قوانين رياضيات الصف الحادي عشر علمي فصل ثاني 2026

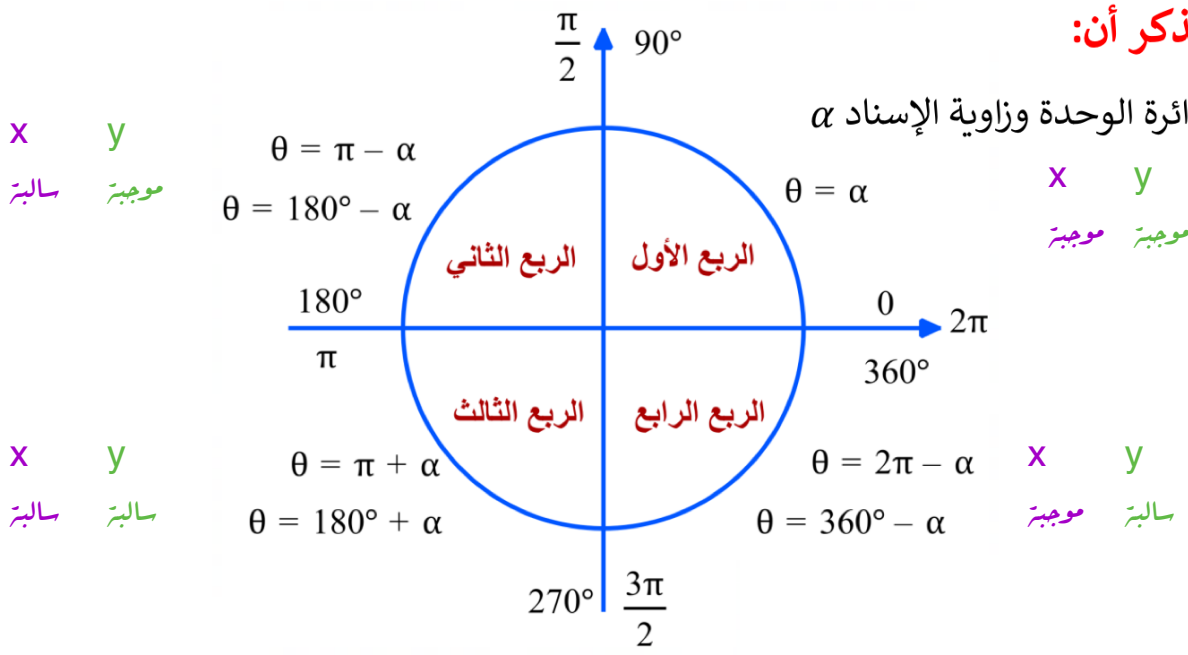
مرافق العدد المركب

مرافق العدد المركب $z = a + bi$ هو العدد المركب $\bar{Z} = a - bi$

الإحداثيات القطبية والصورة المثلثية لعدد مركب

تذكر أن:

دائرة الوحدة وزاوية الإسناد α



x سالبة y موجبة

x موجبة y موجبة

x سالبة y سالبة

x موجبة y سالبة

القيمة المطلقة لعدد المركب

$$|z| = |a + bi| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

الإحداثيات القطبية

$$x = r\cos\theta$$
$$y = r\sin\theta$$

الصورة المثلثية لعدد مركب

يمكن كتابة العدد المركب $z = x + yi$ على الصورة:

$$Z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$$

وتعرف بالصورة المثلثية للعدد المركب z

للتحويل من الإحداثيات الديكارتية (x, y) إلى الإحداثيات القطبية (r, θ) نوجد قيمة r باستخدام القاعدة $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ ثم نوجد قياس زاوية الإسناد α باستخدام: $\tan\alpha = \left|\frac{y}{x}\right|$ أو $\alpha = \tan^{-1}\left|\frac{y}{x}\right|$

بعد ذلك تحديد الربع الذي تقع فيه هذه الزاوية θ من إشارة كل من x, y ونوجدها

حل معادلة من الدرجة الثانية

$$Z = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \qquad \Delta = b^2 - 4ac$$

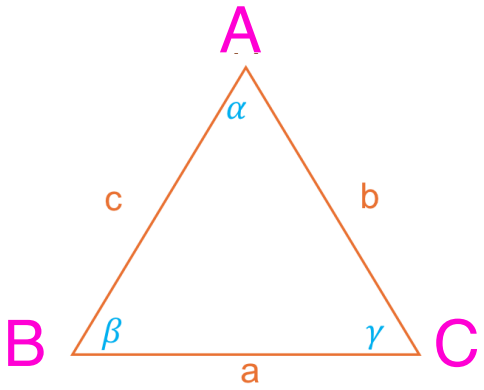
التمثيل البياني للدوال المثلثية

$y = a\cos bx$ $\quad y = a\sin bx$ $\quad a \neq 0, b \neq 0$

السعة $= |a|$ $\quad$ دورة الدالة $= \frac{2\pi}{|b|}$

$y = a\tan bx$ ليس لها سعة $\quad$ دورة الدالة $= \frac{\pi}{|b|}$

قانون الجيب



في أي مثلث ABC فإن:

$$\frac{\sin\alpha}{a} = \frac{\sin\beta}{b} = \frac{\sin\gamma}{c}$$

قانون جيب التمام

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha \qquad \cos\alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos\beta \qquad \cos\beta = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma \qquad \cos\gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2bc}$$

مساحة المثلث

نصف محيط المثلث $\quad S = \frac{a+b+c}{2} = \frac{1}{2}(a+b+c)$

قاعدة هيرون $\quad Area(ABC) = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

تذكر أن

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

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

المتطابقات المثلثية

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}\ ,\ \cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$$

$$\sec\theta = \frac{1}{\cos\theta}\ ,\ \csc\theta = \frac{1}{\sin\theta}\ ,\ \cot\theta = \frac{1}{\tan\theta}$$

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$
$$1 - \sin^2\theta = \cos^2\theta$$
$$1 - \cos^2\theta = \sin^2\theta$$

$$1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$$
$$\sec^2\theta - 1 = \tan^2\theta$$

$$1 + \cot^2\theta = \csc^2\theta$$
$$\csc^2\theta - 1 = \cot^2\theta$$

متطابقات المجموع والفرق

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta$$
$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta$$
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha\cos\beta + \cos\beta\sin\alpha$$
$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha\cos\beta - \cos\alpha\sin\beta$$
$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha\tan\beta}\ ,\ \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan\alpha - \tan\beta}{1 + \tan\alpha\tan\beta}$$

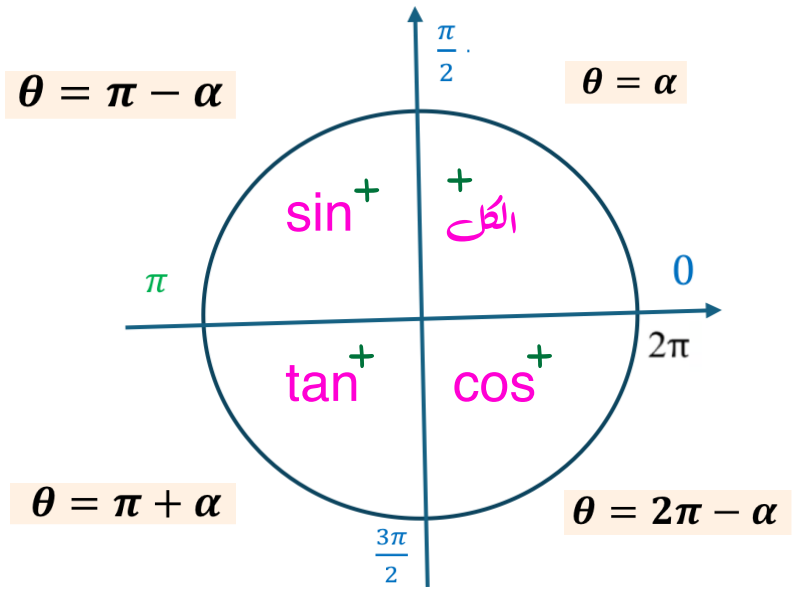
متطابقات ضعف الزاوية

$$\cos 2\theta = \cos^2\theta - \sin^2\theta = 1 - 2\sin^2\theta = 2\cos^2\theta - 1$$
$$\sin(2\theta) = 2\sin\theta\cos\theta$$
$$\tan(2\theta) = \frac{2\tan\theta}{1 - \tan^2\theta}$$

متطابقات نصف الزاوية

متطابقات نصف الزاوية		
$\cos\left(\frac{\theta}{2}\right) = \mp\sqrt{\frac{1 + \cos\theta}{2}}$	$\sin\left(\frac{\theta}{2}\right) = \mp\sqrt{\frac{1 - \cos\theta}{2}}$	$\tan\left(\frac{\theta}{2}\right) = \mp\sqrt{\frac{1 - \cos\theta}{1 + \cos\theta}}$

حل معادلات مثلثية



حالات خاصة

$\sin\theta = 0$ $\theta = 2k\pi$ $\theta = \pi + 2k\pi$	$\cos\theta = 0$ $\theta = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$ $\theta = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$
$\sin\theta = 1$ $\theta = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$	$\cos\theta = 1$ $\theta = 2k\pi$
$\sin\theta = -1$ $\theta = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$	$\cos\theta = -1$ $\theta = \pi + 2k\pi$