

$$AB = |x_B - x_A| \quad (1)$$

$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \quad (2) \quad M \text{ منتصف } [AB] \text{ يعني}$$

الترتيب والمقارنة

a, b, c أعداد حقيقية

$$a \leq b \text{ يعني } a - b \leq 0 \quad (1)$$

$$a \leq b \text{ يعني } a \pm c \leq b \pm c \quad (2)$$

$$(3) \text{ إذا كان } c > 0 \text{ فإن } (a \leq b) \text{ يعني } (a \times c \leq b \times c)$$

$$(4) \text{ إذا كان } c < 0 \text{ فإن } (a \leq b) \text{ يعني } (a \times c \geq b \times c)$$

$$(5) \text{ إذا كان } a \leq b \text{ و } c \leq d \text{ فإن } a + c \leq b + d$$

$$(6) \text{ } a, b, c, d \text{ أعداد حقيقية موجبة}$$

$$\text{إذا كان } a \leq b \text{ و } c \leq d \text{ فإن } ac \leq bd$$

$$(7) \text{ إذا كان } a \text{ و } b \text{ مخالفان للصفر و لهما نفس العلامة فإن}$$

$$a \leq b \text{ يعني } \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$$

$$(8) \text{ أ) إذا كان } a \text{ و } b \text{ عددين موجبين فإن:}$$

$$a \leq b \text{ يعني } a^2 \leq b^2$$

$$\text{ب) إذا كان } a \text{ و } b \text{ عددين سالبين فإن:}$$

$$a \leq b \text{ يعني } a^2 \geq b^2$$

$$(9) \text{ أ) إذا كان } a \text{ و } b \text{ موجبين فإن}$$

$$a \leq b \text{ يعني } \sqrt{a} \leq \sqrt{b}$$

$$\text{ب) إذا كان } a \text{ و } b \text{ عددين حقيقيين فإن:}$$

$$|a| \leq |b| \text{ يعني } a^2 \leq b^2$$

الجزاءات المعتبرة و العبارات الجبرية:

a, b, c أعداد حقيقية

$$(1) (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

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

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

$$(4) \text{ النشر } a(b \pm c) = ab \pm ac$$

$$(5) \text{ التفكيك } ab \pm ac = a(b \pm c)$$

المعادلات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد

a, b, c, d أعداد حقيقية حيث $a \neq 0$

$$(1) ax + b = c \text{ هي معادلة من الدرجة الأولى ذات مجهول}$$

$$\text{واحد. (} x \text{ هو المجهول) } \frac{c-b}{a} \text{ هو حل هذه المعادلة}$$

قابلية القسمة: N عدد صحيح طبيعي

$$(1) N \text{ يقبل القسمة على } 6 \text{ يعني } N \text{ يقبل القسمة على } 2 \text{ و } 3$$

$$(2) N \text{ يقبل القسمة على } 12 \text{ يعني } N \text{ يقبل القسمة على } 3 \text{ و } 4$$

$$(3) N \text{ يقبل القسمة على } 15 \text{ يعني } N \text{ يقبل القسمة على } 3 \text{ و } 5$$

العمليات على الأعداد الحقيقية

a, b, c, d أعداد حقيقية حيث b و d مخالفان للصفر

$$(1) \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d} \text{ و } \frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm bc}{bd}$$

$$(2) \text{ إذا كان } c \neq 0 \text{ فإن } \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

$$(3) a = c \text{ يعني } a - c = 0$$

$$(4) a \text{ و } c \text{ متقابلان يعني } a + c = 0$$

$$(5) b \text{ و } d \text{ مقلوبان يعني } b \times d = 1$$

الجذور التربيعية

a و b عددين حقيقيين موجبان

$$(1) \sqrt{a^2} = \sqrt{a} \times \sqrt{a} = a$$

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

$$(3) \text{ إذا كان } b \neq 0 \text{ فإن } \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

القيمة المطلقة لعدد حقيقي:

x و y عددين حقيقيين و a عدد حقيقي موجب قطعاً

$$(1) |x| = x \text{ يعني } x \text{ عدد موجب}$$

$$(2) |x| = -x \text{ يعني } x \text{ عدد سالب}$$

$$(3) \sqrt{x^2} = |x| \text{ و } |x|^2 = x^2$$

$$(4) |x| = |-x| \text{ و } |x| \times |y| = |x \times y|$$

$$(5) \text{ إذا كان } y \neq 0 \text{ فإن } \frac{|x|}{|y|} = \left| \frac{x}{y} \right|$$

$$(6) |x| = a \text{ يعني } x = a \text{ أو } x = -a$$

المستقيم المدرج

Δ مستقيم مدرج بمعين (O, I) و A و B نقطتان على Δ

فاصلتهما على التوالي x_A و x_B

و نكتب $S_{\mathbb{R}} = \left\{ \frac{c-b}{a} \right\}$ وهي مجموعة حلول المعادلة

في $\mathbb{R}$

$$(2) \quad (ax+b)(cx+d)=0 \text{ يعني}$$

$$cx+d=0 \text{ أو } ax+b=0$$

التعيين في المستوي

(I) (O, I, J) معين في المستوي حيث $(OI) \perp (OJ)$
نقطة $M(x, y)$ من المستوي.

$$(1) \quad M_1(x_1, y_1) \text{ منظر } M \text{ بالنسبة إلى } (OI) \text{ يعني}$$

$$x_1 = x \text{ و } y_1 = -y$$

$$(2) \quad M'(x', y') \text{ منظر } M \text{ بالنسبة إلى } (OJ) \text{ يعني}$$

$$x' = -x \text{ و } y' = y$$

$$(3) \quad M''(x'', y'') \text{ منظر } M \text{ بالنسبة إلى } O$$

$$\text{يعني } x'' = -x \text{ و } y'' = -y$$

(II) (O, I, J) معين في المستوي $A(x_A, y_A)$

و $B(x_B, y_B)$ نقطتان مختلفتان من المستوي

$$(1) \quad B \text{ مسقط } A \text{ على } (OI) \text{ وفقا لمنحى } (OJ) \text{ يعني}$$

$$B \in (OI) \text{ و } (AB) \parallel (OJ)$$

$$(2) \quad x_A = x_B \text{ يعني } (AB) \parallel (OJ)$$

$$(3) \quad y_A = y_B \text{ يعني } (AB) \parallel (OI)$$

$$(4) \quad A \text{ و } B \text{ متناظرتان بالنسبة إلى } M(x, y)$$

$$\text{يعني } x = \frac{x_A + x_B}{2} \text{ و } y = \frac{y_A + y_B}{2}$$

مبرهنة طاليس

(1) المستقيم الذي يربط منتصفي ضلعي مثلث

(أ) إذا كان ABC مثلثا و I منتصف $[AB]$ و J منتصف

$$[AC] \text{ فإن } (IJ) \parallel (BC) \text{ و } IJ = \frac{BC}{2}$$

(ب) إذا كان ABC مثلثا و I منتصف $[AB]$ و المستقيم Δ

الموازي لـ (BC) والمار من I فإن Δ يقطع الضلع $[AC]$ في منتصفه

(2) مبرهنة طاليس في المثلث

إذا كان ABC مثلثا , $E \in (AB)$ و $F \in (AC)$

$$\text{حيث } (EF) \parallel (BC) \text{ فإن } \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

(3) إذا كان $ABCD$ شبه منحرف قاعدته $[AB]$ و $[CD]$ و I

منتصف $[AD]$ و J منتصف $[BC]$

$$\text{فإن } (IJ) \parallel (AB) \text{ و } IJ = \frac{AB + CD}{2}$$

(4) ليكن Δ و Δ' مستقيمين , A و B و C ثلاث نقط مختلفة من Δ . إذا كانت A' و B' و C' مساقط A و B و C على Δ' وفقا لمنحى مخالف لمنحى Δ و لمنحى Δ' على التوالي فإن :

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \text{ و } \frac{AB}{AC} = \frac{A'B'}{A'C'}$$

(5) إذا كان A' و B' مسقطي A و B على التوالي على مستقيم Δ وفقا لمنحى Δ' فإن مسقط منتصف $[AB]$ على

Δ وفقا لمنحى Δ' هو منتصف $[A'B']$

(6) مركز ثقل مثلث

(أ) إذا كان ABC مثلثا و I منتصف $[BC]$ و J منتصف

$[AC]$ و G تقاطع المتوسطين $[AI]$ و $[BJ]$ فإن G مركز

$$\text{ثقل المثلث } ABC \text{ و } AG = \frac{2}{3} AI$$

(ب) إذا كان ABC مثلثا و I منتصف $[BC]$ و G نقطة من

$[AI]$ حيث $AG = \frac{2}{3} AI$ فإن G مركز ثقل المثلث ABC

(7) المثلث القائم و الدائرة المحيطة به

(أ) إذا كان ABC مثلثا قائما في A والنقطة I منتصف وتره

$$[BC] \text{ فإن } IA = IB = IC = \frac{BC}{2}$$

(ب) ليكن EFG مثلثا و O منتصف $[FG]$

$$\text{إذا كان } OF = OG = OE$$

فإن المثلث EFG قائم الزاوية في E

العلاقات القياسية في مثلث قائم

(1) نظرية بيتاغور

$$\text{إذا كان } ABC \text{ مثلثا قائما في } A \text{ فإن } BC^2 = AB^2 + AC^2$$

(2) قياس طول القطر في مربع

$$\text{إذا كان } ABCD \text{ مربعا فإن } AC = BD = AB \times \sqrt{2}$$

(3) قياس طول الارتفاع في مثلث متقايس الأضلاع

إذا كان a هو طول ضلع مثلث متقايس الأضلاع فإن طول

$$\text{الارتفاع الصادر من احدى قممه هو } a \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(4) عكس نظرية بيتاغور

$$\text{إذا كان } MNP \text{ مثلثا حيث } MP^2 = MN^2 + NP^2$$

فإن المثلث MNP قائم الزاوية في N

(5) إذا كان ABC مثلثا قائما في A و H المسقط العمودي لـ A

على $[BC]$ فإن

$$(أ) \quad AH \times BC = AB \times AC$$

$$(ب) \quad AH^2 = BH \times CH$$