





## سیستم عددنویسی امروزی (هندی - عربی، فارسی)

سیستم عددنویسی امروزی یک سیستم بسیار بسیار هوشمندانه و کارآمده که بدون شک، هوش و ذکاوت ایرانی‌ها در اون نقش داشته. این سیستم عددنویسی که از حدود سال‌های ۸۰۰ میلادی شکل گرفته، در تاریخ به سیستم عددنویسی هندی - عربی نام گرفته؛ اما اگر نگاه دقیق‌تری به تاریخ بیندازیم، متوجه می‌شویم که این سیستم عددنویسی واس ماس؛ یعنی کلتش واس ماس!

در این سیستم عددنویسی، ما فقط از ۱۰ علامت استفاده می‌کنیم که به اون رقم می‌گویم. بده رقم‌های ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹. استفاده از این رقم‌ها، همچنین ابتکار بسیار عالی ارزش مکانی، از این سیستم، یک سیستم بی‌نظیر و بسیار عالی و هوشمندانه رو تا به امروز برای ما به یادگار گذاشته. در این روش که بر مبنای ده پایه‌گذاری شده، هر رقم در ارزش مکانی خودش ضرب میشه و با بقیه به همین ترتیب جمع میشه؛ مثلاً در عدد ۲۳، رقم ۲ در جایگاه دهگان و رقم ۳ در جایگاه یکان قرار داره که به معنی  $2 \times 10 + 3$  است.

واقعاً همه‌ی دنیا باید از دانشمندان نابغه‌ی هندی، عربی و فارسی سپاسگزار باشن که این سیستم عددنویسی رو ابداع کردن وگرنه ما هم باید مثل مصری‌ها از فرنگ و کفچه‌مار یا مثل رومی‌ها از میخ‌طویله یا مثل چینی‌ها از زولیا یا میه یا مثل اقوام مقلد ریکه از سیستم‌های بدشکل اون‌ها زبون استفاده می‌کردیم.

اگه اینجوری بود، من عمراً معلم ریاضی می‌شدم؛ یادمه به بار سر کلاس به این موضوع فکر کردم و انقدر ناراحت شدم که یک هفته رفته بودم ته کلاس نشسته بودم و گریه می‌کردم و می‌گفتم ماما من کی میار دنیا!

## نام‌گذاری عددهای بزرگ

بشر در اوایل ظهور اعداد همون طوری که دیدیم، کار خودش رو راه می‌انداخت. در حقیقت اون زبونا خیلی نیازی به دونه‌ستن عددهای بزرگ وجود نداشت به همین دلیل برای عددهای بزرگ اسم خاصی در نظر نمی‌گرفتن. اگه بخوایم تو زمان‌های خیلی قدیم، دنبال واژه برای عددهای بزرگ باشیم، به واژه‌ی «رواوا» (r'vavah) به معنی ده هزار برخورد می‌کنیم که در ترجمه‌ی اصلی قدیمی تورات وجود داشته.



به مرور زمان دو دسته از اشخاص، نیازمند استفاده از عددهای بزرگ شدند. دسته‌ی اول پادشاهان، بازرگانان، زردان و ائمه‌الکسرا (۱) بودند که برای مناسبت‌های ثروت‌های بازآورده‌شون به عددهای بزرگ نیاز داشتن.

دسته‌ی دوم علما، دانشمندان، اندیشمندان و متفکرانی بودند که آفتاب زیار به کله‌شون فورده بود و در انجام مناسبات به عددهای بزرگ نیاز داشتن. از جمله کسانی که به نظر زیار آفتاب به کله‌اش فورده بود، ارشمیدس بود (که مورخان از اون به عنوان یکی از بزرگ‌ترین نوابغ بشر در کل تاریخ یاد می‌کنند). این ارشمیدس آپوزیزی زیاد کرده بود. به بار که مادرش به خاطر بوی کنده‌ش یا لگد از فونه انراخته بودش بیرون که بره هموم عمومی. آقا وسط کار که توی هموم پیورده، بگوه به کشف می‌کنه و همون‌ه‌وری لغت می‌پره بیرون و هوار میزنه؛ «یافتیم، یافتیم»

میکن وقتی رفته فونه، مادرش حساسی کلتش زده که دلیل‌مدرده، تو برای ما تو مثل آبرو نداشتی!

این ارشمیدس اختراع‌های خیلی جالبی هم داشته.

به روزی که حساسی تو مجلس آفتاب فورده بود، کتابی می‌نویسه که به رساله‌ی ریگ‌شماری معروفه؛ گویا اون روز، رفته بوده کنار ساحل سیراکوز (توی مثل فودشون) برای فاک‌بازی؛ و میکه من نه تنها می‌تونم تعداد شن‌های موجود توی سطل بازی‌مون رو مساب کنم، بلکه می‌تونم تعداد همه‌ی شن‌های ساحل دریا و حتی تعداد کل شن‌هایی که میشه باهانش گره‌ی زمین رو پر کرد، مساب کنم و شروع می‌کنه به مساب کردن.

این مقاله‌ی ارشمیدس واقعاً نشون‌دهنده‌ی نبوغ و خلاقیت فراوان بشر به‌شمار میاد. (البته می‌کن بعد از این کار اومدن یا فرغون بردن تیمارستان! فونوارش سن بردن آزارش کردن!)

بگذریم، تقریباً دو هزار سال دیگه طول کشید تا به ایتالیایی در قرن سیزدهم (که اسمش پلام نیست، ولی می‌دونم اسمش هرچی بوده، لئوناردو دی‌کاپریو نبوده!) واژه‌ی «میلیون» رو اختراع کرد که به معنی «هزار بزرگ» است و شما الان میلیون رو می‌شناسین. بعد از چند قرن، واژه‌ی «بیلیون» در آغاز قرن هفدهم در انگلستان اختراع شد که همون میلیارد خودمونه! هرچند اون موقع‌ها این عدد فقط یک عدد شگفت‌آور بود و کاربردی نداشت.





بشر باید وارد قرن بیستم می‌شد تا عددهای بزرگ در علوم و اقتصاد به صحنه وارد شوند. بعد از بیلیون یا همون میلیارد خودمون، تریلیون‌ها اومدن. حتماً می‌گید بعد از تریلیون‌ها چی اومدن! برای اینکه فوراً رو از سر سؤال‌های مشابه خلاص کنیم، شما رو به ادامه‌ی برنامه، پیش‌سید ادامه‌ی کتاب دعوت می‌کنم تا توی جدول زیر نام عدد‌های بزرگ‌تر رو ببینید.

۱	۱ با ۶ تا صفر	میلیون	Million
۲	۱ با ۹ تا صفر	بیلیون (میلیارد)	Billion
۳	۱ با ۱۲ تا صفر	تریلیون	Trillion
۴	۱ با ۱۵ تا صفر	کوآدریلیون	Quadrillion
۵	۱ با ۱۸ تا صفر	کوینتیلیون	Quintillion
۶	۱ با ۲۱ تا صفر	سکستیلیون	Sextillion
۷	۱ با ۲۴ تا صفر	سپتیلیون	Septillion
۸	۱ با ۲۷ تا صفر	اُکتیلیون	Octillion
۹	۱ با ۳۰ تا صفر	نونیلیون	Nonillion
۱۰	۱ با ۳۳ تا صفر	دسیلیون	Decillion
۱۱	۱ با ۳۶ تا صفر	اندسیلیون	Undecillion
۱۲	۱ با ۳۹ تا صفر	دیودسیلیون	Duodecillion
۱۳	۱ با ۴۲ تا صفر	تری‌دسیلیون	Tredecillion
۱۴	۱ با ۴۵ تا صفر	کوآتور‌دسیلیون	Quattuordecillion
۱۵	۱ با ۴۸ تا صفر	کوین‌دسیلیون	Quindecillion
۱۶	۱ با ۵۱ تا صفر	سکس‌دسیلیون	Sextdecillion
۱۷	۱ با ۵۴ تا صفر	سپت‌دسیلیون	Septendecillion
۱۸	۱ با ۵۷ تا صفر	اُکتو‌دسیلیون	Octodecillion
۱۹	۱ با ۶۰ تا صفر	نوم‌دسیلیون	Novemdecillion
۲۰	۱ با ۶۳ تا صفر	ویجینتیلیون	Vigintillion

شاید بگین چرا واژه‌نامه‌ها در ویجینتیلیون متوقف شده؟ به سه دلیل:

۱ به نظر می‌رسه برای کار با عددهایی که ممکنه در زمینه‌ی عمومی یا علمی باهاشون روبه‌رو بشیم، این عدد به قدر کافی بزرگ باشه و نیاز رو برآورده کنه. بله، کار علما و دانشمندان که با همین نام‌گذاری‌ها راه می‌افته، مگر اینکه یک شیاد دزد بخواد از عددهای بزرگ‌تری برای اختلاس استفاده کنه!

۲ بالاخره نام‌گذاری‌ها باید به جا تموم می‌شد.

۳ هر دو دلیل بالا!

ضمناً به این نکته هم دقت کنید با این نام‌گذاری‌هایی که انجام شده، اگه می‌خواستن برای عددهای بزرگ‌تر هم به همین ترتیب پیش برن، احتمالاً به مشکلات گفتاری و عبارت‌های ناهنجار می‌رسیدن که نه تنها افتخاری برای بشر محسوب نمی‌شد، بلکه ممکن بود منجر به فاجعه بشه!

البته در گوشه‌ی بهتون بگم که بعد از ویجینتیلیون، واژه‌ای که برای عدد ۱ با ۶۶ صفر در جلوی اون ظاهر میشه، واژه‌ی «ویجنتی‌ات یوتیوس» است! (Viginti at unus)

به هر حال، با این نام‌های دیوانه‌کننده‌ی بی‌ریخت می‌تونیم عددهایی رو که کوچک‌تر از  $999,000,999$  هستند، نام‌گذاری کنیم. برای عددهای بزرگ‌تر فرهنگ لغات چیزی نمیگه و شما می‌تونین برای خودتون (و فقط برای خودتون) هر اسمی خواستید انتخاب کنید.

بعضی از مردم هم برای خودشون این کار رو انجام دادن. برای مثال کاسنر (Kasner) و نیومن (Newman) در اثر لذت‌بخش «ریاضیات و تخیل» به عددهای «گوگول» و «گوگول پلکس» اشاره کردن که این نام‌ها به هیچ وجه استاندارد نیستند.









## شخصیت عددها

### الگوهای عددی - هندسی

در گذشته، آزمون اعتبار یک ریاضی دان این بود که می‌تونه با عددهای بزرگ کار کنه یا نه. سه قرن پیش، دوتا از بزرگ‌ترین ریاضی دانان فرانسوی، مرسن و فرما با هم مکاتبه داشتن.

مرسن از فرما خواست که عدد بزرگ  $100895598169$  رو تجزیه کنه. فرما برای او نوشت که این عدد برابر با  $112303 \times 8984223$  است و نمیتونه به عامل‌های کوچک‌تری تجزیه بشه. البته رسیدن به این جواب انصافاً کار خیلی سختیه، در قدیم چنین فکری کردند که عددها مانند انسان‌ها شخصیت دارند! همان‌طور که آدم‌های چاق، قدبلند، امیدوار و شرافتمند وجود دارند، عددهای زوج، فرد، مثلثی، مربعی و... هم وجود دارند.

بیشتر این تفکرات هم از کور فیثاغورس بلند میشه! فیثاغورس که معروف مقورنون هست! بله، این یونانی که حدود ۵۴۰ سال قبل از میلاد مسیح در یکی از گوشه کنارهای یونان با کریه پهن‌پا اومد، بعدها شد یک استاد ریاضی که کریه‌ی لیلی‌ها رو در آورده. فیثاغورس فکر می‌کرد همه‌چی از عدد درست شده و فوراًکش این بود که با عددها ور بده و اونا رو دسته‌بندی کنه. اون موقع‌ها تو یونان نه برقی بود، نه تلویزیون، نه اینترنت و نه موبایل؛ بنابراین مردم مسایلی وقت زیاد می‌آوردن! اونایی که باهوش‌تر بودن، به زن و زندگی می‌رسیدن و کسب و کار و تجارت و پرو و بیایی داشتن. اونایی هم که پول نداشتن و بیکار و علاف بودن، می‌رفتن پیش فیثاغورس ریاضی بخونن!

فیثاغورس جزه کسانی بود که به‌فوی یار گرفته بود از ریاضی پول در بیاره! اون مدت زیادی از عمرش رو صرف کلتبار رفتن با عددها کرده بود تا جایی که زده بود به سرش و می‌گفت که در دنیا، همه چیز از عددها درست شده! تازه کلی هم برای خودش مرید پیدا کرده بود که اینا هم اسمشون رو گذاشته بودن «فیثاغورسیون». این‌ها دنیا‌سروی مکتبی بودن که فیثا بنا کرده بود و می‌گفتن دنیا یعنی عدد و عدد یعنی دنیا. فب اون موقع‌ها هم که عددها زیاد نبودن و شکل‌های هندسی هم کم بودن؛ برای همین این آقایون گیر داده بودن به عددهای طبیعی یا فب فکر کن شما رو به عمر با عددهای طبیعی (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ...) تنها بزارن! چیکار می‌کنی؟ هی با عددها بازی می‌کنی! بله، اونا هم همین کار رو کردن؛ هی با عددها بازی می‌کردن و اونا رو دسته‌بندی می‌کردن.

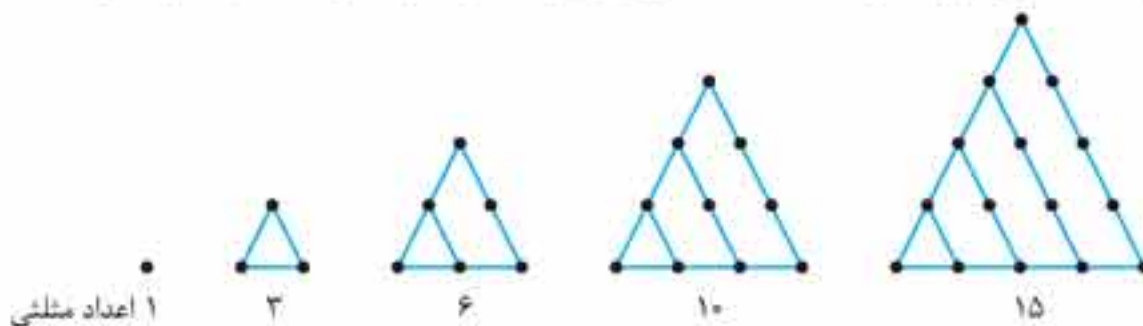
عددهای زوج و فرد رو که می‌شناسین. اونا این دسته‌بندی رو به وجود آوردن. تازه، کلی دسته‌بندی دیگه هم درباره‌ی عددها انجام دادن که اگه بخوام همه‌شون رو براتون بگم، خودش به کتاب میشه اندازه‌ی همین کتابی که تو دستتونه. (شاید به روزی این کار رو بکنم!) از جمله دسته‌بندی‌های دیگه‌ای که در مورد عددهای طبیعی به‌کار برده بودن (به‌جز زوج و فرد)، اعداد مثلثی، مربعی و مخمسی بوده! کلی هم پاهاش حال می‌کردن و اون رو جزه رمز و راز خودشون می‌دونستن! در اینجا می‌خوام شما رو با این عددها آشنا کنم.

۱، ۳، ۶، ۱۰، ۱۵، ...

اعداد مثلثی این جور بودن:

اگه به کم فکر کنید، می‌تونید رابطه‌ی بین عددها رو پیدا کنید.

حالا چرا به اینا می‌گفتن اعداد مثلثی؟ چون الگوی عددی - هندسی زیر رو تو ذهنشون برای این عددها پیدا کرده بودن.

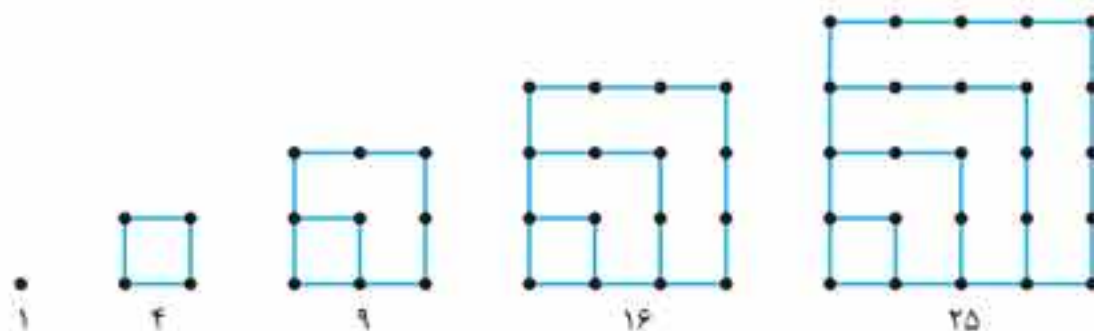


می‌تونید عدد بعدی مثلثی رو حدس بزنید؟ (مطمئنم که اگه به کم فکر کنید، پیداش می‌کنید.)

۱، ۴، ۹، ۱۶، ۲۵، ...

اعداد مربعی این جور بودن:

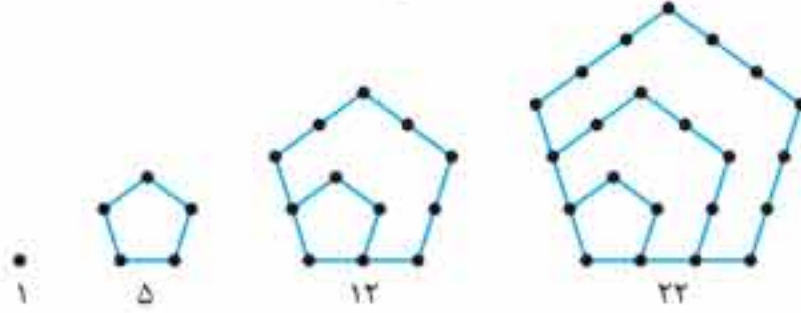
حالا چرا به اینا می‌گفتن اعداد مربعی؟ چون الگوی عددی - هندسی زیر رو تو ذهنشون برای این عددها پیدا کرده بودن:



می‌توانید عدد بعدی مربعی رو حدس بزنید؟ (می‌دونم عین هلو می‌تونین!)

اعداد مخمسی (پنج ضلعی) این جوری بودن:

حالا چرا می‌گفتن مخمسی (پنج ضلعی)؟ چون این الگوی عددی - هندسی رو تو ذهنشون برای این عددها داشتن.



مطمئنم که می‌تونید عدد بعدیش رو پیدا کنید.

اون موقع‌ها فیثاغورسی‌ها از این عددها به عنوان رمز بین خودشون استفاده می‌کردن؛ مثلاً مکالمه‌ی بین دو تا مسافرکش فیثاغورسی رو ببینید؛ (البته

اون موقع‌ها لوزو برای مسافرکش نبوده ولی چهارپایانی بودند که صاحبانشون از اوتا به عنوان وسیله‌ی حمل و نقلی استفاده می‌کردن!)

مسافر آقا پقدر می‌گیری من رو تا دروازه یونان ببری؟

راننده‌ی الاغ‌داره ۲۸ تا تخم‌مرغ می‌گیرم!

مسافر؛ چرا اینقدر گرون؟

راننده‌ی الاغ‌داره آقا نرخ الاغ‌دارها همینه! گرون بهتون نگفتم!

مسافر؛ بخوام اینقدر پول بدم شب به جای الاغ با اسب میرم!

مسافر به راننده‌ی اسب‌داره آقا پقدر می‌گیری من رو ببری دروازه یونان؟

در این هنگام راننده‌ی الاغ‌دارها به راننده‌ی اسب‌داره میگه: «من بهش گفتم اندازه‌ی هفتمین عدد مثلثی تخم‌مرغ بره تو کمتر از هفتمین عدد مربعی

نگواه (مسافر بدبخت هم که نمی‌فهمیده این دوتا مسافرکش فیثاغورسی به هم چی میکنن!)

می‌تونید بگید راننده‌ی اسب‌دار حداقل چندتا تخم‌مرغ از این مسافر بدبخت طلب کرده؟

میکن به روزی فیثاغورس از یکی از شاگردانش پرسیده: «بگو ببینم وزن تو چند کیلوست؟»

شاگرد گفت: «قربانت کردم استار، به اندازه‌ی هشتمین عدد مخمسی است.»

میکن فیثاغورس با ترکه به جان شاگرد افتاز و سیاه و کبودش کرد و بهش گفت: «وقتی ازت سوال می‌پرسم، مثل آدم جواب بده گامبوا!»

آیا می‌تونید بگید که وزن شاگرد بدبخت برگشته چند کیلو بوده؟

### فرمولی برای یافتن سریع اعداد مثلثی، مربعی و مخمسی

قبل از اینکه فرمول‌های زیر رو ببینید، سعی کنید خودتون الگوها رو کشف کنید. آه، نتونستید فدای سرتون؛ فرمول‌ها رو ببینید.

$$\text{اولین عدد مثلثی} = 1 = \frac{1 \times (1+1)}{2}$$

$$\text{دومین عدد مثلثی} = 3 = \frac{2 \times (2+1)}{2}$$

$$\text{سومین عدد مثلثی} = 6 = \frac{3 \times (3+1)}{2}$$

$$\text{چهارمین عدد مثلثی} = 10 = \frac{4 \times (4+1)}{2}$$

⋮

$$\Delta \text{مین عدد مثلثی} = \frac{\Delta(\Delta+1)}{2}$$

در رابطه‌ی بالا به راحتی می‌تونید به جای مثلث هر عددی رو که می‌خواید، قرار بدید تا به سرعت عدد مربوطه رو به دست بیارید. مثلاً برای پیدا کردن

دوازدهمین عدد مثلثی کافیه به جای مثلث، عدد ۱۲ رو قرار بدید؛ اینجوری میشه:

$$\text{۱۲مین عدد مثلثی} = \frac{12 \times (12+1)}{2} = \frac{12 \times 13}{2} = 78$$





۵۷. با توجه به الگویی که در عبارت زیر وجود دارد به جای «؟» کدام گزینه قرار می‌گیرد؟ (آزمون ورودی تیزهوشان ۹۲-۹۱، استان‌های همدان و لرستان)

$$\frac{1}{4}, \frac{2}{12}, \frac{1}{2}, \frac{2}{6}, ?$$

۲ (۴)

۱ (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{2}{9}$  (۱)

۵۸. در الگوی عددی زیر، عدد بعدی کدام است؟ (آزمون ورودی تیزهوشان ۹۲-۹۱، استان‌های البرز و قزوین)

۲، ۵، ۱۰، ۱۷، ؟

۲۶ (۴)

۳۴ (۳)

۲۴ (۲)

۱۷۰ (۱)

۶	۱۱	۹	۴۱	۸۱
---	----	---	----	----

۵۹. در شکل مقابل به جای علامت سوال چه عددی باید قرار گیرد؟

۲۱ (۴)

۱۲ (۳)

۲۵ (۲)

۳۱ (۱)

در سؤال‌های ۶۰ تا ۶۶، با توجه به تساوی‌های داده شده، تساوی بعدی کدام است؟

$3 \times 3 = 9$

$33 \times 33 = 1089$

$333 \times 333 = 110889$

$3333 \times 3333 = 1112889$  (۲)

$3333 \times 3333 = 11108889$  (۴)

$333 \times 3333 = 11108889$  (۱)

$3333 \times 33333 = 11118889$  (۳)

$(1 \times 9) - 7 = 2$

$(21 \times 9) - 7 = 182$

$(321 \times 9) - 7 = 2882$

$(432 \times 9) - 7 = 3882$  (۲)

$(4321 \times 9) - 7 = 28882$  (۴)

$(4321 \times 9) - 7 = 3881$  (۱)

$(4321 \times 9) - 7 = 28882$  (۳)

$6 \times 8 = 7 \times 9 - 15$

$8 \times 10 = 9 \times 11 - 19$

$10 \times 12 = 13 \times 19 - 23$  (۲)

$10 \times 12 = 11 \times 13 + 21$  (۴)

$10 \times 12 = 11 \times 13 - 21$  (۱)

$10 \times 12 = 11 \times 13 - 22$  (۳)

$(5 \times 1) \times (2 \times 1) = 10$

$(5 \times 10) \times (2 \times 2) = 200$

$(5 \times 100) \times (2 \times 2) = 2000$

$(5 \times 1000) \times (2 \times 4) = 25000$  (۲)

$(5 \times 1000) \times (2 \times 4) = 40000$  (۴)

$(5 \times 1000) \times (2 \times 4) = 45000$  (۱)

$(5 \times 1000) \times (2 \times 4) = 4000$  (۳)

$9 \times 10 = 11 \times 12 - (9 + 10 + 11 + 12)$

$10 \times 11 = 12 \times 13 - (10 + 11 + 12 + 13)$

$12 \times 13 = 14 \times 15 - (12 + 13 + 14 + 15)$  (۲)

$11 \times 12 = 13 \times 14 - (9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14)$  (۱)

$11 \times 12 = 13 \times 14 - (11 + 12 + 13 + 14)$  (۴)

$12 \times 13 = 14 \times 15 - (11 + 10 + 9 + 8)$  (۳)

$18 + 81 = 99$

$19 + 91 = 110$

$20 + 101 = 121$  (۴)

$101 + 20 = 121$  (۳)

$88 + 23 = 121$  (۲)

$20 + 101 = 162$  (۱)

$30 - 9 = 21$

$300 - 89 = 211$

$3000 - 789 = 2211$

$30000 - 6789 = 23211$  (۲)

$30000 - 6789 = 23211$  (۴)

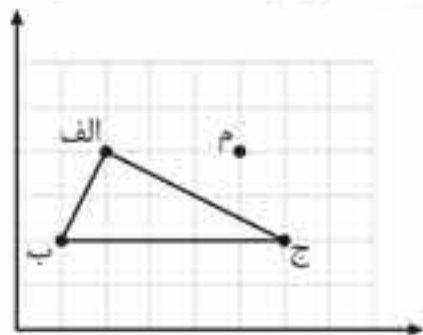
$30000 - 6789 = 292211$  (۱)

$30000 - 6789 = 23211$  (۳)





آزمون ورودی تیزهوشان ۹۲-۹۱، استان کرمان



۲۰۷. با توجه به مرکز تقارن نقطه‌ی «م» قرینه‌ی نقطه‌ی «ج» کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix} \text{ (۲)}$$

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix} \text{ (۱)}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix} \text{ (۴)}$$

$$\begin{bmatrix} 9 \\ 5 \end{bmatrix} \text{ (۳)}$$

## اندازه‌گیری

در زمان‌های قدیم جایی بود که به اون یونان می‌گفتن، البته در زمان‌های جدید هم به اون یونان می‌گنن. اما در زمان‌های قدیم اونجا یونان باستان بود. البته در زمان‌های قدیم همه‌جا باستان بود، اما همه‌جا یونان نبود. به هر حال در اون زمان فیلسوف‌هایی هم زندگی می‌کردند که در اصل فقط فیلسوف نبودند، بلکه دانشمند هم بودند. به همین دلیل از همه‌ی علوم سر در می‌آوردند. یکی از علومی که فیلسوف‌های یونان باستان اون رو خیلی دوست داشتند و البته خیلی هم بلد بودند، ریاضی و هندسه بود. اونجا خیلی ریاضی‌دان‌های با معلوماتی بودند و ریاضی‌شون حتی از فیلسوف‌های امروزی هم بهتر بود! قضیه‌ی تالس، قضیه‌ی فیثاغورس، جدول ضرب و هزاران هزار مسئله‌ی پیچیده‌ی دیگر رو اونجا با کمک هم می‌تونستند حل کنند.

پس به این نتیجه می‌رسیم که فیلسوف‌های قدیم ریاضی‌دان هم بودند. آگه تا الان زنده بودند، هم در دانشکده‌ی فلسفه تدریس می‌کردند، هم در دانشکده‌ی علوم و هم در دانشکده‌ی فنی مهندسی.

افلاطون هم چون می‌دانست در سه‌تا دانشکده درس دادن خیلی منفعت داره، اولین کسی بود که دانشگاه زد تا به این ترتیب خودش و دوستانش بتونن اونجا درس بدن. اما چون ریاضی‌شون اونقدرها هم خوب نبود، (البته خوب بود، ولی نه به خوبی سقراط) یالای در دانشگاهش نوشت «هرکس هندسه نمی‌داند، وارد نشو!» منظورش این بود که آگه می‌خواید هندسه یاد بگیرید، روی من حساب کنید! ولی می‌تونید برید پیش سقراط!

اون موقع سقراط پابره‌ت توی کوچه‌ها می‌گشت و به مردم می‌گفت که حرف دهنشان را بفهمند. سقراط می‌گفت فضیلت دانش است و دانش فضیلت. (پیدا است که خود سقراط حرف دهنش رو فهمیده.)

آگه فکر کردین ریاضی فقط شامله چندبیتی هستش که به عدد و رقم و این‌ها مربوط میشه کاملاً در اشتباهین. به بخش ریاضی فقط به نقطه و خط و شکل‌های بی‌ریخت و این جور چیزا مربوط میشه که خود ریاضی‌دان‌ها خیلی باهوش فال می‌گنن و اسم این شاخه‌ی ریاضی رو گذاشتن «هندسه»! هندسه زاده‌ی نیاز انسان به اندازه‌گیری زمین و آگه فضولیتون کل کرده که چرا اسمش رو گذاشتن هندسه! مثلاً گذاشتن «هند یک» یا «هند دو» باید بگم این نامگذاری ۳ دلیل عمده داشته.

اول اینکه معنی واژه‌ی هندسه در تملیل آثر به «اندازه‌گیری زمین» برمی‌گرده که در واقع علت اصلی به وجود اومدن این شاخه از علم شده! دوم، دوست داشتن، به هر حال دوست داشتن هم برای خودش جواب موجهیه!

سوم، به هر دو دلیل بالا!

بله در چند هزار سال پیش از این، در بابل، منطقه‌ی مشهور به عیلام، مصر و سرزمین‌هایی که بچه درسون‌های اون موقع توش زندگی می‌کردن، هندسه شامل قاعده‌هایی برای اندازه‌گیری مساحت و مرزهای زمین‌های کشاورزی بود.

نقش اساسی رو در انتقال به دوره‌ی هندسه نظری، دانشمندانی از یونان باستان بازی کردند، تالس، دموکریت، ادوکس، فیثاغورس، اقلیدس، ارشمیدس و دیگران که هندسه‌ی کاربردی پیش از خودشون رو با منطق و استدلال همراه کردند. (این اسم‌ها رو باباهای اینا روشون گذاشتن و من بی‌تقصیرم ولی آگه بخواهین حاضریم بابتش از شما عذرخواهی کنم!) اما بدون شک نقش اصلی این جنابیتا (بیشتر خدمت) رو می‌دون اقلیدس، ریاضی‌دان یونانی هستیم. اون تونست در حدود سده‌ی سوم پیش از میلاد مسیح (یعنی حدود ۲۳۰۰ سال پیش!) مفهوم‌های هندسی، تعریف اونجا و استدلال‌های مربوط به اونجا رو به صورت منظم و کلاسیک در کتاب «مقدمات» بیاره. اعتبار کتاب اقلیدس از این‌جا معلوم میشه که در طول بیش از دو هزار سال که از زمان نوشتن اون می‌گذره همه‌ی هندسه‌ی





مقدماتی یا عین کار اقلیدسه یا تحت تأثیر نوشته‌ی اون بوده! در مقدمات اقلیدس، بسیاری از مسئله‌های ساختمانی هندسه حل شده، ولی همه‌ی این مسئله‌ها همراه با استدلال بوده (یعنی همین پوری الکی حرف نزنه!) و به یاری پرگار و خطکش حل شدن! اون موقع به جز این‌ات و اشغال‌ها چیز دیگه‌ای نبوده! در «مقدمات» اقلیدس تقریباً همه‌ی مسئله‌هایی که امروز در مدارس و دانشگاه‌ها مطرح میشه حل شده. (بین چه فل المسائل غایبه!) همون طور که بهتون گفته بودم، هندسه چند هزار سال پیش به وجود آمد و شامل قاعده‌هایی برای اندازه‌گیری مساحت و مرزهای زمین‌های کشاورزی بود. در سده‌های بعدی که این کشاورزها وضعشون خوب شد، گفتن «بیگار کنیم که راحت‌تر پول در بیاریم! فلاسه دنبال به کار نون و آبروتر می‌گشتن، گفتن بزنیم تو کار دیزینس!»

بله، در سده‌های بعد که داد و ستد کالا و صنعت پیش رفت، هندسه و مفهوم‌های اون هم پیچیده‌تر شد و در برابر هندسه دانان مسئله‌هایی مطرح شد که مربوط به اندازه‌گیری حجم ظرف‌ها و حجم جسم‌های مختلف و به طور کلی مسئله‌های مربوط به شکل و اندازه‌ی اجسام گوناگون بود. بابلی‌های باستان برای محاسبه‌ی مقدار مصالحی که برای ساختمان‌های خود و همچنین برای گنجایش ظرف‌ها و حوضچه‌ها و... لازم داشتند، دستوره‌های جالبی پیدا کردند. اون‌ها در محاسبات خودشون خیلی پیشرفته بودند و می‌تونستن حجم مکعب مستطیل و هرم ناقص رو هم به درستی محاسبه کنند! ولی تا امروز معلوم نشده چگونه این دستورها و فرمول‌ها رو پیدا کرده بودند!

مصری‌ها هم خوراکشون پیدا کردن حجم منشور و هرم بود! همین طور که هندسه و ریاضی داشت پیشرفت می‌کرد و محاسبات پیچیده‌تر می‌شد، دانشمندا و ریاضی‌دان‌ها به فکر افتادن که از واحدهای اندازه‌گیری استفاده کنن تا اندازه‌های گفته شده توسط اون‌ها استاندارد باشه و در همه جای دنیا یکسان باشه. مثلاً ۱ متر در همه جای دنیا ۱ متره اما ۱ وجب از این دست به اون دست فرق می‌کنه!

بعد از این‌که دانشمندان این تصمیم رو گرفتن، دور هم جمع شدن و با هم توافق کردن که واحد استاندارد برای اندازه‌گیری طول، متر؛ برای اندازه‌گیری مساحت، مترمربع و برای اندازه‌گیری حجم، مترمکعب باشه. البته این واحدها همان طور که در زیر می‌بینید قابل تبدیل به واحدهای کوچک‌تری هم هستن:

واحدهای اندازه‌گیری طول:	۱ متر = ۱۰۰۰ میلی‌متر	۱ متر = ۱۰۰ سانتی‌متر	۱ متر = ۱۰ دسی‌متر	۱ متر	-	-	۱ کیلومتر = ۱۰۰۰ متر
	واحدهای کوچک‌تر از متر			واحدهای بزرگ‌تر از متر			
واحدهای اندازه‌گیری مساحت:	۱ متر مربع = ۱۰۰۰۰ میلی‌متر مربع	۱ متر مربع = ۱۰۰ سانتی‌متر مربع	۱ متر مربع = ۱۰ دسی‌متر مربع	۱ متر مربع	-	-	۱ کیلومتر مربع = ۱۰۰۰۰۰ متر مربع
	واحدهای کوچک‌تر از متر مربع			واحدهای بزرگ‌تر از متر مربع			
واحدهای اندازه‌گیری حجم:	۱ متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰ میلی‌متر مکعب	۱ متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰ سانتی‌متر مکعب	۱ متر مکعب = ۱۰۰۰ دسی‌متر مکعب (سی‌سی یا میلی‌متر)	۱ متر مکعب	-	-	۱ کیلومتر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ دسی‌متر مکعب (لیتر)

البته برای اندازه‌گیری مساحت واحد دیگه‌ای به نام هکتار هم وجود داره. این واحد برای اندازه‌گیری سطح‌های بزرگ مانند زمین‌های کشاورزی به کار میره. هر هکتار برابر با ۱۰۰۰۰ مترمربعه.

در مورد حجم هم باید بگیم که یک متر مکعب، حجم مکعبیه که طول هر یک از ضلع‌های اون یک متره. اینم بهتون بگم که برای بیان حجم مایعات معمولاً از واحدهای لیتر یا میلی‌لیتر استفاده میشه.

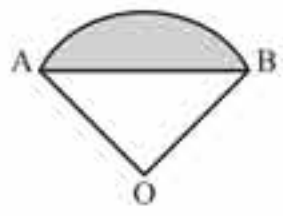
واحد اندازه‌گیری جرم، کیلوگرمه. ۱ کیلوگرم برابر ۱۰۰۰ گرم و  $\frac{1}{1000}$  تن است. خویه بدونید که جرم ۱ سی‌سی آب تقریباً ۱ گرمه.

حالا که در مورد واحدهای اندازه‌گیری صحبت کردیم، بریم سراغ خود اندازه‌گیری‌ها، چیزی که در اینجا خیلی برای ما مهمه، محاسبه‌ی مساحت و اندازه‌گیری زاویه است. یکی از شکل‌هایی که محاسبه‌ی محیط و مساحت اون خیلی مهمه، دایره است. دایره منحنی بسته‌ایه که فاصله‌ی هر نقطه از منحنی از یک نقطه‌ی ثابت درون اون به یک اندازه است. به این نقطه‌ی ثابت، مرکز دایره و به پاره‌خطی که مرکز دایره رو به محیط اون وصل میکنه، شعاع دایره میگن. محیط و مساحت دایره از رابطه‌های زیر به دست میاد:

$$\text{شعاع} \times \text{شعاع} \times \pi = \text{مساحت دایره}$$

$$\text{شعاع} \times \text{شعاع} \times 2 \times \pi = \text{محیط دایره}$$

البته در دایره‌ها مفاهیم دیگه‌ای هم وجود داره. مثلاً به چیزی هست بهش میگن قطاع. حالا این قطاع چه‌ایه؟! هر کی ندره فکر می‌کنه خیلی فته! قطاع در واقع شامل دو شعاع و قسمتی از محیط دایره است. مثل شکل مقابل؛ به قسمتی از دایره هم که بین کمان و وتر مربوط به اون قرار داره، قطعه میگن. محیط و مساحت قطاع دایره هم به زاویه‌ی مرکزی و شعاع اون بستگی داره.





## پرسش‌های چهارگزینه‌ای

## مساحت

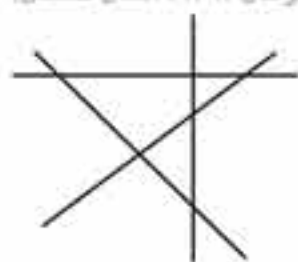
۲۰۸. نسبت طول به عرض مستطیلی  $\frac{7}{4}$  و محیط آن ۴۴ میلی‌متر می‌باشد. مساحت این مستطیل چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های البرز و قزوین)

- (۱)  $1/12$  (۲)  $11/2$  (۳) ۴۴۸ (۴)  $4/48$

۲۰۹. محیط چرخ جلوی یک دوچرخه  $1/3$  متر است. این چرخ در طول زمین فوتبال ۸۰ دور و در عرض زمین فوتبال ۵۰ دور کامل می‌زند، مساحت این زمین چند مترمربع است؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گلستان)

- (۱) ۶۷۶۰ (۲) ۶۹۷۰ (۳) ۹۶۷۰ (۴) ۷۶۶۰

۲۱۰. با توجه به شکل، تعداد نیم‌خط‌ها و پاره‌خط‌ها به ترتیب از چپ به راست در کدام گزینه آمده است؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گلستان)

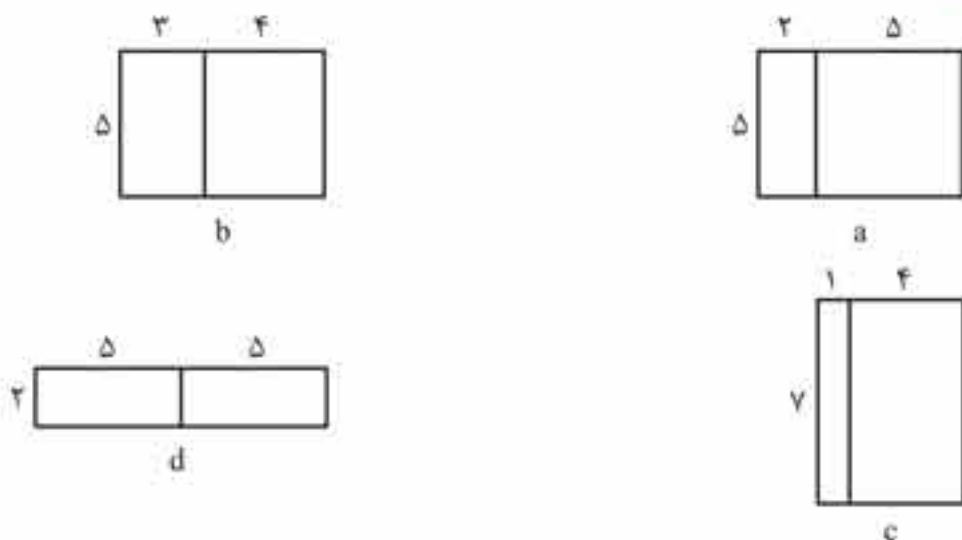


- (۱) ۲۴-۳۶ (۲) ۱۲-۲۴ (۳) ۲۴-۱۲ (۴) ۳۶-۲۴

۲۱۱. علی توپ فوتبالی داشت که آسیب دیده بود. برای پیدا کردن مساحت رویه‌ی توپ آن را باز کرد با کنار هم قراردادن قطعه‌ها، مربعی به ضلع تقریباً ۳۵ سانتی‌متر به دست آورد. مساحت تقریبی رویه‌ی توپ او کدام گزینه است؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های فارس و کهگیلویه و بویر احمد)

- (۱)  $1/1225$  میلی‌متر مربع (۲)  $1/225$  مترمربع  
(۳)  $122/5$  دسی‌متر مربع (۴)  $12/25$  دسی‌متر مربع

۲۱۲. کدام شکل می‌تواند جواب  $5 \times (2 + 5)$  باشد؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کردستان)



- (۱) a (۲) b (۳) a, b (۴) c, d

۲۱۳. قاعده‌ی مثلثی با ضلع مربع با محیط ۲۵۱۲ برابر است. اگر ارتفاع مثلث ۴۲ باشد، مساحت مثلث برابر است با:  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان یزد)

- (۱)  $6/28$  (۲)  $14/188$  (۳)  $26/37$  (۴)  $13/188$

۲۱۴. اگر بخواهیم دیواره‌های استخر را کاشی کنیم، به چند مترمربع کاشی نیاز داریم؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان یزد)

- (۱) ۲۰۴ (۲) ۲۲۴ (۳) ۵۶۲ (۴) ۶۲۲



۲۱۵. اگر بخواهیم کف استخر را با سرامیک‌هایی به ابعاد ۲۰ سانتی‌متر فرش کنیم، به چند سرامیک نیاز داریم؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان بزد)

- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۴۵۰۰ (۳) ۵۰۰۰ (۴) ۵۲۵۰

۲۱۶. اگر وسط اضلاع مستطیلی را به یکدیگر وصل کنیم و مجدداً وسط اضلاع شکل حاصل را به یکدیگر متصل کنیم، چه شکلی پدید می‌آید؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های البرز و قزوین)

- (۱) مربع (۲) لوزی (۳) مستطیل (۴) متوازی‌الاضلاع

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های البرز و قزوین)

۲۱۷. اضلاع مکعبی  $\frac{۱}{۱۰}$  برابر شده است، سطح آن چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{۱}{۱۰}$  (۲)  $\frac{۱}{۱۰۰}$  (۳)  $\frac{۱}{۱۰۰۰}$  (۴) تغییری نمی‌کند.

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان قرا)

۲۱۸. برای ساخت کدام یک از یک مکعب مستطیل‌های زیر، به مقوای بیشتری نیاز داریم؟

- (۱) ۴، ۵، ۶ (۲) ۳، ۵، ۷ (۳) ۳، ۴، ۸ (۴) ۲، ۶، ۸

۲۱۹. ارتفاع مثلثی ۹٪ و قاعده‌ی آن ۴٪ افزایش یافته است. چند درصد به مساحت شکل افزوده شده است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان هرمزگان)

- (۱) ۱۳٪ (۲) ۳۶٪ (۳) ۱۳/۳۶٪ (۴) ۱۳/۵٪

۲۲۰. طول، عرض و ارتفاع استخری به ترتیب ۳، ۴ و ۲ متر است. می‌خواهیم داخل استخر را رنگ آمیزی کنیم. اگر برای هر مترمربع ۴۵۰ گرم رنگ نیاز باشد، چقدر رنگ مصرف می‌شود؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان هرمزگان)

- (۱) ۱۸ کیلوگرم (۲) ۱۸۰۰ گرم (۳)  $\frac{۱۰}{۸}$  کیلوگرم (۴) ۱۰۸۰ گرم

۲۲۱. شکل زیر از یک مربع و یک مثلث متساوی‌الاضلاع تشکیل شده است. اگر محیط شکل ۱۱۵ سانتی‌متر باشد، مساحت مربع چند سانتی‌متر مربع است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان ایلام)



- (۱) ۴۸۴ (۲) ۵۲۹ (۳) ۴۴۱ (۴) ۵۷۶

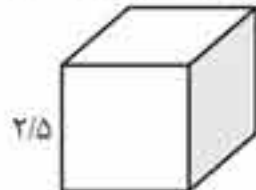
۲۲۲. سالی است به شکل مستطیل به طول ۳۶ متر و عرض ۲۴ متر. اگر بخواهیم کف سالن را با آجرهای تزئینی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد ۱۸، ۱۲ و ۶ سانتی‌متر ببوشانیم، حداکثر تعداد آجری که می‌توانیم استفاده کنیم چقدر است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های فارس و کهگیلویه و بویر احمد)

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۴۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰۰۰

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمانشاه)

۲۲۳. مساحت شکل روبه‌رو چقدر است؟ (تمام سطوح)



- (۱)  $\frac{۶}{۲۵}$  (۲)  $\frac{۱۵}{۶۳}$  (۳)  $\frac{۳۷}{۵}$  (۴)  $\frac{۱۲}{۵}$

۲۲۴. ۱۰۰۰ قطعه چوب مکعب‌شکل توپر به ابعاد ۲ سانتی‌متر داریم. آنها را به شکل یک مکعب توپر روی هم می‌چینیم. ۲۰٪ سطح مکعب جدید را رنگ می‌زنیم. چند سانتی‌متر مربع رنگ می‌شود؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های فارس و کهگیلویه و بویر احمد)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۶۰۰

۲۲۵. قطر لیوانی به شکل استوانه، ۱۰ سانتی‌متر است. اگر ارتفاع این لیوان ۱۲ سانتی‌متر باشد، مساحت این لیوان چند سانتی‌متر مربع است؟ (عدد پی را ۳ در نظر بگیرید.)

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های البرز و قزوین)

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۲۰ (۳)  $\frac{۳۱}{۴}$  (۴) ۴۳۵

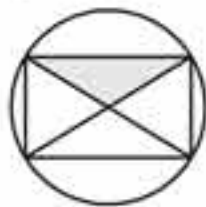
۲۲۶. یک چرخ برای طی نمودن  $\frac{۱۸۸}{۴}$  سانتی‌متر ۵ دور می‌زند. مساحت این چرخ چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان اصفهان)

- (۱)  $\frac{۳۷}{۶۸}$  (۲)  $\frac{۱۸}{۸۴}$  (۳)  $\frac{۱۱۳}{۰۴}$  (۴)  $\frac{۴۵۲}{۱۶}$



(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کردستان)



۲۲۷. با توجه به شکل زیر نسبت مساحت قسمت رنگی به دایره چقدر است؟

(۲)  $\frac{10}{628}$

(۱)  $\frac{1}{628}$

(۴)  $\frac{10}{628}$

(۳)  $\frac{10}{628}$

۲۲۸. مساحت دو دایره‌ی درون مستطیل ۱۵۷ سانتی‌متر مربع است. طول و عرض مستطیل چند سانتی‌متر است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های مازندران و سمنان)



(۲) ۱۰ و ۵

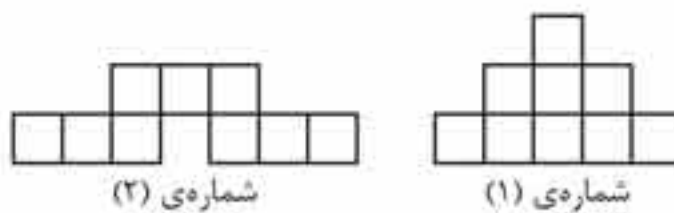
(۱) ۲۰ و ۱۰

(۴) ۱۵ و ۱۰

(۳) ۳۰ و ۲۰

۲۲۹. شکل‌های شماره‌ی ۱ و شماره‌ی ۲ از مربع‌های یکسان ساخته شده‌اند. کدام عبارت زیر، در مورد آنها درست می‌باشد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان قم)



(۱) محیط‌های هر دو شکل با هم برابر است. (۲) مساحت شکل (۱) بیشتر است.

(۳) محیط شکل (۲) بیشتر است. (۴) محیط شکل (۱) بیشتر است.

۲۳۰. قرار است فردی سقف و دیوارهای کلاسی که طول و عرض و ارتفاع آن به ترتیب ۶، ۸ و ۴ متر است را رنگ‌آمیزی کند. حساب کنید او چند مترمربع رنگ‌آمیزی خواهد کرد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گیلان)

(۴) ۱۰۴ مترمربع

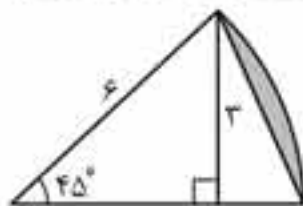
(۳) ۱۶۰ مترمربع

(۲) ۱۵۸ مترمربع

(۱) ۲۰۸ مترمربع

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمان)

۲۳۱. مساحت قسمت هاشورزده برابر کدام گزینه است؟



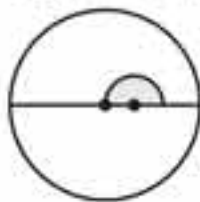
(۱)  $\frac{13}{14}$

(۲)  $\frac{5}{13}$

(۳)  $\frac{19}{13}$

(۴) ۱۸

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان یزد)



۲۳۲. چه کسری از شکل رنگی است؟

(۲)  $\frac{1}{16}$

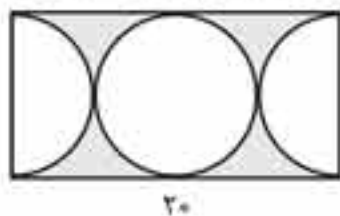
(۱)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{1}{64}$

(۳)  $\frac{1}{32}$

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان ایلام)

۲۳۳. در شکل زیر مساحت قسمت سایه‌زده شده، چقدر است؟

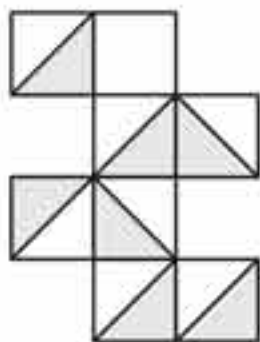


(۱) ۴۳ سانتی‌متر مربع

(۲) ۴۵ سانتی‌متر مربع

(۳) ۴۸ سانتی‌متر مربع

(۴) ۵۰ سانتی‌متر مربع



۲۳۴. اگر محیط شکل مقابل ۹۰ سانتی‌متر باشد، مساحت قسمت رنگی چند سانتی‌متر مربع است؟ (هر کدام از چهار ضلعی‌های کوچک مربع هستند.)

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های خراسان شمالی و خراسان جنوبی)

چهار ضلعی‌های کوچک مربع هستند.

(۱) ۷۵

(۲)  $\frac{87}{5}$

(۳)  $\frac{19}{68}$

(۴)  $\frac{24}{5}$



۲۲۵. طول مستطیلی  $۰/۶$  متر و عرض آن  $۳۰$  میلی‌متر است. با حداقل چندتا از این مستطیل‌ها می‌توان یک مربع درست کرد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های فارس و کهگیلویه و بویر احمد)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲ (۴) ۱۰

۲۲۶. ضلع مربعی  $۲$  دسی‌متر است. اگر به هر ضلع آن  $۵$  میلی‌متر اضافه کنیم، به مساحتش چند سانتی‌متر مربع افزوده می‌شود؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان سیستان و بلوچستان)

- (۱)  $۲۰/۲۵$  (۲)  $۱/۰۲۵$  (۳)  $۱۰/۲۵$  (۴)  $۱۰۲/۵$

### تبدیل واحدهای طولی

۲۲۷.  $۷/۴۵$  مترمربع، چند دسی‌متر مربع است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های مازندران و سمنان)

- (۱)  $۷۴/۵$  (۲) ۷۴۵ (۳)  $۰/۷۴۵$  (۴)  $۰/۰۷۴۵$

۲۲۸. برای کدام گزینه واحد مناسبی بیان شده است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های همدان و لرستان)

- (۱)  $۶/۵$  مترمربع برای مساحت میز معلم  
(۲)  $۱۸۰۰$  دسی‌متر مربع برای مساحت اتاق  
(۳)  $۲۰$  دسی‌متر مربع برای مساحت یک اتاق  
(۴)  $۱۲۰۰۰۰$  سانتی‌متر مربع برای مساحت زمین فوتبال

۲۲۹. عدد  $۹۳/۴۱$  متر به ترتیب چند دسی‌متر و چند کیلومتر است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های اردبیل و زنجان)

- (۱)  $۰/۰۹۳۴۱۰۹/۳۴۱$  (۲)  $۰/۰۹۳۴۱۰۰۹۳۴/۱$  (۳)  $۹۳۰۱۰۰۹/۳۴۱$  (۴)  $۹۳۴۱۰۰۹۳۴/۱$

۲۳۰. کدام رابطه نادرست است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان قرا)

- (۱)  $۱$  مترمربع =  $۱۰۰۰۰$  سانتی‌متر مربع  
(۲)  $۱۰۰$  مترمربع =  $۱$  دسی‌متر مربع  
(۳)  $۱$  دسی‌متر مربع =  $۱۰۰$  سانتی‌متر مربع  
(۴)  $۱$  سانتی‌متر مربع =  $۱۰۰$  میلی‌متر مربع

۲۳۱.  $۰/۳۵$  متر و  $۰/۴$  سانتی‌متر و  $\frac{۴}{۵}$  دسی‌متر روی هم چند میلی‌متر است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان ایلام)

- (۱) ۳۹۴ (۲) ۴۳۴ (۳)  $۳۴/۴$  (۴) ۳۸۵

۲۳۲. ترتیب واحدهای استاندارد اندازه‌گیری محیط، مساحت و حجم در کدام یک از گزینه‌های زیر نشان داده شده است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمانشاه)

- (۱) مترمربع، متر، مترمکعب  
(۲) سانتی‌متر، سانتی‌متر مربع، سانتی‌متر مکعب  
(۳) سانتی‌متر مربع، دسی‌متر مربع، کیلومتر مربع  
(۴) مترمربع، مترمکعب، کیلومتر مربع

۲۳۳.  $۶۴۰۰$  هکتار چند کیلومتر مربع است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گیلان)

- (۱)  $۶/۴$  (۲) ۶۴ (۳) ۶۴۰۰۰ (۴) ۶۴۰۰۰۰۰

۲۳۴. هر دسی‌متر مربع چند مترمربع می‌باشد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های اردبیل و زنجان)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳)  $۰/۰۱$  (۴)  $۰/۱$

### حجم و جرم

۲۳۵. به وسیله‌ی  $۲۷$  مکعب کوچک یک مکعب بزرگ درست کرده‌ایم. اگر این مکعب را داخل رنگ فرو ببریم، چند مکعب اصلاً رنگ نمی‌شود؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گلستان)

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۸

۲۳۶. صفحه‌ی فلزی به شکل مستطیل به ابعاد  $۱۰$  و  $۶$  سانتی‌متر داریم. از چهار گوشه‌ی آن مربع‌هایی به ضلع  $۱$  سانتی‌متر جدا می‌کنیم و با بقیه‌ی آن جعبه‌ای می‌سازیم. حجم جعبه‌ی ساخته‌شده کدام مورد است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمان)

- (۱)  $۳۲$  سانتی‌متر مکعب  
(۲)  $۰/۰۳۲$  دسی‌متر مکعب  
(۳) گزینه‌ی ۱ و ۲  
(۴)  $۰/۳۲$  مترمکعب

## پاسخ پرسش‌های چندگزینه‌ای

## ۱. گزینه‌ی «۳»

همه‌ی عددها به‌جز عدد ۱۴ فرد هستند و فقط عدد ۱۴ زوج است.

## ۲. گزینه‌ی «۲»

الگوی دنباله‌ی داده‌شده به‌صورت روبه‌رو است:

$$2 \times 2 \times 2, 3 \times 3 \times 3, 4 \times 4 \times 4, \dots$$

بین عددهای داده‌شده، فقط عدد ۱۰۰ مکعب کامل نیست. ۱۰۰ مربع کامل است.

## ۳. گزینه‌ی «۳»

همه‌ی عددها به‌جز ۵۴ مضرب ۵ هستند.

## ۴. گزینه‌ی «۲»

در همه‌ی عددها به‌جز ۴۲۷، رقم وسط برابر با مجموع دو رقم دیگر است.

## ۵. گزینه‌ی «۱»

همه‌ی عددها به‌جز ۲۸، مضرب ۳ هستند.

## ۶. گزینه‌ی «۲»

همه‌ی عددها به‌جز ۲۳ مربع کامل هستند.

## ۷. گزینه‌ی «۳»

الگوی دنباله به‌صورت زیر است:

$$1 \times 1, 2 \times 2, 3 \times 3, 4 \times 4, 5 \times 5, \dots$$

اما به‌جای  $5 \times 5$ ، عدد ۲۰ آمده که نادرست است.

## ۸. گزینه‌ی «۴»

الگوی این دنباله به‌صورت زیر است:

$$(1 \times 1) + 1, (2 \times 2) + 1, (3 \times 3) + 1, (4 \times 4) + 1, (5 \times 5) + 1, \\ (6 \times 6) + 1, (7 \times 7) + 1, (8 \times 8) + 1$$

بنابراین به‌جای عدد ۶۵، عدد ۶۴ آمده که نادرست است.

## ۹. گزینه‌ی «۳»

همه‌ی عددها به‌جز ۲۱، عددهای زوج هستند.

## ۱۰. گزینه‌ی «۲»

در همه‌ی عددها به‌جز عدد ۲۸۲، رقم وسط، حاصل‌ضرب دو رقم دیگر است.

## ۱۱. گزینه‌ی «۱»

در همه‌ی عددها به‌جز ۷۵۱، رقم وسط اختلاف دو رقم دیگر است.

## ۱۲. گزینه‌ی «۴»

همه‌ی عددها به‌جز ۸۱، عدد اول هستند.

## ۱۳. گزینه‌ی «۴»

همه‌ی عددها به‌جز ۱۲، عدد اول هستند.

## ۱۴. گزینه‌ی «۱»

در هر مرحله به‌طور متناوب عدد ۲۳ اضافه و عدد ۱۷ کم می‌شود:

$$600, 617, 594, 611, 588, 605, 82$$

$\xrightarrow{+23} \xrightarrow{-17} \xrightarrow{+23} \xrightarrow{-17} \xrightarrow{+23} \xrightarrow{-17}$

بنابراین ۶۳۴ نادرست است و باید به‌جای آن ۵۹۴ باشد.

## ۱۵. گزینه‌ی «۳»

در دنباله‌ی داده‌شده همه‌ی عددها به‌جز ۲۷۹ مضرب ۱۱ هستند.

## ۱۶. گزینه‌ی «۱»

در این دنباله عددی که در هر مرحله به عدد قبلی اضافه می‌شود به‌صورت زیر است:

$$8, 13, 21, 32, 46, 63, 83$$

$\xrightarrow{5} \xrightarrow{8} \xrightarrow{11} \xrightarrow{14} \xrightarrow{17} \xrightarrow{20}$

بنابراین عدد ۴۷ نادرست است و باید عدد ۴۶ جایگزین آن شود.

## ۱۷. گزینه‌ی «۴»

عددهای این دنباله از الگوی زیر پیروی می‌کنند:

$$1 \times 1 \times 1, 2 \times 2 \times 2, 3 \times 3 \times 3, 4 \times 4 \times 4, \dots$$

بنابراین عدد ۱۲۴ نادرست است و باید عدد  $5 \times 5 \times 5$ ، یعنی ۱۲۵ جایگزین آن شود.

## ۱۸. گزینه‌ی «۲»

$$1, 2, 6, 15, 31, 56, 92$$

$\xrightarrow{+1} \xrightarrow{+4} \xrightarrow{+9} \xrightarrow{+16} \xrightarrow{+25} \xrightarrow{+36}$

بنابراین آخرین عدد این دنباله باید ۹۲ باشد نه ۹۱.

## ۱۹. گزینه‌ی «۲»

در این دنباله، در هر مرحله عددهای دنباله به‌ترتیب به اندازه‌ی ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ و ۱۱ واحد کم می‌شوند:

$$52, 51, 48, 44, 46, 27, 16$$

$\xrightarrow{-1} \xrightarrow{-3} \xrightarrow{-5} \xrightarrow{-7} \xrightarrow{-9} \xrightarrow{-11}$

بنابراین عدد ۳۴ نادرست است و باید به‌جای آن ۴۶ باشد.

## ۲۰. گزینه‌ی «۲»

همه‌ی عددها به‌جز ۱۱ عدد مرکب‌اند.

## ۲۱. گزینه‌ی «۱»

در این دنباله، در هر مرحله عددها به‌ترتیب از عددهای ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ کم می‌شوند:

$$105, 85, 60, 30, -5, -45, -90$$

$\xrightarrow{-20} \xrightarrow{-25} \xrightarrow{-30} \xrightarrow{-35} \xrightarrow{-40} \xrightarrow{-45}$

بنابراین عدد صفر نادرست است و باید به‌جای آن -۵ باشد.



۱۸۰. گزینه‌ی «۴»

می‌دانیم هر دقیقه ۶۰ ثانیه است. ابتدا مشخص می‌کنیم ۹ دقیقه چه کسری از ۶۰ دقیقه است؛ سپس آن را به صورت اعشاری می‌نویسیم:

$$\frac{9}{60} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 0.15$$

بنابراین ۶:۰۹ به صورت اعشاری برابر است با ۶/۱۵.

۱۸۱. گزینه‌ی «۳»

چون هر دو چرخ به هم متصل‌اند، مسافتی که می‌پیمایند برای هر دو چرخ یکسان است. مسافتی که چرخ بزرگ در ۹۰ دور طی کرده برابر است با:

$$25/2 \times 90 = 3168$$

$$\Rightarrow \text{دور} = 3168 \div 19/8 = 160$$

۱۸۲. گزینه‌ی «۲»

قد هر سه نفر را به سانتی‌متر تبدیل کرده و میانگین قد آنها را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{قد محمد} = 161 \\ \text{قد رضا} = 149 \\ \text{قد حسین} = 152 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{میانگین} = \frac{161 + 149 + 152}{3}$$

$$= \frac{462}{3} = 154 \text{ سانتی‌متر}$$

$$\text{بنابراین: اختلاف قد محمد با میانگین} = 161 - 154 = 7$$

۱۸۳. گزینه‌ی «۲»

خارج قسمت تغییر نمی‌کند ولی باقی‌مانده در  $\frac{1}{3}$  ضرب می‌شود.

$$0.93 \times \frac{1}{3} = 0.31$$

$$0.31 \times 2/2 = 0.62$$

۱۸۴. گزینه‌ی «۱»

در هر برگ کاغذ، دو صفحه وجود دارد؛ بنابراین تعداد برگ‌های کتاب برابر است با:

$$150 \div 2 = 75 \text{ برگ}$$

برای به‌دست آوردن ضخامت هر برگ، کافی است ضخامت کتاب را بر تعداد برگ‌ها تقسیم کنیم:

$$0.93 = 75 \div 7 \Rightarrow \text{میلی‌متر } 0.07 = 7 \text{ دسی‌متر}$$

۱۸۵. گزینه‌ی «۲»

$$\begin{array}{r} 9/7 \quad | \quad 0.7 \quad \xrightarrow{\times 10} \quad 97/100 \quad | \quad 7 \\ \underline{-91/00} \quad 13/85 \\ 6/00 \\ \underline{-5/60} \\ 0/40 \\ \underline{-0/35} \\ 0/05 \\ \hline 6 \div 0.005 = 1200 \end{array}$$

۱۸۶. گزینه‌ی «۳»

$$\text{عدد اعشاری مورد نظر} = \frac{1}{60 \times 60} = \frac{1}{3600} = 0.00027$$

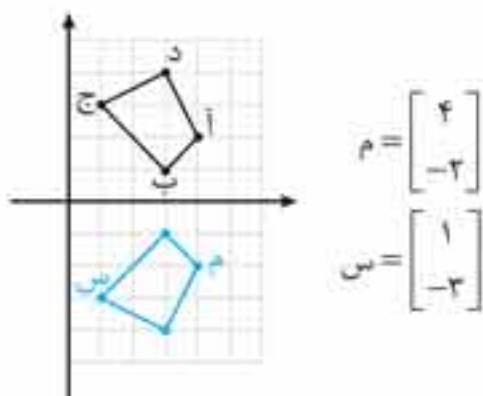
۱۸۷. گزینه‌ی «۲»

فرض می‌کنیم بعد از  $z$  سال قیمت کالای  $x$  ۴۰۰ تومان بیشتر از قیمت کالای  $y$  باشد؛ بنابراین:

$$(420 + 40z) - (620 + 15z) = 40 \Rightarrow 25z = 40 + 210 \Rightarrow z = \frac{250}{25} = 10$$

بنابراین ۱۰ سال بعد، یعنی در سال ۱۳۹۵ قیمت کالای  $x$ ، ۴۰ تومان بیشتر از قیمت کالای  $y$  خواهد بود.

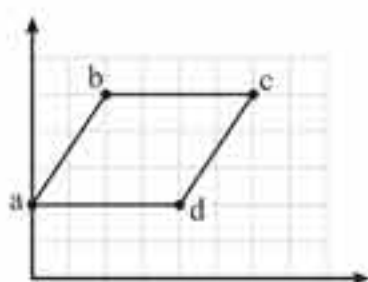
۱۸۸. گزینه‌ی «۲»



$$M = \begin{bmatrix} 4 \\ -3 \end{bmatrix} \quad N = \begin{bmatrix} 1 \\ -3 \end{bmatrix}$$

۱۸۹. گزینه‌ی «۲»

نقاط داده‌شده را روی صفحه‌ی مختصات مشخص می‌کنیم:



همان‌طور که می‌بینید قاعده‌ی متوازی‌الاضلاع برابر ۴ و ارتفاع آن ۳ است؛ پس:

$$6 = 12 \div 2 = \text{نصف مساحت} \Rightarrow 12 = 3 \times 4 = \text{قاعده} \times \text{ارتفاع} = \text{مساحت}$$

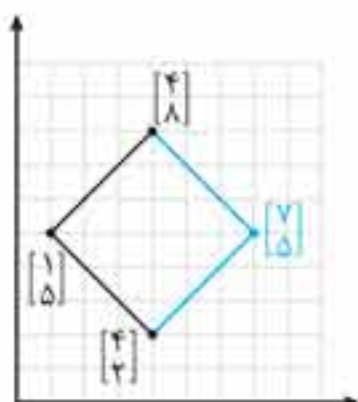
۱۹۰. گزینه‌ی «۱»

کافی است نقطه‌ی  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  را با  $\begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$  جمع کنیم:

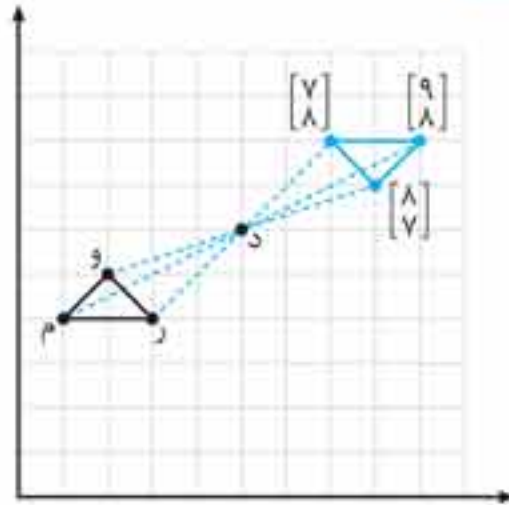
$$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$$

۱۹۱. گزینه‌ی «۲»

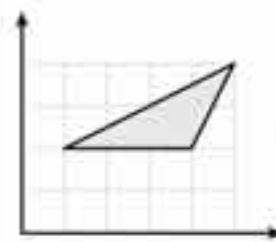
با توجه به شکل واضح است که مختصات رأس چهارم باید  $\begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix}$  باشد.



۲۰۴. گزینه‌ی «۴»



۲۰۵. گزینه‌ی «۴»



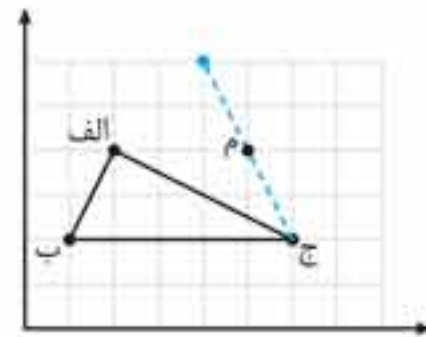
مساحت مثلث =  $\frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{2 \times 3}{2} = 3$

۲۰۶. گزینه‌ی «۱»

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}$$

۲۰۷. گزینه‌ی «۲»

از نقطه‌ی «ج» به نقطه‌ی «م» وصل کرده و به همان اندازه در همان راستا ادامه می‌دهیم. یا این کار به نقطه‌ی  $\begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$  می‌رسیم.



۲۰۸. گزینه‌ی «۱»

$22 = \text{مجموع طول و عرض} \Rightarrow 44 = \text{محیط مستطیل}$

طول	۷	۱۴
عرض	۴	۸
مجموع	۱۱	۲۲

$\times 2$

سانتی متر مربع  $1/12 = 112$  میلی متر مربع

۲۰۹. گزینه‌ی «۱»

متر  $104 = 80 \times 1/3 = \text{طول زمین فوتبالی}$   
 متر  $65 = 50 \times 1/3 = \text{عرض زمین فوتبالی}$   
 مترمربع  $6760 = 104 \times 65 = \text{مساحت}$

۲۱۰. گزینه‌ی «۳»

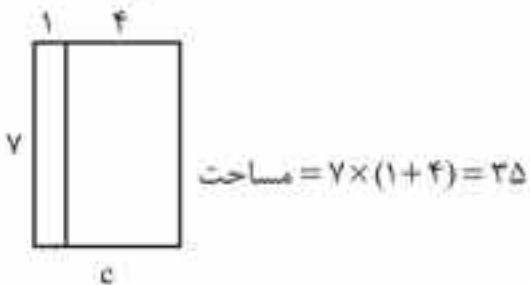
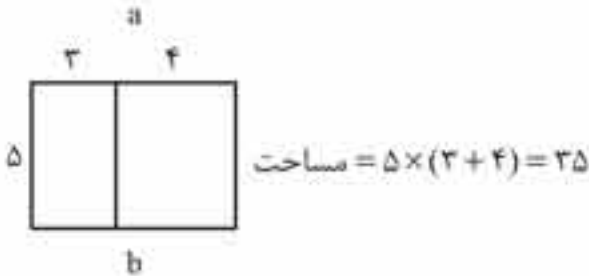
روی هر خط ۶ نیم خط و ۳ پاره خط وجود دارد.

۲۱۱. گزینه‌ی «۴»

سانتی متر مربع  $1225 = 35 \times 35 = \text{مساحت مربع}$   
 دسی متر مربع  $12/25 = 1225 \div 100$

۲۱۲. گزینه‌ی «۱»

رابطه‌ی  $5 \times (2+5)$  در واقع مساحت شکل «ا» است. مساحت شکل‌های دیگر برابر است با:



۲۱۳. گزینه‌ی «۴»

اندازه‌ی ضلع مربع و قاعده‌ی مثلث برابر است با:

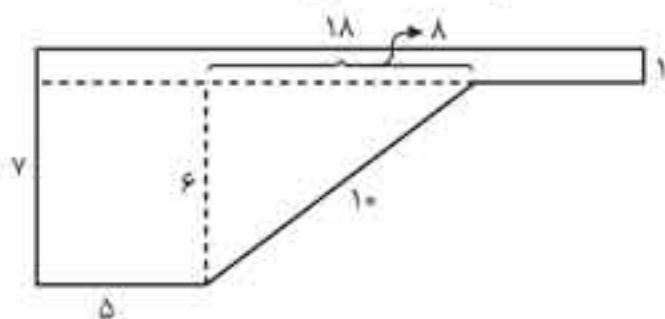
$25/12 + 4 = 6/28$

بنابراین مساحت مثلث برابر است با:

مساحت مثلث =  $\frac{6/28 \times 4/2}{2} = 13/188$

۲۱۴. گزینه‌ی «۲»

این استخر از دو دیواره‌ی به شکل زیر و دو دیواره‌ی مستطیلی شکل به ابعاد  $1 \times 10$  و  $7 \times 10$  تشکیل شده است:





۲۹۰. گزینه‌ی «۲»

$$= \frac{(8-2) \times 180^\circ}{8} = 135^\circ$$

اندازه‌ی هر زاویه داخلی یک ۸ ضلعی منتظم

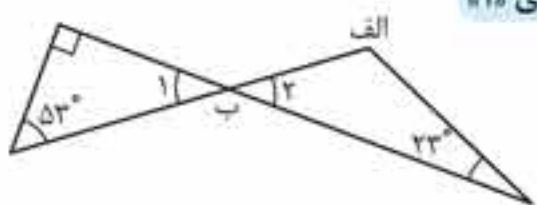
یک زاویه را به نسبت  $\frac{4}{5}$  تقسیم کردیم. اندازه‌ی هر کدام از این بخش‌ها برابر است با:

زاویه‌ی کوچک‌تر	۴	۶۰
زاویه‌ی بزرگ‌تر	۵	۷۵
مجموع	۹	۱۳۵

$\times 15$

بنابراین:  $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ =$  مکمل زاویه‌ی کوچک‌تر

۲۹۱. گزینه‌ی «۱»



زاویه‌های «ب» و «ب» متقابل به رأس اند؛ بنابراین:

زاویه‌ی «ب» = زاویه‌ی «ب»

$$\Rightarrow \text{زاویه‌ی «الف»} = 180^\circ - (23^\circ + 23^\circ) = 120^\circ$$

۲۹۲. گزینه‌ی «۳»

۲۹۳. گزینه‌ی «۱»

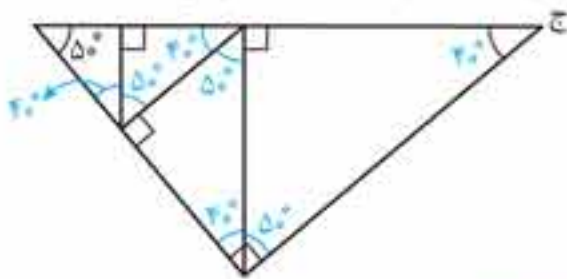
پاره‌خط‌ها: (ب ج)، (ج د)، (د ب)، (ب ر)، (ر ج)، (ج ح)، (د ح)، (ر ح)

نیم‌خط‌ها: (ب الف)، (ج الف)، (د الف)، (د ه)، (ج ه)، (ب ه)، (ب و)

(ر و)، (ح ط)، (د ط)

۲۹۴. گزینه‌ی «۲»

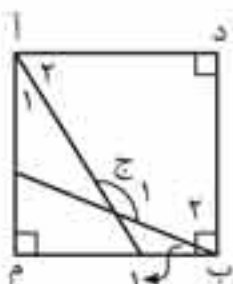
مجموع دو زاویه‌ی متمم  $90^\circ$  است؛ بنابراین:



۲۹۵. گزینه‌ی «۳»

زاویه‌هایی که رأس آنها روی محیط دایره باشد و کمان مقابل آنها با هم مساوی باشد، با هم برابرند.

۲۹۶. گزینه‌ی «۳»



$$\hat{b}_2 + \hat{a}_2 = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

می‌دانیم مجموع زاویه‌های داخلی هر چهارضلعی  $360^\circ$  درجه

است؛ بنابراین:

$$\hat{b}_2 + \hat{a}_2 + \hat{c}_1 + \hat{d} = 360^\circ \Rightarrow 150^\circ + 90^\circ + \hat{c}_1 = 360^\circ \Rightarrow \hat{c}_1 = 120^\circ$$

را در  $30^\circ$  ضرب می‌کنیم، سپس عددهای به‌دست آمده را از هم کم می‌کنیم؛ بنابراین:

$$(11 \times 30) - (5 \times 5 / 5) = 330 - 27 / 5 = 302 / 5$$

۲۸۳. گزینه‌ی «۲»

$$120^\circ \text{ مکمل زاویه‌ی } 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \rightarrow 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$30^\circ \text{ متمم زاویه‌ی } 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \rightarrow 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$\frac{30^\circ}{120^\circ} = \frac{1}{4} = 0.25$$

بنابراین:

۲۸۴. گزینه‌ی «۲»

$$\text{تعداد پاره‌خط‌ها} = \frac{4 \times 3}{2} = 6$$

۲۸۵. گزینه‌ی «۳»

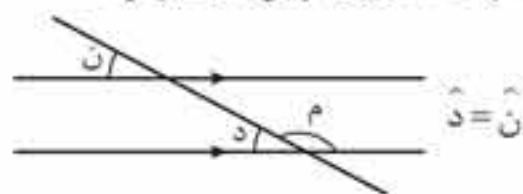
$$90^\circ - 52^\circ = 38^\circ = \text{متمم زاویه‌ی } 52^\circ \text{ درجه}$$

$$\rightarrow 180^\circ - 38^\circ = 142^\circ \text{ مکمل}$$

$$\rightarrow 180^\circ - 142^\circ = 38^\circ \text{ مکمل}$$

۲۸۶. گزینه‌ی «۱»

زاویه‌های «ن» و «د» متقابل به رأس اند؛ بنابراین:



زاویه‌ی «د» مکمل زاویه‌ی «م» است؛ پس:

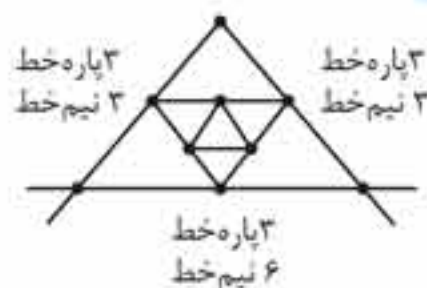
$$\hat{d} = 180^\circ - 145^\circ = 35^\circ \Rightarrow \hat{n} = 35^\circ$$

۲۸۷. گزینه‌ی «۳»

چون نیم‌خط یک نقطه در یک طرفش دارد و ۱۰ نقطه هم ما روی آن گذاشتیم، پس ۱۱ نقطه خواهیم داشت؛ بنابراین:

$$\text{تعداد پاره‌خط‌ها} = \frac{11 \times 10}{2} = 55$$

۲۸۸. گزینه‌ی «۴»



۲۸۹. گزینه‌ی «۱»

اندازه‌ی هر زاویه‌ی یک  $n$  ضلعی منتظم از فرمول  $\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$  به‌دست می‌آید؛ بنابراین:

$$\text{اندازه‌ی هر زاویه‌ی } 9 \text{ ضلعی} = \frac{(9-2) \times 180^\circ}{9} = 140^\circ$$

فصل ٣

## فنون حل مسئله





## پرشش‌های چهارگزینه‌ای

۱. با ارقام ۰، ۲، ۵، ۹ و ۷ چند عدد سه‌رقمی می‌توان نوشت که بر ۲۵ بخش‌پذیر باشند؟ (تکرار ارقام مجاز نیست).

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گلستان)

- ۶ (۱)      ۷ (۲)  
۸ (۳)      ۹ (۴)

۲. در صورتی که تکرار رقم‌ها مجاز باشد، با رقم‌های ۰، ۲، ۵ و ۷ چند عدد سه‌رقمی می‌توان ساخت که بر ۲۵ بخش‌پذیر باشد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان بوشهر)

- ۹ (۱)      ۱۰ (۲)      ۱۲ (۳)      ۸ (۴)  
۳ با رقم‌های ۰، ۲، ۳، ۵ و ۶ چند عدد چهاررقمی زوج بدون تکرار رقم‌ها می‌توان نوشت؟

- ۲۴ (۱)      ۴۸ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۶۴ (۴)

۴. با رقم‌های ۰، ۴، ۹، ۱، ۷ و ۵ چند عدد چهاررقمی زوج بدون تکرار رقم‌ها می‌توان نوشت؟

- ۱۰۸ (۱)      ۱۲۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۴۸ (۴)

۵. به چند حالت می‌توان ۲ کت، ۴ شلوار و ۳ پیراهن را با هم پوشید؟

- ۹ (۱)      ۱۲ (۲)      ۲۴ (۳)      ۳۰ (۴)

۶. به چند حالت می‌توان به کمک انگشتان دو دست، عدد ۵ را نشان داد؟ (حالت‌های مختلف یک دست در نظر گرفته نشود).

- ۴ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۷ (۴)

۷. به چند حالت می‌توان ۵ نفر را در یک صف قرار داد؟

- ۵ (۱)      ۲۴ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۵۰ (۴)

## فنون تخمین زدن

### چگونه تخمین بزنیم؟



در سال ۱۹۰۱، نوزادی در ایتالیا چشم به جهان گشود به نام انریکو فرمی، فامیلی باباش فرمی بود و مادرش هم همسر باباش بود. می‌گن وقتی نوزاد بود، انقدر گریه می‌کرد که تا شش تا فونه اون و تر هم شب‌ها خواب نداشتن! فرمی از همون موقع که بچه بود، نورکش تخمین زدن بوده. می‌گن به روز ملامتش اون رو تو فونه تنها گذاشته بوده و بعش می‌گه: «زیل مرده، ساعت ۱۲:۳۰ زیر ریک برنج رو خاموش کن نسوزه، شب خونواده‌ی بابات دارن میان، من برم شیر و پیاز، انریکو زیر برنج رو خاموش نمی‌کنه و با یک نگاه به ریک برنج و شعله‌ی آتش، تخمین می‌زنه که این ظرف و برنج‌های توش تا ساعت ۱۰:۰۰ نواهند سولفت، ساعت حدود ۱:۱۵ بوده که دور کل فونه رو می‌گیره. انریکو از تخمینی که زده بوده، خیلی راضی بوده چون فقط ۱۵ دقیقه با چیزی که پیش‌بینی کرده بوده، اختلاف داشته بعد که مادرش می‌اره. انریکو با فوشالی موضوع رو به مادرش می‌گه و از نبوغ خودش در تخمین نسبتاً درستی که زده بوده، تعریف می‌کنه و می‌گه: «مامان بابت این پیش‌بینی، بی بوم جایزه میدی؟»

می‌گن مادرش با جابجایی آشپز فونه جوری به اون جایزه داده که صورت انریکو تا سه ماه، مثل ته‌ریک همون برنج سوخته‌ها شده بود! به بار دیگه هم در یک معمانی به یکی از خانم‌های فامیل که ۲۵ سال بیشتر نداشت، می‌گه که من تخمین می‌زنم شما ۴۰ سالتون باشه! می‌گن خانومه بوری انریکو رو ادب کرد که تا مدت‌ها فقط صدای نرترستی می‌دارد این نشون میده که انریکو عقل درست و حسابی نداشت! آفه شوئی، شوئی، یا سن خانومه‌ها هم شوئی؟! از من به شما نصیحت، آه فواستید سن خانومی رو تخمین بزنید، همیشه عبرتی بین ۱۸ تا ۲۵ رو انتقاب کنید!

انریکو فرمی بعدا که بزرگ‌تر شد، به خاطر پژوهش‌هایش روی نظریه‌ی فیزیک کوانتوم برنده‌ی جایزه‌ی نوبل شد. در ضمن به شانس دیگه هم آورد. اون به خاطر حل مسائل به ظاهر ناممکن با استفاده از تخمین درجه‌ی بزرگی، حسابی مشهور شد به طوری که اسمش رو روی ذراتی گذاشتند که نیمی از ذرات عالم رو تشکیل می‌دهند. (فرمیون‌ها)





**روش فرمی در تخمین زدن:** روش‌های زیادی برای تقریب زدن وجود دارد؛ اما یکی از قوی‌ترین اونا روش همون بجهی لوس ایتالیایی، یعنی فرمی است. قدرت این روش به این دلیل که هم ساده است، هم سریع. البته روش کاملاً مشخصی برای تقریب فرمی وجود ندارد؛ اما اولین قدم اینه که یک سری فرض‌های اساسی بسازید که منطقی به نظر می‌رسند، سپس این فرض‌ها رو برای تخمین و محاسبه‌ی چیزی که می‌خواید بدویند، استفاده کنید.

**مثال** فرض کنید می‌خواهیم بدانیم چند برگ روی یک درخت چنار معمولی که ۱۰ شاخه دارد، وجود دارد؟

**پاسخ** اول تخمین می‌زنیم که هر شاخه‌ی درخت ۳۰ تا برگ دارد. (برای هر شاخه‌ی چنار معمولی، ۳۰ تا برگ عدد معقولیه!) بعد می‌تونیم فرض کنیم که یک درخت چنار معمولی ۱۰ تا شاخه دارد. (البته بعضی‌ها تعداد بیشتری شاخه دارند، بعضی‌ها هم کمتر؛ ولی ۱۰ تا شاخه عدد معقولی به نظر می‌آد!) خوب، پس ابتدا تخمین زدیم که به‌طور معمول درختمون ۱۰ تا شاخه و هر شاخه هم ۳۰ تا برگ دارد. حالا به‌راحتی میشه تعداد برگ‌ها رو تخمین زد:

$$30 \times 10 = 300$$

پس همین‌جوری تخمین زدیم که یک درخت چنار معمولی در حدود ۳۰۰ تا برگ دارد.

این مثال به قدر کافی ساده بود؛ اما برای مسائل پیچیده‌تر، بد نیست که یک سری راهنمایی‌های دیگه‌ای هم به شما بکنم.

**توصیه‌ی اول:** با آنچه می‌دانید، شروع کنید.

ممکنه بخواید محاسبه کنید که برای ساختن دیوارهای اطراف مدرسه‌تون چند آجر به‌کار رفته. شما نمی‌دونید که در ساختمان به مدرسه چندتا آجر به‌کار رفته (چون شما دانش‌آموزید؛ هنوز که مثل من مهندس عمران نشدین!)؛ بنابراین نمی‌تونید از اینجا شروع کنید. چیزهایی که احتمالاً می‌دونید، اینه که طول یک آجر تقریباً ۱۵ سانتی‌متره. در ضمن محیط مدرسه‌ی شما که دیوارکشی شده، چیزی حدود ۳۰۰ متره (محیط مدرسه‌ی خودتون رو می‌تونید با قدم زدن یا متر کردن اندازه بگیرید)؛ پس از روی این طول محاسبه می‌کنید که ۲۰۰ تا آجر لازمه تا یک دور، اطراف مدرسه آجرکشی بشه. حالا میرین سراغ ارتفاع دیوار. در مرحله‌ی بعدی حدس می‌زنید که ارتفاع دیوار مدرسه ۵ متر و عرض به آجر حدود ۵ سانتی‌متره؛ پس باید ۱۰۰ ردیف آجر روی هم چیده بشن و از اینجا تخمین می‌زنید که  $200 \times 100 = 20000$  آجر برای دورتادور دیوار مدرسه‌تون لازمه.

**توصیه‌ی دوم:** به واحدها توجه کنید.

سعی کنید از یک نوع واحد اندازه‌گیری استفاده کنید، یعنی همه‌ی عددهایی رو که در مسئله وجود داره و از یک جنس هستند، به یک واحد تبدیل کنید؛ مثلاً از متر یا سانتی‌متر برای طول و از گرم یا کیلوگرم برای جرم استفاده کنید.

**توصیه‌ی سوم:** بدترین حالت‌های معقول و ممکن رو در نظر بگیرید.

**توصیه‌ی چهارم:** عددها را ساده کنید و از گرد کردن آنها غافل نشوید.

در حل مسئله‌های تقریبی، هیچ‌وقت از ۱۸۹ استفاده نمی‌کنیم. به جاش از ۱۹۰ یا حتی ۲۰۰ استفاده می‌کنیم. چون در اینجا، همون‌طور که از اسمش پیداست، دنبال جواب تقریبی هستیم، نه جواب دقیق. اینجوری محاسبات ساده‌تر میشن و در وقت صرفه‌جویی میشه. چون در خیلی از مواقع عدد تقریبی حتی خیلی بیشتر از عدد دقیق به دردمون می‌خوره!

**توصیه‌ی آخر:** یک تناسب درست تشکیل دهید، یا یک فرمول بسازید.

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۸. یک شخص معمولی که به‌طور متوسط ۸۰ سال عمر می‌کند، در طول عمر خود تقریباً چند کیلومتر راه می‌رود؟

- (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۳۰۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰۰۰ (۴) ۳ میلیون

۹. به‌طور معمول اگر انسان حدود ۸۰ سال عمر کند، یک تار موی او در طول عمر چقدر رشد می‌کند؟

- (۱) حدود ۳ متر (۲) حدود ۱۰ متر (۳) حدود ۳۰ متر (۴) حدود ۱۰۰ متر

۱۰. اگر ۸۰ سال عمر کنید و رشد ناخن انگشت دست شما معمولی باشد، کل رشد طول ناخن یک انگشت دست شما چقدر می‌شود؟

- (۱) حدود ۱ متر (۲) حدود ۱۰ متر (۳) حدود ۵۰ متر (۴) حدود ۱۰۰ متر

۱۱. بندهای کفش مردم سرزمینمان ایران، حدوداً چند دور، دور آمریکا را می‌گیرد؟ (طول پیرامون آمریکا را ۳۱۰۰۰ کیلومتر فرض کنید.)

- (۱) تقریباً نیم‌دور (۲) تقریباً ۲/۵ دور (۳) تقریباً ۲۵ دور (۴) تقریباً ۲۵۰ دور

۱۲. تقریباً چندتا مورچه لازم است تا بتوانند یک انسان متوسط را بلند کنند؟

- (۱) ۱۰۰۰ تا (۲) ۱۰۰۰۰ تا (۳) ۵۰۰۰۰ تا (۴) ۲۰۰۰۰۰ تا