

سلام دوست خوب من چطوری؟

امیدوارم عالی باشی! خب، همونطور که می‌دونی، امروز قراره با هم بریم سراغ یه دنیای جدید و هیجان‌انگیز

به اسم **مثلثات**. شاید الان فکر کنی "مثلثات چیه دیگه؟ مگه مثلث‌ها هم حرف می‌زنن؟" ولی بهت قول

می‌دم این فصل یکی از کاربردی‌ترین و باحال‌ترین فصل‌های ریاضیه که تا حالا دیدی!

مثلثات فقط چند تا زاویه و ضلع نیست؛ یه زبان جدیدیه که بهمون یاد می‌ده چطور دنیا رو از یه زاویه دیگه نگاه کنیم. از ساختمان‌سازی و نجوم گرفته تا بازی‌های کامپیوتری و موسیقی، همه جا ازش استفاده می‌شه. پس آماده باش که با هم وارد این سفر بشیم و ببینیم این مثلث‌های مرموز چه رازهایی رو تو دلشون پنهان کردن.

چند تا راهنمایی دوستانه برای شروع ماجراجویی مثلثات :

می‌دونم الان کلی سؤال تو ذهنته، ولی نگران نباش! با چند تا نکته ساده، می‌تونی مثلثات رو قورت بدی و

ازش لذت ببری. اینا رو یادت باشه:

۱. **فرمول‌ها رو حفظ نکن، یاد بگیر!** بزرگترین اشتباه اینه که بخوای فقط فرمول‌ها رو حفظ

کنی. به جای این کار، سعی کن بفهمی هر فرمول از کجا اومده و چه داستانی پشتشه.

وقتی ریشه یه فرمول رو بدونی، هیچ وقت فراموشش نمی‌کنی.

۲. **اول از همه، مفاهیم پایه رو بفهم.** سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت، اینا

قهرمان‌های اصلی ما هستن. اگه این چهار تا رو خوب بشناسی، نصف راه رو رفتی. اصلاً

عجله نکن و روی اینا وقت بذار.

۳. ترس از تمرین رو کنار بذار! مثلثات مثل شنا می‌مونه؛ تا تو آب نری و تمرین نکنی، یاد نمی‌گیری. هرچی بیشتر تمرین حل کنی، دستت راه می‌افته و مثلثات برات مثل آب خوردن می‌شه.

۴. با دایره مثلثاتی دوست باش! دایره مثلثاتی یه نقشه گنجه! باهاش دوست شو و ببین چه اطلاعات باارزشی رو می‌تونه بهت بده. کلی از سؤال‌ها با نگاه کردن به این دایره حل می‌شن.

۵. سؤال بپرس، از هیچ چیز خجالت نکش. اگه یه جا رو نفهمیدی، حتماً از معلمت یا دوستان بپرس. این فصل مثل زنجیره به هم وصله؛ اگه یه حلقه رو نفهمی، حل کردن بقیه سخت می‌شه.

خلاصه که، مثلثات اونقدرها هم که به نظر میاد پیچیده نیست. فقط کافیه با حوصله و قدم به قدم پیش بری و از یادگیریش لذت ببری.

فصل ۲: مثلثات

بریم سراغ مثلثات. مثلثات یکی از شیرین ترین و البته کاربردی ترین بخش های ریاضیه که خیلی ها باهاش مشکل دارن. پس اگه خوب و ساده درکش کنی، می تونی حسابی از درسای دیگه ت هم لذت ببری که توی فیزیک خیلی باهاش سرو و کار داری و همچنین تو خود همین ریاضی.

درس اول: نسبت های مثلثاتی

مقدمه: چرا مثلثات؟ 😊

مثلثات یه ابزار قدرتمنده برای پیدا کردن اطلاعاتی که نمی تونیم مستقیم اندازه بگیریم. مثلاً می خوایم ارتفاع یه کوه یا یه برج رو از فاصله دور حساب کنیم، یا زاویه ی دید دوربین برای گرفتن یه عکس رو مشخص کنیم یا در مباحث مهم فیزیک مثل کار انجام شده (فیزیک دهم) نوسانگر ساده (فیزیک دوازدهم). اینجا مثلثات به کمک ما میاد.

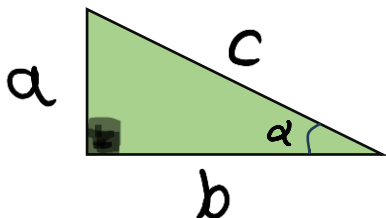
یادآوری: مثلث قائم الزاویه

تمام بحث های مثلثات پایه، حول یک مثلث خاص به اسم مثلث قائم الزاویه می چرخه. این مثلث یه زاویه ۹۰ درجه داره.

• وتر: بلندترین ضلع مثلث که روبه روی زاویه ۹۰ درجه است.

• ضلع مقابل: ضلعی که دقیقاً روبه روی زاویه ی مورد نظر ما قرار داره.

• ضلع مجاور: ضلعی که کنار زاویه ی مورد نظر ماست.



نسبت های مثلثاتی اصلی

سه نسبت اصلی مثلثاتی وجود داره که باید اونا رو مثل اسم خودمون بلد باشیم: سینوس (**SIN**)، کسینوس (**COS**) و تانژانت (**TAN**). این نسبت ها همیشه بین ضلع های یک مثلث قائم الزاویه برقرار هستن

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

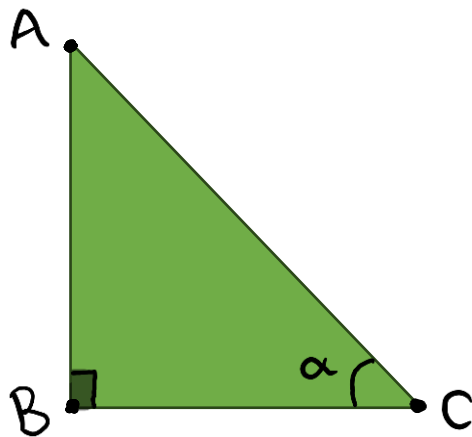
$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

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

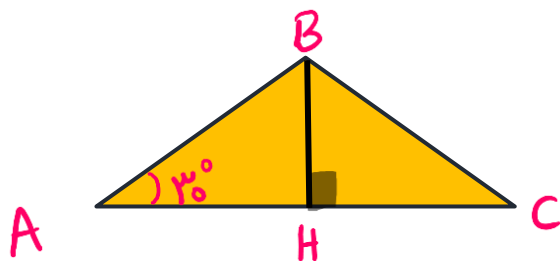
$$\cot \alpha = \frac{b}{a}$$

یک موشک در ارتفاع ۱۵ متری از سطح زمین و با زاویه 3° پرتاب می‌شود. می‌خواهیم بدانیم پس از طی 2000 متر با همین زاویه، موشک به چه ارتفاعی از سطح زمین می‌رسد؟

داستان وتر سینوس و وتر کسینوس



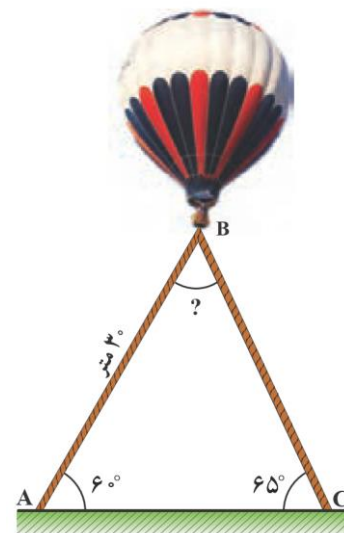
مساحت مثلث:



مقدار	30°	45°	60°
$\sin A$		$\frac{\sqrt{2}}{2}$	
$\cos A$		$\frac{\sqrt{2}}{2}$	
$\tan A$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$
$\cot A$	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$

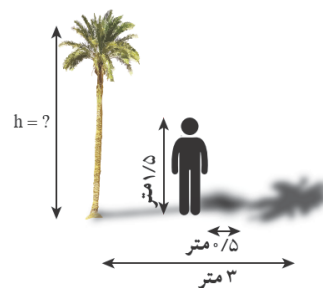
کار کلاس

- ۱ در راه پیمایی ۲۲ بهمن، یک بالن اطلاع رسانی توسط دو طناب به زمین بسته شده است. طول یکی از طناب ها 30° متر است. می خواهیم طول طناب دوم را پیدا کنیم.

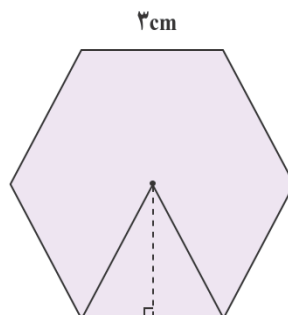


تمرین

۱ علی می خواهد ارتفاع یک درخت را که طول سایه آن ۳ متر است، حساب کند. قد علی $1/5$ متر و طول سایه او در همان لحظه $0/5$ متر است. ارتفاع درخت چقدر است؟



۲ مساحت شش ضلعی منتظم زیر را به دست آورید.

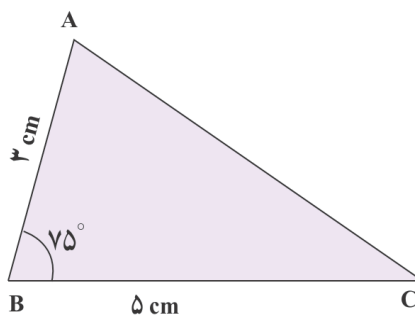


۳ یک هواپیما در ارتفاع ۲ km از سطح زمین در حال فرود آمدن است. اگر زاویه هواپیما با افق حدود 13° باشد، هواپیما در چه فاصله ای از نقطه A فرود می آید.

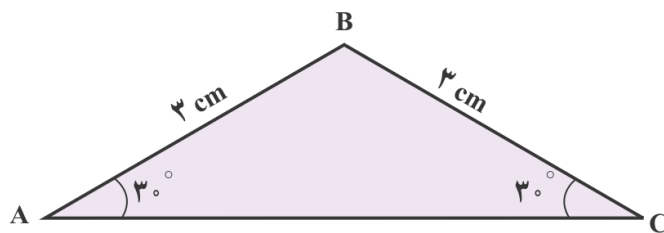
$$\tan 13^\circ \approx 0/23$$



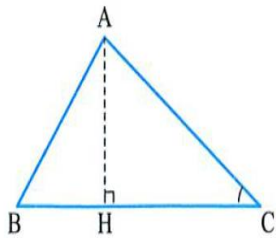
۴ فرض کنید $\sin 75^\circ \approx 0.96$. مساحت مثلث ABC در شکل زیر را به دست آورید.



۵ مساحت مثلث ABC را پیدا کنید.



(ریاضی خارج ۹۹)



در شکل زیر، $\cot \hat{C} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ و $AC = 96$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۵۶

(۳) ۶۴

(۴) ۷۲

در شکل زیر، فرض کنید $\sin \hat{C} = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH کدام است؟

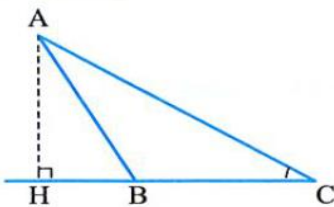
(۱) ۳/۲۵

(۲) ۳/۵

(۳) ۳/۶

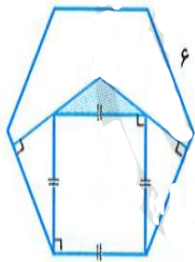
(۴) ۳/۷۵

(ریاضی ۹۹)



در شش ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه رنگی چند سانتی متر مربع است؟

(ریاضی ۱۴۰۱)



(۱) $3\sqrt{3}$

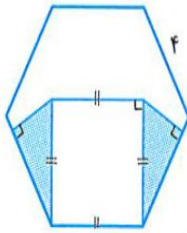
(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۴) ۲

در شش ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه رنگی چند سانتی متر مربع است؟

(ریاضی خارج ۱۴۰۱)



(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $3\sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{3}$

مثلث ABC با اضلاع $\sqrt{3}$ و ۶ و α (زاویه بین آن‌ها) قابل رسم است. اگر مساحت این مثلث ۴/۵ باشد، بیشترین مقدار α چند برابر کم‌ترین مقدار α است؟

(ریاضی ۱۴۰۲)

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

درس دوم دایره مثلثاتی

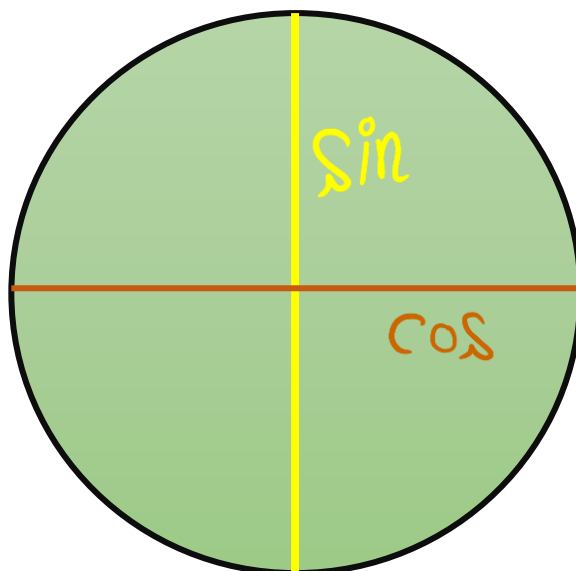
خب بچه‌ها، تا حالا با مثلث قائم‌الزاویه آشنا شدیم و نسبت‌های سینوس، کسینوس و تانژانت رو یاد گرفتیم. اما یه سؤال مهم پیش میاد: اگه زاویه‌ی ما تو یه مثلث قائم‌الزاویه نباشه، مثلاً زاویه‌هایی مثل ۱۲۰ درجه یا ۲۷۰ درجه، تکلیف چیه؟ اصلاً چطوری سینوس این زاویه‌ها رو حساب کنیم؟

اینجاست که قهرمان داستان ما وارد می‌شه: **دایره مثلثاتی!**

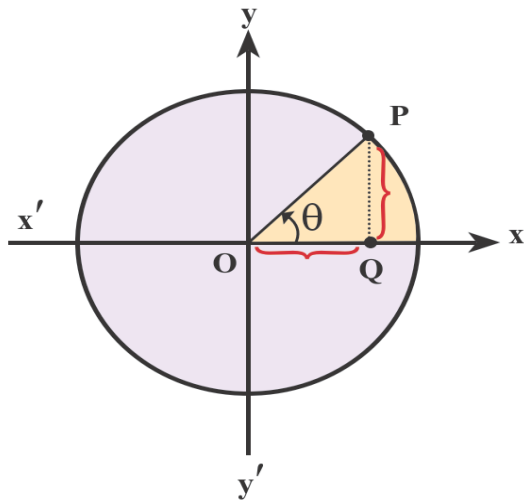
دایره مثلثاتی مثل یه "ماشین حساب" گرافیکی عمل می‌کنه که به ما کمک می‌کنه نسبت‌های مثلثاتی هر زاویه‌ای رو، حتی اونایی که خیلی عجیب و غریب به نظر میان، به راحتی پیدا کنیم.

این دایره قرار نیست فقط یه شکل ساده باشه، بلکه یه دوست وفاداره که هر وقت تو هندسه و مثلثات گیر کردی، بهت کمک می‌کنه راه رو پیدا کنی. با یاد گرفتن این دایره کارت خیلی راحت تر و جذاب تر میشه حتی در مسائل مختلف فیزیک هم به کارت میاد دوست من.

پس تمام تمرکز تو بده به من تا خوب از بیس همه چیو لمس کنی و یاد بگیری. 😊

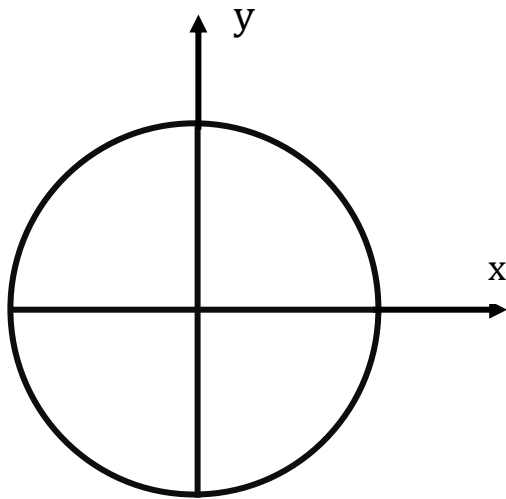


تعریف دایره مثلثاتی :



فرض کنید $P(x, y)$ نقطه‌ای دلخواه روی دایره مثلثاتی روبه‌رو باشد و θ زاویه‌ای است که نیم خط $\vec{OP}$ با محور $\vec{Ox}$ می‌سازد. از نقطه P خطی بر محور $\vec{Ox}$ عمود می‌کنیم و محل برخورد را Q می‌نامیم. الف) در مثلث OPQ ، نسبت‌های مثلثاتی زاویه θ را به‌دست آورید.

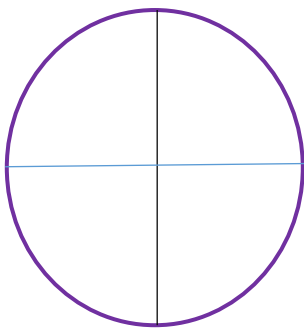
$$\cos \theta = \dots\dots \quad \text{و} \quad \sin \theta = \dots\dots \quad \text{و} \quad \tan \theta = \dots\dots$$



نسبت های مثلثاتی زاویه های مرزی رو به دست بیارید و درمورد مثبت یا منفی بودن نسبت های مثلثاتی در هر کدام از ربع ها را بررسی کنید. (داستان هستک)

مقدار	0°	90°	؟	270°	360°
$\sin\theta$	۰		۰	-۱	۰
$\cos\theta$			-۱		
$\tan\theta$		تعریف نشده	۰		
$\cot\theta$			تعریف نشده		

بیشترین و کمترین مقدار سینوس و کسینوس :



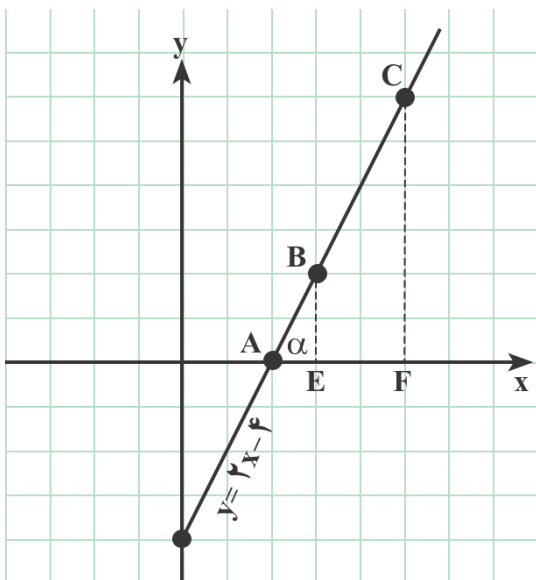
اگر $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ باشد $\cos \alpha$ و $\tan \alpha$ را پیدا کنید. (α در ناحیه دوم مثلثاتی قرار دارد).

فرض کنید $\cos \alpha = -\frac{2}{5}$ باشد α در چه ناحیه هایی از دایره مثلثاتی می تواند قرار داشته باشد؟

زاویه ای را مثال بزنید که سینوس آن منفی و کسینوس آن مثبت باشد.

نکته : شیب خط در در معادله خط برابر با $\tan \alpha$ هست.

اثبات :



۱ هر یک از زاویه‌های زیر را روی دایره مثلثاتی رسم کنید، سپس مشخص کنید در کدام یک از نواحی چهارگانه قرار می‌گیرد.

الف) $+270^\circ$ ب) 225° پ) -135° ت) 185°

۲ در هر یک از موارد زیر، نسبت مثلثاتی زاویه‌ای داده شده است. سایر نسبت‌های مثلثاتی را به دست آورید.

الف) $\cos \alpha = \frac{3}{7}$ (در ربع چهارم)

ب) $\sin \beta = \frac{-1}{2}$ (در ربع سوم)

۳ اگر $\sin \theta$ و $\tan \theta$ هم علامت باشند، آنگاه θ در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

۴ حدود زاویه θ را در هر یک از حالات زیر مشخص کنید.

الف) $\sin\theta > 0$, $\cos\theta > 0$ ب) $\sin\theta < 0$, $\cos\theta > 0$

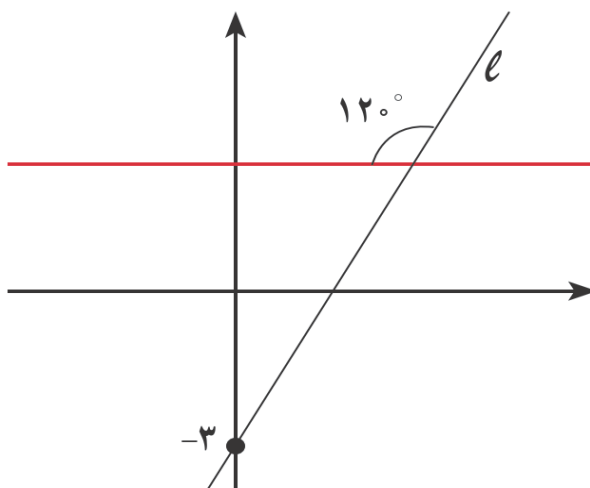
۵ اگر $\sin\alpha \times \cos\alpha < 0$ ، آنگاه α در کدام یک از نواحی چهارگانه می تواند قرار بگیرد؟ چرا؟

۶ زاویه ای مثل α پیدا کنید به طوری که $\tan\alpha > \cot\alpha$. اکنون زاویه ای مثل β پیدا کنید، به طوری که $\cot\beta > \tan\beta$. از این تمرین چه نتیجه ای می گیرید؟

۷ در تمرین ۶ به جای تانژانت و کتانژانت به ترتیب سینوس و کسینوس قرار دهید و در مورد آن بحث کنید.

۸ معادله خطی را بنویسید که زاویه آن با جهت مثبت محور x ها 45° است و نقطه $(0, 2)$ روی آن قرار دارد.

۹ با توجه به شکل زیر، معادله خط ℓ را به دست آورید.



اگر $\cos \theta = \frac{5}{4}$ و $\tan \theta < 0$ آنگاه θ در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

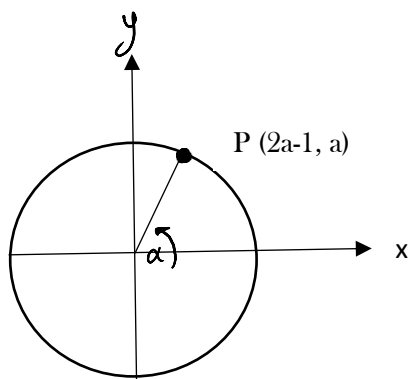
در یک دور کامل دایره مثلثاتی چند بار $|\cos \alpha| = |\sin \alpha|$ اتفاق می‌افتد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

نقطه P بر روی دایره مثلثاتی قرار دارد اگر طول نقطه P برابر با $-\frac{\sqrt{2}}{3}$ و همچنین نقطه P در ربع دوم باشد

سینوس زاویه ای که پاره خط OP با محور X می‌سازد چقدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۲) $-\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$



در دایره مثلثاتی مقابل $\sin \alpha$ چقدر از $\cos \alpha$ بیشتر است؟

- (۱) ۰.۱ (۲) ۰.۲ (۳) ۰.۴ (۴) ۰.۳

اگر در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ $\hat{A} = 90^\circ$ است حاصل عبارت $\frac{\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C}{\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C}$ کدام است؟

- (۱) ۱

- (۲) ۲

- (۳) ۳

- (۴) ۴

حاصل عبارت $\sin^2 1 + \sin^2 2 + \dots + \sin^2 89$ کدام است؟

- ۴۵(۱) $\frac{89}{2}$ (۲) 44 (۳) $\frac{94}{2}$ (۴)

حداکثر مقدار $A = 2 + 3 \cos x$ چقدر از حداقل عبارت $B = 1 - 2 \sin \alpha$ بیشتر است؟

- ۳(۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴)

اگر $30^\circ < \alpha < 45^\circ$ باشد و $\cos \alpha = 3m - 1$ محدوده m شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

اگر α و β و θ زاویه های داخلی یک مثلث باشند به طوری که رابطه زیر را بین زوایای آن داشته باشیم

$$\cos(\alpha - \beta) \cos(\beta - \alpha) \cos(\theta - \alpha) = 1$$

مد نظر چه نوع مثلثی است؟

- (۱) متساوی الساقین
(۲) متساوی الاضلاع
(۳) قائم الزاویه
(۴) متساوی الساقین و قائم الزاویه

درس سوم : روابط بین نسبت های مثلثاتی

رسیدیم به گام بعدی در دنیای مثلثات یعنی **اتحاد های مثلثاتی**، تو فصل های قبلی با **سینوس**، **کسینوس**، **تانژانت** و **کتانژانت** آشنا شدیم و فهمیدیم هر کدوم چطور با اضلاع مثلث قائم الزاویه در ارتباطند.  اونجا یاد گرفتیم که چطور با داشتن یک زاویه و یک ضلع، بقیه رو پیدا کنیم.

حالا توی این فصل، می خوایم یه قدم فراتر بریم و روابط جادویی بین این نسبت ها رو کشف کنیم. به جای اینکه فقط با هر کدوم به صورت جداگانه کار کنیم، می خوایم ببینیم این نسبت ها چطور با هم دوستن و چه قوانینی دارن. مثلاً می خوایم یاد بگیریم چطور با داشتن **سینوس** یک زاویه، به راحتی **کسینوس** یا **تانژانت** همون زاویه رو پیدا کنیم، بدون اینکه نیاز به طول اضلاع داشته باشیم.

این روابط مثل یه سری فرمول های میان بر هستن که محاسبات رو خیلی سریع تر و راحت تر می کنن. این فصل کلید حل خیلی از مسائل پیچیده تر مثلثاتیه و بهت کمک می کنه که دید عمیق تری نسبت به این مبحث پیدا کنی. پس آماده باش که بریم سراغ کشف این روابط پنهان و کاربرد !

اولین رابطه مهم  : برای هر زاویه دلخواه داریم $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ←

اثبات :

نکته : در رابطه ای که به دست آوردیم علامت نسبت های مثلثاتی باتوجه به ناحیه ای که α در آن قرار دارد تعیین میکنیم.

مثال : اگر α در ناحیه دوم مثلثاتی باشد و $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ باشد سایر نسبت های مثلثاتی دیگر را به دست آورید.

دومین رابطه مهم  : رابطه تانژانت بر حسب کسینوس

سومین رابطه مهم  : رابطه کتانژانت بر حسب سینوس

منی ک حوصله ندارم اتحاد مثلثاتی رو بلد باشم چیکار کنم؟

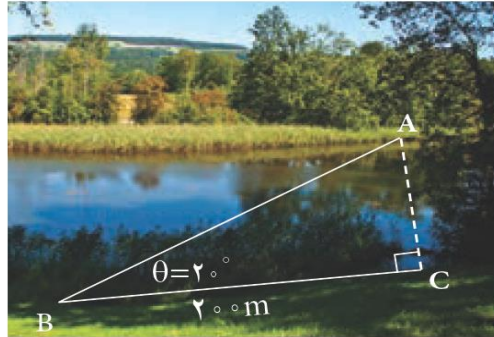
۱ فرض کنید α زاویه‌ای در ناحیه دوم مثلثاتی باشد و $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$. نسبت‌های دیگر مثلثاتی زاویه α را به دست آورید.

۲ اگر $\tan \alpha = \frac{-4}{3}$ و α زاویه‌ای در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد، نسبت‌های دیگر مثلثاتی زاویه α را به دست آورید.

۳ اگر $\sin 135^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ، آنگاه نسبت‌های دیگر مثلثاتی زاویه 135° را به دست آورید.

۴ اگر $\tan 24^\circ = \sqrt{3}$ ، آنگاه نسبت‌های دیگر مثلثاتی زاویه 24° را به دست آورید.

۵ شخصی می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا مطابق شکل، نقطه‌ای چون C و سپس نقطه‌ای مانند A را در امتداد C و در طرف دیگر رودخانه مشخص می‌کند و به اندازه 20° متر از C به صورت افقی در امتداد رودخانه حرکت می‌کند تا به نقطه B برسد. اگر زاویه دید این شخص (از نقطه B به نقطه A)، 20° باشد و $\sin 20^\circ \approx 0.34$ ، او چگونه می‌تواند عرض رودخانه را محاسبه کند؟ (پاسخ خود را تا دو رقم اعشار برحسب متر بنویسید.)



۱- اگر $\sin x + \cos x = \frac{3}{5}$ باشد آنگاه $\sin x \cos x$ کدام است؟

$$\frac{8}{25} (4)$$

$$-\frac{8}{25} (3)$$

$$\frac{4}{5} (2)$$

$$-\frac{4}{5} (1)$$

۲- اگر $\tan x + \cot x = 3$ باشد مقدار $\sin x - \cos x$ کدام است؟

$$\frac{1}{3} (1)$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} (2)$$

$$\frac{2}{3} (3)$$

$$\sqrt{\frac{2}{3}} (4)$$

۳- حاصل $\frac{1+\sin x}{1-\sin x} + \frac{\sin x-1}{\sin x+1}$ چند برابر $\frac{\tan x}{\cos x}$ است؟

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۴- اگر $\frac{1+\tan \alpha}{1+\cot \alpha} = 2$ حاصل $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ کدام است؟

۱(۱) $\frac{16}{25}$ ۲(۲) $\frac{17}{25}$ ۳(۳) $\frac{18}{25}$ ۴(۴) $\frac{19}{25}$

۵- اگر $A = 2 \sin x \cos y$ ، $B = 2 \sin x \sin y$ و $C = 2 \cos x$ حاصل $A^2 + B^2 + C^2$ کدام است؟

۱(۱) ۲(۲) ۴(۳) ۶(۴)

۶- اگر $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$ و اتهای کمان α در ربع سوم مثلثاتی باشد مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

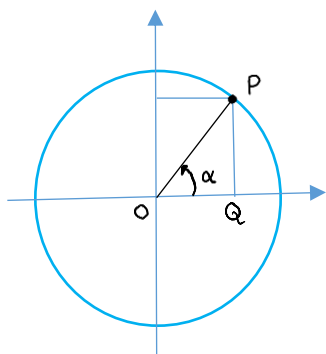
۱(۱) $-2\frac{\sqrt{5}}{10}$ ۲(۲) $-\sqrt{\frac{5}{5}}$ ۳(۳) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ۴(۴) $-\frac{\sqrt{5}}{10}$

تجربی ۱۴۰۱

۷- اگر $\frac{4}{3} = \sin^2 x + \cos^2 x$ حاصل $\tan^2 x$ کدام است؟ ($x \neq 0$)

۱(۱) $\frac{3}{2}$ ۲(۲) $\frac{2}{3}$ ۳(۳) $\frac{1}{2}$ ۴(۴) $\frac{1}{4}$

۸- اگر α در دایره مثلثاتی باشد حاصل $\frac{\sin \alpha}{1+\cos \alpha} + \frac{1+\cos \alpha}{\sin \alpha}$ کدام است؟



$$\frac{1}{QO} (1) \quad \frac{2}{QO} (2)$$

$$\frac{1}{PQ} (3) \quad \frac{2}{PQ} (4)$$

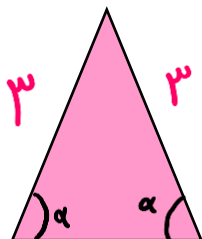
۹- اگر $\frac{4}{3} \sin x + \cos x$ ، حاصل $\sin x \cos x$ کدام است؟

$$\frac{1}{2} (1) \quad \frac{1}{9} (3) \quad \frac{7}{9} (4) \quad \frac{7}{18} (4)$$

۱۰- اگر $\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} = 2$ باشد، حاصل $\sin x \cos x$ کدام است؟

$$\frac{1}{3} (1) \quad \frac{2}{4} (2) \quad \frac{3}{6} (3) \quad \frac{4}{8} (4)$$

۱۱- اگر مساحت مثلث متساوی الساقین مقابل ۳ باشد، حاصل $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟



$$\frac{1}{3} (1) \quad \frac{5}{3} (2) \quad \frac{\sqrt{5}}{3} (3) \quad \sqrt{\frac{5}{3}} (4)$$

۱۲- اگر $۱۸۰^\circ < x < ۲۷۰^\circ$ باشد حاصل $(۲ \sin^2 ۴۵ - \sin^2 x) \sqrt{1 + \tan^2 x}$ کدام است؟
 (۱) $\sin x$ (۲) $\cos x$ (۳) $-\sin x$ (۴) $-\cos x$

۱۳- اگر $۹۰^\circ < x < ۱۸۰^\circ$ حاصل عبارت $\frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} \left(\frac{1}{\sin x} - \sin x \right)$ کدام است؟
 (۱) $-\cos^2 x$ (۲) $-\cos x$ (۳) $\cos^2 x$ (۴) $\cos x$