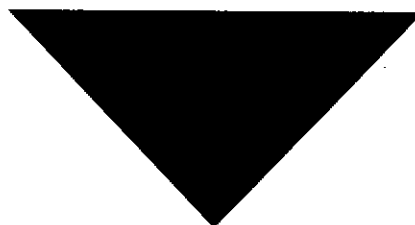


در حاشیه مثلثات

(قسمت چهارم)

معادله های مثلثاتی

• احمد قندهاری



$$ب) \quad x = 2k\pi + \pi + \alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \pi + \frac{\pi}{6}$$

k	x
۰	$\pi + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$

$$۲) \quad 2 \sin 2x + \sqrt{3} = 0$$

$$2 \sin 2x = -\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2} = -\sin \frac{\pi}{3} = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)$$

می دانیم که اگر داشته باشیم

$$\sin u = \sin \alpha$$

آنگاه داریم :

$$الف) \quad u = 2k\pi + \alpha \Rightarrow 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{6}$$

k	x
۱	$\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$
۲	$2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6}$

$$ب) \quad u = 2k\pi + \pi - \alpha \Rightarrow 2x = 2k\pi + \pi + \frac{\pi}{6}$$

اگر $f(x)$ یک عبارت مثلثاتی باشد، برابری $f(x) = 0$ را یک معادله مثلثاتی با مجهول x می نامند. $\alpha \in D_f$ را جواب معادله گویند؛ هرگاه $f(\alpha) = 0$. منظور از حل معادله مثلثاتی، پیدا کردن همه α هایی است، که در برابری $f(x) = 0$ صدق می کنند.

۱ - معادله مثلثاتی سینوسی

$$\sin x = \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

مثال: معادله های زیر را حل کنید و جوابهای واقع در بازه

$[0, 2\pi]$ را بیابید.

$$۱) \quad 2 \sin x + 1 = 0 \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{2} = -\sin \frac{\pi}{6} = \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$$

$$\Rightarrow \sin x = \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$$

$$الف) \quad x = 2k\pi + \alpha \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{6}$$

k	x
۱	$2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6}$

را بنویسید.

$$۱) ۳ \tan\left(\gamma x + \frac{\pi}{۴}\right) - \sqrt{۳} = ۰$$

$$\tan\left(\underbrace{\gamma x + \frac{\pi}{۴}}_u\right) = \frac{\sqrt{۳}}{۳} = \tan \frac{\pi}{۶}$$

$$u = k\pi + \alpha \Rightarrow \gamma x + \frac{\pi}{۴} = k\pi + \frac{\pi}{۶}$$

$$\gamma x = k\pi - \frac{\pi}{۱۲} \Rightarrow \boxed{x = \frac{k\pi}{\gamma} - \frac{\pi}{۱۲}}$$

$$۲) ۳ \cot ۴x + \sqrt{۳} = ۰$$

$$\cot ۴x = -\frac{\sqrt{۳}}{۳} = -\cot \frac{\pi}{۳} = \cot\left(-\frac{\pi}{۳}\right)$$

$$\cot \underbrace{۴x}_u = \cot\left(-\underbrace{\frac{\pi}{۳}}_\alpha\right)$$

$$u = k\pi + \alpha \Rightarrow ۴x = k\pi - \frac{\pi}{۳}$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \frac{k\pi}{۴} - \frac{\pi}{۱۲}}$$

حالت‌های خاص در معادله‌های مثلثاتی

$$۱.) \begin{cases} \sin x = ۰ \\ \text{یا} \\ \tan x = ۰ \end{cases} \Rightarrow x = k\pi$$

$$۲.) \begin{cases} \cos x = ۰ \\ \text{یا} \\ \cot x = ۰ \end{cases} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{۲}$$

$$۳.) \sin x = ۱ \Rightarrow x = ۲k\pi + \frac{\pi}{۲}$$

$$۴.) \sin x = -۱ \Rightarrow x = ۲k\pi - \frac{\pi}{۲}$$

$$۵.) \cos x = ۱ \Rightarrow x = ۲k\pi$$

$$۶.) \cos x = -۱ \Rightarrow x = ۲k\pi + \pi$$

$$۷.) \begin{cases} \tan x = ۱ \\ \text{یا} \\ \cot x = ۱ \end{cases} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{۴}$$

$$\Rightarrow ۲x = ۲k\pi + \frac{۴\pi}{۳} \Rightarrow x = k\pi + \frac{۲\pi}{۳}$$

k	x
۰	$\frac{۲\pi}{۳}$
۱	$\pi + \frac{۲\pi}{۳} = \frac{۵\pi}{۳}$

۲ - معادله مثلثاتی کسینوسی

$$\cos u = \cos \alpha \Rightarrow x = ۲k\pi \pm \alpha$$

مثال: معادله‌های مثلثاتی زیر را حل کنید و جوابهای کلی آنها

را بنویسید.

$$۱) ۲ \cos ۲x - \sqrt{۲} = ۰$$

$$۲ \cos ۲x = \sqrt{۲} \Rightarrow \cos ۲x = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow \cos u = \cos \alpha$$

$$u = ۲k\pi \pm \alpha \Rightarrow ۲x = ۲k\pi \pm \frac{\pi}{۴} \Rightarrow \boxed{x = k\pi \pm \frac{\pi}{۸}}$$

$$۲) \cos ۴x + \cos ۲x = ۰$$

$$\cos ۴x = -\cos ۲x = \cos(\pi - ۲x)$$

$$\Rightarrow \cos \underbrace{۴x}_u = \cos \underbrace{(\pi - ۲x)}_\alpha$$

$$\text{الف) } u = ۲k\pi + \alpha \Rightarrow ۴x = ۲k\pi + \pi - ۲x$$

$$\Rightarrow ۶x = ۲k\pi + \pi \Rightarrow \boxed{x = \frac{۲k\pi + \pi}{۶}}$$

$$\text{ب) } u = ۲k\pi - \alpha \Rightarrow ۴x = ۲k\pi - \pi + ۲x$$

$$\Rightarrow ۲x = ۲k\pi - \pi \Rightarrow \boxed{x = \frac{۲k\pi - \pi}{۲}}$$

۳ - معادله مثلثاتی تانژانتی یا کتانژانتی

$$\begin{cases} \tan u = \tan \alpha \\ \text{یا} \\ \cot u = \cot \alpha \end{cases} \Rightarrow u = k\pi + \alpha$$

مثال: معادله‌های مثلثاتی زیر را حل کنید و جوابهای کلی آنها

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi - \frac{\Delta\pi}{6} \Rightarrow \boxed{x = k\pi - \frac{\Delta\pi}{12}}$$

ب) $u = 2k\pi + \pi - \alpha$

$$\Rightarrow 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \pi - 2x + \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow 4x = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \boxed{x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{6}}$$

۳- معادله‌هایی که از راه دسته‌بندی، قابل فاکتورگیری باشند، براحتی قابل حل هستند.

مثال: معادله $\sin x + 2\cos x + 2\sin x \cos x + 1 = 0$ را حل کنید.

$$\sin x + 2\sin x \cos x + 2\cos x + 1 = 0$$

$$\sin x(1 + 2\cos x) + (2\cos x + 1) = 0$$

$$(2\cos x + 1)(\sin x + 1) = 0$$

الف) $2\cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2}$

$$\cos x = -\cos \frac{\pi}{3} = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \boxed{x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}}$$

ب) $\sin x + 1 = 0 \Rightarrow \sin x = -1$

$$\Rightarrow \boxed{x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}}$$

۴- معادله‌هایی که به معادله درجه دوم جبری تبدیل می‌شوند. مثال: معادله‌های زیر را حل کنید.

$$1) \cos 2x + \cos x - 2 = 0$$

می‌دانیم: $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$ بنابراین داریم:

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

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

فرض می‌شود: $\cos x = y$

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

$$A) \begin{cases} \tan x = -1 \\ \text{یا} \\ \cot x = -1 \end{cases} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$

چند نکته درباره معادله‌های مثلثاتی

۱- برای حل هر معادله مثلثاتی که به صورت زیر باشد:

$$a \sin mx + b \cos mx = 0$$

باید دو طرف، معادله را بر $\sin mx \neq 0$ یا بر $\cos mx \neq 0$ تقسیم کنیم.

مثال: معادله $3\sin 2x - \sqrt{3}\cos 2x = 0$ را حل کنید و جواب کلی آن را بنویسید.

حل: دو طرف معادله را بر $\cos 2x \neq 0$ تقسیم می‌کنیم.

توجه کنید اگر $\cos 2x = 0$ ، آن‌گاه $\sin 2x = \pm 1$ ، آن‌گاه

معادله به صورت $\pm 3 = 0$ خواهد شد که درست نیست. پس در این مسأله $\cos 2x \neq 0$.

$$\frac{3\sin 2x}{\cos 2x} - \frac{\sqrt{3}\cos 2x}{\cos 2x} = 0$$

$$\Rightarrow 3\tan 2x - \sqrt{3} = 0$$

$$\Rightarrow \tan 2x = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow \boxed{x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{12}}$$

۲- معادله‌هایی که دو طرف آن به دو نسبت مثلثاتی همنام تبدیل

می‌شوند.

مثال: معادله زیر را حل کنید.

$$\sin(x + \frac{\pi}{3}) + \cos 2x = 0$$

$$\sin(x + \frac{\pi}{3}) + \sin(\frac{\pi}{2} - 2x) = 0$$

$$\sin(x + \frac{\pi}{3}) = -\sin(\frac{\pi}{2} - 2x) = \sin(2x - \frac{\pi}{2})$$

الف) $\alpha = 2k\pi + \alpha \Rightarrow 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + 2x - \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

مثال: معادله زیر را حل کنید.

$$3 \tan x + 3 \cot x = 4\sqrt{3}$$

راه اول:

دو طرف معادله را در $\tan x$ ضرب می کنیم.

$$3 \tan^2 x + 3 = 4\sqrt{3} \tan x$$

$$3 \tan^2 x - 4\sqrt{3} \tan x + 3 = 0$$

فرض می شود: $\tan x = y$

$$\frac{3}{a}y^2 - \frac{4\sqrt{3}}{b}y + \frac{3}{c} = 0; b' = -2\sqrt{3}$$

$$\Delta' = b'^2 - ac = (-2\sqrt{3})^2 - 9 = 12 - 9 = 3$$

$$y = \frac{-b' \pm \sqrt{\Delta'}}{a} = \frac{2\sqrt{3} \pm \sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3} \pm \sqrt{3}}{3}$$

$$y_1 = \frac{2\sqrt{3} + \sqrt{3}}{3} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$$

$$y_2 = \frac{2\sqrt{3} - \sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

الف) $\tan x = y_1 = \sqrt{3} = \tan \frac{\pi}{3} \Rightarrow \boxed{x = k\pi + \frac{\pi}{3}}$

ب) $\tan x = y_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan \frac{\pi}{6} \Rightarrow \boxed{x = k\pi + \frac{\pi}{6}}$

راه دوم:

$$3 \tan x + 3 \cot x = 4\sqrt{3}$$

دو طرف معادله را بر (۳) تقسیم می کنیم.

$$\tan x + \cot x = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y_1 = 1 \\ y_2 = \frac{c}{a} = -\frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ضرایب صفر است.}$$

الف) $\cos x = y_1 = 1 \Rightarrow \boxed{x = 2k\pi}$

ب) $\cos x = y_2 = -\frac{3}{2}$ غیر ممکن است

زیرا $-1 \leq \cos x \leq +1$

۲) $4 \sin^2 x - 2(\sqrt{2} + 1) \sin x + \sqrt{2} = 0$

فرض می شود: $\sin x = y$

$$\frac{4}{a}y^2 - \frac{2(\sqrt{2} + 1)}{b}y + \frac{\sqrt{2}}{c} = 0; b' = -(\sqrt{2} + 1)$$

$$\Delta' = b'^2 - ac = (\sqrt{2} + 1)^2 - 4\sqrt{2}$$

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

$$y = \frac{-b' \pm \sqrt{\Delta'}}{a} = \frac{\sqrt{2} + 1 \pm \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2}}{4}$$

$$= \frac{\sqrt{2} + 1 \pm (\sqrt{2} - 1)}{4}$$

$$y_1 = \frac{\sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} - 1}{4} = \frac{2\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$y_2 = \frac{\sqrt{2} + 1 - \sqrt{2} - 1}{4} = \frac{0}{4} = \frac{1}{2}$$

الف) $\sin x = y_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \frac{\pi}{4}$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases}$$

ب) $\sin x = y_2 = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$

۶ - معادله‌هایی که به کمک تبدیل به حاصل جمع، قابل حل هستند.

مثال: معادله زیر را حل کنید.

$$2 \sin \frac{3x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} = \sin x$$

فرمول: $2 \sin a \cos b = \sin(a+b) + \sin(a-b)$

$$= \sin\left(\frac{3x}{2} + \frac{x}{2}\right) + \sin\left(\frac{3x}{2} - \frac{x}{2}\right) = \sin x$$

$$\Rightarrow \sin 2x + \sin x = \sin x$$

$$\Rightarrow \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow \boxed{x = \frac{k\pi}{2}}$$

۷ - معادله‌هایی که کمانهای متمم دارند و از دو نسبت مثلثاتی تشکیل شوند.

مثال: معادله زیر را حل کنید.

$$\sin^2\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) + 2 \cos\left(\frac{5\pi}{\lambda} - x\right) = 3$$

$$\sin^2\left(x - \frac{\pi}{\lambda}\right) + 2 \sin\left(\frac{\pi}{\lambda} - \frac{5\pi}{\lambda} + x\right) = 3$$

$$(x - \frac{\pi}{\lambda}) + (\frac{5\pi}{\lambda} - x) = \frac{\pi}{\lambda} : \text{کمانها متمم اند}$$

$$\sin(x - \frac{\pi}{\lambda}) = y : \text{فرض می شود}$$

$$\sin^2(x - \frac{\pi}{\lambda}) + 2 \sin(x - \frac{\pi}{\lambda}) - 3 = 0$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} y_1 = 1 \\ y_2 = \frac{c}{a} = -3 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ضرایب صفر است}$$

$$\text{الف) } \sin(x - \frac{\pi}{\lambda}) = y_1 = 1 \Rightarrow x - \frac{\pi}{\lambda} = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow$$

$$x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow \boxed{x = 2k\pi + \frac{5\pi}{\lambda}}$$

$$\text{ب) } \sin(x - \frac{\pi}{\lambda}) = y_2 = -3 \text{ غیر ممکن است}$$

$$\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{2\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{1}{\sin x \cos x} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$2\sqrt{3} \sin x \cos x = 3 \Rightarrow 2\sqrt{3} (\sin x \cos x) = 3$$

$$2\sqrt{3} \sin 2x = 3 \Rightarrow \sin 2x = \frac{3}{2\sqrt{3}}$$

$$\sin 2x = \frac{3}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\text{الف) } 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \boxed{x = k\pi + \frac{\pi}{6}}$$

$$\text{ب) } 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \boxed{x = k\pi + \frac{\pi}{3}}$$

۵ - معادله‌هایی که به کمک تبدیل به حاصل ضرب، قابل حل

هستند.

مثال: معادله زیر را حل کنید.

$$\sin 5x - \sin 3x + \sin x = 0$$

$$\text{توجه: } \sin p - \sin q = 2 \cos \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$$

$$\sin \frac{5x}{2} - \sin \frac{3x}{2} + \sin x = 0$$

$$2 \cos \frac{5x+3x}{2} \cdot \sin \frac{5x-3x}{2} + \sin x = 0$$

$$2 \cos 4x \sin x + \sin x = 0$$

$$\sin x (2 \cos 4x + 1) = 0$$

$$\text{الف) } \sin x = 0 \Rightarrow \boxed{x = k\pi}$$

$$\text{ب) } 2 \cos 4x + 1 = 0 \Rightarrow \cos 4x = -\frac{1}{2}$$

$$\cos 4x = -\cos \frac{\pi}{3} = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \cos 4x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow 4x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \frac{k\pi}{2} \pm \frac{\pi}{6}}$$

$$\sin x = \frac{y \tan \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} \quad \cos x = \frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}$$

$$\Rightarrow a \times \frac{y \tan \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} + b \times \frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}} = c$$

$$\tan \frac{x}{2} = y \quad \text{فرض می شود:}$$

دو طرف معادله را در $(1 + y^2)$ ضرب می کنیم.

$$\Rightarrow a \times \frac{y y}{1 + y^2} + b \times \frac{1 - y^2}{1 + y^2} = c$$

$$\Rightarrow y a y + b - b y^2 = c + c y^2$$

$$\Rightarrow \boxed{\underbrace{a}_{(b+c)} y^2 - \underbrace{b}_{-2ay} + \underbrace{c}_{(c-b)} = 0}$$

از حل این معادله درجه دوم یعنی $y = \tan \frac{x}{2}$ ، سپس x محاسبه

می شود. شرط این که این معادله دارای جواب باشد، آن است

که: $\Delta' \geq 0$

$$\Delta' = b'^2 - ac = a^2 - (c+b)(c-b) \geq 0$$

$$\Rightarrow a^2 - (c^2 - b^2) \geq 0 \Rightarrow a^2 - c^2 + b^2 \geq 0$$

$$\Rightarrow \boxed{a^2 + b^2 \geq c^2}$$

مثال: به ازای چه مقادیر m معادله

$$(m-2)\sin x + (m+1)\cos x = m\sqrt{2}$$

دارای جواب است؟

حل: برای این که این معادله، جواب داشته باشد، باید،

$$a^2 + b^2 \geq c^2$$

$$\Rightarrow (m-2)^2 + (m+1)^2 \geq (m\sqrt{2})^2$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m + 4 + m^2 + 2m + 1 \geq 2m^2$$

$$\Rightarrow -2m + 5 \geq 0 \Rightarrow -2m \geq -5 \Rightarrow m \leq \frac{5}{2}$$

۸- هر معادله مثلثاتی که به صورت زیر باشد:

$$a \sin nx + b \cos nx = c \quad (n \in \mathbb{R})$$

به دو روش زیر قابل حل است:

روش اول: دو طرف معادله را بر $a \neq 0$ تقسیم می کنیم، آن گاه

$$\Rightarrow \sin x + \frac{b}{a} \cos x = \frac{c}{a} \quad \text{به جای } \tan \varphi, \quad \frac{b}{a}$$

می کنیم و سپس دو طرف تساوی را در $\cos \varphi$ ضرب می کنیم. معادله حاصل به یک معادله ساده مثلثاتی تبدیل می شود.

مثال: معادله $\sqrt{3} \sin x + 3 \cos x = 3$ را حل کنید.

حل: دو طرف معادله را بر $\sqrt{3}$ تقسیم می کنیم.

$$\sin x + \frac{3}{\sqrt{3}} \cos x = \frac{3}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \sin x + \boxed{\sqrt{3}} \cos x = \sqrt{3} \quad \text{دو طرف معادله}$$

$$\Rightarrow \sin x + \tan \frac{\pi}{3} \cos x = \sqrt{3} \quad \text{را در } \cos \frac{\pi}{3} \text{ ضرب می کنیم:}$$

$$\Rightarrow \sin x + \frac{\sin \frac{\pi}{3}}{\cos \frac{\pi}{3}} \cos x = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \sin x \cos \frac{\pi}{3} + \cos x \sin \frac{\pi}{3} = \sqrt{3} \cdot \cos \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3}$$

$$\text{الف) } x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \boxed{x = 2k\pi}$$

$$\text{ب) } x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \boxed{x = 2k\pi + \frac{\pi}{3}}$$

روش دوم: به جای $\sin x$ و $\cos x$ از دو فرمول زیر استفاده

می کنیم: