كوْكب النُّخبة العلمية في مادة الريـــــاضيات - بكالوريا 2026 -

مِنْ أجل صُنْع تـاج الامتيـاز الذَّهبي في امتحان شهادة البكالوريـا

المنصة العلمية للبكالوريا - طبعة 2026 -

الوضعية الأساسية للانطلاق

" استعادة القاعدة المعلوماتية "

" -{تذكير وَ مُراجعة عامة}- "

خاص بجميع الشعب العلمية

MathS — الجزء الأول — **2026**

تذكروا أنَّ ...

" تعَب المُراجعة أفْضل مِنْ ألمِ السُّقوط "

من تجميع و تنظيم : عقبة بن نافع

https://www.facebook.com/okba.bac.2010

توجيهات المِنصة العلمية للنُّخبة - بكالوريا 2026 -

1* أيُّها التلاميذ الشُّرفاء ،، نضع بين أيديكم هذه الباقة المعلوماتية في مادة الرياضيات ،، كوضعية انطلاق للموسم الدراسي 2025 / 2026 ،، نتمنى الاستغلال الأمثل لها ،،

2* أيُّها النُّخبة ركِّزوا هُنـا ،، هذه الباقة تعتبر محطة أساسية للاسترجاع المعلوماتي القاعدي و التذكير بالمكتسبات القبلية { طور ثانوي و متوسط } ،، كمدخل عام في مادة الرياضيات لقواعد الأعداد و الحساب و مراجعة عامة قبل انطلاق الموسم بخُطوات ،،

3* أيُّها الشُّرفاء فئة النظاميين : وَلْيكن في العلم أن هذه الباقة مهمة جدا لكم بالمراعاة لظروف الدراسة في العام الماضي ، و السنوات السابقة ، فإن التركيز على استعادة القاعدة المعلوماتية في مادة الرياضيات أصبح واجب و مشروط من أجل سد الثغرة و الانطلاقة الصحيحة لفهم الدروس خاصة نحو محور الدوال و استغلالها في المحاور الأخرى في هذا الطور النهائي و من أجل أخذ وضعية انطلاق جيِّدة و منه التحضير الممتاز لامتحان شهادة البكالوريا من بداية الموسم الدراسي ...

4* أيُّها الشُّرفاء فئة الأحرار : ننصحكم و بشدة ، بـ التركيز على هذه المعلومات القاعدية الأساسية ، لأنه يوجد عدد كبير من التلاميذ الأحرار الذين لهم نقص في الكفاءة القاعدية رغم أنهم يفهمون الدروس ،، لكن في الجزء التطبيقي تظهر الثغرات و الأخطاء الشائعة ،، كما تظهر جليا في أوراق امتحان شهادة البكالوريا على وجه الخصوص مادة الرياضيات ،،

5* أيُّها النُّخبة العلمية ،، بعد تفحص الباقة المعلوماتية ،، نرجو منكم تدوين الأفكار الطازجة في كراس خاص ،، من أجل العودة لأخذها قُبيل موعد كل فرض أو اختبار فصلي ثم نحو امتحان ـالبكالوريا في قادم الزمن .. تسهيلا لكم و استغلالا للوقت ،،

6* تحفيزات ختامية :: تذكروا أنَّ : أصعب الأمور بدايتها ،، تحملوا و انطلقوا دون تردد

الوقت كافٍ في بدايته و شافٍ في ختامه لتحطيم كل القيود و المضي حقبا نحو الامتياز ،،

التوكل على الله في كل شيء و العمل بجد وَ كد نحو تحقيق النَّجاح أمر مشروط ،،

الامتياز يحتاج تركيز كبير وَ صبر أكبر ،،

،، تعب المراجعة أفضل من ألم السقوط ،،

من كتابة و إهداء : عقبة بن نافع

https://www.facebook.com/okba.bac.2010

،، مخطط وَ مضمون الباقة المعلوماتية - رياضيات - بكالوريا 2026 ،،

المحطة الأولى - 01 -

إعداد الأستاذ : رحماني عماد

- المحطة - أ - : { الأعداد و الحساب } مفاهيم رياضية خاصة ،،
- المحطة - ب - : { المتطابقات الشهيرة } تذكير ،،
- المحطة - ج - : { قواعد مهمة في الرياضيات } تذكير ،،

المحطة الثانية - 02 -

إعداد الشَّريف : عادل النعيجي

جزء التحليل { بوابة الدوال }

- المحطة - أ - : { مراجعة عامة للمفاهيم الرياضية } ،،
- المحطة - ب - : { معلومات أولية حول كثيرات الحدود } تذكير ،،
- المحطة - ج - : { المعادلات } تذكير ،،
- المحطة - د - : { دراسة إشارة عبارة } تذكير ،،
- المحطة - هـ - : { المتراجحات } تذكير ،،

المحطة الثالثة - 03 -

إعداد الأستاذ : رحماني عماد

- المحطة - أ - : { عموميات نحو محور الدوال } تذكير ،،
- المحطة - ب - : { معلومات أساسية نحو كثيرات الحدود } مراجعة ،،

المجموعات الأساسية للأعداد:

- **مجموعة الأعداد الطبيعية $\mathbb{N}$:**

العدد الطبيعي هو العدد الموجب الذي يمكن كتابته بدون استعمال الكسور أو الفواصل العشرية، مثل $0, 1, 2, 3...$

- **مجموعة الأعداد الصحيحة النسبية $\mathbb{Z}$:**

العدد الصحيح هو الذي العدد يمكن كتابته بدون استخدام الكسور أو الفواصل العشرية، وتتكون مجموعة الأعداد الصحيحة من الأعداد الطبيعية والصفر والأعداد السالبة المقابلة لها ،

مثل $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3...$

- **مجموعة الأعداد العشرية D:**

العدد العشري هو العدد الذي يمكن كتابته على الشكل $\frac{p}{10^n}$ حيث p عدد صحيح نسبي و n عدد طبيعي.

- **مجموعة الأعداد الناطقة $\mathbb{Q}$:**

العدد العشري هو العدد الذي يمكن كتابته على الشكل $\frac{p}{q}$ حيث p عدد صحيح نسبي و q عدد صحيح نسبي غير معدوم.

- ملاحظة:

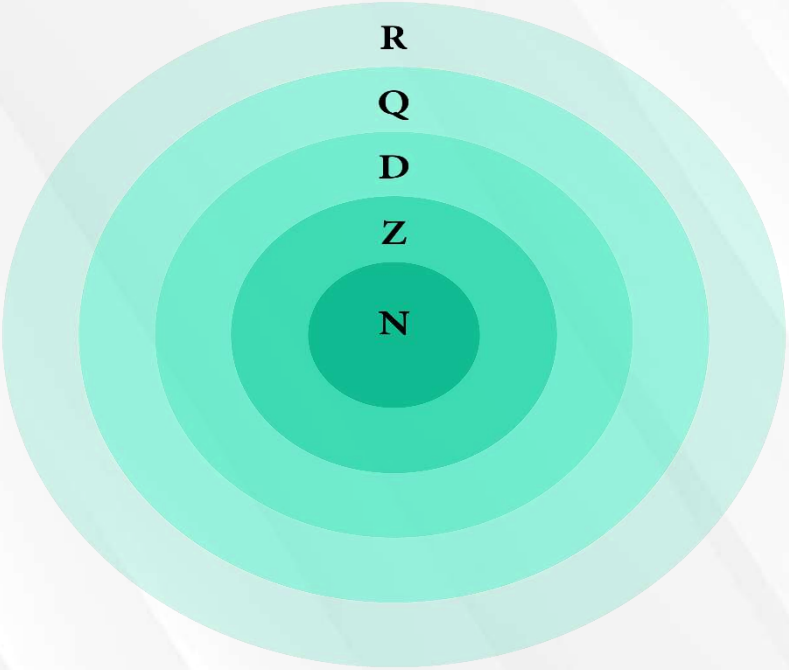
العدد الأصم هو كل عدد حقيقي غير ناطق أي لا يمكن كتابته على الشكل $\frac{p}{q}$.

- **مجموعة الأعداد الحقيقية $\mathbb{R}$:**

هي المجموعة التي تحتوي على جميع الأعداد الطبيعية $\mathbb{N}$ و الصحيحة $\mathbb{Z}$ والعشرية D والناطقة $\mathbb{Q}$ بالإضافة إلى الأعداد الصماء .

مقارنة مجموعات للأعداد:

تحقق مجموعات الأعداد الإحتواءات التالية: $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset D \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$



الأعداد الأولية:

- **تعريف عدد أولي:**

العدد الأولي هو عدد طبيعي يقبل بالضبط قاسمين مختلفان هما: الواحد والعدد نفسه.

- ملاحظة:

كل عدد طبيعي غير أولي وأكبر من الواحد يكتب على شكل جداء أعداد أولية.

• اختبار أولية عدد طبيعي:

لاختبار أولية عدد طبيعي نتبع الخطوات التالية:

1. نختبر قابلية قسمة العدد على كل من الأعداد الأولية حسب ترتيبها التصاعدي.
2. نتوقف عن عمليات القسمة عند أول باق معدوم أو عندما نصادف أول حاصل قسمة أصغر من القاسم.
3. في الأخير إذا كان الباقي معدوم فإن العدد غير أولي وإلا فهو أولي.

• تحليل عدد طبيعي إلى جداء عوامل أولية:

1. نقسم العدد على أصغر عدد أولي يكون قاسما له
2. نقسم حاصل القسمة على أصغر عدد أولي يكون قاسما له.
3. نكرر العملية 2. حتى نصل إلى حاصل قسمة يساوي 1.

كتابة جداء هذه القواسم هو تحليل العدد إلى جداء عوامل أولية

قواعد القوى والأسس:

ليكن x و y عددان حقيقيان وليكن a و b عددان صحيحان نسبيان.

$x^a \times x^b = x^{a+b}$	$\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$
$(x^a)^b = x^{ab}$	$x^{-a} = \frac{1}{x^a}$
$(x \times y)^a = x^a \times y^a$	$\left(\frac{x}{y}\right)^a = \frac{x^a}{y^a}$

- قواعد إضافية:

$x^{1}=x$	$x^{0}=1$
$x^{a}\times x^{-a}=1$	$\frac{x^{a}}{x^{a}}=1$
إذا كان: n عدد زوجي $(-1)^{n}=1$	إذا كان: n عدد فردي $(-1)^{n}=-1$

قواعد الجذور التربيعية:

ليكن a و b عددان حقيقيان موجبان .

$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\sqrt{\frac{a}{b}} \quad ; b\neq 0$	$\sqrt{a}\times\sqrt{b}=\sqrt{a\times b}$
$(\sqrt{a})^{2}=a$	$\sqrt{a^{2}}=\lvert a\rvert$
$\sqrt{a}+\sqrt{b}\neq\sqrt{a+b}$	$\sqrt{a^{2}}=\lvert a\rvert$

الكتابة العشرية لعدد:

- **الإنتقال من الكتابة العشرية لعدد ناطق إلى الكتابة الكسرية له:**

1. نسمي العدد A ونكتبه على الشكل $A=\alpha+x$ حيث α هو الجزء الصحيح و x هو الجزء العشري.
2. نكتب المعادلة "الجزء العشري = x" ثم نضرب طرفيها في 10^n حيث n عدد أرقام الدور.
3. نكتب العدد العشري الجديد كمجموع جزئيه الصحيح و العشري.
4. نعوض الجزء العشري بـ x ثم نحل المعادلة ذات المجهول x.
5. أخيرا نعوض x في المعادلة $A=\alpha+x$ ثم نحسب A.

- مثال:

عين الكتابة الكسرية للعدد $\alpha=1.\underline{261}261261....$:

لدينا: $\alpha=1+0.\underline{261}261261....$

نضع $\alpha=1+x$ حيث $x=0.\underline{261}261261$

انطلاقا من $x=0.\underline{261}261261$، نجد:

$$1000x=261.261261...$$
$$1000x=261+0.261261...$$
$$1000x=261+x$$
$$999x=261$$
$$x=\frac{261}{999}$$

ومنه: $\alpha = 1 + x = 1 + \frac{261}{999} = \frac{999}{999} + \frac{261}{999} = \frac{1260}{999}$

• المدور:

A عدد حقيقي مكتوب في شكله العشري، وليكن d رقمه العشري ذا الرتبة $p+1$

نسمي مدور A إلى العدد 10^{-p} الذي نحصل عليه كما يلي:

- إذا كان $d \geq 5$ نأخذ العدد بأرقامه العشرية إلى الرقم العشري الذي رتبته p ونضيف 1 إلى هذا الرقم.
- إذا كان $d < 5$ نأخذ العدد بأرقامه العشرية إلى الرقم العشري الذي رتبته p.

- مثال:

	المدور إلى الوحدة	المدور إلى 10^{-2}	المدور إلى 10^{-5}
8.25145548	8	8.25	8.25146

• الكتابة العلمية:

هي كتابة عدد عشري بحيث يكون هناك رقم واحد غير معدوم قبل الفاصلة أو كتابته على الشكل $\alpha \times 10^n$ حيث $\alpha \in D$ و $1 \leq \alpha < 10$ و $n \in \mathbb{Z}$.

- مثال:

العدد	الكتابة العلمية	إزاحة الفاصلة
650000	6.5×10^{5}	5 مراتب نحو اليسار
-0.00012	-1.2×10^{-4}	4 مراتب نحو اليمين

- رتبة مقدار:

1. نكتب العدد على الشكل العلمي.
2. نحتفظ بقوة 10 ثم ندور العدد إلى العدد الصحيح الأقرب منه (التدوير إلى الوحدة).

- مثال:

العدد	الكتابة العلمية	رتبة مقدار
650000	6.5×10^{5}	7×10^{5}
-0.00012	-1.2×10^{-4}	-1×10^{-4}

المتطابقات الشهيرة

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

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

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

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

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

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

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

قواعد القوى و الأسس:

ليكن x و y عددان حقيقيان وليكن a و b عددان صحيحان نسبيان.

1) $x^a \times x^b = x^{a+b}$

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

3) $(x^a)^b = x^{ab}$

4) $x^{-a} = \frac{1}{x^a}$

5) $(x \times y)^a = x^a \times y^a$

قواعد الجذر التربيعي:

ليكن a و b عددان حقيقيان موجبان.

1) $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$

2) $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$

3) $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad ; b \neq 0$

4) $\sqrt{a^2} = |a|$

5) $\sqrt{a} + \sqrt{b} \neq \sqrt{a+b}$

خواص المجالات:

1) $x \in [a\,;b] \Rightarrow a \le x \le b$

2) $x \in [a\,;b[\Rightarrow a \le x < b$

3) $x \in]a\,;b] \Rightarrow a < x \le b$

4) $x \in]a\,;b[\Rightarrow a < x < b$

5) $x \in [a\,;+\infty[\Rightarrow a \le x$

6) $x \in]-\infty\,;a] \Rightarrow x \le a$

7) $x \in]a\,;+\infty[\Rightarrow a < x$

8) $x \in]-\infty\,;a[\Rightarrow x < a$

خواص المقارنة:

1) $a-b>0 \Rightarrow a>b$

2) $a-b<0 \Rightarrow a<b$

3) $a-b=0 \Rightarrow a=b$

يتغير إتجاه المتراجحة إذا:

- ضرب الطرفين في عدد سالب.
- قسمة الطرفين على عدد سالب.
- تربيع الطرفين السالبين.
- مقلوب طرفين من نفس الإشارة.

خواص القيمة المطلقة:

1) $$\begin{cases} |x| = x & ; \quad x \geq 0 \\ |x| = -x & ; \quad x \leq 0 \end{cases}$$

2) $$|x| \geq 0$$

3) $$|x| = |-x|$$

4) $$|x| = a \Rightarrow \begin{cases} x = a \\ \text{و} \quad \text{أ} \\ x = -a \end{cases} \quad \text{بحيث} \quad (a > 0)$$

5) $$|x| \leq a \Rightarrow -a \leq x \leq a$$

مراجعة عامة

١/ خواص القوة الصحيحة:

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n \text{ مرة}}$$

a: أساس

n: أس

$$\begin{cases} (a,b) \in \mathbb{R}^{*2} \\ (n,m) \in \mathbb{Z}^2 \end{cases}$$

* $a^m \times a^n = a^{m+n}$
* $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
* $a^n \times b^n = (a \times b)^n$
* $\dfrac{a^n}{b^n} = \left(\dfrac{a}{b}\right)^n$
* $(a^n)^m = a^{n \times m}$
* $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$
* $a^n \times a^{-n} = 1$
* $(+a)^n = +a^n$
* $(-a)^n$ $(a \geq 0)$ $\begin{cases} +a^n & ; n = 2k \\ -a^n & ; n = 2k+1 \end{cases}$
* $a^0 = 1$
* $a^1 = a$
* $0^n = 0$
* $1^n = 1$

0^0 لا يوجد

مثال:

$$-1 = (-1)^1 = (-1)^{2 \times \frac{1}{2}} = \left[(-1)^2\right]^{\frac{1}{2}} = 1^{\frac{1}{2}}$$

$$-1 = 1 \; ???$$

مراجعة عامة

٢/ الجداءات الشهيرة:

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

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

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

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

استنتاجات:

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

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

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

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

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

3/ الجذور التربيعية:

* لا يمكن كتابة $\sqrt{A}$ إلا إذا كان $A \geq 0$; $(a,b) \in \mathbb{R}_+^{*2}$

* $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$
* $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$
* $\left(\sqrt{a^n}\right) = \left(\sqrt{a}\right)^n$
* $\sqrt{a} = \sqrt{b} \Leftrightarrow a = b$
* $\sqrt{a^2} = a$
* $\sqrt{(a+b)^2} = (a+b)$
* $\sqrt{a} = a^{1/2}$
* $\sqrt[3]{a} = a^{1/3}$
* $\sqrt{0} = 0$
* $\sqrt{1} = 1$

أخطاء شائعة

* $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$
* $\sqrt{a^2+b^2} \neq a + b$

تعميم:

* **الاستلزام**: إذا كان ... فإن ... ($\Leftarrow$) (اتجاه واحد)

* **التكافؤ**: .... يكافئ .... إذا وفقط إذا ....

دوما

$$\sqrt{A(x) \cdot B(x)} = \sqrt{A(x)} \cdot \sqrt{B(x)} \quad (*)$$

$$A(x) \cdot B(x) \geq 0 \Leftarrow \begin{cases} A(x) \geq 0 \\ B(x) \geq 0 \end{cases}$$

ليس دوما.

$$\sqrt{\frac{A(x)}{B(x)}} = \frac{\sqrt{A(x)}}{\sqrt{B(x)}} \quad (+)$$

$$\begin{cases} A(x) \cdot B(x) \geq 0 \\ B(x) \neq 0 \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} A(x) \geq 0 \\ B(x) > 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{A(x)^2} = |A(x)| \quad (*)$$

14/ الكسور:

① ضرب الكسور:

* $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$

* $\alpha \times \frac{a}{b} = \frac{\alpha a}{b} = \frac{\alpha}{b} \times a$

* $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$

② قسمة الكسور:

* $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$

* $\frac{\frac{a}{b}}{c} = \frac{a}{b} \times \frac{1}{c} = \frac{a}{bc}$

* $\frac{a}{\frac{b}{c}} = a \times \frac{c}{b} = \frac{ac}{b}$

يجب التمييز بين الكسور الفرعية والكسور الرئيسية.

③ الضرب والقسمة في وعلى عدد غير معدوم α

* $\frac{a}{b} = \frac{\alpha a}{\alpha b}$

* $\frac{a}{b} = \frac{a \div \alpha}{b \div \alpha}$

4/ توحيد المقامات:

* $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$

* $\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$

* $\frac{a}{b} + \frac{a}{c} \neq \frac{a}{b+c}$

5/ الاختزال والمساواة:

① الاختزال الأفقي:

* $A(x) + \cancel{\alpha} = B(x) + \cancel{\alpha}$

* $A(x) \times \cancel{\alpha} = B(x) \times \cancel{\alpha} \; ; \alpha \neq 0$

② الاختزال العمودي

* $\frac{A(x) \times \cancel{\alpha}}{B(x) \times \cancel{\alpha}} = \frac{A(x)}{B(x)}$

* $\frac{A(x) + \alpha}{B(x) + \alpha} \neq \frac{A(x)}{B(x)}$

③ اختزال متغير:

← العمودي:

* $\frac{A(x) \times \cancel{h(x)}}{B(x) \times \cancel{h(x)}} = \frac{A(x)}{B(x)}$

← الأفقي:

+ $A(x) \times h(x) = B(x) \times h(x)$

* نتأكد هل $h(x)=0$ لها حل

+ ليس لها حل ← نكتب

$A(x) = B(x)$

* لها حل ← نجعل المعادلة صفرية ثم نحللها

$h(x)\left[A(x) - B(x)\right] = 0$

أمثلة:

* $x^2(\cancel{x^2}+3) = 4(\cancel{x^2}+3)$

$x^2 = 4$

$x = -2$ أو $x = 2$

* $x^2(x+3) = 4(x+3)$

$(x+3)(x^2-4) = 0$

$$\begin{cases} x = -3 \\ x = -2 \\ x = +2 \end{cases}$$

* $x^2 - x^2 = x^2 - x^2$

$(\cancel{x-x})(x+x) = x(\cancel{x-x})$

$x + x = x$

$2\cancel{x} = 1\cancel{x}$

$1 = 2$???

6/ الاختزال والمتراجحات:

1/ الاختزال الأفقي:

+ $A(x) + \cancel{\alpha} > B(x) + \cancel{\alpha}$

+ $A(x) \times \alpha > B(x) \times \alpha$

→ $\alpha > 0$: $A(x) > B(x)$

→ $\alpha < 0$: $A(x) < B(x)$

2/ اختزال متغير:

+ $A(x) \times h(x) < B(x) \times h(x)$

+ $h(x)\left[A(x) - B(x)\right] < 0$

* ثم ننشئ جدول الاشارة ونحل المتراجحة.

* نستعمل هذه الطريقة دوما.

7/ قواعد الحساب في $\mathbb{R}$:

1/ اضافة عدد حقيقي:

* $a=b \Leftrightarrow a+\alpha=b+\alpha$
* $a>b \Leftrightarrow a+\alpha>b+\alpha$

2/ الضرب في عدد حقيقي α, $\alpha\neq 0$

* $a=b \Leftrightarrow \alpha a=\alpha b$
* $a>b \Leftrightarrow \alpha a>\alpha b \; ; \alpha>0$

  $\alpha a<\alpha b \; ; \alpha<0$

3/ الجمع طرفا لطرف:

* $\begin{cases} a=b \\ c=d \end{cases} \Rightarrow a+b=c+d$
* $\begin{cases} a\leq b \\ c\leq d \end{cases} \Rightarrow a+c\leq b+d$
* $\begin{cases} a<b \\ c\leq d \end{cases} \Rightarrow a+c<b+d$

  ($<$ أولى من $\leq$)

4/ الضرب طرفا لطرف:

* $\begin{cases} a=b \\ c=d \end{cases} \Rightarrow ac=bd$
* $\begin{cases} a>b \\ c>d \end{cases} \Rightarrow ac>bd$

  a, b, c, d موجبة

* $\begin{cases} a>b \\ c>d \end{cases} \Rightarrow ac<bd$

  a, c, b, d سالبة.

5/ ضرب الطرفين والوسطين.

* $\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Leftrightarrow ad=bc$

تعميم:

* $\frac{A(x)}{B(x)}=\frac{\alpha(x)}{\beta(x)} \Leftrightarrow A(x)\cdot\beta(x)=\alpha(x)\cdot B(x)$

  $B(x)\neq 0$

  $\beta(x)\neq 0$

حذار:

* $\frac{A(x)}{B(x)}<\frac{\alpha(x)}{\beta(x)} \not\Leftrightarrow A(x)\cdot\beta(x)<\alpha(x)\cdot B(x)$

بل نجعل المتراجحة صفرية.

- نوحد المقامات
- ننشر ونبسط.
- نحل المتراجحة باستعمال جدول الاشارة.

6/ خاصية التعدي:

- $\begin{cases} a \leq b \\ b \leq c \end{cases} \Rightarrow a \leq c$

- $\begin{cases} a < b \\ b \leq c \end{cases} \Rightarrow a < c$

(< أولى من ≤)

7/ قواعد المساواة:

* إذا كان $A(x) = B(x)$ فإن $A(x)^2 = B(x)^2$

* العكس لا يصلح دائما للأعداد الموجبة

- $a = b \Rightarrow a^n = b^n$
- $a = b \Rightarrow \sqrt{a} = \sqrt{b}$
- $a = b \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{1}{b}$

8/ قواعد الترتيب:

- $a > b \Longleftrightarrow \sqrt{a} > \sqrt{b}$ موجبان
- $a > b \Longleftrightarrow a^2 > b^2$ موجبان
- $a > b \Rightarrow a^2 < b^2$ سالبان
- $a > b \Longleftrightarrow \frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ من نفس الاشارة
- $a > b \Rightarrow a^3 > b^3$

9/ متى نقلب اشارة متراجحة؟

4 حالات

* تربيع عددين سالبين
* الضرب في عدد سالب
* المقلوب
* ضرب متراجحتين طرفا لطرف حيث a, b, c, d سالبة.

8/ القيمة المطلقة:

1/ تذكير حول المجالات:

* أكبر من / أو تساوي / أصغر من ⇐ مجال مغلق
* أكبر تماما / أصغر تماما ⇐ مجال مفتوح
* عند $-\infty$ و $+\infty$ ⇐ مجال مفتوح
* الاتحاد = أو = $\cup$
* التقاطع = و = $\cap$
* استعن بالمحور العددي

2/ القيمة المطلقة:

* $|A(x)| = \begin{cases} +A(x) \; ; \; A(x) \geq 0 \\ -A(x) \; ; \; A(x) \leq 0 \end{cases}$

خواص:

* $|a \times b| = |a| \times |b|$
* $\left|\frac{a}{b}\right| = \frac{|a|}{|b|}$
* $|-a| = |a|$
* $|a-b| = |b-a|$
* $|A(x)| = 0 \Rightarrow A(x) = 0$
* $|a+b| \neq |a| + |b|$
* $\sqrt{A(x)^2} = |A(x)|$

* متراجحات بالقيمة المطلقة

$\alpha \geq 0 \; ; \; |A(x)| < \alpha$

$-\alpha < A(x) < +\alpha$

$\alpha \geq 0 \; ; \; |A(x)| > \alpha$

$\begin{cases} A(x) > \alpha \\ A(x) < -\alpha \end{cases}$ أو (∪)

* يمكن التخلص من القيمة المطلقة بالتربيع. $(|A|^2 = A^2)$

$$|x+2| = |x-3|$$
$$(x+2)^2 = (x-3)^2$$
$$(x+2)^2 - (x-3)^2 = 0$$
$$(x+2-x+3)(x+2+x-3) = 0$$
$$(5)(2x-1) = 0$$
$$\boxed{x = 1/2}$$

* التخلص من رمز القيمة المطلقة

- ننشئ جدول الاشارة
- نطبق الخاصية

$|A(x)| =$

$A(x)$, $A(x) \geq 0$; $-A(x)$, $A(x) \leq 0$

مثال: $f(x) = |-2x+3|$

اكتب $f(x)$ دون رمز القيمة المطلقة

x	$-\infty$	$3/2$	$+\infty$
اشارة $-2x+3$	$+$	0	$-$
عبارة $f(x)$	$= A(x)$ $= -2x+3$	0	$= -A(x)$ $= 2x-3$

$f(x) = -2x+3 : x \in \left]-\infty, \frac{3}{2}\right]$ لما

$f(x) = 2x-3 : x \in \left[\frac{3}{2}, +\infty\right[$ لما

كثيرات الحدود

كثيرات الحدود

1/ مفهوم كثير حدود:

بعد الاختزال و التبسيط، نجد دالة:

← معرفة على $\mathbb{R}$

← من الشكل

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0$$

$a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n$ تسمى معاملات كثير الحدود $P(x)$

* $-2x^3+3x-5 ; \mathbb{R}$ ✓
* $-6x^2+7x+2 ; \mathbb{R}^*$ ✗
* $\dfrac{-x^2+1}{x+1} ; \mathbb{R}-\{-1\}$ ✗
* $\dfrac{5x^3+10x}{x^2+2}$ ✓

2/ درجة كثير الحدود:

هي أعلى أس.

* $P(x)=2 \rightarrow$ الدرجة 0
* $P(x)=-3x+1 \rightarrow$ الدرجة 1
* $P(x)=5x^{100}+x^2+1 \rightarrow$ الدرجة 100

3/ تساوي كثيري حدود:

المعاملات متساوية

أوجد a, b, c, d حتى يكون $P(x)=g(x)$

حيث:

$P(x)=ax^3+bx^2-x+d$

$g(x)=2x^3+cx+3$

$$\begin{cases} a=2 \\ b=0 \\ c=-1 \\ d=3 \end{cases}$$

4/ كثير الحدود المعدوم (دوما):

جميع المعاملات معدومة.

اوجد m , n , l حتى يكون $p(x)=0$ دوما من اجل أي قيمة لـ x:

$p(x)=$

$(-3m+n)x^2+(m+2n+l)x$
$+1+3m=0$

$$\begin{cases} -3m+n=0 \Rightarrow n=-1 \\ m+2n+l=0 \Rightarrow l=+7/3 \\ 1+3m=0 \Rightarrow m=-1/3 \end{cases}$$

5/ عمليات على كثيرات الحدود:

* مجموع كثيري حدود هو كثير حدود درجته أعلى درجة
* جداء كثيري حدود هو كثير حدود درجته $n+m$

$p(x)=2x^2+2x+3$

$g(x)=3x^{40}+5+6x^2$

$p(x)+g(x)=3x^{40}+8x^2$
$+2x+8$

الدرجة 40

$p(x).g(x)=(2x^2+2x+3)$
$\times(3x^{40}+5+6x^2)$

الدرجة $40+2=42$

6/ جذر كثير حدود: (جذر ← حل هنا / جذر ≠ $\sqrt{\ }$)

* α جذر لـ $P(x)$ معناه:

$P(\alpha)=0$

* و يمكن كتابة $P(x)$ كما يلي:

$P(x)=(x-\alpha).g(x)$

كثير حدود أقل من $P(x)$ بدرجة 1

$p(x)=2x^3-x^2-14x+16$

تأكد أن 2 جذر لـ $P(x)$

نحسب $P(2)$:

$P(2)=2(2)^3-2^2-14(2)+16$

$P(2)=0$

اذن 2 جذر لـ $P(x)$

$p(x)=(x-2)(ax^2+bx+c)$

كثير حدود من الدرجة 2.

المعادلات

المعادلات

ملاحظة مهمة:

* قبل حل أي معادلة أو متراجحة، يجب تعيين مجموعة تعريفها

تقاطع عدة شروط $(\cap)$

$$\boxed{\sqrt{A(x)}\ ;\ A(x)\geq 0 \quad \text{و} \quad \frac{1}{A(x)}\ ;\ A(x)\neq 0}$$

$\frac{0}{\text{عدد}} = 0$ $\qquad$ $\frac{\text{عدد}}{0} =$ لا يمكن

1/ المعادلات من الدرجة I

$$ax+b=0\ ;\ a\neq 0$$

للمعادلة حل وحيد $x=\frac{-b}{a}$

مثال:

$$-2x-3=0$$

$$x=\frac{-3}{2}$$

2/ المعادلات من الدرجة II

$$ax^2+bx+c=0\ ;\ a\neq 0$$

$$\Delta=b^2-4ac$$

$\Delta>0$: للمعادلة حلان متمايزان

$$x_1=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_2=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$$

* يمكن تحليل العبارة كما يلي:

$$ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$$

$\Delta=0$: للمعادلة حل مضاعف

$$x_1=\frac{-b}{2a}$$

والعبارة تحلل كما يلي:

$$ax^2+bx+c=a(x-x_1)^2$$

$\Delta<0$:

* ليس للمعادلة حلول
* لا يمكن تحليل العبارة.

مثال:

حل المعادلة: $5x^2+6x+1=0$

$$\Delta=b^2-4ac=36-4(5)=16>0$$

للمعادلة حلان:

$$x_1=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}=\frac{-6+4}{10}=\frac{-1}{5}$$

$$x_2=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}=\frac{-6-4}{10}=-1$$

* حالات خاصة:

$c=0$:

$$ax^2+bx=0$$

$$x(ax+b)=0$$

المعادلة حلان دوما:

$$\begin{cases} x=0 \\ x=-\frac{b}{a} \end{cases}$$

$b=0$:

$$ax^2+c=0$$

$$x^2=-\frac{c}{a}$$

$$x^2=\alpha$$

$\alpha<0$: لا يوجد حلول

$\alpha=0$: حل مضاعف $x=0$

$\alpha>0$: حلين متمايزان

$$\begin{cases} x_1=\sqrt{\alpha} \\ x_2=-\sqrt{\alpha} \end{cases}$$

أمثلة:

$-x^2+5x=0$

$x(-x+5)=0$

$$\begin{cases} x_1=0 \\ x_2=5 \end{cases}$$

$2x^2-4=0$

$x^2=2$

$$\begin{cases} x_1=\sqrt{2} \\ x_2=-\sqrt{2} \end{cases}$$

* مجموع وجداء x_1 و x_2:

* إذا قبلت معادلة من الدرجة II حلين فإن:

$$S=x_1+x_2=-\frac{b}{a}$$

$$P=x_1\times x_2=\frac{c}{a}$$

الاستعمال

- التأكد من صحة الحل
- ايجاد الحل الثاني بمعلومية الأول

* تعيين اشارة الحلين دون حسابهما:

* إذا قبلت معادلة من الدرجة II حلين، يمكن معرفة اشارتهما دون حسابهما.

P

- $P<0$: * حل سالب * حل موجب
- $P>0$: * حلين من نفس الاشارة

S

- $S>0$: * الحلين موجبين
- $S<0$: * الحلين سالبين

* تعيين عددين علم مجموعهما وجداؤهما:

a و b يحققان $\begin{cases} S = a+b \\ P = a\times b \end{cases}$

$\Downarrow$

a و b هما حلا المعادلة:

$$x^2 - Sx + P = 0$$

مثال:

اوجد العددان a و b اللذان يحققان:

$a+b=-2$

$ab=-3$

a و b هما حلا المعادلة:

$x^2+2x-3=0$

$a=1$ $\quad b=-3$

أو

$b=1$ $\quad a=-3$

* معرفة هل المعادلة $ax^2+bx+c=0$ تقبل حلولا دون حساب Δ

← إذا كان $a.c<0$: فإن للمعادلة حتما حلول و Δ حتما موجب

← إذا كان $a.c>0$: Δ يمكن الحكم مسبقا.

* الحل الظاهر:

في بعض الأحيان يمكن حل المعادلة $ax^2+bx+c=0$ دون حساب Δ و ذلك كما يلي:

← $a+b+c=0$ (مجموع المعاملات 0)

* فإن 1 حل ظاهر
* والحل الآخر هو $\frac{c}{a}$

← $a-b+c=0$:

* (-1) حل ظاهر
* والحل الآخر هو $-\frac{c}{a}$.

3/ المعادلات من الدرجة III

$$ax^3+bx^2+cx+d=0,\ a\neq 0$$

① طريقة التحليل مرتين

$$2x^3-3x^2+4x-6=0$$

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

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

$$\begin{cases} 2x-3=0 \Rightarrow x=\frac{3}{2} \\ x^2+2=0 \Rightarrow S=\phi=\{\ \} \end{cases}$$

للمعادلة حل وحيد هو $x=\frac{3}{2}$

N.B $\{\phi\}$ لا يوجد

② طريقة الحل الظاهر:

1* لحل المعادلة، يجب أن نعلم أحد حلولها الظاهرة $x=\alpha$ (يعطى في التمرين أو بلاحظ) (نجرب 1 ثم 1- ثم 2)

2* تحليل العبارة على الشكل التالي:
$(x-\alpha)(ax^2+bx+c)$
ثم تعيين a, b, c بإحدى الطرق الثلاث:
← القسمة الاقليدية
← المطابقة
← خوارزمية هورنر

3* حل المعادلة.

مثال:

$2x^3-x^2-14x+16=0$

1/ الحل الظاهر:

- تأكد أن 2 حل ظاهر.
- نعوض بـ 2

$2(2)^3-2^2-14(2)+16$
$=16-4-28+16$
$=0$

اذن 2 حل للمعادلة.

2/ تحليل العبارة:

$2x^3-x^2-14x+16$
$=(x-2)(ax^2+bx+c)$

a/ القسمة الاقليدية:

$$\begin{array}{r|l} 2x^3-x^2-14x+16 & x-2 \\ \hline -\ 2x^3-4x^2 & 2x^2+3x-8 \\ \hline 3x^2-14x+16 & \\ -\ 3x^2-6x & \\ \hline -8x+16 & \\ -\ -8x+16 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$p(x)=(x-2)(2x^2+3x-8)$

b/ المطابقة:

$(x-2)(ax^2+bx+c)$
$=ax^3+bx^2+cx-2ax^2-2bx-2c$
$=ax^3+(b-2a)x^2+(c-2b)x-2c$

اذن:

$2x^3-x^2-14x+16$
$=$
$ax^3+(b-2a)x^2+(c-2b)x-2c$

بالمطابقة
$$\begin{cases} a=2 & \text{—— ①} \\ b-2a=-1 & \text{—— ③} \\ c-2b=-14 & \text{—— ④} \\ -2c=16 & \text{—— ②} \end{cases}$$

من ① : $a = 2$

من ② : $c = -8$

من ③ : $b = 2a - 1 = 3$

نتأكد في ④ :

$c - 2b = -8 - 2(3) = -14$

محققة

اذن :

$p(x) = (x-2)(2x^2+3x-8)$

c/ خوارزمية هورنر:

معاملات $p(x)$	2	-1	-14	16
الحل الظاهر (2)	0	4	6	-16
المعاملات a,b,c	2	3	-8	0
	a	b	c	

اذن:

$p(x) = (x-2)(2x^2+3x-8)$

3/ حل المعادلة:

$2x^3 - x^2 - 14x + 16 = 0$

معناه:

$(x-2)(2x^2+3x-8) = 0$

$$\begin{cases} x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \\ 2x^2 + 3x - 8 = 0 \end{cases}$$

$\Delta = b^2 - 4ac = 73 > 0$

$x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3+\sqrt{73}}{4}$

$x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-3-\sqrt{73}}{4}$

اذن: للمعادلة المعطاة 3 حلول هي

$$\left\{ 2 ; \frac{-3+\sqrt{73}}{4} ; \frac{-3-\sqrt{73}}{4} \right\}$$

4/ المعادلات من الدرجة IV

① طريقة التحليل مرتين:

② طريقة الحل الظاهر:

③ طريقة تحويل المتغير:

حل في IR المعادلة:

$(x^2-3x)^2 - 2(x^2-3x) - 8 = 0$

* نضع $y = x^2 - 3x$
* نحل المعادلة ذات المجهول y
* نستنتج قيم x.

المعادلة تصبح:

$y^2 - 2y - 8 = 0$

$$\begin{cases} y_1 = -2 \\ y_2 = 4 \end{cases} \Leftarrow \Delta = 36$$

* حالة $y=-2$:

$$y = x^2 - 3x$$
$$-2 = x^2 - 3x$$
$$x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 2 \end{cases}$$

* حالة $y=4$:

$$y = x^2 - 3x$$
$$4 = x^2 - 3x$$
$$x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$\begin{cases} x_3 = -1 \\ x_4 = 4 \end{cases}$$

اذن للمعادلة المعطاة 4 حلول هي:

$$S = \{-1; 1; 2; 4\}$$

④ المعادلات مضاعفة التربيع:

من الشكل: $ax^4 + bx^2 + c = 0$

$; a \neq 0$

* نضع $y = x^2$
* نبحث عن قيم y
* نستنتج قيم x

مثال: $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

نضع $y = x^2$، المعادلة تصبح

$$y^2 - 5y + 4 = 0 \; ; y \geq 0$$

$$\begin{cases} y_1 = 1 \\ y_2 = 4 \end{cases}$$

* حالة $y=1$ $\quad y = x^2$

$$\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 1 \end{cases}$$

* حالة $y=4$ $\quad y = x^2$

$$\begin{cases} x_3 = -2 \\ x_4 = 2 \end{cases}$$

للمعادلة المعطاة 4 حلول:

$$S = \{-2; -1; 1; 2\}$$

⑤ المعادلات التناظرية:

من الشكل:

$$\underline{a}x^4 + \underline{b}x^3 + c\,x^2 + \underline{b}x + \underline{a} = 0$$

$$a \neq 0$$

مثال: حل في $\mathbb{R}$ المعادلة

$$3x^4 - 7x^3 + 8x^2 - 7x + 3 = 0$$

* نقسم على الحد الأوسط (x^2)

$$3x^2 - 7x + 8 - 7\left(\frac{1}{x}\right) + 3\left(\frac{1}{x^2}\right) = 0$$

$$(x \neq 0)$$

* نضع الحدود التي لها نفس المعاملات جنبا الى جنب

$$3x^2+3\left(\frac{1}{x^2}\right)-7x-7\left(\frac{1}{x}\right)+8=0$$

$$3\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)-7\left(x+\frac{1}{x}\right)+8=0$$

* نظهر المتغير الجديد:

$$\left(x+\frac{1}{x}\right)^2=x^2+\frac{1}{x^2}+2$$

$$x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2$$

المعادلة تصبح

$$3\left(\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2\right)-7\left(x+\frac{1}{x}\right)+8=0$$

$$3\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-7\left(x+\frac{1}{x}\right)+2=0$$

* نضع $y=x+\frac{1}{x}$ ثم نحل المعادلة

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

$$\begin{cases} y_1=2 \\ y_2=\frac{1}{3} \end{cases}$$

لما $y=2$

$$x+\frac{1}{x}=2$$

$$x^2-2x+1=0$$

حل مضاعف 1

لما $y=\frac{1}{3}$

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

$$3x^2-x+3=0$$

$\Delta<0$

لا يوجد حل

للمعادلة المعطاة حل مضاعف $x_1=1$

5/ معادلات أخرى:

* $A(x)\cdot B(x)=0$

معناه:

$$\begin{cases} A(x)=0 \\ \text{أو} \\ B(x)=0 \end{cases}$$

مثال:

$$(2x+1)(x^2+3x-4)=0$$

$$\begin{cases} 2x+1=0 \\ \text{أو} \\ x^2+3x-4=0 \end{cases}$$

$$S=\left\{-4;-\frac{1}{2};1\right\}$$

* $\frac{A(x)}{B(x)}=0$

← نعين D $(B(x)\neq 0)$

← نحل المعادلة $A(x)=0$

← نتحقق هل الحلول تنتمي الى D

مثال:

$$\frac{x^2+3x-4}{x-1}=0$$

* $x-1\neq 0$; $x\neq 1$, $D=\mathbb{R}-\{1\}$

* المعادلة المعطاة تكافئ:

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

$$\begin{cases} x_1=1 \rightarrow \text{مرفوض} \\ x_2=-4 \end{cases}$$

اذن المعادلة حل وحيد $S=\{-4\}$

* $\sqrt{A(x)} = 0$

* نعين D $A(x) \geq 0$

* نحل المعادلة $A(x) = 0$

* نتحقق هل الحلول من D

مثال:

$D = [1; +\infty[$ $\sqrt{x-1} = 0$

المعادلة تكافئ $x - 1 = 0$

$x = 1 \in D$

اذن للمعادلة حل وحيد

$S = \{1\}$

* $|A(x)| = 0$ / $A(x)^n = 0$

نحل المعادلة $A(x) = 0$

مثال:

$(2x+1)^3 = 0$

$2x + 1 = 0$

$x = -1/2$

$|x^2+3x-4| = 0$

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

$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -4 \end{cases}$

* $\sqrt{A(x)} = B(x)$

* نعين D.

* نحل المعادلة $A(x) = B(x)^2$

* نتأكد هل الحلول من D

مثال:

$\sqrt{x^2-4} - x - 1 = 0$

$x^2 - 4 \geq 0$

$D =]-\infty, -2] \cup [2; +\infty[$

$\sqrt{x^2-4} = x + 1$

$x^2 - 4 = (x+1)^2$

$\cancel{x^2} - 4 = \cancel{x^2} + 2x + 1$

$2x + 1 + 4 = 0$

$2x + 5 = 0$

$x = -\frac{5}{2}$

$-\frac{5}{2} \in D$

اذن للمعادلة حل وحيد $S = \left\{-\frac{5}{2}\right\}$

* $|A| = -|B|$, $|A| = |B|$, $|A(x)| = B(x)$

$(A-B)(A+B) = 0 \Leftrightarrow A^2 = B^2$

مثال:

$2|x-1| = 3|2x+4|$

$|x-1| = \frac{3}{2}|2x+4|$

$|x-1| = \left|\frac{3}{2} \times 2x + 4 \times \frac{3}{2}\right|$

$|x-1| = |3x+6|$

$(x-1)^2 = (3x+6)^2$

$(x-1-3x-6)(x-1+3x+6) = 0$

$(-2x-7)(4x+5) = 0$

$\begin{cases} -2x - 7 = 0 \\ 4x + 5 = 0 \end{cases}$

$S = \left\{-\frac{7}{2}; -\frac{5}{4}\right\}$

* $A(x)^n = B(x)$

مثال: $x^3 = 8$

$x^3 - 8 = 0$

$x^3 - 2^3 = 0$

$(x-2)(x^2+4+2x) = 0$

$$\begin{cases} x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ x^2+2x+4=0 \quad \Delta<0 \end{cases}$$

للمعادلة حل وحيد $S=\{2\}$

* $\sqrt{A}+\sqrt{B}=C$

$\sqrt{4x+7} = 2+\sqrt{2x}$

$2x \geq 0 \iff x \in [0,+\infty[= I$

$4x+7 \geq 0 \iff x \in [-\frac{7}{4};+\infty[= J$

$D = I \cap J = [0,+\infty[$

المعادلة تصبح:

$\sqrt{4x+7} - \sqrt{2x} = 2$

$(\sqrt{4x+7} - \sqrt{2x})^2 = 4$

$4x+7+2x-2\sqrt{2x(4x+7)} = 4$

$6x+3 = 2\sqrt{2x(4x+7)}$

$(6x+3)^2 = 4[2x(4x+7)]$

$36x^2+9+36x = 32x^2+56x$

$4x^2-20x+9=0$

$S = \{\frac{9}{2};\frac{1}{2}\} \in D$

* $|A|+B=C \quad |A|+|B|=C$ ...

يجب أن نتخلص من رمز القيمة المطلقة بالاستعانة بجدول الاشارة.

مثال ①:

$|x+3|+|x-5|=6$

x	$-\infty$	-3	5	$+\infty$
$\lvert x+3\rvert$	$-x-3$	$x+3$		$x+3$
$\lvert x-5\rvert$	$-x+5$		$-x+5$	$x-5$
$\lvert x+3\rvert+\lvert x-5\rvert$	$-2x-2$	8	8	$2x-2$

$|x+3|+|x-5|=6$ تكافئ:

* $x \in]-\infty;-3]$

$-2x-2=6$

$x=-2$

مرفوض لأن $-2 \notin]-\infty,-3]$

* $x \in]-3;5[$

$8=6$

مستحيل.

* $x \in]5;+\infty[$

$2x-2=6$

$x=4$

مرفوض لأن $4 \in]5;+\infty[$

* $x=-3$ أو $x=5$:

$8=6$

مستحيل.

اذن المعادلة المعطاة ليس لها حلول

$S=\{\ \}$

* المعادلات الوسيطية:

ناقش حسب قيم الوسيط الحقيقي m ، عدد و اشارة حلول المعادلة التالية.

$$\underbrace{2m}_{a}\, x^2 + \underbrace{m}_{b}\, x + \underbrace{3-m}_{c} = 0$$

① $a=0$ $(m=0)$

المعادلة تصبح $3=0$ (مستحيل)

$S=\{\ \}$

② $a\neq 0$ $(m\neq 0)$

المعادلة $2mx^2+mx+3-m=0$

من الدرجة II :

$\Delta = b^2-4ac = m^2-4(2m)(3-m)$

$$\boxed{\Delta = 9m^2-24m}$$

دراسة اشارة Δ:

$\Delta' = (-24)^2-4(9)(0) = 24^2 > 0$

للمعادلة حلان :

$m=0$

$m=8/3$

$m=0$ مرفوض (لأننا فرضنا أن $m\neq 0$)

m	$-\infty$		0		$8/3$		$+\infty$
$\Delta = 9m^2-24m$		$+$	‖	$-$	0	$+$	

استنتاج الحلول:

m	$-\infty$		0		$8/3$		$+\infty$
$\Delta = 9m^2-24m$		$+$	‖	$-$	0	$-$	
عدد الحلول		حلان متمايزان $x=\frac{-m\pm\sqrt{9m^2-24m}}{4m}$	ϕ	ϕ	حل مضاعف $x=\frac{-1}{4}$	حلان متمايزان $x=\frac{-m\pm\sqrt{9m^2-24m}}{4m}$	

اشارة الحلان:

$$P = \frac{c}{a} = \frac{3-m}{2m}$$

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-m}{2m} = -\frac{1}{2}$$

ندرس اشارة P و S :

m	$-\infty$		0		$8/3$		3		$+\infty$
الحلول		حلان	‖	ϕ	$\frac{-1}{4}$	حلان		حلان	
P		$-$	‖			$+$	0	$-$	
						$S=-\frac{1}{2}$			
اشارة الحلان		مختلفان	‖	ϕ	ϕ	$-\frac{1}{4}$	سالبان	$x=0$ $x=-\frac{1}{2}$	مختلفان

* حل المعادلات التالية :

$x^4+4|x^2-1|+3|x+2|+1=0$

$x^4+4|x^2-1|+3|x+2|=-1$

$\oplus \qquad \ominus$

مستحيل $\Leftarrow$ $S=\phi$

$x-5\sqrt{x}-6=0$

$x\in[0,+\infty[$; $x\geq 0$

نضع $Y=\sqrt{x}$; $Y\geq 0$

$Y^2-5Y-6=0$

$\begin{cases} Y=-1 & \text{مرفوض} \\ Y=6 \end{cases}$

$Y=6$ أي $\sqrt{x}=6$

أي $x=6^2$

$\boxed{x=36}$

$x|x|=-3$

نفصل الحالات :

$x\geq 0$: $x^2=-3$ مستحيل

$x\leq 0$: $-x^2=-3$

$\begin{cases} x_1=\sqrt{3} \rightarrow \text{مرفوض} \\ x_2=-\sqrt{3} \end{cases}$

$S=\{-\sqrt{3}\}$

تذكير حول أنماط البرهان "6"

* الاستلزام
* التكافؤ
* الخلف : نفرض أن الخاصية خاطئة ثم نبسط حتى نصل إلى تناقض ، منه فرضيتنا خاطئة $\Leftarrow$ الخاصية صحيحة
* العكس النقيض للاستلزام :

$(\overline{Q}\Rightarrow\overline{P}) \Leftrightarrow (P\Rightarrow Q)$

* التراجع .
* فصل الحالات .

دراسة اشارة عبارة

دراسة اشارة عبارة

* اشارة $ax+b$ $a\neq 0$

x	$-\infty$		$-b/a$		$+\infty$
$ax+b$		عكس اشارة a	0	نفس اشارة a	

* اشارة ax^2+bx+c : $a\neq 0$

$\Delta=b^2-4ac$

$\Delta>0$: حلان x_1 و x_2 $x_1<x_2$

x	$-\infty$		x_1		x_2		$+\infty$
ax^2+bx+c		نفس اشارة a	0	عكس اشارة a	0	نفس اشارة a	

$\Delta=0$: حل مضاعف x_1

x	$-\infty$		x_1		$+\infty$
ax^2+bx+c		نفس اشارة a	0	نفس اشارة a	

$\Delta<0$: $S=\emptyset$

x	$-\infty$		$+\infty$
ax^2+bx+c		نفس اشارة a.	

* اشارة $A(x)\cdot B(x)$

ننجز جدول الاشارة.

مثال: $\theta(x)=(2x+1)(x^2+4x-5)$

x	$-\infty$		-5		$-1/2$		1		$+\infty$
$2x+1$		$-$		$-$	0	$+$		$+$	
x^2+4x-5		$+$	0	$-$		$-$	0	$+$	
$\theta(x)$		$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$	

* اشارة $\frac{A(x)}{B(x)}$:

ننجز جدول الاشارة مع $B(x)\neq 0$

x	$-\infty$		-5		$-1/2$		1		$+\infty$
$2x+1$		$-$		$-$	0	$+$		$+$	
x^2+4x-5		$+$	0	$-$		$-$	0	$+$	
$\theta(x)$		$-$	‖	$+$	0	$-$	‖	$+$	

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

* اشارة $A(x)^n$:

* $n=2k$: $A(x)^n\geq 0$ دوما

• $n=2k+1$: اشارة $A(x)^n$ من اشارة $A(x)$

مثال: $\theta(x)=(x^2+4x-5)^{15}$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
$\theta(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	

لكن $(x^2+4x-5)^{10}$ دوما موجب

* اشارة $\frac{1}{A(x)}$:

نفسها اشارة $A(x)$ مع $A(x)\neq 0$

مثال:

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

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
$\theta(x)$		$+$	‖	$-$	‖	$+$	

قيمة ممنوعة.

* اشارة $S=C+B+A$

← A, B, C سالبة دوما: $S\leq 0$

← A, B, C موجبة دوما: $S\geq 0$

← A, B, C من اشارات مختلفة، نحلل المجموع الى جداء ثم ننجز جدول الاشارة.

* ملاحظة:

$|a|$ / $\sqrt{a}$ / $a^{n=2k}$ / a^2

أو مجموعها

موجب دوما.

مثال: حل المتراجحة

$$3x^{2008}+11x^{1962}+1964\geq 0$$

$\oplus$ $\oplus$ $\oplus$

محققة دوما

اذن $S=\mathbb{R}=]-\infty;+\infty[$

* اشارة عبارة بدلالة اشارة عبارة أخرى

مثال:

$$f(x)=\frac{g(x)\times(x^2+3)}{x^4+5x^2}$$

* اشارة $f(x)$ من اشارة $g(x)$.

مثال:

$$f(x)=\frac{g(x)+x^2+3}{x^4+5x^2}$$

* اشارة $f(x)$ من اشارة $g(x)+x^2+3$

. لا يمكن القول ان اشارة $f(x)$ من اشارة $g(x)$.

← لا يصح تجاهل مقدار عند دراسة اشارة عبارة إلا إذا كان

* مضروب في $\oplus$

. مقسوم على $\oplus$

اشارة عبارة ← الاستحقاق

← نعوض بقيمة في مجال.

المتراجحات

حل متراجحات

$\leqslant$ $\geqslant$	$>$ $<$
مجال مغلوق	مجال مفتوح

* نعين D مجموعة التعريف
* نحل المتراجحة ونكتب الحل على شكل مجال I
* حل المتراجحة هو $S = I \cap D$

⟸ لحل متراجحة:

← نجعلها صفرية

← نحلل العبارة

← ننجز جدول الاشارة

← نستنتج الحلول.

$ax+b>0$:

$-2x+4>0$

x	$-\infty$		2		$+\infty$
$-2x+4$		$+$	0	$-$	

$S =]-\infty, 2[$

$ax^2+bx+c>0$:

$x^2+4x-5 \leqslant 0$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
x^2+4x-5		$+$	0	$-$	0	$+$	

$S = [-5 ; 1]$

$x^2+4x-5>0$:

$S =]-\infty, -5[\cup]1 ; +\infty[$

$A(x)\cdot B(x)>0$

$(2x+1)(x^2+4x-5) \geqslant 0$

x	$-\infty$		-5		$-\frac{1}{2}$		1		$+\infty$
$\theta(x)$		$-$	0	$+$	0	$-$	0	$+$	

$S = [-5 ; -\frac{1}{2}] \cup [1 ; +\infty[$

$\frac{A(x)}{B(x)}>0$:

$\frac{2x+1}{-x^2+4x-5} \leqslant 0$

x	$-\infty$		-5		$-\frac{1}{2}$		1		$+\infty$
$\theta(x)$		$-$	$\|\|$	$+$	0	$-$	$\|\|$	$+$	

$S =]-\infty, -5[\cup [-\frac{1}{2} ; 1[$

$A(x)^n>0$

* $(x^2+4x-5)^{10}<0$ ليس لها حل
* $(x^2+4x-5)^{10} \geqslant 0$ محققة دوما
* $(x^2+4x-5)^{10} \leqslant 0$ تكافئ:

$x^2+4x-5=0$

$S = \{-5 ; 1\}$

* $(x^2+4x-5)^{10}>0$ $S = \mathbb{R} - \{-5 ; 1\}$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
$(x^2+4x-5)^{10}$		$+$	0	$+$	0	$+$	

$$(x^2+4x-5)^{13} < 0$$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
$(x^2+4x-5)^{13}$		$+$	0	$-$	0	$+$	

$$S =]-5;1[$$

$\frac{1}{A(x)} \geq \alpha$:

$$\frac{1}{(x^2+4x-5)} \geq 0$$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
$\frac{1}{x^2+4x-5}$		$+$	$\|\|$	$-$	$\|\|$	$+$	

$$S =]-\infty,-5[\cup]1,+\infty[$$

$|A(x)| \leq \alpha$

$\alpha < 0$: لا يوجد حلول

$\alpha = 0$: $|A(x)| \leq 0$ معناه $A(x) = 0$

$|A(x)| < 0$ لا يوجد حلول

$\alpha > 0$: $-\alpha \leq A(x) \leq \alpha$

مثال:

$$|2x-3| < 5$$

$$-5 < 2x-3 < 5$$

$$-5+3 < 2x < 5+3$$

$$-2 < 2x < 8$$

$$-1 < x < 4$$

$$S =]-1;4[$$

$|A(x)| \geq \alpha$

$\alpha < 0$: محققة دوما

$\alpha = 0$: $|A(x)| \geq 0$ معناه $S = \mathbb{R}$

$|A(x)| > 0$

$S = \mathbb{R} - \{$القيم التي تعدم $A(x)\}$

$\alpha > 0$: $\begin{cases} A(x) \geq \alpha \\ A(x) \leq -\alpha \end{cases}$ أو $(\cup)$

مثال:

$$|2x-3| \geq 5$$

$\begin{cases} 2x-3 \geq 5 \\ 2x-3 \leq -5 \end{cases}$ أو

$\begin{cases} 2x-8 \geq 0 \\ 2x+2 \geq 0 \end{cases}$ أو

$\begin{cases} x \geq 4 \\ x \geq -1 \end{cases}$ أو

$$S = [4;+\infty[\cup [-1;+\infty[$$

$$S = [-1;+\infty[$$

حل متراجحات صماء:

$\sqrt{A(x)} > B(x)$

$$\sqrt{3x+12} > x+3$$

* تعيين D:

$$D = [-4;+\infty[$$

. اشارة $x+3$ على المجال D:

x	$-\infty$	-4		-3		$+\infty$
$x+3$	//////		$-$	0	$+$	

* $x \in [-4;-3[$

$$\underset{\oplus}{\sqrt{3x+12}} > \underset{\ominus}{x+3}$$

محققة

$$S_1 = [-4;-3[$$

* $x=-3$

$$\sqrt{3} > 0$$

محققة

$$S_2 = \{-3\}$$

* $x \in]-3;+\infty[$

$$\underset{\oplus}{\sqrt{3x+12}} > \underset{\oplus}{x+3}$$

$$3x+12 > x^2+6x+9$$

$$x^2+3x-3 < 0$$

$$x_1 = \frac{-3-\sqrt{21}}{2} \approx -3,79$$

$$x_2 = \frac{-3+\sqrt{21}}{2} \approx 0,79\ldots$$

x	$-\infty$	x_1		x_2		$+\infty$
x^2+3x-3		0	$+$	0	$-$	0 $+$

$$I =]x_1;x_2[$$

$$I = \left]\frac{-3-\sqrt{21}}{2};\frac{-3+\sqrt{21}}{2}\right[$$

$$S_3 =]-3,+\infty[\cap I$$

$$S_3 = \left]-3;\frac{-3+\sqrt{21}}{2}\right[$$

$$S = S_1 \cup S_2 \cup S_3$$

$$S = \left[-4;\frac{-3+\sqrt{21}}{2}\right[$$

$\sqrt{A(x)} \leqslant B(x)$

$$\sqrt{x-2} < -2x+6$$

* تعيين D

$$D = [2;+\infty[$$

. اشارة $-2x+6$ على D

x	$-\infty$	2		3		$+\infty$
$-2x+2$	//////		$+$	0	$-$	

$x \in [2,3[$:

$$\underset{\oplus}{\sqrt{x-2}} < \underset{\oplus}{-2x+6}$$

$$(x-2) < (-2x+6)^2$$

$$4x^2-x+14 > 0$$

$\Delta < 0$: لا يوجد حل و

$4x^2-x+14>0$ دوما

$S_1 = [2,3[$

: $\underline{x=3}$

$1 < 0$

مستحيل

$S_2 = \phi$

: $x \in]3;+\infty[$

$\sqrt{x-2} < -2x+6$

$\oplus \qquad \ominus$

مستحيل

$S_3 = 0$

$S = S_1 \cup S_2 \cup S_3$

$S = [2;3[$

مفهوم دالة:

D جزء من $\mathbb{R}$ ، نعرف الدالة f على المجموعة D عندما نرفق بكل عدد حقيقي x من D عددا حقيقيا وحيدا و نرمز له بالرمز $f(x)$ و نكتب $f : x \mapsto f(x)$

- **مجموعة تعريف دالة:**

مجموعة تعريف الدالة f هي الأعداد الحقيقية التي تقبل صورة بالدالة f و نرمز لها بـ D_f.

طرق تعريف دالة:

يمكن تعريف الدالة بإحدى الطرق التالية :

- **دالة معرفة بدستور:**

من أجل كل x من D_f تعريف الدالة f بدستور معناه التعبير عن $f(x)$ بدلالة x.

- **دالة معرفة بتمثيل بياني:**

التمثيل البياني أو المنحنى الممثل للدالة f المعرفة على D_f في معلم $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ هي مجموعة النقط $M(x, y)$

حيث $y = f(x)$ نرمز للتمثيل البياني للدالة f بالرمز (C_f) و نقول أن $y = f(x)$ هي معادلة (C_f) في المعلم $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$.

- **دالة معرفة بجدول قيم.**

إستعمال دستور الدالة:

- **تعيين مجموعة تعريف دالة:**

الدالة	مجموعة التعريف
دستور الدالة يتضمن كسر	الدستور يتضمن مقاما يظهر فيه المتغيّر x ، يجب رفض قيم x التي تعدم المقام.
دستور الدالة يتضمن جذر	الدستور يتضمن جذرا تربيعيا يظهر تحته المتغير x ، يجب رفض قيم x التي تجعل العبارة تحت الجذر سالبة تـماما.
دستور الدالة لا يتضمن جذر أو كسر	كل الدوال التي تدرس في السنة الأولى ولا تتضمن جذر أو كسر معرفة على $\mathbb{R}$ أي على المجال $]-\infty;+\infty[$

- **حساب صورة عدد بدالة:**

f دالة معرفة على D_f و a عنصر من D_f لتعيين صورة العدد a يكفي تعو يض x بـ a في عبارة $f(x)$ أي حساب $f(a)$.

- **حساب سابقة عدد بدالة:**

f دالة معرفة على D_f ،لتعيين سابقة العدد b نحل المعادلة $f(x)=b$ مع التأكد أن الحلول تنتمي إلى D_f .

- **ملاحظة:**

لكل سابقة صورة وحيدة لـكن يمكن أن تكون لصورة عدة سوابق.

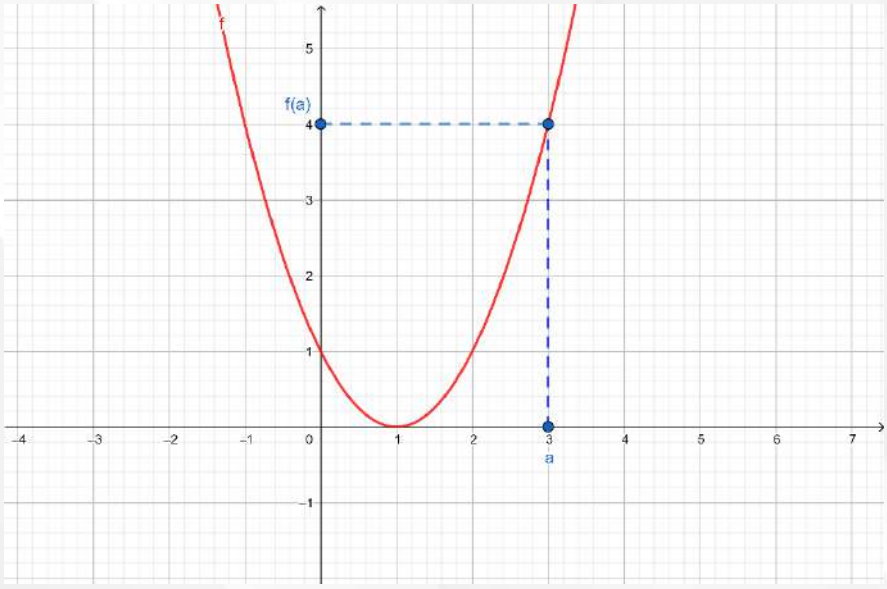
إستعمال التمثيل البياني لدالة:

- **تعيين مجموعة تعريف دالة:**

مجموعة تعريف دالة معرفة بتمثيلها البياني هي مجموعة فواصل النقط التي تنتمي إلى المنحنى الممثل للدالة .

- **تعيين صورة عدد بالتمثيل البياني لدالة:**

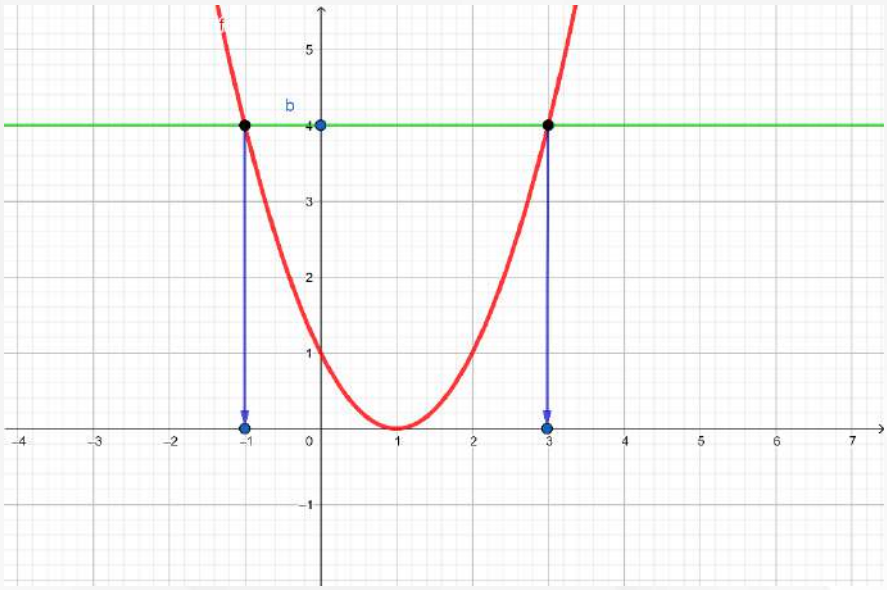
لقراءة صورة عنصر a وفق دالة f باستعمال التمثيل البياني لهذه الدالة، نضع العدد a على محور الفواصل، نرسم من النقطة $M(a\,;0)$ الموازي لمحور التراتيب. هذا المستقيم يقطع المنحني عند نقطة M ترتيبها $f(a)$، صورة a وفق الدالة f.



- **حساب سابقة عدد بالتمثيل البياني لدالة:**

لقراءة السوابق الممكنة لعنصر b وفق دالة f باستعمال التمثيل البياني لهذه الدالة، نضع العدد b على محور التراتيب، نرسم من النقطة $M(0\,;b)$ مستقيم موازي لمحور الفواصل.

- فواصل نقاط التقاطع (في حالة وجودها) لهذا المستقيم والمنحني هي سوابق b.

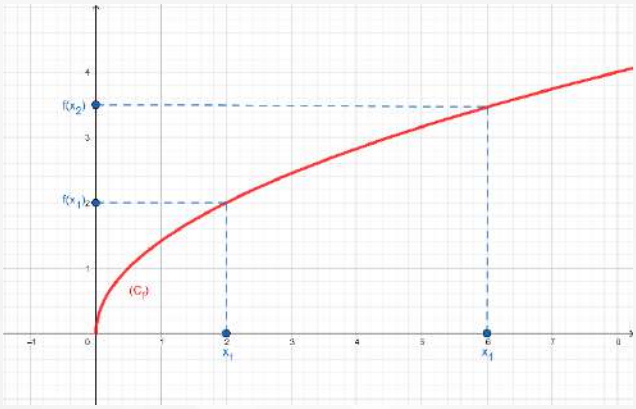


إتجاه تغير دالة:

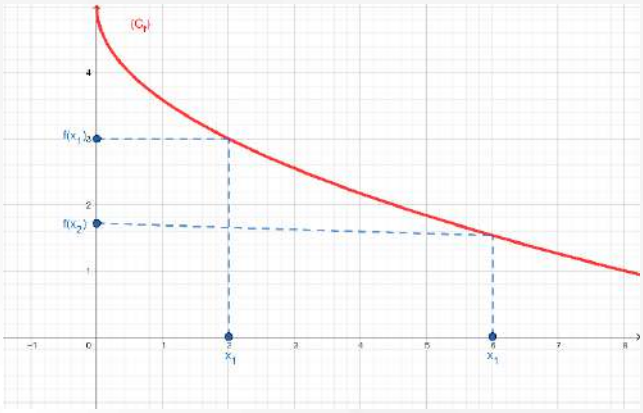
f دالة معرفة على مجال I من $\mathbb{R}$:

- من اجل كل عددين حقيقيين x_1 و x_2 من I لدينا:

f متزايدة تـماما على I	إذا كان $x_1 < x_2$	فإن $f(x_1) < f(x_2)$
f متناقصة تـماما على I	إذا كان $x_1 < x_2$	فإن $f(x_1) > f(x_2)$
f ثابتة على I	إذا كان $x_1 < x_2$	فإن $f(x_1) = f(x_2)$



دالة متزايدة



دالة متناقصة

القيم الحدية لدالة:

f دالة معرفة على مجال I من $\mathbb{R}$:

- القيمة الحدية العظمى للدالة f على I هي أكبر صورة تبلغها الدالة f عند عدد a من I

حيث من أجل كل x من I فإن: $f(a) \geq f(x)$.

- القيمة الحدية الصغرى للدالة f على I هي أصغر صورة تبلغها الدالة f عند عدد a من I

حيث من أجل كل x من I فإن: $f(a) \leq f(x)$.

- ملاحظة:

- يـمكن أن تبلغ دالة قيمتها الحدية العظمى أو الصغرى على مجال عند أكثر من عنصر واحد من المجال.
- القيمة الحدية تكون دائـما عددا حقيقيا بـمعنى إنّ $(+\infty)$ أو $(-\infty)$ لا يمكن أن تكون قيما حدّية.

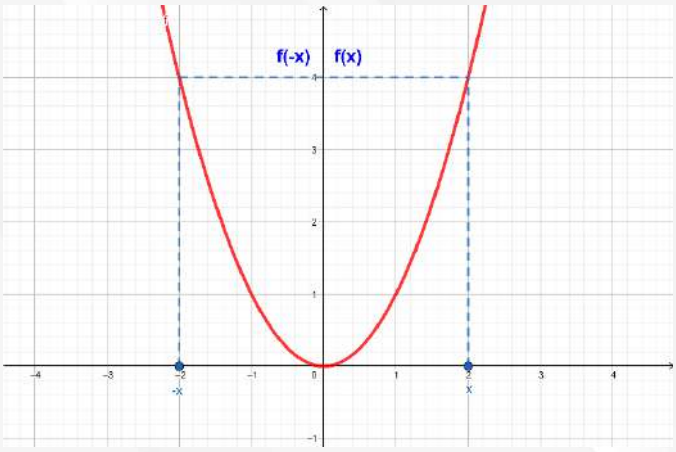
شفعية دالة:

ليكن D_f جزء من $\mathbb{R}$ ، f دالة معرفة على D_f.

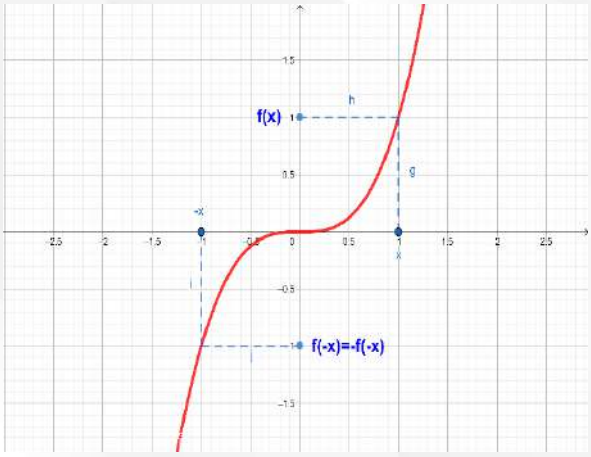
f دالة زوجية	إذا وفقط إذا كان	D_f متناظر بالنسبة لـ O و $f(-x)=f(x)$
f دالة فردية	إذا وفقط إذا كان	D_f متناظر بالنسبة لـ O و $f(-x)=-f(x)$

- **التفسير البياني لشفعية دالة:**

  - التمثيل البياني لدالة زوجية في مستو منسوب إلى معلم متعامد يكون متناظرا بالنسبة إلى محور التراتيب.
  - التمثيل البياني لدالة فردية في مستو منسوب إلى معلم يكون متناظرا بالنسبة إلى مبدأ المعلم .



دالة زوجية



دالة فردية

تعريف كثير الحدود:

عبارة الدالة كثير الحدود تكتب على الشكل:

$$f(x)=a_n\cdot x^n+a_{n-1}\cdot x^{n-1}+.....+a_1\cdot x+a_0$$

حيث:

n درجة كثير الحدود و $a_0, a_1, ..., a_{n-1}, a_n$ معاملاته.

- **أمثلة:**

- الدالة الثابتة $f(x)=a$ هي دالة كثير حدود درجتها 0.
- الدالة الخطية $f(x)=ax$ و الدالة التآلفية $f(x)=ax+b$ هي دوال كثيرات حدود من الدرجة 1.

- **ملاحظة:**

كل الدوال كثيرات الحدود معرفة على $\Re$.

العمليات على كثير الحدود

- مجموع، فرق و جداء كثيرات الحدود هي كثيرات حدود.
- مركب كثيري حدود هو كثير حدود.
- جداء كثيري حدود درجتهما n و p هو كثير حدود درجته $n+p$.
- حاصل قسمة كثيري حدود ليس كثير حدود و تسمى هذه الدالة بالدالة ناطقة.

جذر كثير حدود:

α جذر لكثير الحدود $f(x)$ معناه $f(\alpha)=0$.

تحليل كثير حدود:

إذا كان α جذر لكثير الحدود $f(x)$ درجته n فإنه يوجد كثير حدود $g(x)$ درجته $(n-1)$ بحيث:

$$f(x)=(x-\alpha)\cdot g(x)$$

طرق تحليل كثير حدود:

- طريقة [01] : (المطابقة)

مثال:

$P(x)=x^3-x^2+x+3$ مع $\alpha=-1$ جذر لـ $P(x)$. لدينا:

$$P(x)=(x+1).g(x)$$

$$P(x)=(x+1).(ax^2+bx+c)$$

$$P(x)=ax^3+bx^2+cx+ax^2+bx+c$$

$$P(x)=ax^3+bx^2+ax^2+cx+bx+c$$

$$P(x)=ax^3+x^2(b+a)+x(c+b)+c$$

بالمطابقة نجد:

$$a=1$$
$$b+a=-1 \qquad b=-2$$
$$c+b=1 \qquad c=3$$

ومنه $P(x)=(x+1).(x^2-2x+3)$

- **طريقة [02] : (القسمة الإقليدية)**

مثال:

$P(x)=x^3-2x^2-4x+8$ مع $\alpha=-2$ جذر لـ $P(x)$.

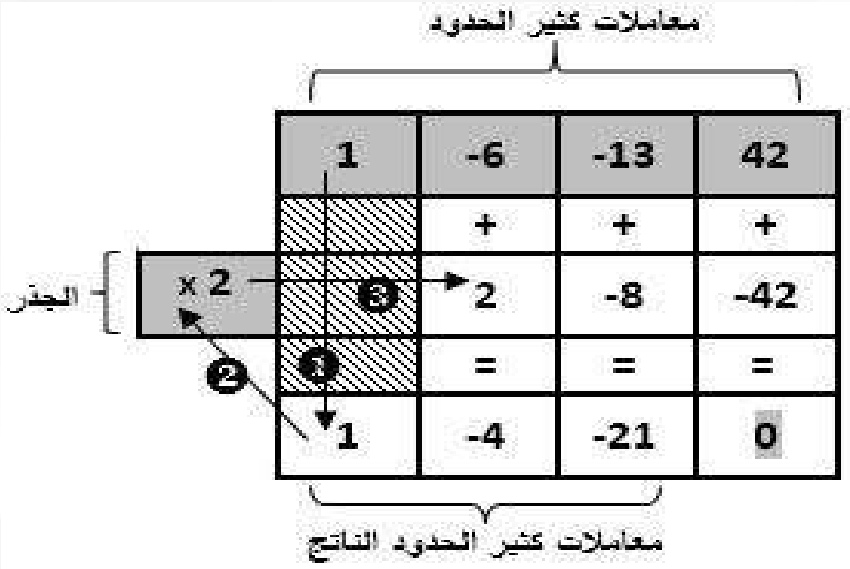
$$\begin{array}{l|l}
x^3-2x^2-4x+8 & x+2 \\ \cline{2-2}
x^3+2x^2 & x^2-4x+4 \\ \cline{1-1}
\quad -4x^2-4x+8 & \\
\quad -4x^2-8x & \\ \cline{1-1}
\qquad 4x+8 & \\
\qquad 4x+8 & \\ \cline{1-1}
\qquad\quad 0 &
\end{array}$$

ومنه $P(x)=(x+2).(x^2-4x+4)$

- طريقة [03] : (طريقة هورنر)

مثال:

$P(x)=x^3-6x^2-13x+42$ مع $\alpha=2$ جذر لـ $P(x)$.



ومنه $P(x)=(x-2).(x^2-4x+21)$

المعادلات من الدرجة الثانية:

- الشكل النموذجي:

المعادلات من الدرجة الثانية تكتب من الشكل:

$$ax^2+bx+c$$

يسمى Δ مميز المعادلة بحيث: $\Delta=b^2-4ac$

حل وإشارة وتحليل معادلة من الدرجة الثانية

- **الحالة [01]:** $\Delta > 0$

تقبل المعادلة حلين متمايزين: $x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ و $x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$

التحليل:

$$ax^2+bx+c = a(x-x_1)(x-x_2)$$

الإشارة:

x	$-\infty$		x_1		x_2		$+\infty$
ax^2+bx+c		نفس إشارة a	0	عكس إشارة a	0	نفس إشارة a	

- **الحالة [02]:** $\Delta = 0$

تقبل المعادلة حل وحيد مضاعف: $x_1 = \frac{-b}{2a}$

التحليل:

$$ax^2+bx+c = a(x-x_1)^2$$

الإشارة:

x	$-\infty$	x_1	$+\infty$
ax^2+bx+c	نفس إشارة a	0	نفس إشارة a

- **الحالة [03]:** $\Delta<0$

المعادلة لا تقبل حلول ولا تقبل تحليل

الإشارة:

x	$-\infty$	$+\infty$
ax^2+bx+c	نفس إشارة a	

مجموع وجداء حلي معادلة من الدرجة الثانية

إذا كان مميز معادلة من الدرجة الثانية Δ موجب فإن مجموعحلي هذه المعادلة:

$$x_1+x_2=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}+\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}=\frac{-2b}{2a}=-\frac{b}{a}$$

وجداء الحلين:

$$x_1\times x_2=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}\times\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}=\frac{(-b)^2-\Delta^2}{4a^2}=\frac{b^2-(b^2-4ac)}{4a^2}=\frac{4ac}{4a^2}=\frac{c}{a}$$

نرمز للمجموع بالرمز S و للجداء بالرمز P.

$$P=\frac{a}{c} \quad ; \quad S=\frac{-b}{a}$$

المعادلات مضاعفة التربيع:

المعادلة مضاعفة التربيع تكتب من الشكل :

$$ax^4+bx^2+c=0$$

حلها يؤول إلى حل الجملة:

$$\begin{cases} X=x^2 \\ aX^2+bX+c=0 \end{cases}$$

عند إيجاد قيمة X_1 و X_2 يجب تعويضهما في المعادلة $X=x^2$ لإيجاد قيم X.

شِعار العمل في هذا الموسم الدراسي 2025 / 2026 :

" تعبُ المُراجعة أفضَل مِنْ ألمِ السُّقُوط "

صناعة الطريق الذهبي نحو بكالوريا 2026

" بالتوفيق وَ النَّجاح لجُموع التلاميذ الشُّرفاء "

https://www.facebook.com/okba.bac.2010