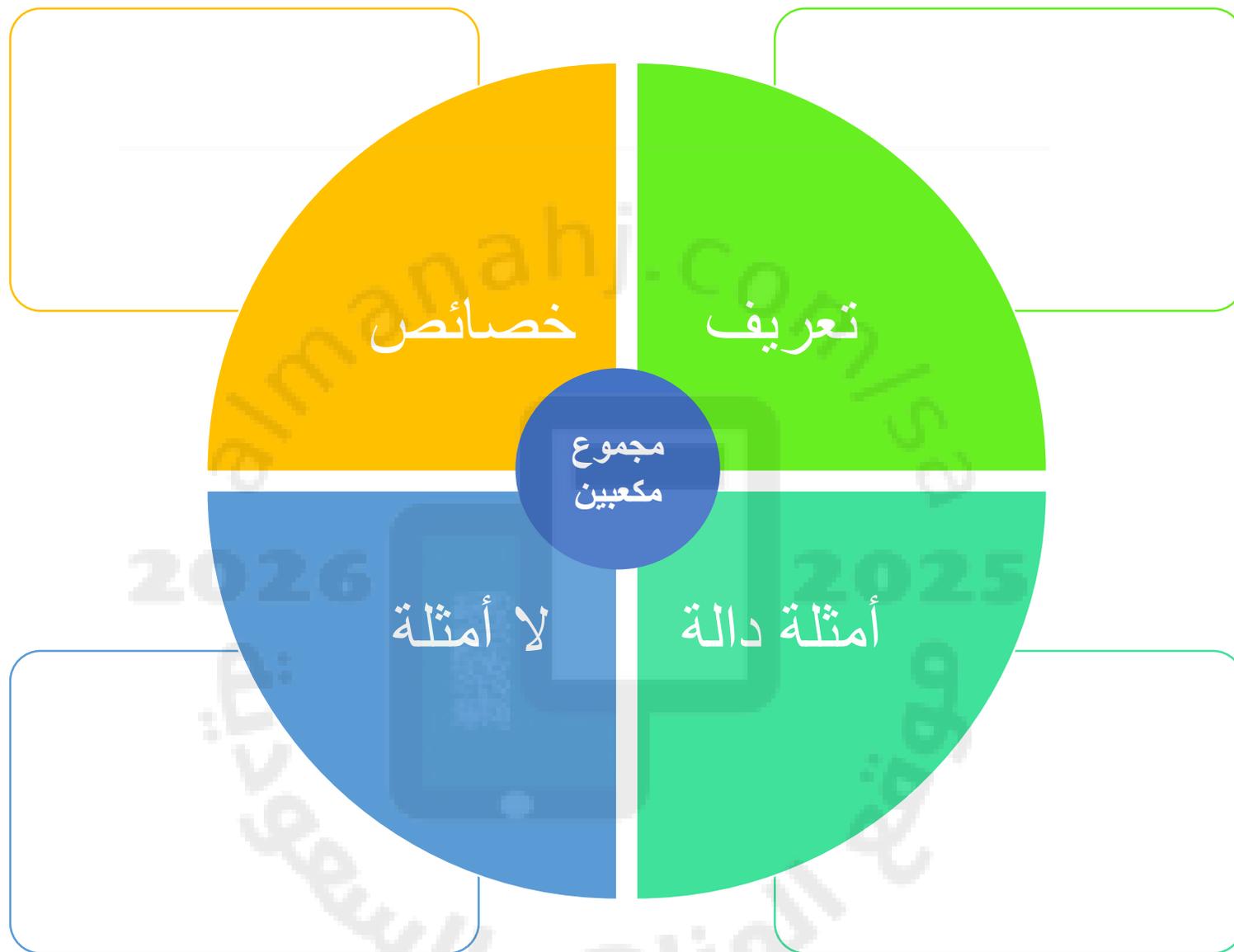
تحليل كثيرات الحدود : تعلمت سابقًا أنه يمكنك تحليل كثيرات الحدود التربيعية تمامًا كما تحلل الأعداد الكلية، ولكن عواملها ستكون كثيرات حدود أخرى، وكما هو الحال في كثيرات الحدود التربيعية يمكنك تحليل بعض كثيرات الحدود التكعيبية بقوانين خاصة.

مفهوم أساسي	
مجموع مكعبين والفرق بينهما	
طريقة التحليل	الحالة العامة
مجموع مكعبين	$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
الفرق بين مكعبين	$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

أمل باجوده

التاريخ : / /

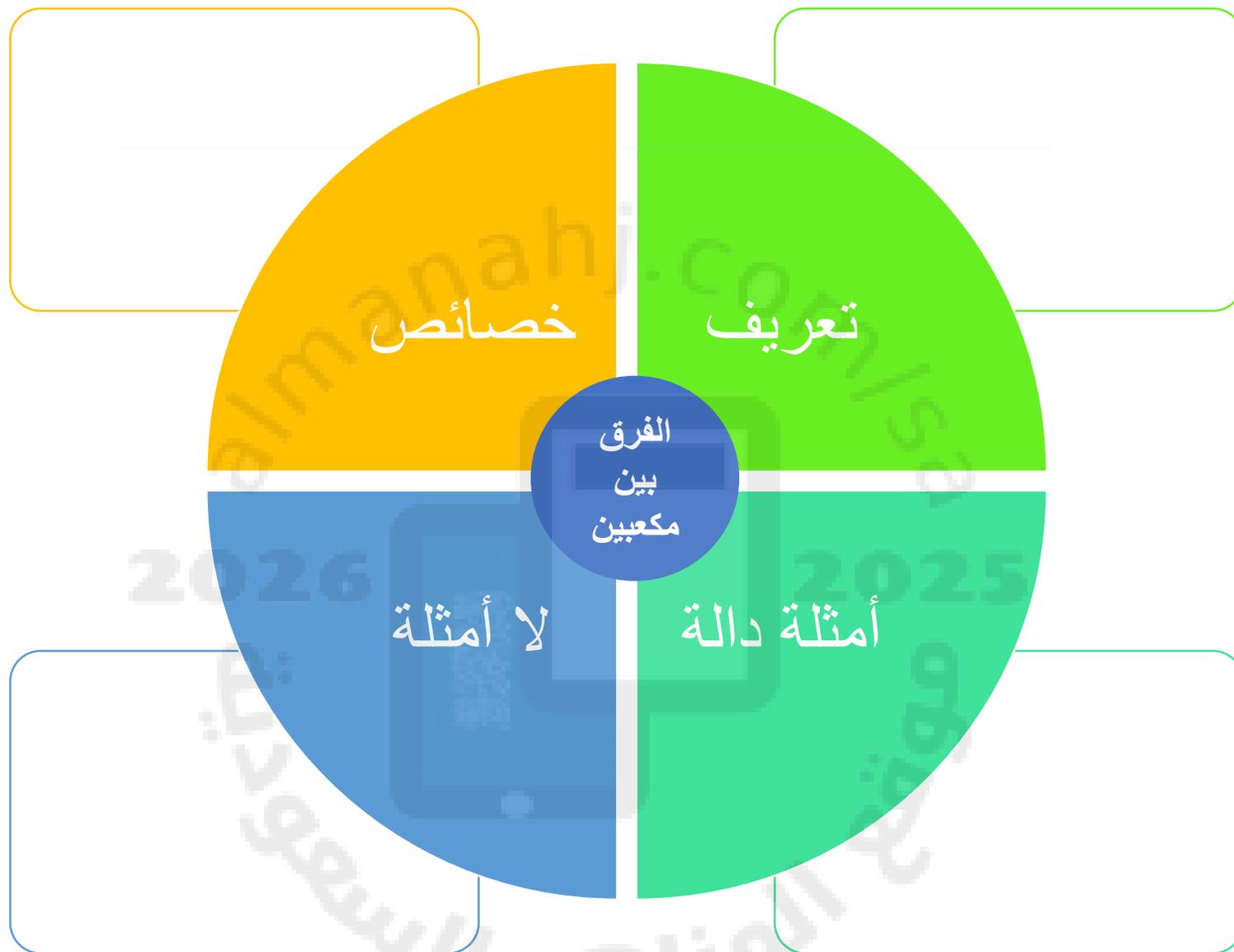
الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود



أمل باجموه

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود



أمل باجووه

تُسمى كثيرة الحدود التي لا يمكن تحليلها إلى كثيرتي حدود درجة كل منهما أقل من درجة كثيرة الحدود المُعطاة **كثيرة حدود أولية**.

مثال 1

مجموع مكعبين والفرق بينهما

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلًا تامًا، وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية :

$$(a) \quad 16x^4 + 54xy^3$$

أخرج العامل المشترك الأكبر

$$16x^4 + 54xy^3 = 2x(8x^3 + 27y^3)$$

كل من $8x^3$ و $27y^3$ مكعب كامل، لذا تستطيع استعمال طريقة مجموع مكعبين.

$$8x^3 = (2x)^3; \quad 27y^3 = (3y)^3$$

مجموع مكعبين

$$8x^3 + 27y^3 = (2x)^3 + (3y)^3$$

$$= (2x + 3y)[(2x)^2 - (2x)(3y) + (3y)^2]$$

بسّط

$$= (2x + 3y)(4x^2 - 6xy + 9y^2)$$

اكتب العامل المشترك الأكبر

$$16x^4 + 54xy^3 = 2x(2x + 3y)(4x^2 - 6xy + 9y^2)$$

أمل باجموه

مثال 1

مجموع مكعبين والفرق بينهما

حلّ كلًّا من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلًا تامًّا، وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية :

$$(b) \quad 8y^3 + 5x^2$$

الحد الأول مكعب كامل، لكن الحد الثاني ليس كذلك، لذا لا يمكن تحليل كثيرة الحدود باستعمال طريقة مجموع مكعبين، ولا يمكن تحليلها كذلك بطرائق تحليل كثيرات الحدود التربيعية، أو بإخراج العامل المشترك الأكبر؛ لذا فهي كثيرة حدود أولية.

إرشادات للدراسة

التحليل التام لكثيرات الحدود

يعد تحليل كثيرة الحدود تحليلاً تاماً إذا كتبت في صورة ناتج ضرب كثيرات حدود جميعها أولية، أي إذا حللت إلى أقصى درجة ممكنة.

مثال 1

مجموع مكعبين والفرق بينهما

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلًا تامًا، وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية :

تحقق من فهمك

$$(1B) -54w^4 - 250wz^3$$

مثال 1

مجموع مكعبين والفرق بينهما

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلًا تامًا، وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية :

تحقق من فهمك

$$5y^4 - 320yz^3 \quad (1A)$$

يلخص الجدول الآتي معظم الطرائق المستعملة لتحليل كثيرات الحدود، وعندما تريد تحليل كثيرة حدود ابحث أولاً عن العامل المشترك الأكبر، ثم حدد ما إذا كانت كثيرة الحدود الناتجة بعد إخراج العامل المشترك الأكبر قابلة للتحليل أم لا مستعملاً واحدة أو أكثر من الطرائق المذكورة في الجدول أدناه:

ملخص المفهوم		طرائق التحليل	
أضف إلى	مطويتك	عدد الحدود	طريقة التحليل
		أي عدد	إخراج العامل المشترك الأكبر
		نموذج	
		$4a^3b^2 - 8ab = 4ab(a^2b - 2)$	

أضف إلى مطويتك	ملخص المفهوم	
	طرائق التحليل	
نموذج	طريقة التحليل	عدد الحدود
$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$	الفرق بين مربعين	حدان
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$	مجموع مكعبين	
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$	الفرق بين مكعبين	

ملخص المفهوم		طرائق التحليل
عدد الحدود	طريقة التحليل	نموذج
ثلاثة حدود	ثلاثية حدود المربع الكامل	$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$
	ثلاثية الحدود بالصورة العامة	$acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$

ملخص المفهوم		طرائق التحليل	
عدد الحدود	طريقة التحليل	نموذج	أضف إلى مطويتك
أربعة حدود أو أكثر	تجميع الحدود	$ax + bx + ay + by = x(a + b) + y(a + b)$ $= (a + b)(x + y)$	

مثال 2

التحليل بتجميع الحدود

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلاً تاماً، وإذا لم يكن ذلك ممكناً، فاكتب كثيرة حدود أولية:

$$8ax + 4bx + 4cx + 6ay + 3by + 3cy \quad (a)$$

العبارة الأصلية

جمع لإخراج العامل المشترك الأكبر

أخرج العامل المشترك الأكبر لكل تجميع

خاصية التوزيع

$$\begin{aligned} &8ax + 4bx + 4cx + 6ay + 3by + 3cy \\ &= (8ax + 4bx + 4cx) + (6ay + 3by + 3cy) \\ &= 4x(2a + b + c) + 3y(2a + b + c) \\ &= (4x + 3y)(2a + b + c) \end{aligned}$$

أمل باجموده

إرشادات للدراسة

التحقق من الإجابة :

للتحقق من صحة

إجابتك، اضرب العوامل

للتحقق من صحة تحليل

كثيرة الحدود.

مثال 2

التحليل بتجميع الحدود

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلاً تاماً، وإذا لم يكن ذلك ممكناً، فاكتب كثيرة حدود أولية:

$$20fy - 16fz + 15gy + 8hz - 10hy - 12gz \quad (b)$$

العبرة الأصلية

جمع لإخراج العامل المشترك الأكبر

أخرج العامل المشترك الأكبر لكل تجميع

خاصية التوزيع

$$20fy - 16fz + 15gy + 8hz - 10hy - 12gz$$

$$= (20fy + 15gy - 10hy) + (-16fz - 12gz + 8hz)$$

$$= 5y(4f + 3g - 2h) - 4z(4f + 3g - 2h)$$

$$= (5y - 4z)(4f + 3g - 2h)$$

أمل باجموه

مثال 2

التحليل بتجميع الحدود

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلاً تاماً، وإذا لم يكن ذلك ممكناً، فاكتب كثيرة حدود أولية:

تحقق من فهمك

$$30ax - 24bx + 6cx - 5ay^2 + 4by^2 - cy^2 \quad (2A)$$

مثال 2

التحليل بتجميع الحدود

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين تحليلًا تامًا، وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية:

تحقق من فهمك

$$13ax + 18bz - 15by - 14az \quad (2B)$$

تُعد طريقة التحليل بتجميع الحدود هي الطريقة الأساسية لتحليل كثيرات الحدود المكونة من أربعة حدود أو أكثر، أما كثيرات الحدود المتضمنة حدين أو ثلاثة حدود فيمكنك تحليلها اعتمادًا على إحدى الطرائق الموجودة في الجدول أعلاه .

مثال 3

التحليل باستعمال الفرق بين مربعين، ومجموع مكعبين، والفرق بين مكعبين

حلل كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين، وإذا لم يكن ذلك ممكناً فاكتب كثيرة حدود أولية:
(a) $x^6 - y^6$

يمكن اعتبار كثيرة الحدود هذه فرقاً بين مربعين أو فرقاً بين مكعبين، وفي مثل هذه الحالة يجب أن يتم التحليل أولاً على اعتبار أنها فرق بين مربعين قبل التحليل على اعتبار أنها فرق بين مكعبين؛ تسهياً للتحليل.

$$\begin{aligned} \text{الفرق بين مربعين} \quad x^6 - y^6 &= (x^3 + y^3)(x^3 - y^3) \\ \text{مجموع مكعبين والفرق بين مكعبين} &= (x + y)(x^2 - xy + y^2)(x - y)(x^2 + xy + y^2) \end{aligned}$$

إرشادات للدراسة

التحليل باستعمال

الفرق بين مكعبين :

في مثال $3a$ ، إذا بدأت

بالتحليل على اعتبار أن

كثيرة الحدود المعطاة

فرق بين مكعبين؛ فإنك

تحصل على التحليل

التالي:

$$(x^2 - y^2)(x^4 - x^2 y^2 + y^4)$$

وهو تحليل غير تام

ويصعب إتمامه.

إرشادات للدراسة

تجميع 6 حدود أو

أكثر

جمع الحدود التي بينها

أكبر عدد من العوامل

المشتركة.

مثال 3

التحليل باستعمال الفرق بين مربعين، ومجموع مكعبين، والفرق بين مكعبين

حلّ كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين، وإذا لم يكن ذلك ممكناً فاكتب كثيرة حدود أولية:

$$(b) \quad a^3x^2 - 6a^3x + 9a^3 - b^3x^2 + 6b^3x - 9b^3$$

بما أن كثيرة الحدود هذه من 6 حدود، إذن حلل أولاً بتجميع الحدود.

$$a^3x^2 - 6a^3x + 9a^3 - b^3x^2 + 6b^3x - 9b^3$$

$$= (a^3x^2 - 6a^3x + 9a^3) + (-b^3x^2 + 6b^3x - 9b^3)$$

$$= a^3(x^2 - 6x + 9) - b^3(x^2 - 6x + 9)$$

$$= (a^3 - b^3)(x^2 - 6x + 9)$$

$$= (a - b)(a^2 + ab + b^2)(x^2 - 6x + 9)$$

$$= (a - b)(a^2 + ab + b^2)(x - 3)^2$$

جمّع لإخراج العامل المشترك الأكبر

أخرج العامل المشترك الأكبر لكل تجميع

خاصية التوزيع

الفرق بين مكعبين

ثلاثية حدود المربع الكامل

أمل باجموه

مثال 3

التحليل باستعمال الفرق بين مربعين، ومجموع مكعبين، والفرق بين مكعبين

حلّ كلّاً من كثيرتي الحدود الآتيتين، وإذا لم يكن ذلك ممكناً فاكتب كثيرة حدود أولية:

تحقق من فهمك

$$a^6 + b^6 \quad (3A)$$

مثال 3

التحليل باستعمال الفرق بين مربعين، ومجموع مكعبين، والفرق بين مكعبين

حلّ كلاً من كثيرتي الحدود الآتيتين، وإذا لم يكن ذلك ممكناً فاكتب كثيرة حدود أولية:

تحقق من فهمك

$$x^5 + 4x^4 + 4x^3 + x^2y^3 + 4xy^3 + 4y^3 \quad (3B)$$

في دقيقة واحدة



حلل كل كثيرة حدود مما يأتي تحليلًا تامًا، وإن لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية:

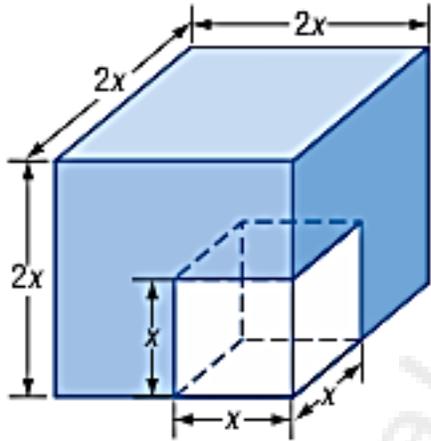
$$x^5 - 16x \quad (35)$$

2026

2025

حل معادلات كثيرات الحدود : يمكنك تطبيق طرائق حل المعادلات التربيعية في حل معادلات كثيرات الحدود ذات الدرجات الأعلى من الدرجة الثانية.

حل معادلات كثيرات الحدود بالتحليل



هندسة : ارجع إلى فقرة لماذا في بداية هذا الدرس. إذا كان طول حرف المكعب الصغير يساوي نصف طول ضلع المكعب الكبير، وحجم الجزء المتبقي 7000 m^3 ، فما بُعدا المكعبين؟

بما أن طول حرف المكعب الصغير يساوي نصف طول ضلع المكعب الكبير فيمكن أن يعبر عن طول ضلع المكعب الصغير بـ x ، وطول ضلع المكعب الكبير بـ $2x$. لاحظ أن حجم الجزء المتبقي يساوي حجم المكعب الكبير مطروحاً منه حجم المكعب الصغير.

حجم الجزء المتبقي

$$8x^3 = (2x)^3$$

بانطرح

اقسم على 7 للطرفين

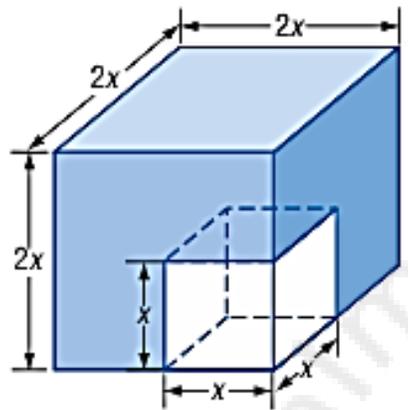
$$(2x)^3 - x^3 = 7000$$

$$8x^3 - x^3 = 7000$$

$$7x^3 = 7000$$

$$x^3 = 1000$$

حل معادلات كثيرات الحدود بالتحليل



هندسة: ارجع إلى فقرة لماذا في بداية هذا الدرس. إذا كان طول حرف المكعب الصغير يساوي نصف طول ضلع المكعب الكبير، وحجم الجزء المتبقي 7000 m^3 ، فما بُعدا المكعبين؟

بما أن طول حرف المكعب الصغير يساوي نصف طول ضلع المكعب الكبير فيمكن أن يعبر عن طول ضلع المكعب الصغير بـ x ، وطول ضلع المكعب الكبير بـ $2x$. لاحظ أن حجم الجزء المتبقي يساوي حجم المكعب الكبير مطروحًا منه حجم المكعب الصغير.

اقسم على 7 للطرفين

$$x^3 = 1000$$

اطرح 1000 من كلا الطرفين

$$x^3 - 1000 = 0$$

فرق بين مكعبين

$$(x - 10)(x^2 + 10x + 100) = 0$$

خاصية الضرب الصفري

$$x^2 + 10x + 100 = 0 \quad \text{أو} \quad x - 10 = 0$$

$$x = -5 \pm 5i\sqrt{3} \quad x = 10$$

وبما أن العدد 10 هو الحل الحقيقي الوحيد. فإن طولي ضلعي المكعبين هما 10cm, 20cm.

أمل باجووه

التاريخ : / /

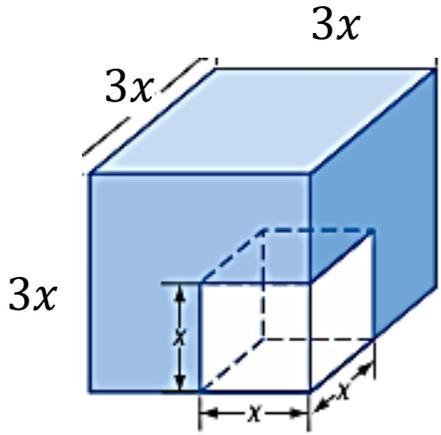
الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

حل معادلات كثيرات الحدود بالتحليل

مثال 4 من واقع الحياة

تحقق من فهمك

(4) هندسة : إذا كان طول حرف المكعب الصغير ثلث طول ضلع المكعب الكبير، وحجم الجزء المتبقي 3250cm^3 ، فأوجد بُعدي المكعبين.



أمل باجموده

2026

2025

موقع الأستاذة السعدية

تستطيع أحياناً أن تكتب كثيرة حدود فيها المتغير x على الصورة $au^2 + bu + c$ ، فمثلاً بفرض أن $u = x^2$ ، يمكنك كتابة كثيرة الحدود $32 + 12x^2 + x^4$ على الصورة $32 + 12(x^2) + (x^2)^2$ أو $u^2 + 12u + 32$. وكثيرة الحدود الجديدة هذه تكافئ كثيرة الحدود الأصلية، ولكنها مكتوبة على الصورة التربيعية.

أضف إلى

مطويتك

مفهوم أساسي

الصورة التربيعية

التعبير اللفظي: الصورة التربيعية لكثيرة الحدود هي: $au^2 + bu + c$ ، $a \neq 0$ ، a, b, c أعداد حقيقية، ويمكن أن نكتب بعض كثيرات الحدود في المتغير x على هذه الصورة، وذلك بعد تعريف u بدلالة x .

$$12x^6 + 8x^3 + 1 = 3(2x^3)^2 + 4(2x^3) + 1$$

مثال:

أمل باجموده

حل معادلات كثيرات الحدود

كثيرة حدود أولية

هي كثيرة حدود لا يمكن تحليلها إلى كثيرتي حدود درجة كل منها أقل من درجتها .

تحليل كثيرات الحدود

كتابة كثيرة الحدود في صورة حاصل ضرب عواملها

مجموع مكعبين والفرق بينهما

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

طرائق التحليل

اخراج العامل المشترك الأكبر

$$4a^3b^2 - 8ab = 4ab(a^2b - 2)$$

ثلاثية الحدود

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

$$acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$$

المتطابقات

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

تجميع الحدود

$$\begin{aligned} ax + bx + ay + by &= x(a + b) + y(a + b) \\ &= (a + b)(x + y) \end{aligned}$$

حل معادلات كثيرات الحدود

الصورة التربيعية

أعداد حقيقية، $a, b, c, a \neq 0, au^2 + bu + c$

$$12x^6 + 8x^3 + 1 = 3(2x^3)^2 + 4(2x^3) + 1$$

التحليل

أمل باجموده

مثال 5

كتابة عبارات في الصورة التربيعية

اكتب كلاً من العبارتين الآتيتين في الصورة التربيعية إن أمكن ذلك:

$$(a) \quad 150n^8 + 40n^4 - 15$$

ابحث عن عاملين للعدد 150؛ أحدهما مربع كامل، وعن عاملين للعدد 40؛ أحدهما الجذر التربيعي لأحد عاملي العدد 150.

$$150 = 6 \times 25, \quad 40 = 8 \times 5$$

$$25n^8 = (5n^4)^2$$

$$150n^8 + 40n^4 - 15 = 6 \times 25n^8 + 8 \times 5n^4 - 15$$

$$= 6(5n^4)^2 + 8(5n^4) - 15$$

أمل باجوده

إرشادات للدراسة

الصورة التربيعية

لكتابة كثيرة حدود
على الصورة التربيعية،
اختر العبارة المكافئة
لا بالنظر إلى الحدود
التي تحوي متغيرات،
واهتم خصوصاً بأسس
المتغير الأصلي في
تلك الحدود. فهناك
كثيرات حدود لا يمكن
كتابتها على الصورة
التربيعية.

مثال 5

كتابة عبارات في الصورة التربيعية

اكتب كلاً من العبارتين الآتيتين في الصورة التربيعية إن أمكن ذلك:

$$(b) \quad y^8 + 12y^3 + 8$$

لا يمكن كتابتها على الصورة التربيعية؛ لأن $y^8 \neq (y^3)^2$.

مثال 5

كتابة عبارات في الصورة التربيعية

اكتب كلاً من العبارتين الآتيتين في الصورة التربيعية إن أمكن ذلك:

تحقق من فهمك

$$8x^4 + 12x^2 + 18 \quad (5B)$$

$$x^4 + 5x + 6 \quad (5A)$$

يمكنك في بعض الأحيان استعمال الصورة التربيعية لحل معادلات كثيرات الحدود ذات درجات أكبر من الدرجة الثانية.

مثال 6 حل معادلات كثيرات الحدود باستعمال الصورة التربيعية

حل المعادلة: $18x^4 - 21x^2 + 3 = 0$.

المعادلة الأصلية

$$18x^4 - 21x^2 + 3 = 0$$

$$18x^4 = 2(3x^2)^2$$

$$2(3x^2)^2 - 7(3x^2) + 3 = 0$$

افرض أن $u = 3x^2$

$$2u^2 - 7u + 3 = 0$$

حلل إلى العوامل

$$(2u - 1)(u - 3) = 0$$

اقسم على 3

$$x^2 = 1$$

$$x^2 = \frac{1}{6}$$

خاصية الضرب الصفري

$$u = 3 \quad \text{أو} \quad u = \frac{1}{2}$$

أوجد الجذر التربيعي

$$x = \pm 1$$

$$x = \pm \frac{\sqrt{6}}{6}$$

عوض $3x^2$ بدلاً من u

$$3x^2 = 3$$

$$3x^2 = \frac{1}{2}$$

أمل باجموه

حلول المعادلة هي: $-\frac{\sqrt{6}}{6}, \frac{\sqrt{6}}{6}, 1, -1$.

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

مثال 6

حل معادلات كثيرات الحدود باستعمال الصورة التربيعية

تحقق من فهمك

حل المعادلة: (6A) $4x^4 - 8x^2 + 3 = 0$

أمل باجموه

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

مثال 6

حل معادلات كثيرات الحدود باستعمال الصورة التربيعية

تحقق من فهمك

حل المعادلة: (6B) $8x^4 + 10x^2 - 12 = 0$

أمل باجموه

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود



حلل كل كثيرة حدود مما يأتي تحليلًا تامًا. وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية :

$$16g^3 + 2h^3 \quad (2)$$

أمل باجووه

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود



حلل كل كثيرة حدود مما يأتي تحليلًا تامًا. وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فاكتب كثيرة حدود أولية :

$$(4) \quad a^6x^2 - b^6x^2$$

أمل باجموده

تأكد ✓



(7) **إنشاءات:** صنع أنس ممراً خشبياً عرضه x ft حول بركة مستطيلة الشكل. فإذا كان طول البركة 40ft وعرضها 30 ft، ومساحتها مع الممر $2000ft^2$ ، فما عرض الممر الخشبي؟

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود



اكتب كلاً من العبارتين الآتيتين على الصورة التربيعية إن كان ذلك ممكناً:

$$4x^6 - 2x^3 + 8 \quad (8)$$

أمل باجوده

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

تدرب وحل المسائل

حُلِّ كلُّ معادلة مما يأتي :

$$x^4 + 6x^2 + 5 = 0 \quad (27)$$

أمل باجوده



التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

مسائل مهارات التفكير العليا

(66) **تبرير:** أعط مثلاً مضاداً للعبارة: $a^2 + b^2 = (a + b)^2$.

أمل باجموه

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

مسائل مهارات التفكير العليا

(65) **تحديد:** حلل المقدار $36x^{2n} + 12x^n + 1$ إلى عوامله.

أمل باجووه

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

تدريب على اختبار

(69) إجابة قصيرة حل المعادلة: $x^3 + 27 = 0$.

أمل باجووه

تدريب على اختبار

(70) إذا كان الفرق الموجب بين العددين $\frac{1}{12}$ ، k مساوياً للفرق الموجب بين العددين $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{5}$ ، فما قيمة k ؟

$$\frac{1}{15} \quad \mathbf{C}$$

$$\frac{1}{60} \quad \mathbf{A}$$

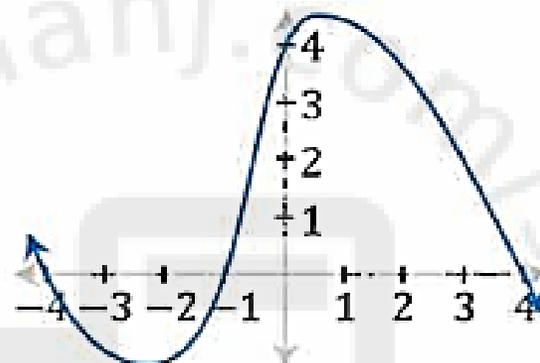
$$\frac{13}{60} \quad \mathbf{D}$$

$$\frac{1}{20} \quad \mathbf{B}$$

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

تحصيلي



أي التالي ليس من عوامل كثيرة الحدود $f(x)$ ؟

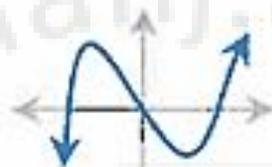
$x + 4$ (A) $x + 1$ (B)

$x - 4$ (C) $x - 1$ (D)

أمل باجوده

تحصيلي

: التمثيل البياني للدالة التي لها 3 أصفار حقيقية هو ..



B



A



D



C

أمل باجوده

التاريخ : / /

الموضوع : حل معادلات كثيرات الحدود

الربط بالواقع	ماذا تعلمت	ماذا أريد أن أعرف	ماذا أعرف

أمل باجموه

ما هو شعورك بالنسبة لدرس اليوم ؟



أمل باجوده

سبحانك اللهم وبحمدك أشهد أن لا
إله إلا أنت أستغفرك و أتوب إليك.