



# بسم الله الرحمن الرحيم

هزار توی مثلثاتی

ویژه امتحان نهایی و کنکور

مؤلف: نسرین اسحقی

**سرشناسه** : اسحقی، نسرين، ۱۳۵۸-  
**عنوان و نام پديدآور** : هزار توي مثلثاتي ويژه امتحان نهايي و كنكور / مولف نسرين اسحقى.  
**مشخصات نشر** : تهران : ماهلين، ۱۴۰۳.  
**مشخصات ظاهري** : ۱۲۸ ص: مصور (رنگي)، جدول، نمودار (رنگي): ۲۹×۲۲ س.م.  
**شابك** : ۲۷۰۰۰۰۰ ريال ۳-۲-۹۱۱۳۵-۶۲۲-۹۷۸:  
**وضعيت فهرست نويسي** : فيپا  
**موضوع** : مثلثات -- راهنماي آموزشي (متوسطه)  
 Trigonometry -- Study and teaching (Secondary)  
 مثلثات -- راهنماي آموزشي (عالي)  
 Trigonometry -- Study and teaching (Higher)  
 مثلثات -- آزمون ها و تمرين ها (متوسطه)  
 Trigonometry -- Examinations, questions, etc. (Secondary)  
**رده بندي كنگره** : QA۵۳۱:  
**رده بندي ديويي** : ۵۱۶/۲۴۰۷:  
**شماره كتابشناسي ملي** : ۹۶۱۶۵۱۳:  
**اطلاعات ركورد كتابشناسي** : فيپا

**ناشر:** ماهلين  
**عنوان كتاب:** هزار توي مثلثاتي (ويژه امتحان نهايي و كنكور)  
**مولف:** نسرين اسحقى  
**تايپ:** فهميمه طلايي  
**صفحه آرايي:** سيده شهلا حاتمي  
**مصحح:** فهميمه رئيبي  
**ويراستار علمي:** سيده شهلا حاتمي  
**تصويرگر:** سيده ساناز موسوي  
**شمارگان:** ۳۰۰  
**قيمت:** ۲۷۰ هزار تومان

**شناسنامه**

# تقدیم

با تشکر از همسر مهربان  
و دختران نازنینم

تقدیم به مادرم، نقطه قوت زندگیم  
مادری که دیگر ندارمش ولی یادش همیشه  
با من است...

  
Nasrin Eshaghi

# مقدمه ناشر

سلام به روی ماهتون... 😊



صدای من رو از آسمان نشر ایران می‌شنوید، از ماهلین...  
از ماهی که هدفش نوری نو برای توسعه ی دبیر هست ✨

ماهلین میگه...

وقتی راه درستی رو شروع میکنی

تو متعلق به اون راهی (:

نباید اجازه بدی چیزی مانعت بشه ✕

هر دفعه زمین خوردی

دفعه بعد با قدرت بیشتر بلندشو

دستتو بزار رو زانوهات، پاشو و ادامه بده 😊

زخمی که شدی

بدون خودت مرحم زخماتی

صفر تا صد مسئولیت زندگیت باخودته

یا تلاش کن بشی چیزی که میخوای!

یا بشین حسرت زندگی بقیه رو بخورا!

الماس فقط یه تیکه زغال سنگه که تا جایی که تونسته دووم آورده

خودت واسه خودت

سنگ تموم بزار ✓

ماه‌لین  
انتشارات

و از خدای کریم بابت تمام نعمت هایی که به لطفش به تو داده، سپاسگزار باش 🌱  
اگه خواستی با ماهلین در ارتباط باشی و ستاره پر نور ما باشی 🙌

شماره تماس

۰۹۱۲۴۴۹۰۶۲۵

۰۲۱۶۶۰۹۱۲۴۱

آدرس پیج و کانال تلگرام

Mahlin\_books

ماه‌لین | ماه آسمان نشر ایران ✨

فهیمة رئیسی

## مقدمه مؤلف

زیرمجموعه خودم هستم  
مثل مجموعه‌ای که سخت تهی‌ست  
در سرم فکر کاشتن دارم  
گرچه باغ من از درخت تهی‌ست

بارها این جمله رو شنیدیم «زندگی کوتاهه» یک جمله کوتاه به شدت ترسناک و پر از تجربه. تو این مدت قراره بارها زمین بخوریم و شکست بخوریم و ببازیم. می‌تونیم بعد از هر زمین خوردن و افتادن و شکستن، ناامید بشیم و توی سیاهی فرو بریم. اتفاقاً هیچ اشکالی نداره. توی سیاهی رفتن بخش جدایی‌ناپذیر زندگیه ...

اما توی سیاهی موندن نه عقلانیه و نه شایسته وجود آدمی. پس از افتادن و شکستن نترس. این روزها می‌دونم از فشار درس و استرس اینکه نتیجه چی قراره بشه گاهی به مرز انفجار می‌رسی ولی یک چیز و بدون، عزیز من تو دیر یا زود آرزوهات و زندگی می‌کنی ولی چیزی که مهمه اینه که تو بفهمی و یاد بگیری آرزوهات قرار نیست باعث شادی تو باشند، این تویی که باعث هستی.

امسال باید بین دوست داشتنت، و رشد دادن خودت و درس خواندن مصالحه بهتری انجام بدی.

امسال باید بین بردن و باختن یکی رو انتخاب کنی، نتیجه مهم نیست، مهم مسیری هست که طی می‌کنی، مهم نیست این مسیر چقدر ترسناک یا سخت باشه، چون امسال قرار هست سال تو باشه!

سلام دوست من، رفیق کنکوری من!!

به دنیای هزار توی کتاب من خوش اومدی. در این اثر من به دنبال روایتی عمیق از تجربیات و دانش خودم برای انتقال آنها به شما هستم. کتابی که پیش روی شماست گنجیه‌ای بی‌نظیر از نکات مبحث جذاب مثلثات هست.

نکاتی که با فراگیری هر کدام از آنها شما را یک گام به آگاهی و بلوغ مثلثاتی نزدیک‌تر می‌کند. سبک نگارش و استراتژی این کتاب کهکتاب می‌کنه تا بتونی از پس هر آزمون تستی و تشریحی بریبای و هر ۴ تا تست کنکور این مبحث تو مشتت باشه.

سبک این کتاب کاملاً با تمام کتاب‌های تست و کمک درسی که دیدی متفاوت هست. اینجا قرار هست قدم به قدم با هم کتاب و کامل کنیم. در ابتدای هر عنوان یک بارکد می‌بینی که با اسکن کردن اون فیلم تدریس و حل تمارین مربوط به اون بخش و مشاهده می‌کنی حالا میتونی تمام جاهای خالی کتاب و پر کنی. در انتها هم یک فایل ضمیمه برات قرار دادم که تکمیل شده کتاب هست اما قول بده قبل از تماشای فیلم‌ها سراغ اون فایل نری، اگر می‌خواهی ریاضی زیبایی‌های خودش و بهت نشون بده، صبور باش و سخت‌کوش، چرا که موفقیت سهم انسان‌های سخت‌کوش هست نه باهوش.

و در آخر از سرکار خانم رئیسی، مدیریت انتشارات ماهلین و تیم حرفه‌ای و با اخلاق ایشان جهت کمک به چاپ این کتاب صمیمانه سپاسگزاری می‌کنم.

«عمر دو بایست در این روزگار  
تا به یکی تجربه آموختن  
در دگری تجربه بردن به کار»

نسرین اسحق‌ی

بهار یک هزار و چهارصد و سه شمسی

# فهرست

- |    |  |
|----|--|
| ۹  | الفبای مثلثات           |
| ۱۰ | نسبت‌های مثلثاتی        |
| ۱۱ | دایره مثلثاتی           |
| ۱۳ | تعیین علامت             |
| ۱۴ | نامساوی مثلثاتی         |
| ۱۷ | مثلث آچارفرانسه         |
| ۱۹ | جدول مثلثاتی            |
| ۲۱ | اتحاد مثلثاتی          |
| ۲۵ | محورهای مثلثاتی       |
| ۳۲ | دوره تناوب            |
| ۳۳ | معادلات مثلثاتی       |
| ۳۶ | نمودار توابع مثلثاتی  |
| ۳۷ | هندسه در مثلثات       |
| ۴۲ | آزمون جامع            |
| ۴۶ | تست بیشتر             |
| ۵۶ | ضمیمه                 |
| ۹۳ | پاسخنامه              |

# فهرست

کیوارکد



نسبت‌های مثلثاتی



الفبای مثلثات



تعیین علامت



دایره مثلثاتی



مثلث آچارفرانسه



نام‌های مثلثاتی



اتحاد مثلثاتی



جدول مثلثاتی



دوره تناوب



محورهای مثلثاتی



نمودار توابع مثلثاتی ۱



معادلات مثلثاتی

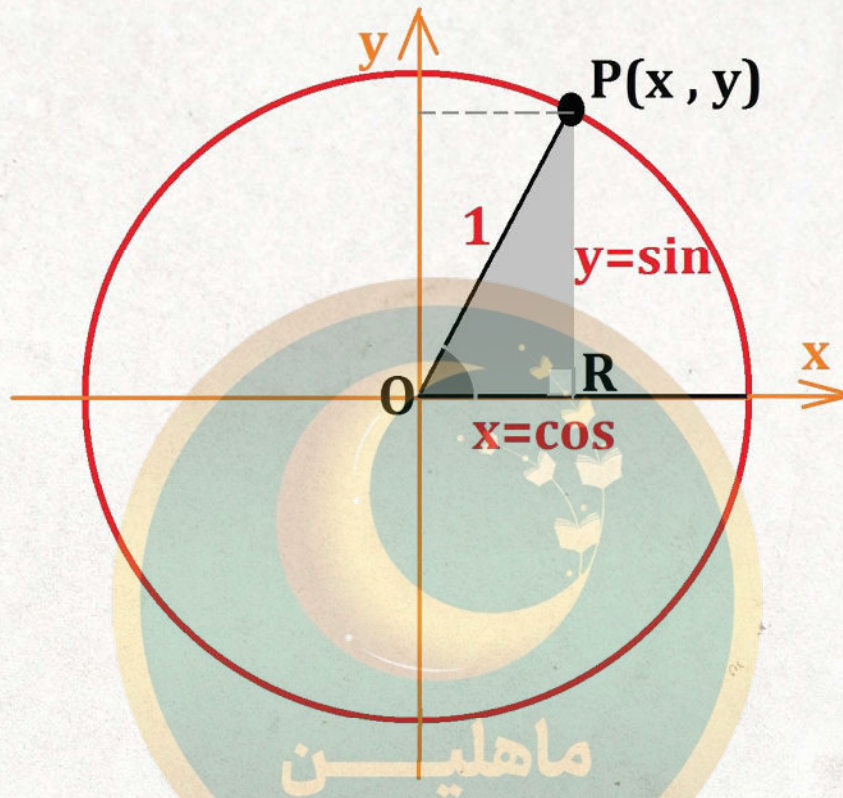


هندسه در مثلثات



نمودار توابع مثلثاتی ۲

# الفبای مثلثات



نسبت های مثلثاتی

دایره مثلثاتی

تعیین علامت

نامساوی مثلثاتی

مثلث آچارفرانسه

جدول مثلثاتی

اتحاد مثلثاتی





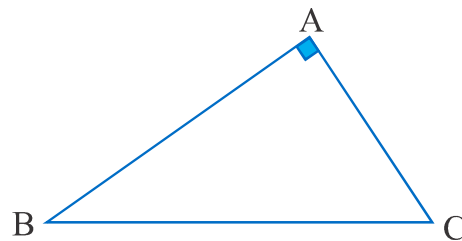
## از ۰ تا ۱۰۰ مثلثات

مثلثات شاخه‌ای از ریاضیات است که روابط میان طول اضلاع و زاویه‌های مثلث را مطالعه می‌کند. نخستین کاربرد مثلثات در مطالعات اخترشناسی بوده است. خواجه نصیرالدین طوسی اولین کسی بود که مثلثات را به عنوان شاخه‌ای از ریاضیات معرفی کرد. بنانی منجم مسلمان قرن دهم میلادی اولین کسی بود که فرمول‌های مثلثاتی امروزی را ابداع کرد. وازگان مثلثات در متون فارسی و عربی قدیم با امروزه تفاوت داشت و خوب است با این نام‌ها آشنا شوید.

نام قدیم	معنی نام	نام امروزی
جیب	گریبان	sin
جیب تمام	گریبان پر	cos
ظل، ظل معکوس	سایه	tan
ظل تمام	سایه پر	cot
قاطع	برنده	sec
قاطع تمام	برنده پر	cosec

## الفبای مثلثات

سینوس (sin)، کسینوس (cos)، تانژانت (tan) و کتانژانت (cot) را نسبت‌های مثلثاتی می‌نامیم. نسبت‌های مثلثاتی را در مثلث قائم‌الزاویه تعریف می‌کنیم.



نسبت طول ضلع مقابل به هر زاویه حاده به طول وتر مثلث را سینوس آن زاویه می‌نامند.

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \quad \sin \hat{C} = \frac{AB}{BC}$$

نسبت طول ضلع مجاور به هر زاویه حاده (به جز وتر) به طول وتر مثلث را کسینوس می‌نامند.

$$\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}, \quad \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$



نسبت طول ضلع مقابل به هر زاویه حاده به طول ضلع مجاور به آن زاویه (به جز وتر) را تانژانت می‌نامند.

$$\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}, \quad \tan \hat{C} = \frac{AB}{AC}$$

نسبت طول ضلع مجاور به هر زاویه حاده به طول ضلع مقابل به آن زاویه (به جز وتر) را کتانژانت می‌نامند.

$$\cot \hat{B} = \frac{AB}{AC}, \quad \cot \hat{C} = \frac{AC}{AB}$$

**نکته:** نسبت‌های تانژانت و کتانژانت معکوس یکدیگر هستند.



$$\tan \hat{\alpha} = \frac{1}{\cot \alpha}, \quad \cot \hat{\alpha} = \frac{1}{\tan \alpha}$$

$$\tan \hat{\alpha} \times \cot \hat{\alpha} = 1$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $\triangle ABC$  می‌توان به این نتیجه رسید:

$$\tan B = \frac{AC}{AB} = \frac{\frac{AC}{BC}}{\frac{AB}{BC}} = \frac{\sin B}{\cos B}$$

و به طور مشابه می‌توان دید  $\cot B = \frac{\cos B}{\sin B}$

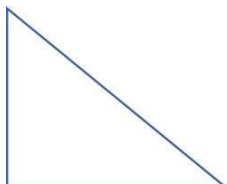
### « ناگفته‌های نسبت مثلثاتی » ماهلین

sin کردن یعنی: .....

cos: .....

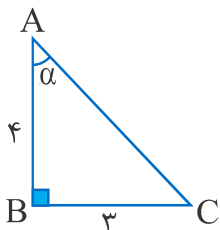
tan: .....

cot: .....



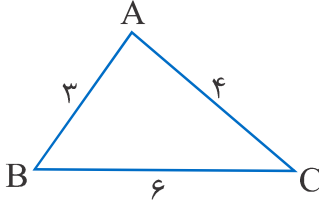
#### مثال

در شکل مقابل نسبت‌های مثلثاتی زاویه  $\alpha$  را به دست آورید.





تست ۱



در شکل مقابل مقدار  $\cos \hat{B} + \frac{4}{3} \cos \hat{C}$  کدام است؟

- ۱) ۲
- ۲)  $\frac{4}{3}$
- ۳)  $\frac{4}{3}$
- ۴)  $\frac{3}{4}$

## زاویه در مثلثات

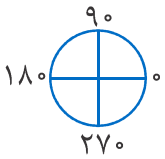
زاویه را با دو نماد درجه و رادیان نمایش می‌دهند.

برای تبدیل درجه به رادیان کافی است .....

برای تبدیل رادیان به درجه کافی است .....

$30^\circ =$

$\frac{3\pi}{2} =$



## زاوای مرزی

زاوای ۰، ۹۰، ۱۸۰، ۲۷۰ درجه مرزی نامیده می‌شوند.

sin و cos زاوای روبروی هم، قرینه هم هستند.

$$\begin{cases} \sin 90^\circ = \\ \sin 270^\circ = \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos 90^\circ = \\ \cos 270^\circ = \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin 0^\circ = \\ \sin 180^\circ = \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos 0^\circ = \\ \cos 180^\circ = \end{cases}$$

## دایره مثلثاتی

هر دایره مثلثاتی از یک محور افقی و یک محور عمودی تشکیل شده است.

به محور افقی، محور cos ها و به محور عمودی محور sin ها گفته می‌شود.

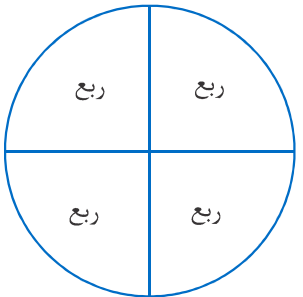
مبدأ حرکت دایره مثلثاتی همیشه از زاویه صفر است.

جهت حرکت روی دایره مثلثاتی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت

(پادساعتگرد) است.

شعاع دایره مثلثاتی همواره یک واحد است. هر دایره مثلثاتی از ۴ ناحیه

(ربع) تشکیل شده است.





از ..... تا ..... ربع اول، از ..... تا ..... ربع دوم، از ..... تا ..... ربع سوم و از ..... تا ..... ربع چهارم خواهد بود.

تکنیک هستک

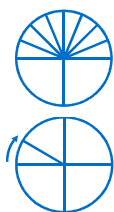
ناحیه اول	ناحیه دوم	ناحیه سوم	ناحیه چهارم
sin	sin	sin	sin
cos	cos	cos	cos
tan	tan	tan	tan
cot	cot	cot	cot

ناگفته‌های دایره مثلثاتی

سمت راست دایره مثلثاتی همواره زوج  $\pi$  است.  $(2k\pi)$   
 سمت چپ دایره مثلثاتی همواره فرد  $\pi$  است.  $(2k+1)\pi$   
 بالا و پایین دایره مثلثاتی مضارب فرد  $\frac{\pi}{2}$  است.  
 نسبت‌های زوج  $\pi$ ، مرز ناحیه یک و چهار است.  
 نسبت‌های فرد  $\pi$ ، مرز ناحیه دو و سه است.

مهم‌ترین زاویه‌های معروف دایره مثلثاتی  $30^\circ$ ،  $45^\circ$  و  $60^\circ$  ( $\frac{\pi}{6}$ ،  $\frac{\pi}{4}$ ،  $\frac{\pi}{3}$ ) است.

نظیر هر کدام از این زوایا در ربع دوم قرار دارد.



**توجه کن!!** همیشه زاویه را از محور افقی پیدا می‌کنیم. یعنی چی؟؟

یعنی .....

ضرایب و بنویس

