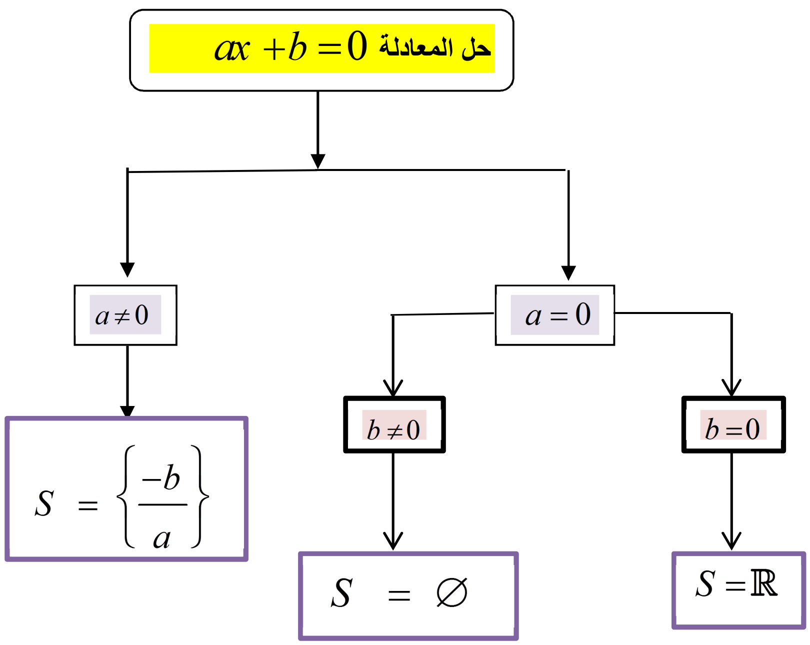
# المعادلات والمتراجحات والنظمات

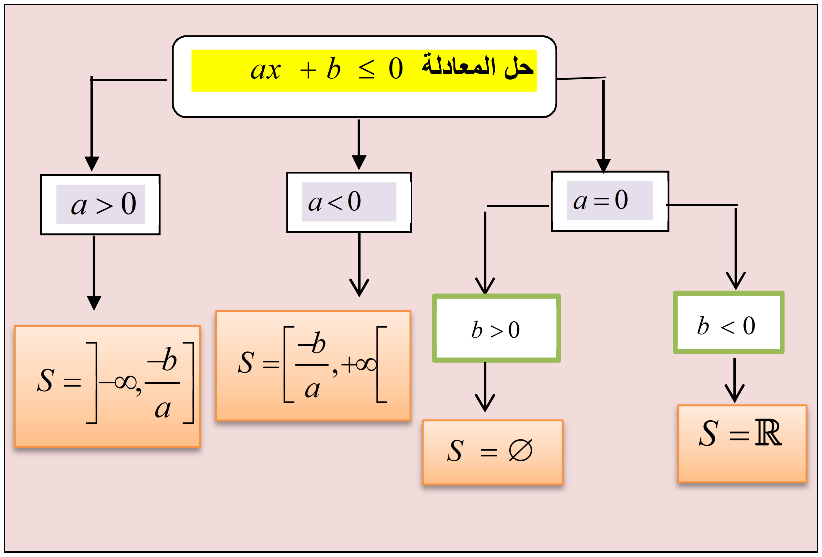
## معادلة من الدرجة الأولى بمجهول واحد

المعادلة من الدرجة الأولى بمجهول واحد هي كل معادلة يمكن أن تكتب على شكل $ax+b=0$ حيث $x$ هو المجهول و $a$ و $b$ عددان حقيقيان معلومان




## متراجحة من الدرجة الأولى بمجهول واحد

المتراجحة من الدرجة الأولى بمجهول واحد في $\mathbb{R}$ هي كل متراجحة يمكن أن تكتب على شكل $ax+b\geq 0$ أو $ax+b>0$ أو $ax+b\leq 0$ أو $ax+b<0$ حيث $x$ هو المجهول و $a$ و $b$ عددان حقيقيان معلومان




## جدول إشارة الحدانية $ax+b$

نعتبر الحدانية $ax+b$ حيث $a \neq 0$

- إذا كان $x \geq \frac{-b}{a}$ فإن إشارة $ax+b$ هي إشارة $a$
- إذا كان $x \leq \frac{-b}{a}$ فإن إشارة $ax+b$ هي عكس إشارة $a$

## معادلة من الدرجة الأولى بمجهولين

المعادلة من الدرجة الأولى بمجهولين هي كل معادلة يمكن أن تكتب على شكل $ax+by+c=0$ حيث $x$ و $y$ هما المجهولان و $a$ و $b$ و $c$ أعداد حقيقية معلومة

- إذا كان $a \neq 0$ فإن $S=\left\{\left(\frac{-b}{a}y-\frac{c}{a};y\right)/\, y\in\mathbb{R}\right\}$
- إذا كان $b \neq 0$ فإن $S=\left\{\left(x;\frac{-a}{b}y-\frac{c}{b}\right)/\, x\in\mathbb{R}\right\}$
- إذا كان $a=0$ و $b=0$ :
  - إذا كان $c=0$ فإن : $S=\mathbb{R}^2$
  - إذا كان $c \neq 0$ فإن : $S=\varnothing$

## نظمة معادلتين من الدرجة الأولى

النظمة $(S):\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$ تسمى نظمة معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين $x$ و $y$ حيث $a$ و $b$ و $c$ و $a'$ و $b'$ و $c'$ أعداد حقيقية .

العدد $\begin{vmatrix} a & a' \\ b & b' \end{vmatrix} = ab'-a'b$ يسمى محددة النظمة $(S)$.

نعتبر النظمة $(S):\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$

- إذا كان : $\begin{vmatrix} a & a' \\ b & b' \end{vmatrix} \neq 0$ فإن النظمة تقبل حلا وحيدا هو الزوج $(x,y)$ حيث : $x=\dfrac{\begin{vmatrix} c & b \\ c' & b' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b \\ a' & b' \end{vmatrix}}$ و $y=\dfrac{\begin{vmatrix} a & c \\ a' & c' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b \\ a' & b' \end{vmatrix}}$
- إذا كان $\begin{vmatrix} a & a' \\ b & b' \end{vmatrix} = 0$ فإنه قد لا يكون لهذه النظمة أي حل وقد يكون لها ما لا نهاية من الحلول

## إشارة $ax+by+c$ و تجويه المستوى

المستوى منسوب إلى معلم $(O,I,J)$

ليكن $(D)$ مستقيما معادلته $ax+by+c=0$

المستقيم $(D)$ يحدد نصفي مستوى مفتوحين.

- أحدهما مجموعة النقط $M(x,y)$ التي تحقق العلاقة $ax+by+c>0$
- و الآخر هو مجموعة النقط $M(x,y)$ التي تحقق العلاقة $ax+by+c<0$

## المعادلات من الدرجة الثانية بمجهول واحد

الكتابة $a\left[\left(x+\dfrac{b}{2a}\right)^2-\dfrac{b^2-4ac}{(2a)^2}\right]$ تسمى الشكل القانوني لثلاثية الحدود $ax^2+bx+c$ حيث $a$ و $b$ و $c$ أعداد حقيقية بحيث $a\neq 0$

- كل معادلة على الشكل $ax^2+bx+c=0$ حيث $a$ و $b$ و $c$ أعداد حقيقية بحيث $a\neq 0$ تسمى معادلة من الدرجة الثانية في $\mathbb{R}$
- العدد $\Delta=b^2-4ac$ يسمى مميز هذه المعادلة أو مميز ثلاثية الحدود $ax^2+bx+c$

نعتبر في $\mathbb{R}$ المعادلة $ax^2+bx+c=0$ بحيث $a\neq 0$ و لتكن $S$ مجموعة حلولها و $\Delta$ مميزها .

حل المعادلة $ax^2+bx+c=0$

$\Delta=b^2-4ac$

- $\Delta>0$ : $S=\left\{\dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a},\dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}\right\}$
- $\Delta=0$ : $S=\left\{\dfrac{-b}{2a}\right\}$
- $\Delta<0$ : $S=\varnothing$

## تعميل ثلاثية الحدود من الدرجة الثانية

نعتبر ثلاثية الحدود $ax^2+bx+c$ و ليكن $\Delta$ مميزها

- إذا كان $\Delta>0$ فإن المعادلة $ax^2+bx+c=0$ تقبل حلين مختلفين $x_1$ و $x_2$ و لدينا :

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

- إذا كان $\Delta=0$ فإن :

$$ax^2+bx+c=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2$$

- إذا كان $\Delta<0$ فإن ثلاثية الحدود $ax^2+bx+c$ لا يمكن تعميلها إلى جداء حدوديتين من الدرجة الأولى في $\mathbb{R}$

## مجموع و جداء حلي معادلة من الدرجة الثانية

إذا كان للمعادلة $ax^2+bx+c=0$ مميز موجب قطعا فإن $x_1$ و $x_2$ حلي هذه المعادلة يحققان :

$$\begin{cases} x_1+x_2=\dfrac{-b}{a} \\ x_1x_2=\dfrac{c}{a} \end{cases}$$

## تحديد عددين مجموعهما و جداؤهما معلومان

ليكن $S$ و $P$ عددين حقيقيين.

النظمة $\begin{cases} u+v=S \\ uv=P \end{cases}$ تقبل حلا إذا وفقط إذا كان $S^2-4P\geq 0$ و العددان $u$ و $v$ هما حلا المعادلة $x^2-Sx+P=0$

## إشارة ثلاثية الحدود من الدرجة الثانية

نعتبر ثلاثية الحدود $P(x)=ax^2+bx+c$ و $\Delta$ مميزها

- إذا كان $\Delta>0$ فإن إشارة $P(x)$ هي إشارة العدد $a$ خارج الجذرين ، و إشارة $P(x)$ هي عكس إشارة العدد $a$ داخل الجذرين
- إذا كان $\Delta=0$ فإن إشارة $P(x)$ هي إشارة العدد $a$ لكل $x$ مخالف للعدد $\dfrac{-b}{2a}$
- إذا كان $\Delta<0$ فإن إشارة $P(x)$ هي إشارة العدد $a$ لكل $x$ من $\mathbb{R}$