

# فهرست

## فصل ۱: مقدمات حل مسئله

- ۷ ..... آشنایی با تاریخچه‌ی عددها
- ۸ ..... سیستم عددنویسی چوب‌خطی
- ۸ ..... سیستم عددنویسی مصری
- ۹ ..... سیستم عددنویسی رومی
- ۱۱ ..... سیستم عددنویسی امروزی (هندی-عربی، فارسی)
- ۱۴ ..... نام‌گذاری عددهای بزرگ
- ۱۴ ..... پاسخ‌نامه فصل اول

## فصل ۲: مبانی حل مسئله

(مطابق با سرفصل‌های کتاب درسی ریاضی ششم)

- ۱۹ ..... عدد و الگوهای عددی
- ۲۰ ..... عددهای صحیح
- ۲۴ ..... کسر
- ۲۶ ..... عددهای اعشاری
- ۴۶ ..... تقارن و مختصات
- ۵۳ ..... اندازه‌گیری
- ۵۹ ..... تناسب و درصد
- ۷۷ ..... تقریب
- ۸۵ ..... پاسخ‌نامه فصل دوم

## فصل ۳: فنون حل مسئله

- ۱۲۱ ..... فنون شمارش
- ۱۲۲ ..... فنون تخمین زدن
- ۱۲۶ ..... پاسخ‌نامه فصل چهارم

## فصل ۴: استراتژی‌های حل مسئله

- ۱۳۱ ..... مبحث ۱: حدس و آزمایش
- ۱۳۲ ..... مبحث ۲: الگوسازی

- مبحث ۳: حل مسئله‌های ساده‌تر و مرتبط با مسئله‌ی اصلی ..... ۱۳۸
- مبحث ۴: رسم شکل ..... ۱۴۰
- مبحث ۵: تنظیم جدول نظام‌دار ..... ۱۴۶
- مبحث ۶: روش وارونه ..... ۱۵۰
- مبحث ۷: حذف حالت‌های نامطلوب ..... ۱۵۲
- مبحث ۸: الگویابی عددی ..... ۱۵۷
- مبحث ۹: استفاده از عقل و درایت و شعور ..... ۱۵۸
- مبحث ۱۰: استفاده از روش مدل‌سازی ..... ۱۶۱
- مبحث ۱۱: استفاده از حروف و شکل‌ها و نمادها به جای مقادیر مجهول ..... ۱۶۴
- مبحث ۱۲: زیرمسئله‌ها (مسئله‌های درون مسئله) ..... ۱۶۹
- مسائل گوناگون ..... ۱۷۵
- پاسخ‌نامه فصل پنجم ..... ۱۸۰

## فصل ۵: تکنیک‌های حل مسئله

- مبحث ۱: میانگین ..... ۱۸۲
- مبحث ۲: ساعت ..... ۱۸۳
- مبحث ۳: مسئله‌های مربوط به سن ..... ۱۸۵
- مبحث ۴: مساحت ..... ۱۸۷
- مبحث ۵: ب.م.م. و ک.م.م ..... ۱۸۹
- مبحث ۶: زمان و کار ..... ۱۹۲
- مبحث ۷: ترکیب یا مخلوط ..... ۱۹۴
- مبحث ۸: قاعده‌ی زنجیره‌ای ..... ۱۹۶
- مبحث ۹: لوله‌ها و جریان‌ها ..... ۱۹۸
- مبحث ۱۰: شراکت ..... ۱۹۹
- مبحث ۱۱: سود و زیان ..... ۲۰۱
- مبحث ۱۲: سود ساده ..... ۲۰۲
- مبحث ۱۳: بازی و مسابقه ..... ۲۰۳
- مبحث ۱۴: مسئله‌های مربوط به سرعت ..... ۲۰۵
- پاسخ‌نامه فصل سوم ..... ۲۱۰



۲۳۵	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۱۹۹۸	۲۳۴	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۱۹۹۸
۲۳۸	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۱۹۹۹	۲۳۷	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۱۹۹۹
۲۳۳	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۰	۲۴۱	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۰
۲۳۸	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۱	۲۴۴	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۱
۲۴۰	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۲	۲۴۸	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۲
۲۴۳	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۲	۲۵۲	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۲
۲۴۷	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۴	۲۵۶	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۴
۲۵۰	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۵	۲۵۹	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۵
۲۵۳	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۶	۲۶۳	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۶
۲۵۶	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۷	۲۶۷	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۷
۲۵۹	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۸	۲۷۱	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۸
۲۶۲	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۹	۲۷۵	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۰۹
۲۶۵	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۰	۲۸۰	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۰
۲۶۸	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۱	۲۸۵	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۱
۲۷۰	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۲	۲۸۹	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۲
۲۷۳	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۳	۲۹۴	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۳
۲۷۶	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۴	۲۹۸	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۴
۲۷۸	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۵	۳۰۲	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۵
۲۸۰	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۶	۳۰۵	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۶
۲۸۲	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۷	۳۱۰	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۷
۲۸۵	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۸	۳۱۵	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۸
۲۸۸	پاسخ مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۹	۳۲۰	مسابقه‌ی ریاضی کانگورو ۲۰۱۹



فصل ١

## مقدمات حل مسئله



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

سیستم عددنویسی امروزی یک سیستم 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 میشیم که این سیستم عددنویسی واس ماس؛ یعنی *گلتش واس ماس*!

در این سیستم عددنویسی، ما فقط از ۱۰ علامت استفاده می‌کنیم که به اونا رقم می‌گیم. 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 بی‌تظیر 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 شریک و کفیه‌مار یا مثل رومی‌ها از میخ‌طوبله یا مثل چینی‌ها از زولیا بامیه یا مثل اقوام مختلف رگه از سیستم‌های بدشکل اون‌زمنون استفاده می‌کردیم.

اگه اینجوری بود، من عمراً معلم ریاضی می‌شدم؛ یارمه به یار سر کلاس به این موضوع فکر کردم و انقدر ناراحت شدم که یک هفته رفته بوزم ته کلاس نشسته بوزم و گریه می‌کردم و می‌گفتم مامانم کی میار دنبالم!

## نام‌گذاری عدددهای بزرگ

بشر در اوایل ظهور اعداد همون طوری که دیدیم، کار خودش رو راه می‌انداخت. در حقیقت اون زمونا خیلی نیازی به دونه‌ستن عدددهای بزرگ وجود نداشت به همین دلیل برای عدددهای بزرگ اسم خاصی در نظر نمی‌گرفتن. اگه بخوایم تو زمان‌های خیلی قدیم، دنبال واژه برای عدددهای 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 عدددهای بزرگ شدند. دسته‌ی اول پادشاهان، بزرگانان، دزدان و اشراف‌کامان (۱) بودند که برای مناسبه‌ی ثروت‌های بادآورده‌شون به عدددهای بزرگ نیاز داشتن. دسته‌ی دوم علما، دانشمندان، اندیشمندان و متفکرانی بودند که آفتاب زیار به کله‌شون فورده بود و در انجام مساسیات به عدددهای 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 نوایغ بشر در کل تاریخ یاد می‌کنن). این ارشمیدس آبروریزی زیار کرده بود. به بار که مادرش به خاطر بوی گندش با گد از خونه انداخته بوزش بیرون که بزه عموم عمومی، آقا وسط کار که توی عموم بوده، بگوه به کشتی می‌کنه و همون‌هویی لغت می‌پره بیرون و هوار میزنه؛ دیافتم، یافتم!

میکن وقتی رفته خونه، مادرش مساسی گلتش زده که ذلیل‌مدره، تو برای ما تو مدل آبرو تراشت!

این ارشمیدس اختراع‌های خیلی جالبی هم داشته. به روزی که مساسی تو ملس آفتاب فورده بود، کتابی می‌نویسه که به رساله‌ی ریگ‌شماری معروفه؛ گویا اون روز رفته بوده کنار ساحل سیراکوز (توی مدل فودشون) برای قاک‌بازی و میکه من نه تنها می‌تونم تعداد شن‌های موبود توی سطل بازی‌مون رو مساب کنم، بلکه می‌تونم تعداد همه‌ی شن‌های ساحل دریا و حتی تعداد کل شن‌هایی که میشه پاهانش کرده‌ی زمین رو پر کرد، حساب کنم و شروع می‌کنه به حساب کردن. این مقاله‌ی ارشمیدس واقعاً نشون‌دهنده‌ی نبوغ و خلاقیت فراوان بشر به‌شمار میاد. (البته می‌کن، بعد از این کار اومدن با فرعون برداشن تیمارستان! فونوارش سند بیرون آزرش کردن!)

بگذریم، تقریباً دو هزار سال دیگه طول کشید تا به ایتالیایی در قرن سیزدهم (که اسمش پارم نیست، ولی می‌دونم اسمش هرچی بوده، لئوناردو دی‌کاپرو 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 فورم رو از شر سؤال‌های مشابه خلاص کنیم، شما رو به ازمایی برنامه، پیش‌سیر ازمایی 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	کوادریلیون	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	کواترودسیلیون	Quattuordecillion
۱۵	۱ با ۴۸ تا صفر	کوینتدسیلیون	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 می‌رسد 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 شباد 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 قاجعه بشه!

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

۹۵۶۹

به هر حال، با این نام‌های دیوانه‌کننده‌ی بی‌ریخت می‌تونیم عددهایی رو که کوچک‌تر از ۹۹۹۰۰۰۹۹ هستن، 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 نیستن.



فصل ۲

## مبانی حل مسئله







## شخصیت عددها

الگوهای عددی - هندسی

در گذشته، آزمون اعتبار یک ریاضی دان این بود که می‌تونه با عدد های بزرگ کار کنه یا نه. سه قرن پیش، دو تا از بزرگ ترین 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  $112303 \times 898423$  است و نمیتونه به عامل های کوچک تری تجزیه بشه. البته رسیدن به این جواب انصافاً کار خیلی سختیه. در قدیم چنین فکرمی کردند که عددها مانند انسان ها شخصیت دارند! همان طور که آدم های جلق، قدبلند، امیدوار و شرافتمند وجود دارند، عددهای زوج، فرد، مثلثی، مربعی و... هم وجود دارند.

پیشتر این تفکرات هم از کور فیثاغورس بقدر میشد فیثاغورس که معرف حضورتون هست! بله، این یونانی که حدود ۵۴۰ سال قبل از میلاد مسیح در یکی از گوشه کناره های یونان با کربیه پهنیا اومد، بعدها شد یک استار ریاضی که کربیه ی خیلی ها رو در آورد. فیثاغورس فکر می کرد همه چی از عدد درست شده و نور آکش این بود که با عددها در بره و اوتا رو دسته بندی کنه. اون موقع ها تو یونان نه برق بود، نه تلویزیون، نه اینترنت و نه موبایل! بنابراین مردم مسابی وقت زیاده می آوردن! اونایی که باهوش تر بودن، به زن و زندگی می رسیدن و کسب و کار و تجارت و پرو و بیایی داشتن. اونایی هم که پول نداشتن و بیکار و علاف بودن، می رفتن پیش فیثاغورس ریاضی بنویسن!

فیثاغورس چیه کسایی بود که به فوئی یار گرفته بود از ریاضی پول در بیاره اون مدت زیاده از عمرش رو صرف کلتیار رفتن با عددها کرده بود تا جایی که زده بود به سرش و می گفت که در دنیا، همه چیز از عددها درست شده تازه کلس هم برای خوردش مرید پیدا کرده بود که اینا هم اسمشون رو گذاشته بودن «فیثاغورسیون». این ها دنیا رو مکتبی بودن که فیثا بنا کرده بود و می گفتن دنیا یعنی عدد و عدد یعنی دنیا. فب اون موقع ها هم که عددها زیاده نبودن و شکل های هندسی هم کم بودن، برای همین این آقایون گیر زاده بودن به عددهای طبیعی! فب فکر کن شما رو به عمر با عددهای طبیعی (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ...) تنها بزارن! چیکار می کنی؟ می با عددها بازی می کنی! بله، اوتا هم همین کار رو کردن، می با عددها بازی می کردن و اوتا رو دسته بندی می کردن.

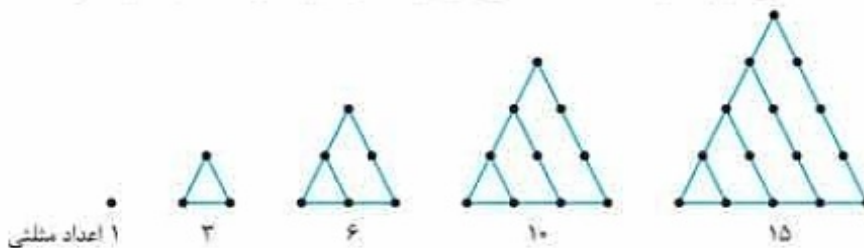
عددهای زوج و فرد رو که می شناسین. اونا این دسته بندی رو به وجود آوردن. تازه، کلی دسته بندی دیگه هم درباره ی عددها انجام دادن که اگه بخوام همه شون رو براتون بگم، خودش به کتاب میشه اندازه ی همین کتابی که تو دستتونه. (شاید به روزی این کار رو بکنه!) از جمله دسته بندی های دیگه ای که در مورد عددهای طبیعی به کار برده بودن (به جز زوج و فرد)، اعداد مثلثی، مربعی و مخمسی بوده! کلی هم باهوش حال می کردن و اون رو جزء رمز و راز نورشون می نوشتن! در اینجا می خوام شما رو با این عددها آشنا کنم.

۱، ۳، ۶، ۱۰، ۱۵، ...

اعداد مثلثی این جور ی بودن:

اگه به کم فکر کنید، می تونید رابطه ی بین عددها رو پیدا کنید.

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

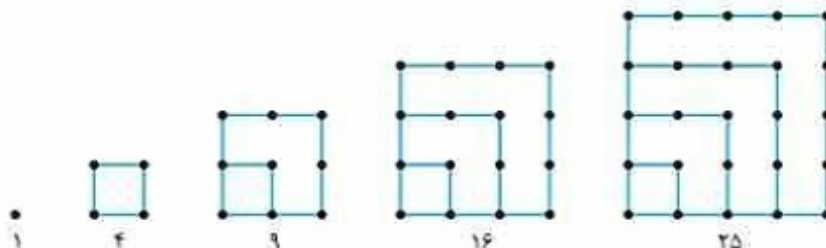


می تونید عدد بعدی مثلثی رو حدس بزنید؟ (مطمئنم که اگه به کم فکر کنید، پیدا می کنید.)

۱، ۴، ۹، ۱۶، ۲۵، ...

اعداد مربعی این جور ی بودن:

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

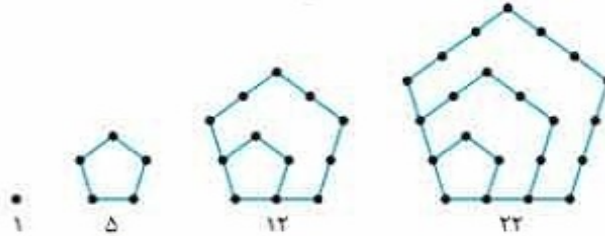


می‌تونید عدد بعدی مربعی رو حدس بزنید؟ (می‌دونم عین هلو می‌تونین!)

اعداد مخمسی (پنج ضلعی) این جور ی بودن:

۱، ۵، ۱۲، ۲۲، ...

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



مطمئنم که می‌تونید عدد بعدیش رو پیدا کنید.

اون موقع ها فیثاغورسی ها از این عدد ها به عنوان رمز بین خودشون استفاده می‌کردن؛ مثلاً مکالمه‌ی بین رو تا مسافرکش فیثاغورسی رو ببینید؛ (البته اون موقع ها لوزو برای مسافرکش نبوده ولی چهارپایانی بودند که صاحبانشون از اوتا به عنوان وسیله‌ی حمل و نقل استفاده می‌کردن!)

مسافره آقا بقدر می‌گیری من رو تا دروازه یونان ببری؟

راننده‌ی الاغ داره ۲۲۸ تخم مرغ می‌گیرم!

مسافره چرا اینقدر کمرون؟

راننده‌ی الاغ داره آقا نرخ الاغ دارها همینه! کمرون بهتره نگفتم!

مسافره بله! اینقدر پول بدم قف به جای الاغ با اسب میرم!

مسافره به راننده‌ی اسب داره آقا بقدر می‌گیری من رو ببری دروازه یونان؟

در این هنگام راننده‌ی الاغ دارها به راننده‌ی اسب دار میگه: «من بهوش گفتم اندازه‌ی هفتمین عدد مثلثی تخم مرغ برما تو کمتر از هفتمین عدد مربعی نگو!» (مسافر بریخت هم که نمی‌فهمیده این دو تا مسافرکش فیثاغورسی به هم چی میکنن!)

می‌تونید بگید راننده‌ی اسب دار حداقل چندتا تخم مرغ از این مسافر بدیخت طلب کرده؟

میکن به روزی فیثاغورس از یکی از شاگردانش پرسیده «یکو بیستم وزن تو چند کیلوست؟»

شاگرد گفته «قربانت کردم استاره، به اندازه‌ی هشتمین عدد مخمسی است.»

میکن فیثاغورس با تکره به جان شاگرد افتاز و سیاه و کبودش کرد و بهوش گفت: «وقتی ازت سؤال می‌پرسم، مثل آدم جواب بده گامیونه»

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

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

قبل از اینکه فرمول های زیر رو ببینید، سعی کنید خودتون الگوها رو کشف کنید. آگه نتونستید برای سر تون؛ فرمول ها رو ببینید.

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

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

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

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

⋮

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

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 کافی به جای مثلث، عدد ۱۲ رو قرار بدید؛ اینجوری میشه:

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





۵۷. با توجه به الگویی که در عبارت زیر وجود دارد به جای «؟» کدام گزینه قرار می‌گیرد؟ (آزمون ورودی نیزهوشان ۹۳-۹۴، استان‌های همدان و لرستان)

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{12} \cdot \frac{3}{24} \cdot \frac{4}{36} \cdot ?$$

۲ (ف)

۱ (ع)

$\frac{2}{3}$  (ز)

$\frac{2}{9}$  (ا)

۵۸. در الگوی عددی زیر، عدد بعدی کدام است؟ (آزمون ورودی نیزهوشان ۹۳-۹۴، استان‌های آذربایجان و قزوین)

۲، ۵، ۱۰، ۱۷، ۲۶

۲۶ (ف)

۳۴ (ع)

۲۴ (ز)

۱۷۰ (ا)

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

۶	۱۱	؟	۴۱	۸۱
---	----	---	----	----

۲۱ (ف)

۱۲ (ع)

۲۵ (ز)

۳۱ (ا)

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

$3 \times 3 = 9$

$33 \times 33 = 1089$

$333 \times 333 = 110889$

$3333 \times 3333 = 11128899$  (ع)

$3333 \times 3333 = 11108889$  (ف)

$333 \times 3333 = 11118889$  (ا)

$3333 \times 3333 = 11118889$  (ع)

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

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

$(331 \times 9) - 7 = 2882$

$(4321 \times 9) - 7 = 38882$  (ع)

$(4321 \times 9) - 7 = 28882$  (ف)

$(4321 \times 9) - 7 = 3881$  (ا)

$(4321 \times 9) - 7 = 28882$  (ع)

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

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

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

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

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

$10 \times 12 = 11 \times 13 - 23$  (ع)

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

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

$(5 \times 100) \times (2 \times 3) = 3000$

$(5 \times 1000) \times (2 \times 4) = 35000$  (ع)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$18 + 81 = 99$

$19 + 91 = 110$

$20 + 101 = 121$  (ف)

$10 + 20 = 121$  (ع)

$88 + 33 = 121$  (ع)

$20 + 101 = 162$  (ا)

$30 - 9 = 21$

$300 - 89 = 211$

$3000 - 789 = 2211$

$30000 - 6789 = 22211$  (ع)

$30000 - 6789 = 22211$  (ف)

$30000 - 6789 = 292211$  (ا)

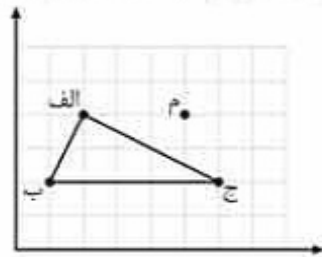
$30000 - 6789 = 22211$  (ع)





آزمون ورودی تیرماه ۹۲-۹۱، استان کرمان

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



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

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

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

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

## 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 دیگه رو اونجا با کمک هم می‌نوشتند حل کنند.

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

افلاطون هم یون می‌دانست در سه تا دانشکده درس دادن خیلی منفعت داره. اولین کسی بود که دانشکاه زد تا به این ترتیب خودش و دوستانش بتونن اونجا درس بدن. اما یون ریاضی‌شون اونقدرها هم خوب نبود. (البته خوب بود، ولی نه به خوبی سقراط) بالای در دانشگاهش توشه‌ت «هرکس هندسه نمی‌داند، وارد نشود!» منظرش این بود که آه می‌توانید هندسه یاد بگیرید، روی من حساب کنید ولی می‌توانید برید پیش سقراط! اون موقع سقراط پاره‌هت توی کوزه‌ها می‌گشت و به مردم می‌گفت که حرف دهانشان را بفهمند. سقراط می‌گفت فضیلت دانش است و دانش فضیلت. (بیراست که خود سقراط حرف دهانش رو فهمیده.)

آه فکر کردن ریاضی فقط شامله چیزهایی 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 شالیه ریاضی رو گذاشتن «هندسه»! هندسه زاده‌ی نیاز انسان به اندازه‌گیری زمین و آه قضولیتون کل کرده که چرا اسمش رو گذاشتن هندسه! مثلاً گذاشتن «هندیک» یا «هند دو» باید بگم این نامگذاری ۳ دلیل عمده داشته.

اول اینکه، معنی واژه‌ی هندسه در تالیل آثر به «اندازه‌گیری زمین» برمی‌گردد که در واقع علت اصلی به وجود اومدن این شالیه از علم شده. دوم، دوست داشتن، به هر حال دوست داشتن هم برای خودش جواب موهوبه!

سوم، به هر دو دلیل بالا!

بله در چند هزار سال پیش از این، در بابل، منطقی مشهور به عیلام، مصر و سرزمین‌هایی که بیه در رس‌فون‌های 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 آه بخواهین حاضریم بابت‌اش از شما عذروا می‌کنم!) اما بدون شک نقش اصلی این جنابیتا (پیش‌سید خدمت) رو مدیون 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 اقلیدس یا تحت تأثیر نوشته‌ی او نبوده! در مقدمات اقلیدس، بسیاری از مسئله‌های ساختمانی هندسه حل شده، ولی همدی این مسئله‌ها همراه با استدلال بوده (یعنی همین پوری انگلی طرف نرزه!) و به یاری پرگار و خطکش حل شدن! (اون موقع به جزاین ات و اشغال‌ها چیز دیگه‌ای نبوده!) در «مقدمات» اقلیدس تقریباً همه‌ی مسئله‌هایی که امروز در مدارس و دانشگاه‌ها مطرح میشه حل شده. (بین چه مل المسائل عالیها) 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 چیکار کنیم که راحت‌تر پول در بیاریم! فلاسه دنبال به کار نون و آبروتر می‌گشتن، گفتن بزیم تو کار دینش!

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، دستورهایی جالبی پیدا کردند. اونا 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 اونا 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 این که 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 بزرگ‌تر از متر	۱ متر	۱۰۰ دسی‌متر	۱۰۰۰ سانتی‌متر	۱۰۰۰۰ میلی‌متر	واحد‌های کوچک‌تر از متر
۱ کیلومتر = $\frac{1}{1000}$ متر	-	-	-	-	
۱ مترمربع = $\frac{1}{100 \times 100}$ مترمربع	-	-	-	-	
۱ دسی‌مترمربع = $\frac{1}{10 \times 10}$ مترمربع	-	-	-	-	
۱ سانتی‌مترمربع = $\frac{1}{100 \times 100}$ مترمربع	-	-	-	-	
۱ میلی‌مترمربع = $\frac{1}{1000 \times 1000}$ مترمربع	-	-	-	-	

واحد‌های بزرگ‌تر از متر مکعب	۱ متر مکعب = ۱۰۰۰ دسی‌متر مکعب (لیتر)	۱ متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰ سانتی‌متر مکعب (سی‌سی یا میلی‌متر)	۱ متر مکعب = ۱۰۰۰۰۰۰۰ میلی‌متر مکعب	واحد‌های اندازه‌گیری حجم
------------------------------	---------------------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

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.

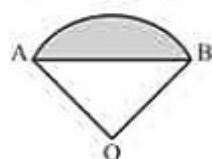
در مورد حجم هم باید بیگم که یک متر مکعب، حجم مکعبیه که طول هر یک از ضلع‌های اون یک متره. اینم بهتون بیگم که برای بیان حجم مایعات معمولاً از واحدهای لیتر یا میلی‌لیتر استفاده میشه.

واحد اندازه‌گیری جرم، کیلوگرمه. ۱ کیلوگرم برابر ۱۰۰۰ گرم و  $\frac{1}{1000}$  تن است. خوبه 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:

$$\text{شعاع} \times \text{شعاع} \times 2 = \text{عدد پی} \times \text{قطر} = \text{محیط دایره}$$

$$\text{شعاع} \times \text{شعاع} \times \text{عدد پی} = \text{مساحت دایره}$$



البته در دایره‌ها مفاهیم دیگه‌ای هم وجود داره. مثلاً به چیزی هست بهش میگن قطاع. حالا این قطاع پیه! هر کی نرزه فکر می‌کنه لبلی فتنه! 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

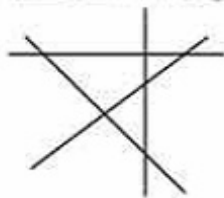
۲۰۸. نسبت طول به عرض مستطیلی  $\frac{7}{4}$  و محیط آن ۴۴ میلی‌متر می‌باشد. مساحت این مستطیل چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟  
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های البرز و قزوین)

- (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)



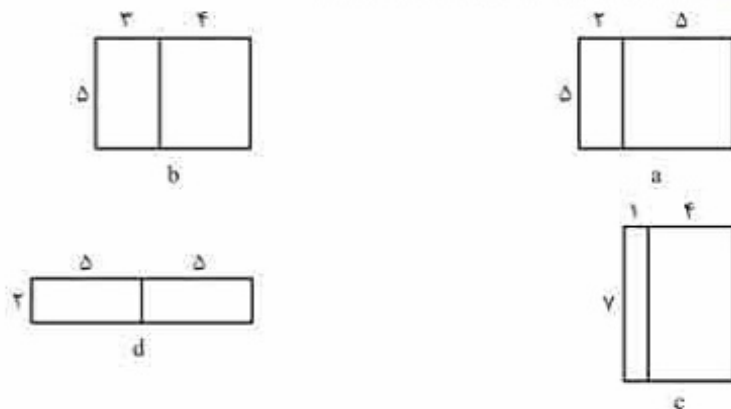
- (۱) ۲۴-۳۶ (۲) ۱۲-۲۴ (۳) ۲۴-۱۲ (۴) ۳۶-۲۴

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

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کردستان)

۲۱۲. کدام شکل می‌تواند جواب  $5 \times (2 + 5)$  باشد؟



- (۱) a (۲) b (۳) a, b (۴) c, d

۲۱۳. قاعده‌ی مثلثی با ضلع مربع یا 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)  $13/188$

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان یزد)

۲۱۴. اگر بخواهیم دیواره‌های استخر را کاشی کنیم، به چند مترمربع کاشی نیاز داریم؟

- (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 یزد)

- ۴) ۵۲۵۰ (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 ۱/۱ برابر شده است، سطح آن چند برابر می‌شود؟

- ۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۰۱ (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) ۱۳/۲۶٪ (۴) ۱۳/۵٪

۲۲۰. طول، عرض و ارتفاع استخری به ترتیب ۳، ۲ و ۰٫۴ متر است. می‌خواهیم داخل استخر را رنگ آمیزی کنیم. اگر برای هر مترمربع ۴۵۰ گرم رنگ نیاز باشد، چقدر رنگ مصرف می‌شود؟

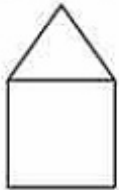
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان هرمزگان)

- ۱) ۱۸ کیلوگرم (۲) ۱۸۰۰ گرم (۳) 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. سائنی 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 بیوشانیم، حداکثر تعداد آجری که می‌توانیم استفاده کنیم چقدر است؟

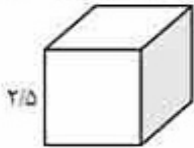
(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان‌های فارس و کهگیلویه و بویر احمد)

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

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمانشاه)

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

- ۱) ۶/۲۵ (۲) ۱۵/۶۳ (۳) ۳۷/۵ (۴) 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) ۳۱/۴ (۴) ۴۲۵

۲۲۶. یک چرخ برای طی نمودن ۱۸۸/۴ سانتی‌متر ۵ دور می‌زند. مساحت این چرخ چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان اصفهان)

- ۱) ۳۷/۶۸ (۲) ۱۸/۸۴ (۳) ۱۱۳/۰۴ (۴) ۴۵۲/۱۶



(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کردستان)



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

(۲)  $\frac{10}{628}$

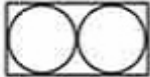
(۱)  $\frac{1}{62/8}$

(۴)  $\frac{10}{628}$

(۳)  $\frac{10}{62/8}$

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

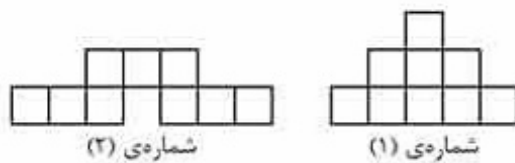
(۱) ۲۰ و ۱۰

(۴) ۱۵ و ۱۰

(۳) ۳۰ و ۲۰

۲۲۹. شکل‌های شماره‌ی ۱۰ و شماره‌ی ۲۰ 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 رنگ آمیزی کند. حساب کنید او چند مترمربع رنگ آمیزی خواهد کرد؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گیلان)

(۴) ۱۰۴ مترمربع

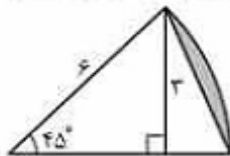
(۳) ۱۶۰ مترمربع

(۲) ۱۵۸ مترمربع

(۱) ۲۰۸ مترمربع

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمان)

۲۳۱. مساحت قسمت هاشورزده برابر کدام گزینه است؟



(۱)  $13/14$

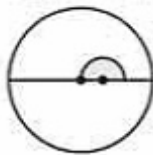
(۲)  $5/13$

(۳)  $19/13$

(۴) ۱۸

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان یزد)

۲۳۲. چه کسری از شکل رنگی است؟



(۲)  $\frac{1}{16}$

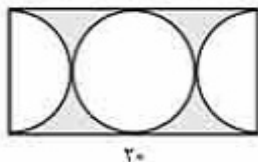
(۱)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{1}{64}$

(۳)  $\frac{1}{32}$

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان ایلانرا)

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

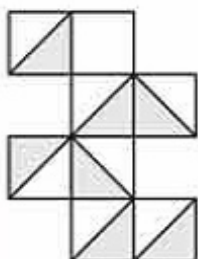


(۱) ۴۳ سانتی‌متر مربع

(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)

(۱) ۷۵

(۲)  $87/5$

(۳)  $19/68$

(۴)  $24/5$



۲۳۵. طول مستطیلی  $\frac{۱}{۶}$  متر و عرض آن ۳۰ میلی متر 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

۲۳۶. ضلع مربعی ۲ دسی متر است. اگر به هر ضلع آن ۵ میلی متر اضافه کنیم، به مساحتش چند سانتی متر مربع افزوده می‌شود؟

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

- (۱)  $\frac{۲۰}{۲۵}$  (۲)  $\frac{۱}{۰.۲۵}$  (۳)  $\frac{۱۰}{۰.۲۵}$  (۴)  $\frac{۱۰.۲}{۵}$

### تبدیل واحدهای طولی

۲۳۷.  $\frac{۷}{۴۵}$  متر مربع، چند دسی متر مربع است؟

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

- (۱)  $\frac{۷۴}{۵}$  (۲) ۷۴۵ (۳)  $\frac{۰.۷۴۵}{۰.۷۴۵}$  (۴)  $\frac{۰.۷۴۵}{۰.۷۴۵}$

۲۳۸. برای کدام گزینه واحد مناسبی بیان شده است؟

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

- (۱)  $\frac{۶}{۵}$  متر مربع برای مساحت میز معلم  
(۲) ۱۸۰۰ دسی متر مربع برای مساحت اتاق  
(۳) ۲۰ دسی متر مربع برای مساحت یک اتاق  
(۴) ۱۲۰۰۰۰ سانتی متر مربع برای مساحت زمین فوتبال

۲۳۹. عدد  $\frac{۹۳}{۴۱}$  متر به ترتیب چند دسی متر و چند کیلومتر است؟

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

- (۱)  $\frac{۰.۹۳۴۱.۹}{۳۴۱}$  (۲)  $\frac{۰.۹۳۴۱.۰۰۹۳۴}{۱}$  (۳)  $\frac{۹۳.۱۰.۰۹}{۳۴۱}$  (۴)  $\frac{۹۳۴۱۰.۹۳۴}{۱}$

۲۴۰. کدام رابطه نادرست است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان قرا)

- (۱) ۱ متر مربع = ۱۰۰۰۰ سانتی متر مربع  
(۲) ۱۰۰ متر مربع = ۱ دسی متر مربع  
(۳) ۱ دسی متر مربع = ۱۰۰ سانتی متر مربع  
(۴) ۱ سانتی متر مربع = ۱۰۰ میلی متر مربع

۲۴۱.  $\frac{۰.۲۵}{۴}$  متر و  $\frac{۰.۴}{۵}$  سانتی متر و  $\frac{۴}{۵}$  دسی متر روی هم چند میلی متر است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان ایلام)

- (۱) ۳۹۴ (۲) ۴۳۴ (۳)  $\frac{۳۴}{۴}$  (۴) ۳۸۵

۲۴۲. 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) متر مربع، متر، مترمکعب  
(۲) سانتی متر، سانتی متر مربع، سانتی متر مکعب  
(۳) سانتی متر مربع، دسی متر مربع، کیلومتر مربع  
(۴) متر مربع، مترمکعب، کیلومتر مربع

۲۴۳. ۶۴۰۰ هکتار چند کیلومتر مربع است؟

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان گیلان)

- (۱)  $\frac{۶}{۴}$  (۲) ۶۴ (۳) ۶۴۰۰۰ (۴) ۶۴۰۰۰۰۰

۲۴۴. هر دسی متر مربع چند متر مربع می‌باشد؟

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

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳)  $\frac{۰.۱}{۱}$  (۴)  $\frac{۰.۱}{۱}$

### حجم و جرم

۲۴۵. به وسیله 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

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

(آزمون ورودی تیزهوشان ۹۱-۹۲، استان کرمان)

- (۱) ۳۲ سانتی متر مکعب  
(۲)  $\frac{۰.۳۲}{۰.۳۲}$  دسی متر مکعب  
(۳) گزینه‌ی ۱ و ۲  
(۴)  $\frac{۰.۳۲}{۰.۳۲}$  متر مکعب



پاسخ پرسش‌های چندگزینه‌ای

۱. گزینه «۳»

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

۲. گزینه «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. مربع کامل است.

۳. گزینه «۳»

همه‌ی عددها به‌جز ۵۴ مضرب ۵ هستند.

۴. گزینه «۲»

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

۵. گزینه «۱»

همه‌ی عددها به‌جز ۲۸، مضرب ۳ هستند.

۶. گزینه «۲»

همه‌ی عددها به‌جز ۲۲ مربع کامل هستند.

۷. گزینه «۳»

الگوی دنباله به‌صورت زیر است:

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

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

۸. گزینه «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. گزینه «۳»

همه‌ی عددها به‌جز ۲۱، عددهای زوج هستند.

۱۰. گزینه «۲»

در همه‌ی عددها به‌جز عدد ۳۸۳، رقم وسط، حاصل ضرب دو رقم دیگر است.

۱۱. گزینه «۱»

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

۱۲. گزینه «۴»

همه‌ی عددها به‌جز ۸۱، عدد اول هستند.

۱۳. گزینه «۴»

همه‌ی عددها به‌جز ۱۲، عدد اول هستند.

۱۴. گزینه «۱»

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

$$82, 60.5, 588, 611, 594, 617, 600 \\ +23 \quad -17 \quad +23 \quad -17 \quad +23 \quad -17$$

بنابراین ۶۳۴ نادرست است و باید به جای آن ۵۹۴ باشد.

۱۵. گزینه «۳»

در دنباله‌ی داده‌شده همه‌ی عددها به‌جز ۲۷۹ مضرب ۱۱ هستند.

۱۶. گزینه «۱»

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

$$8, 13, 21, 32, 46, 63, 83 \\ 5 \quad 8 \quad 11 \quad 14 \quad 17 \quad 20$$

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

۱۷. گزینه «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. گزینه «۲»

$$1, 3, 6, 15, 31, 56, 92 \\ +1 \quad +2 \quad +9 \quad +16 \quad +25 \quad +36$$

بنابراین آخرین عدد این دنباله باید ۹۲ باشد نه ۹۱.

۱۹. گزینه «۲»

در این دنباله، در هر مرحله عددهای دنباله به‌ترتیب به اندازه‌ی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ واحد کم می‌شوند:

$$52, 51, 48, 44, 46, 27, 16 \\ -1 \quad -2 \quad -3 \quad -4 \quad -5 \quad -6 \quad -7$$

بنابراین عدد ۳۴ نادرست است و باید به جای آن ۴۶ باشد.

۲۰. گزینه «۲»

همه‌ی عددها به‌جز ۱۱ عدد مرکب‌اند.

۲۱. گزینه «۱»

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

$$105, 85, 60, 30, -5, -25, -90 \\ -20 \quad -25 \quad -30 \quad -35 \quad -40 \quad -45$$

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



**۱۸۰. گزینه ۴»**

می دانیم هر دقیقه ۶۰ ثانیه است. ابتدا مشخص می کنیم ۹ دقیقه چه کسری از ۶۰ دقیقه است؛ سپس آن را به صورت اعشاری می نویسیم:

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

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

**۱۸۱. گزینه ۳»**

چون هر دو جرخ به هم متصل اند. مسافتی که می پیمایند برای هر دو جرخ یکسان است. مسافتی که جرخ بزرگ در ۹۰ دور طی کرده برابر است با:

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

دور  $\Rightarrow$  تعداد دورهای جرخ کوچک =  $3168 \div 19/8 = 160$

**۱۸۲. گزینه ۲»**

قد هر سه نفر را به سانتی متر تبدیل کرده و میانگین قد آنها را محاسبه می کنیم:

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

$$= \frac{462}{3} = 154 \text{ سانتی متر}$$

بنابراین:  $161 - 154 = 7$  اختلاف قد محمد با میانگین

**۱۸۳. گزینه ۲»**

خارج قسمت تغییر نمی کند ولی باقی مانده در  $\frac{1}{3}$  ضرب می شود.

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

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

**۱۸۴. گزینه ۱»**

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

$$150 \div 2 = 75 \text{ برگ}$$

برای به دست آوردن ضخامت هر برگ، کافی است ضخامت کتاب را بر تعداد برگ ها تقسیم کنیم:

$$0.93 \div 75 = 0.007 = 7 \text{ میلی متر}$$

**۱۸۵. گزینه ۲»**

$$\begin{array}{r} 9/7 \quad | \quad 0.7 \quad \xrightarrow{\times 10} \quad 97/00 \quad | \quad 7 \\ \underline{-91/00} \quad 13/85 \\ \hline 0.005 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6/00 \\ \underline{-5/60} \\ 0/40 \\ \underline{-0/35} \\ 0/05 \\ \hline 6 \div 0.005 = 1200 \end{array}$$

**۱۸۶. گزینه ۳»**

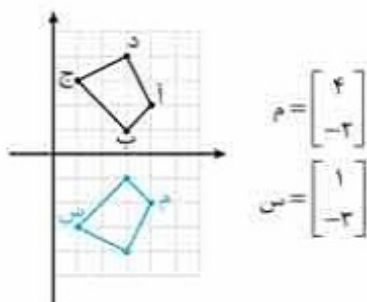
$$\frac{1}{60 \times 60} = \frac{1}{3600} = 0.00027$$

**۱۸۷. گزینه ۲»**

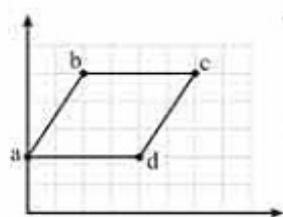
فرض می کنیم بعد از  $z$  سال قیمت کالای  $x$  ۴۰٪ تومان بیشتر از قیمت کالای  $y$  باشد؛ بنابراین:

$$(420 + 40z) - (630 + 15z) = 40 \Rightarrow 25z = 40 + 210 \Rightarrow z = \frac{250}{25} = 10$$

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

**۱۸۸. گزینه ۲»**

**۱۸۹. گزینه ۲»**

نقاط داده شده را روی صفحه مختصات مشخص می کنیم:



همان طور که می بینید قاعده و ارتفاع آن متوازی الاضلاع برابر ۴ و ارتفاع آن ۳ است؛ پس:

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

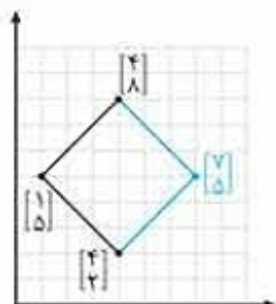
**۱۹۰. گزینه ۱»**

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

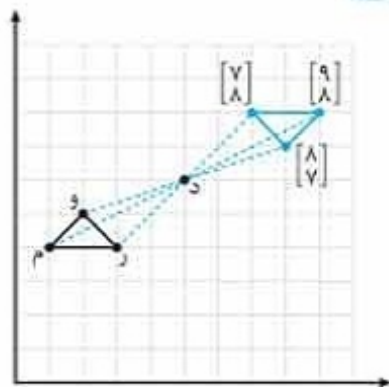
$$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$$

**۱۹۱. گزینه ۲»**

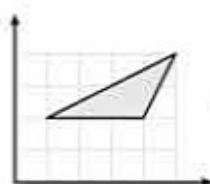
با توجه به شکل واضح است که مختصات رأس چهارم باید  $\begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix}$  باشد.



۲۰۴. گزینه‌ی «۴»



۲۰۵. گزینه‌ی «۴»



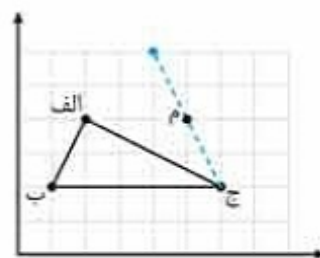
$$\text{مساحت مثلث} = \frac{\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}}{2} = \frac{3 \times 3}{2} = 3$$

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. با این کار به نقطه‌ی  $\begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$  می‌رسیم.



۲۰۸. گزینه‌ی «۱»

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

طول	۷	۱۴
عرض	۴	۸
مجموع	۱۱	۲۲

$$\Rightarrow \text{مساحت} = 14 \times 8$$

$$= 112 \text{ متر مربع} = 112 \text{ میلی متر مربع}$$

۲۰۹. گزینه‌ی «۱»

$$\begin{cases} \text{متر طول زمین فوتیال} = 80 \times 1/3 = 104 \\ \text{متر عرض زمین فوتیال} = 50 \times 1/3 = 65 \\ \text{متر مربع} = 104 \times 65 = 6760 \Rightarrow \text{مساحت} \end{cases}$$

۲۱۰. گزینه‌ی «۳»

روی هر خط ۶ نیم‌خط و ۳ پاره‌خط وجود دارد.

۲۱۱. گزینه‌ی «۴»

$$\begin{aligned} \text{سانتی متر مربع} &= 35 \times 35 = 1225 \\ \text{دسی متر مربع} &= 1225 \div 100 = 12.25 \end{aligned}$$

۲۱۲. گزینه‌ی «۱»

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

$$\text{مساحت} = 5 \times (2+5) = 35$$

$$\text{مساحت} = 5 \times (2+4) = 30$$

$$\text{مساحت} = 7 \times (1+4) = 35$$

$$\text{مساحت} = 2 \times (5+5) = 20$$

۲۱۳. گزینه‌ی «۴»

اندازه‌ی ضلع مربع و قاعده‌ی مثلث برابر است با:

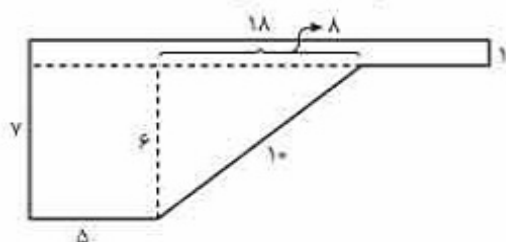
$$25/12 + 4 = 6/28$$

بنابراین مساحت مثلث برابر است با:

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

۲۱۴. گزینه‌ی «۳»

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»**

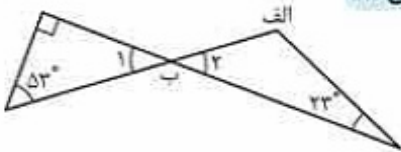
$$\text{اندازه‌ی هر زاویه داخلی یک } n \text{ ضلعی منتظم} = \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n} = 135^\circ$$

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:  $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ = \text{مکمل زاویه‌ی کوچک‌تر}$

**۲۹۱. گزینه‌ی «۱»**


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

$$\text{زاویه‌ی «ب»} = \text{زاویه‌ی «پ»}$$

$$\Rightarrow \text{زاویه‌ی «الف»} = 180^\circ - (23^\circ + 23^\circ) = 134^\circ$$

**۲۹۲. گزینه‌ی «۳»**
**۲۹۳. گزینه‌ی «۱»**

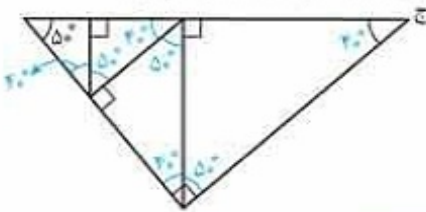
پاره‌خط‌ها: (ب ج)، (ج د)، (د ب)، (ب ر)، (ر ج)، (ج ح)، (د ح)، (ر ح)

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»**

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

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

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

بنابراین:

**۲۸۴. گزینه‌ی «۲»**

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

**۲۸۵. گزینه‌ی «۳»**

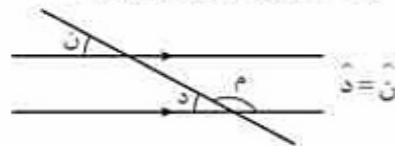
$$90^\circ - 52^\circ = 38^\circ = \text{متمم زاویه‌ی } 52^\circ \text{ درجه}$$

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

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

**۲۸۶. گزینه‌ی «۱»**

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



زاویه‌ی «د» مکمل زاویه‌ی «م» است؛ پس:

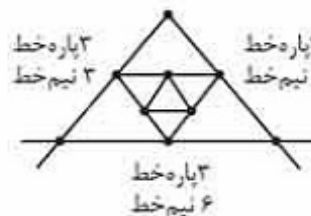
$$\hat{d} = 180^\circ - 145^\circ = 35^\circ \Rightarrow \hat{n} = 35^\circ$$

**۲۸۷. گزینه‌ی «۳»**

چون نیم‌خط یک نقطه در یک طرفش دارد و ۱۰ نقطه هم‌ما

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:

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