



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۳

جمعه ۱۴/۰۵/۱۴۰۱

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌دو را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه	تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا			
۱۰ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	فارسی ۱	۱
۱۰ دقیقه	۲۰	۱۱	۱۰	عربی زبان قرآن ۱	۲
۱۰ دقیقه	۳۰	۲۱	۱۰	انگلیسی ۱	۳
۴۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	ریاضیات
	۶۰	۵۱	۱۰	ریاضی ۱ / هندسه ۱	
	۷۰	۶۱	۱۰	حسابان ۱ / هندسه ۲	
۲۰ دقیقه	۸۰	۷۱	۱۰	فیزیک ۱	فیزیک
	۸۵	۸۱	۵	فیزیک ۱	
	۹۰	۸۶	۵	فیزیک ۲	
۱۵ دقیقه	۱۰۰	۹۱	۱۰	شیمی ۱	شیمی
	۱۰۵	۱۰۱	۵	شیمی ۱	
	۱۱۰	۱۰۶	۵	شیمی ۲	

## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها:

بیشه: جنگل کوچک، نیزار / غنا: سرود، نغمه، آوازخوانی، دستگاه موسیقی  
 (غنا: توانمندی مالی) / سودایی: عاشق، شیفته، شیدا / قیاس کردن: حدس و  
 تخمین زدن، برآورد کردن

۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فراغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراق: دوری)  
 ۲) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نقض: دلکش)  
 ۴) عداوت: دشمنی

۳ ۱ تشبیه: جواب معشوق به شکر

حسن آمیزی: جواب تلخ / [جواب] شیرین  
 تناقض: این‌که جواب تلخ معشوق از شکر شیرین‌تر باشد.

استعاره: کام جان (اضافه استعاری)

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی موجود در بیت) ۲- نوعی مزه (تناسب  
 با شیرین و تلخ)

۴ ۳ تضاد (بیت «ه»): دشمن ≠ دوست

استعاره (بیت «د»): آستانه عشق (اضافه استعاری) / سر نیاز (به تصوّر طراح  
 کنکور، اضافه استعاری)

تشبیه (بیت «ج»): باد فتنه (اضافه تشبیهی) / چراغ چشم (اضافه تشبیهی)

ایهام (بیت «ب»): قلب: ۱- تقلبی ۲- دل

جناس ناقص (بیت «الف»): جلال، جمال

۵ ۲ در گزینه (۲) ضمیر متّصل «م» نقش مفعولی دارد و در سایر

گزینه‌ها نقش مضاف‌البهی.

مگر زالودگی‌ها پاک سازد گریه تا کم (مرا): مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سینه چاکم (من): مضاف‌البه

۳) جان بی‌باکم (من): مضاف‌البه

۴) دیده باکم (من): مضاف‌البه

۶ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به خوش‌باشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تحمّل ناملایمات در راه عشق

۷ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): صبر کلید کام‌یابی

است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تقابل عشق و صبر

۳) تقابل عشق و صبر

۴) تلخی صبر به کام‌یابی نمی‌ارزد.

۸ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): ضرورت سازگاری و

مدارا با دشمنان / بدی را با نیکی پاسخ دادن

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تقابل عشق و عقل

۲) تقابل عشق و صبر

۳) تقابل عشق و زهد

۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): هر کسی محرم راز

عشق نیست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) گدازندگی عشق / فراوانی دل‌دادگان معشوق

۲ و ۴) گدازندگی عشق

۱۰ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): ناپایداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) پیامبران در پی امور آخرت و افراد نادان در پی دنیا هستند.

۳) بی‌خبری ظاهر از باطن

۴) بی‌سروسامانی عاشقان / تقابل عشق و عقل

## زبان عربی

■ گزینه درست را در ترجمه و مفهوم مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: نُرسِلُ: می‌فرستیم؛ فعل مضارع است. [رد

گزینه‌های (۳) و (۴)]

طُرُق: راه‌ها [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: يُثْبِرُ: برمی‌انگیزد [رد سایر گزینه‌ها]

أعاصیر: گردبادها [رد سایر گزینه‌ها]

تنسافط: پی‌درپی می‌افتند [رد سایر گزینه‌ها]

تَنَحَّرَبُ: ویران می‌شوند [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: تَفَكَّرْتُ: اندیشیدید، اندیشیده‌ای؛ فعل

ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

الثلوج: برف‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

کیفیه نزول: چگونگی بارش [رد گزینه (۲)]

التعرّف: شناخت [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۳ ترجمه کلمات مهم: اِسْتَلْمْنَا: دریافت کردیم؛ فعل ماضی

است.

ترجمه: نامه‌هایی از طریق اینترنت دریافت کردیم!

۱۵ ۳ ترجمه آیه شریفه سؤال: «(بدی را) به روشی که نیکوتر است،

دور کن.»

مفهوم: همه گزینه‌ها به‌جز گزینه (۳) به این مطالب اشاره دارند که جواب بدی

را با خوبی باید داد.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تَشْتَعِلُونَ ← اِسْتَعْلُوا  
(۲) تَتَفَكَّرَانِ ← تَفَكَّرَا  
(۴) تَسْتَقْبِلُ ← اِسْتَقْبِلُ

۱۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فعل «اِسْتَمَعْنَا» دو حرف زائد دارد.  
(۲) فعل «اِنْتَشَرُوا» دو حرف زائد دارد.  
(۳) فعل «اجْتَهَد» دو حرف زائد دارد.  
(۴) فعل «اِسْتَغْفِرُوا» سه حرف زائد دارد.

۱۸ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) اِفْتَعَالَ ← تَفَعَّلَ  
(۳) دوم شخص مفرد ← دوم شخص جمع  
(۴) تَفَعَّلَ ← تَفَعَّلَ / سوم شخص مفرد ← سوم شخص جمع  
(۱۹) ۲ «اَسْتَمَعَ» فعل مضارع از باب «اِفْتَعَالَ» است.

در سایر گزینه‌ها، به ترتیب «اِسْتَعْرَقَ»، «يَسْتَخْرِجُونَ» و «اِسْتَقْبَلُوا» از باب «اِسْتَفْعَالَ» هستند.

۲۰ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اِسْتَرْكَنَ ← فعل ماضی  
(۲) اِسْتَخْرَجُوا ← فعل ماضی  
(۳) تَقَدَّمُوا ← فعل ماضی و امر؛ اما با توجه به فعل بعدش (اِكْتَسَبُوا) در جمله، ماضی است. / اِكْتَسَبُوا ← فعل ماضی  
(۴) اِجْتَبَا ← فعل امر / لا تستویان ← فعل مضارع

## زبان انگلیسی

۲۱ ۳ احتمالاً تیتان جالب‌ترین محل در منظومه‌ی شمسی به منظور

جست‌وجو برای حیات است. آن غنی از مولکول‌های آلی است، ولی خیلی سرد [است] و اصلاً آب مایع ندارد.

**توضیح:** طبق مفهوم جمله و با توجه به این‌که در این تست، قمر تیتان از نظر جست‌وجو برای حیات، به عنوان جالب‌ترین مکان در منظومه‌ی شمسی مورد اشاره قرار گرفته است، در جای خالی به صفت عالی (در این مورد "the most interesting") نیاز داریم.

**دقت کنید:** در زبان انگلیسی صفت پیش از اسم (در این مورد "place") قرار می‌گیرد.

۲۲ ۱ آثار منفی تماشای بیش از حد تلویزیون بدتر از چیزی است

[که] شما احتمالاً فکر می‌کنید.

**توضیح:** با توجه به این‌که در این تست، در مورد واقعیت مربوط به آثار مخرب تماشای بیش از حد تلویزیون و ذهنیت مخاطب جمله مقایسه انجام شده است، در جای خالی به صفت تفضیلی (در این مورد "worse than") نیاز داریم.

۲۳ ۱ دیگر این نوع رفتار را نخواهم پذیرفت. منظوم روشن است؟

- (۱) واضح؛ روشن  
(۲) درست، صحیح  
(۳) رایج؛ مشترک  
(۴) طبیعی؛ ذاتی

۲۴ ۲ داشتن خواب کافی هر شب یکی از آسان‌ترین و مؤثرترین

روش‌های بهبود زندگی روزمره‌تان است.

- (۱) نهایی، پایانی  
(۲) روزانه، روزمره  
(۳) آسان، ساده  
(۴) زنده، در قید حیات

۲۵ ۳ گلبول‌های قرمز خون اکسیژن را در سرتاسر بدن حمل

می‌کنند تا تنفس رخ دهد در حالی‌که گلبول‌های سفید خون از بدن در برابر عفونت‌ها و ویروس‌ها دفاع می‌کنند.

- (۱) جمع کردن، جمع‌آوری کردن؛ وصول کردن  
(۲) افزایش دادن؛ افزایش یافتن  
(۳) دفاع کردن از  
(۴) تخریب کردن، ویران کردن

۲۶ ۴ او تعدادی واقیعت‌های اساسی را در مورد کشورهایی که

امیدوار بود در طول تعطیلاتش [از آن‌ها] دیدن کند، جست‌وجو می‌کرد.

- (۱) مورد، نمونه  
(۲) قسمت، بخش  
(۳) علامت، نشانه؛ نمره  
(۴) حقیقت، واقعیت

بشر در طول تاریخ، محیط طبیعی (فیزیکی) خود را برای پیشرفت روش زندگی‌اش تغییر داده است. او با ابزارهای تکنولوژی، بسیاری از ویژگی‌های طبیعی (فیزیکی)، زمین را تغییر داده است. او جنگل‌ها را به مزارع تبدیل کرده است و دریاچه‌ها و آبگیرها را از رودخانه‌ها برای مقاصد کشاورزی یا [تولید] برق آبی ساخته است. هم‌چنین بشر چهره‌ی زمین را از طریق خشک کردن (زهکشی) مرداب‌ها (باتلاق‌ها) و شکافتن کوه‌ها برای ساخت راه‌ها و راه‌آهن‌ها تغییر داده است.

با وجود این، تغییرات بشر در محیط طبیعی (فیزیکی) همیشه نتایج سودمندی نداشته است. امروزه، آلودگی هوا و آب، خطر فزاینده‌ای برای سلامتی سیاره است. روزانه، هزاران تن گاز از آگزوز وسایل نقلیه‌ی موتوری خارج می‌شود؛ [و] دود کارخانه‌ها هوای مناطق صنعتی و نواحی اطراف [آن‌ها] حومه‌ی شهر را آلوده می‌کند. هوا در شهرها به طور فزاینده‌ای در حال ناسالم شدن است.

آلودگی آب [نیز] به همان اندازه مضر است. در دریا، آلودگی ناشی از نفت افزایش می‌یابد و تعداد زیادی (عظیمی) از جلبک‌ها، ماهی‌ها، پرنده‌گان را می‌کشد. تمام تعادل بوم‌شناختی دریا، در حال تغییر است. همین مشکل در رودخانه‌ها نیز وجود دارد. ضایعات صنعتی، پیش از این بسیاری از رودخانه‌ها را فاقد حیات کرده‌اند.

طرفداران حفظ محیط زیست معتقدند که محدود کردن رشد تکنولوژی به منظور زنده ماندن بر روی زمین در حال حاضر برای بشر ضروری است.

۳ ۳۲

$$\frac{\sin x}{1-\cos x} + \frac{1-\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + (1-\cos x)^2}{\sin x(1-\cos x)}$$

$$= \frac{\sin^2 x + \cos^2 x - 2\cos x + 1}{\sin x(1-\cos x)}$$

$$= \frac{2-2\cos x}{\sin x(1-\cos x)} = \frac{2(1-\cos x)}{\sin x(1-\cos x)} = \frac{2}{\sin x}$$

۲ ۳۳

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$= \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} (*)$$

برای محاسبه  $\sin \alpha \cos \alpha$ ، باید  $\sin \alpha + \cos \alpha$  را به توان ۲ برسانیم، داریم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{1} + 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} - 1 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{(*)} \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{-\frac{1}{4}} = -4$$

$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 37^\circ$$

۱ ۳۴

پس کافی است  $\sin 37^\circ$  را بیابیم:

$$1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \quad \begin{matrix} \tan 37^\circ = \frac{75}{100} = \frac{3}{4} \\ \cot 37^\circ = \frac{4}{3} \end{matrix} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 37^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{9} = \frac{1}{\sin^2 37^\circ} \Rightarrow \sin^2 37^\circ = \frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow{\sin 37^\circ > 0} \sin 37^\circ = \frac{3}{5} = \frac{6}{10}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \frac{6}{10} = \frac{10 \times 12 \times 6}{2} = 36$$

بنابراین:

۳ ۳۵

$$\sqrt{\frac{\tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}} = \sqrt{\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}} = \sqrt{\frac{\sin^2 \theta}{1}} = \sqrt{\sin^2 \theta} = |\sin \theta|$$

چون در ناحیه سوم مثلثاتی،  $\sin \theta$  منفی است، پس:

$$\text{حاصل عبارت} = |\sin \theta| = -\sin \theta$$

۲ ۲۷

طبق متن، بشر محیط طبیعی (فیزیکی) خودش را تغییر داده

است تا .....

- ۱) ویژگی های طبیعی (فیزیکی) زمین را تغییر دهد
- ۲) روش زندگی اش را بهتر کند
- ۳) محیط زیست را بهبود ببخشد
- ۴) چهره ی سیاره [زمین] را تغییر دهد

۱ ۲۸

طبق متن، آلودگی هوا تا حدودی توسط ..... به وجود می آید.

- ۱) هزاران تن گازهایی که از آگروه های وسایل نقلیه ی موتور خاکی خارج می شوند
- ۲) تغییرات محیط زیست که تکنولوژی برای بشر آورده است
- ۳) مقدار فزاینده ی نفت که تولید شده است
- ۴) ضایعات صنعتی [که] در داخل رودخانه ها تخلیه شده است.

۳ ۲۹

تعادل بوم شناختی دریا هنگامی از دست می رود که .....

- ۱) مردم از منابع طبیعی زیادی استفاده می کنند
- ۲) تعادل بوم شناختی رودخانه ها از دست می رود
- ۳) تعداد زیادی از جلبک [ها]، ماهی [ها] و پرندگان کشته می شوند
- ۴) تولید نفت دریایی افزایش می یابد

۳ ۳۰

به احتمال زیاد چه کسی با طرفداران حفظ محیط زیست

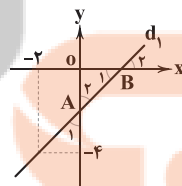
مخالفت خواهد کرد؟

- ۱) دوست داران حیوانات
- ۲) اکولوژیست ها، بوم شناسان
- ۳) تاجران
- ۴) طرفداران حفظ محیط زیست

## ریاضیات

۳ ۳۱

ابتدا شکل را کامل می کنیم:



می دانیم که  $\hat{A}_1 = 30^\circ$  می باشد، بنابراین  $\hat{A}_p = 30^\circ$  است. در مثلث AOB با توجه به مجموع زوایای داخلی می توان فهمید که:

$$\hat{O} + \hat{A}_p + \hat{B}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 60^\circ \Rightarrow \hat{B}_p = 60^\circ$$

پس خط  $d_1$  با جهت مثبت محور طول ها زاویه ی  $60^\circ$  می سازد.

$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow y + 4 = \sqrt{3}(x + 2)$$

$$\Rightarrow d_1: y = \sqrt{3}x + (2\sqrt{3} - 4) \xrightarrow{x=0} y = 2\sqrt{3} - 4$$

۴۲ ۴

$$\frac{y-3}{z} = \frac{\sqrt{2z+1}}{12-z} = \frac{1}{2}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{2z+1}{12-z} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 2z+1 = \frac{1}{2}(12-z)$$

$$\Rightarrow 12-z = 4z+2 \Rightarrow 4z+z = 12-2 \Rightarrow 5z = 10 \Rightarrow z = 2$$

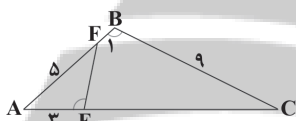
$$(2) \Rightarrow \frac{y-3}{z} = \frac{1}{2} \xrightarrow{z=2} \frac{y-3}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow y-3=1 \Rightarrow y=4$$

X واسطه‌ی هندسی Y و Z است، پس:

$$x^2 = yz = 4 \times 2 \xrightarrow{x>0} x = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

۴۳ ۲

$$\left. \begin{matrix} \hat{E} = \hat{B} \\ \hat{A} = \hat{A} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle AEF \Rightarrow \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AB}$$



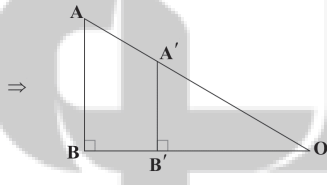
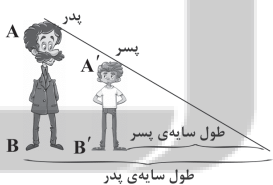
$$(1) \rightarrow \frac{5}{AC} = \frac{3}{5+1} \Rightarrow AC = \frac{5 \times 6}{3} = 10$$

$$\Rightarrow EC = AC - AE = 10 - 3 = 7$$

$$(2) \rightarrow \frac{EF}{9} = \frac{3}{5+1} \Rightarrow EF = \frac{3 \times 9}{6} = \frac{9}{2}$$

$$\Rightarrow \text{محیط EFBC} = EF + FB + BC + CE = \frac{9}{2} + 1 + 9 + 7 = \frac{21}{2}$$

۴۴ ۳



$$\triangle OA'B' \sim \triangle OAB (\hat{O} = \hat{O}, \hat{B} = \hat{B}' = 90^\circ)$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OB'}{OB}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{قد پسر}}{\text{قد پدر}} = \frac{\text{سایه‌ی پسر}}{\text{سایه‌ی پدر}} \Rightarrow \frac{1/5}{3/2} = \frac{\text{سایه‌ی پسر}}{\text{سایه‌ی پدر}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1/5}{\text{سایه‌ی پدر}}$$

$$\Rightarrow \text{سایه‌ی پدر} = \frac{1}{5} \times \frac{3}{1} = \frac{3}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ متر}$$

۳۷ ۳

می‌دانیم:  $3^5 = 243$  و  $4^5 = 1024$ ، بنابراین:

$$3^5 < 750 < 4^5 \Rightarrow 3 < \sqrt[5]{750} < 4$$

$$\Rightarrow \text{حاصل جمع دو عدد خواسته شده} = 3 + 4 = 7$$

۳۸ ۴

تعداد ریشه‌های  $2n$ م هر عدد مثبتی، دو تا است، یکی مثبت

و یکی منفی، پس گزینه‌ی (۳) یا (۴) درست است. ضمناً ریشه‌ی مثبت اعداد بین صفر و یک، بزرگ‌تر از خود آن‌ها می‌باشد.

۳۹ ۴

$$\frac{x^4 - 2x^3}{x^3} - \frac{-8x + 16}{x^3} = x^3(x-2) - 8(x-2)$$

فاکتور از  $(-8)$

$$\frac{(x-2)(x^3 - 8)}{(x-2)(x^3 - 8)}$$

$$= (x-2)(x^3 - 2^3) = (x-2)(x-2)(x^2 + 2x + 4)$$

اتحاد چاق و لاغر

$$= (x-2)^2(x^2 + 2x + 4)$$

۴۰ ۲

با استفاده از اتحاد کمکی داریم:

$$a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab \Rightarrow 65 = 3^2 + 2ab$$

$$\Rightarrow 2ab = 65 - 9 \Rightarrow 2ab = 56 \Rightarrow ab = \frac{56}{2} = 28$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab = 65 + 56 = 121 = 11^2$$

به علاوه داریم:

$$\frac{a, b > 0}{a+b > 0} \rightarrow a+b = 11$$

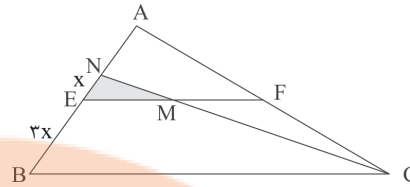
۴۱ ۱

c واسطه‌ی هندسی a و b است، در نتیجه:

$$c^2 = ab = 6 \times 8 = 48 \Rightarrow c = \sqrt{48} = \sqrt{16 \times 3} = 4\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{h_c}{h_a} = \frac{a}{c} = \frac{8}{4\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۴ ۴۵



$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC} = \frac{1}{2} (*)$$

$$EM \parallel BC \Rightarrow \frac{EN}{BN} = \frac{NM}{NC} = \frac{EM}{BC} \xrightarrow{EF \text{ وسط } M} \frac{1}{2} \frac{EF}{BC} \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_{\Delta ENM}}{S_{\Delta NBC}} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (1)$$

$$\frac{EN}{BN} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{EN}{BN-EN} = \frac{1}{4-1} \quad \text{از طرفی داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{EN}{BE} = \frac{1}{3} \xrightarrow{BE=AE} \frac{EN}{AE} = \frac{1}{3}$$

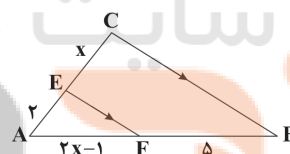
$$\Rightarrow \frac{EN}{AE-EN} = \frac{1}{3-1} \Rightarrow \frac{EN}{AN} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{BN}{AN} = \frac{4EN}{AN} = 4\left(\frac{1}{2}\right) = 2$$

$$\Rightarrow BN = 2AN \Rightarrow \frac{S_{\Delta BNC}}{S_{\Delta ANC}} \xrightarrow{\text{ارتفاع ها برابر}} \frac{BN}{AN} = \frac{2}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{S_{\Delta BNC}}{S_{\Delta ANC} + S_{\Delta BNC}} = \frac{2}{2+1} = \frac{2}{3} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S_{\Delta ENM} = \frac{1}{16} S_{\Delta NBC} = \frac{1}{16} \times \frac{2}{3} S_{\Delta ABC} = \frac{1}{24} S_{\Delta ABC}$$

۱ ۴۶



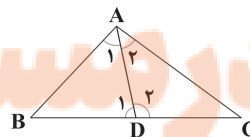
$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{2x-1}{5} = \frac{2}{x} \Rightarrow x(2x-1) = 5 \times 2$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 10 = 0 \xrightarrow{\times 2} (2x)^2 - 2x - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (2x-5)(2x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{2} = 2.5 \\ x = -2 \quad (\text{غقق}) \end{cases}$$

۲ ۴۷

$\Delta ABD \sim \Delta ABC \Rightarrow$  زوایای دو مثلث برابرند.



$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{B} \\ \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 \neq \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A} \Rightarrow \hat{ADB} = \hat{A} \\ \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} \Rightarrow \hat{DAB} = \hat{C} \end{cases}$$

۳ ۴۸

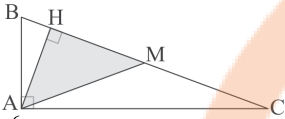
نسبت اضلاع در این دو مثلث متشابه برابر است با:

$$(3-x < 3 < y+4)$$

$$\frac{3}{3-x} = \frac{4}{y+4} \Rightarrow \begin{cases} (1): 3-x = \frac{9}{4} \Rightarrow x = 3 - \frac{9}{4} = \frac{3}{4} = 0.75 \\ (2): y+4 = \frac{12}{4} = \frac{9}{2} = 4.5 \Rightarrow y = 0.5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x+y = 1.25$$

۱ ۴۹



$$AC = \sqrt{5} AB \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\begin{cases} AB^2 = BH \times BC \\ AC^2 = CH \times BC \end{cases} \xrightarrow{\div} \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{BH}{CH} \Rightarrow \frac{BH}{CH} = \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2$$

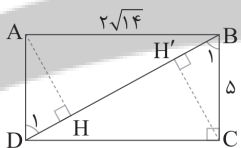
$$\Rightarrow \frac{BH}{CH} = \frac{1}{5} \Rightarrow CH = 5BH \quad (*)$$

$$CH - BH = (CM + MH) - (BM - HM) \xrightarrow{CM=BM} 2MH$$

$$(*) \Rightarrow 5BH - BH = 2MH \Rightarrow 4BH = 2MH \Rightarrow MH = 2BH$$

$$\frac{S_{\Delta AHM}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{\frac{1}{2} AH \times HM}{\frac{1}{2} AH \times BC} = \frac{2BH}{BH+CH} \stackrel{(*)}{=} \frac{2BH}{BH+5BH} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۲ ۵۰



$$\left. \begin{matrix} \hat{D}_1 = \hat{B}_1 \\ \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \\ AD = BC \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{وتر و زاویه حاده}} \Delta AHD \cong \Delta BH'C \Rightarrow DH = BH'$$

$$BD^2 = 5^2 + (2\sqrt{4})^2 = 25 + 56 = 81 \Rightarrow BD = 9$$

$$\Delta BDC \text{ در روابط طولی در } \Delta BDC: BC^2 = BH' \times BD \Rightarrow 25 = BH' \times 9$$

$$\Rightarrow BH' = \frac{25}{9} \Rightarrow HH' = BD - DH - BH' = 9 - \frac{25}{9} - \frac{25}{9}$$

$$\Rightarrow HH' = 9 - \frac{50}{9} = \frac{31}{9}$$

۴ ۵۱

ریشه‌ی سوم اعداد صفر، ۱ و -۱ با خودشان برابر است.

۳ ۵۲

می‌دانیم  $\sqrt[4]{41}$  بسین دو عدد صحیح ۲ و ۳ قرار دارد.

زیرا  $3^4 < 41 < 4^4$ ، بنابراین برای این که بسینیم  $\sqrt[4]{41}$  بین ۲ و ۳ در کجا قرار

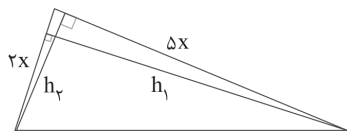
دارد، کافی است  $(2/5)^4$  یا  $(5/2)^4$  را بباییم:  $(5/2)^4 = 625/16 = 39.0625$

بنابراین  $3^4 < 41 < 4^4$  قرار دارد و لذا  $2/5 < \sqrt[4]{41} < 3$  می‌باشد، چون

۴۱ به  $(2/5)^4$  بسیار نزدیک است، پس حرف C بیانگر جای این عدد روی محور می‌باشد.

۲ ۵۳

۵۸ ۱ روش اول: اگر  $h_1$  ارتفاع وارد بر ضلع کوچکتر و  $h_2$  ارتفاع وارد بر ضلع بزرگتر باشد، داریم:



$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{5x}{2x} = \frac{5}{2} \Rightarrow h_1 = \frac{5}{2}h_2 \quad (*)$$

$$h_1 + h_2 = 28 \xrightarrow{(*)} \frac{5}{2}h_2 + h_2 = 28 \Rightarrow \frac{7}{2}h_2 = 28$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{2 \times 28}{7} = 8 \text{ و } h_1 = \frac{5}{2} \times 8 = 20$$

روش دوم:

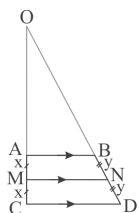
$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{h_1}{h_1 + h_2} = \frac{5}{7}$$

$$\frac{h_1 + h_2 = 28}{\frac{h_1}{h_1 + h_2} = \frac{5}{7}} \Rightarrow h_1 = 20$$

$$h_2 = \frac{2}{5}h_1 = \frac{40}{5} = 8$$

۵۹ ۲ ساق‌های دوزنقه را امتداد می‌دهیم تا یک‌دیگر را در O قطع کنند.

حال با توجه به قضیه تالس در مثلث‌های OMN و OCD داریم:



$$\left. \begin{aligned} AB \parallel MN &\Rightarrow \frac{AB}{MN} = \frac{OA}{OA+x} \\ MN \parallel CD &\Rightarrow \frac{MN}{DC} = \frac{OA+x}{OA+2x} \Rightarrow \frac{DC}{MN} = \frac{OA+2x}{OA+x} \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{+} \frac{AB+DC}{MN} = \frac{2OA+2x}{OA+x}$$

$$\Rightarrow \frac{AB+CD}{MN} = \frac{2(OA+x)}{OA+x} = 2 \Rightarrow AB+CD = 2MN = 10$$

$$S = \frac{(AB+CD) \times h}{2} \Rightarrow 25 = \frac{10 \times h}{2} \Rightarrow h = 5$$

نکته: در هر دوزنقه پاره‌خطی که وسط ساق‌ها را به هم وصل می‌کند، موازی

قاعده‌هاست و طول آن برابر با میانگین قاعده‌هاست.

$$MN = \frac{AB+CD}{2}$$

$$\sqrt[1.5]{1000000} > \sqrt[1.5]{600000} > \sqrt[1.5]{95} = \sqrt[1.5]{59049} \Rightarrow -1.5 < -600000 < -95$$

$$\sqrt[1.5]{-1.5} < \sqrt[1.5]{-600000} < \sqrt[1.5]{-95} \Rightarrow -10 < \sqrt[1.5]{-600000} < -9$$

بنابراین بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از  $\sqrt[1.5]{-600000}$  برابر با  $(-10)$  است.

۱ ۵۴

$$2^{4x-1} \times 8^{x+1} = 16^{3x-3} \Rightarrow 2^{4x-1} \times (2^3)^{x+1} = (2^4)^{3x-3}$$

$$\Rightarrow 2^{4x-1} \times 2^{3x+3} = 2^{12x-12}$$

$$\Rightarrow 2^{7x+2} = 2^{12x-12} \Rightarrow 7x+2 = 12x-12$$

$$\Rightarrow 2+12 = 12x-7x \Rightarrow 5x = 14 \Rightarrow x = \frac{14}{5}$$

۲ ۵۵

نکته: (اگر حداقل یکی از a و r و s از  $t > 0$  باشد، باید  $a \times r \times s \sqrt[t]{t}$ )

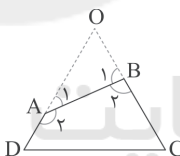
$$\left. \begin{aligned} \sqrt[2]{\sqrt[3]{64}} &= \sqrt[2]{\sqrt[3]{2^6}} = \sqrt[2]{2^2} = 2 \\ \sqrt[3]{\sqrt[2]{81}} &= \sqrt[3]{\sqrt[2]{3^4}} = \sqrt[3]{3^2} = 3 \end{aligned} \right\} \text{دو رابطه را با هم جمع می‌کنیم.}$$

$$\text{حاصل عبارت} = 2+3=5$$

۱ ۵۶

$$\sqrt[4]{\sqrt[3]{\sqrt[2]{2 \times 2^2}}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{(2^2)^{\frac{1}{2}}}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[4]{2^{\frac{2}{3}}} = (2^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{2}{12}} = \sqrt[6]{2^2} = \sqrt[6]{4} = \sqrt[3]{2} = \sqrt[6]{8}$$

۲ ۵۷



$$\left. \begin{aligned} \text{در چهارضلعی } ABCD: \hat{B}_2 + \hat{D}_2 = 180^\circ \\ \hat{B}_2 + \hat{B}_1 = 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{D}_2 = \hat{B}_1$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_2 + \hat{C}_2 = 180^\circ \\ \hat{A}_2 + \hat{A}_1 = 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C}_1$$

به طور مشابه:

در نتیجه:

$$\left. \begin{aligned} \hat{O} = \hat{O} \\ \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \\ \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{نزد}} \Delta OAB \sim \Delta OCD \Rightarrow \text{نسبت تشابه} = k = \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta OAB}}{S_{\Delta OCD}} = k^2 = \frac{4}{9} \xrightarrow{\text{تفصیل در مخرج}} \frac{S_{\Delta OAB}}{S_{\Delta OCD} - S_{\Delta OAB}} = \frac{4}{9-4}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta OAB}}{S_{ABCD}} = \frac{4}{5}$$

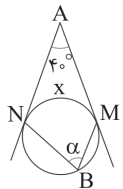


۶۶ ۲ به وضوح این شکل، قطاعی از یک دایره به شعاع ۳ واحد است، بنابراین با استفاده از کار در کلاس ۳ صفحه‌ی ۱۲ کتاب درسی داریم:

$$L = \frac{\pi R}{180^\circ} \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{180^\circ \times L}{\pi R} = \frac{180^\circ \times \frac{\pi}{3}}{\pi \times 3} = 20^\circ$$

$$\Rightarrow S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} = \frac{\pi \times 9 \times 20^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi}{2}$$

۶۷ ۳ فرض می‌کنیم که  $\widehat{MBN} = y$  باشد:



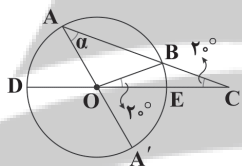
$$\begin{cases} \frac{y-x}{2} = 40^\circ \\ x+y = 36^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y-x = 80^\circ \\ y+x = 36^\circ \end{cases} \xrightarrow{+}$$

$$2y = 44^\circ \Rightarrow y = 22^\circ$$

$$\Rightarrow x = 36^\circ - 22^\circ = 14^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{14^\circ}{2} = 7^\circ$$

۶۸ ۲ با توجه به شکل داریم که:

$$\hat{C} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BE}}{2} (*)$$



$$OB = BC = 2\text{cm} \Rightarrow \widehat{BOE} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{BE} = 20^\circ$$

$$\xrightarrow{(*)} 20^\circ = \frac{\widehat{AD} - 20^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{AD} = 60^\circ$$

O مرکز دایره است، در نتیجه:

$$\widehat{AD} = \widehat{A'E} = 60^\circ$$

$$\alpha = \frac{\widehat{BE} + \widehat{EA'}}{2} = \frac{60^\circ + 20^\circ}{2} = 40^\circ$$

۶۹ ۱ طبق روابط طولی در دایره می‌دانیم:

$$AM \times MB = CM \times MD$$

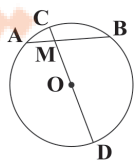
$$\downarrow \qquad \qquad \downarrow$$

$$((r-OM) (r+OM)) (*)$$

$$\Rightarrow 2 \times 4/5 = r^2 - OM^2 \Rightarrow 25 - OM^2 = 9$$

$$\Rightarrow OM^2 = 16 \Rightarrow OM = 4\text{cm}$$

$$\xrightarrow{(*)} \begin{cases} CM = 1\text{cm} \\ DM = 9\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{CM}{DM} = \frac{1}{9}$$



$$AB = 2x + 3 = 2(x+1) = 2AM$$

$$AC = 2x + 6 = 2(x+2) = 2AN$$

$$\begin{aligned} & \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \\ \frac{AN}{AC} = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{2} = k \end{cases} \\ & \Rightarrow \Delta AMN \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{NM}{BC} = k \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2x-1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x-1 = 24 \Rightarrow 2x = 25 \Rightarrow x = 5$$

۶۱ ۳

$$t_1 t_2 \dots t_n = 3^1 \times 3^2 \times \dots \times 3^n = 3^{1+2+\dots+n} = 3^{\frac{2 \times 21}{2}} = 3^{210} = 3^a$$

$$\Rightarrow a = 210$$

$$f(4) = 4^3 - 3 \times 4^2 - 4 - m = 0 \Rightarrow m = 12$$

۶۲ ۴

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - x - 12 = (x-4)(x^2 + x + 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-4=0 \Rightarrow x=4 \\ x^2+x+3=0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد.} \end{cases}$$

۶۳ ۴ حاصل ضرب ریشه‌ها در معادله درجه دوم برابر  $\frac{c}{a}$  است.

$$P = x_1 x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{1}{4} x_2 = \frac{-3}{1} \Rightarrow \frac{1}{4} x_2 = -\frac{3}{1} \Rightarrow x_2 = -\frac{12}{1} = -12$$

۶۴ ۱ ابتدا با توجه به صورت معادله،  $x \geq 0$  دامنه‌ی معادله است.

می‌دانیم  $1-x = (1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})$ ، بنابراین:

$$\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} = (1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x}) \Rightarrow \frac{(1-\sqrt{x})}{1+\sqrt{x}} - (1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x}) = 0$$

$$\Rightarrow (1-\sqrt{x}) \left( \frac{1}{1+\sqrt{x}} - (1+\sqrt{x}) \right) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-\sqrt{x} = 0 \Rightarrow x = 1 \\ \frac{1}{1+\sqrt{x}} - (1+\sqrt{x}) = 0 \Rightarrow \frac{1}{1+\sqrt{x}} = 1+\sqrt{x} \Rightarrow 1 = (1+\sqrt{x})^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1+\sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 0 \\ 1+\sqrt{x} = -1 \text{ غلط} \end{cases}$$

$x = 1$  و  $x = 0$  در دامنه‌ی معادله قرار دارند، پس هر دو ریشه‌ی معادله بوده و مجموع آن‌ها برابر ۱ است.

۶۵ ۳ فرض کنیم  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x + m = 0$

باشد، بنابراین داریم:  $|\alpha^2 - \beta^2| = 16\sqrt{5} \Rightarrow |\alpha - \beta| |\alpha + \beta| = 16\sqrt{5}$

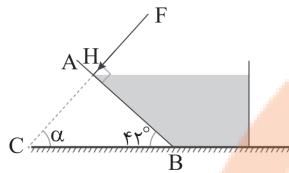
$$\Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \times \left| -\frac{b}{a} \right| = 16\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{16-4m}}{1} \times \frac{4}{1} = 16\sqrt{5} \Rightarrow 16-4m = 16 \times 5$$

$$\xrightarrow{+4} 4-m = 20 \Rightarrow m = -16$$

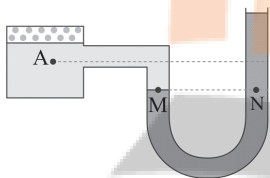
۷۵ | فشار آب با افزایش عمق، افزایش می‌یابد، پس پیکان‌های نشان‌دهنده نیرو با افزایش عمق، بزرگ‌تر می‌شوند.

۷۶ | نیرویی که از طرف مایع بر سطح ظرف وارد می‌شود، همواره بر آن سطح عمود است.  
با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta BHC: \alpha + 42^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 48^\circ$$

۷۷ | دو نقطه هم‌تراز M و N را در یک مایع (جیوه) مشخص می‌کنیم و می‌دانیم که:  $P_M = P_N$  (I)



از طرفی فشار در نقطه M برابر فشار در نقطه A به علاوه فشار ستون آب بین دو نقطه A و M است:

$$P_M = P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \quad \text{(II)}$$

و فشار در نقطه N برابر با فشار هوا به علاوه فشار ستون جیوه به ارتفاع  $50$  سانتی‌متر است:

$$P_N = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0 \quad \text{(III)}$$

بنابراین: (I), (II), (III)  $\Rightarrow P_A + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0$

$$\Rightarrow P_A + (10^3 \times 10 \times 0.1) = (13600 \times 10 \times 0.5) + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 = 68000 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_A = 167000 \text{ Pa} = 167 \text{ kPa}$$

۷۸ | در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، حجم و جرم برابری از شاره از هر سطح مقطع دلخواه سرنگ می‌گذرد، با توجه به رابطه آهنگ شارش حجمی شاره در مقطع پهن سرنگ داریم:

$$\frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = Av$$

$$\Rightarrow \text{حجم شاره} = Av \times \text{زمان} = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ cm}^3$$

که این مقدار، برابر حجمی است که از انتهای سرنگ خارج می‌شود.

۷۹ |

$$(1): W > F_b \Rightarrow \rho_1 > \rho$$

$$(2): W < F_b \Rightarrow \rho_2 < \rho$$

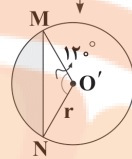
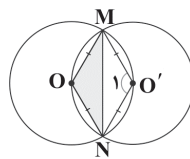
تا روی سطح آب شناور شده یا از آن خارج شود

$$(3): W = F_b \Rightarrow \rho_3 = \rho$$

۸۰ | در ساختمان این کاربراتور از اصل برنولی استفاده شده است.

با افزایش میزان هوای ورودی، تندی هوا در محل لوله ونتوری افزایش می‌یابد و فشار هوا کاهش می‌یابد.

۷۰ | روش اول: مثلث‌های  $OO'M$  و  $OO'N$  متساوی‌الاضلاع با ضلع  $r$  هستند، در نتیجه  $\hat{MO'N} = 120^\circ$  است.



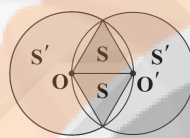
$$S_{\Delta O'MN} = \frac{r^2 \times \sin 120^\circ}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} r^2 = 9\sqrt{3}$$

$$\text{مساحت ناحیه‌ی رنگی} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 - S_{\Delta O'MN} = \frac{1}{3} \times \pi \times 36 - 9\sqrt{3} = 12\pi - 9\sqrt{3}$$

مساحت قطاع  $MO'N$

حال برای به دست آوردن مساحت کل، مساحت دو دایره را جمع می‌کنیم و مساحت تکرار شده را کم می‌کنیم:

$$2 \times \pi r^2 - 2 \times (\text{مساحت ناحیه‌ی رنگی}) = 2 \times 36 \times \pi - (24\pi - 18\sqrt{3}) = 48\pi + 18\sqrt{3}$$



روش دوم: ناحیه‌ی رنگی از دو مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $r$  و  $2$  قطاع از دایره با زاویه‌های  $240^\circ$  تشکیل شده است، پس:

$$\text{مساحت ناحیه‌ی رنگی} = 2S + 2S' = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{4} (6)^2 + 2 \times \frac{\pi \times (6)^2 \times 240^\circ}{360^\circ} = 48\pi + 18\sqrt{3}$$

## فیزیک

۷۱ | بیشتر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین هستند.

۷۲ | قطره‌های خروجی از قطره‌چکان (۱) نسبت به (۲) کوچک‌تر هستند، پس نیروی هم‌جسبی در آن کم‌تر است. از طرفی می‌دانیم که با افزایش دما، جنبش مولکول‌ها بیشتر می‌شود و نیروی هم‌جسبی کاهش می‌یابد.

۷۳ | حجم مایع در هر دو ظرف برابر است:

$$V_A = V_B \Rightarrow \pi r_A^2 h_A = \pi r_B^2 h_B \xrightarrow{r_B = 2r_A} r_A^2 h_A = (2r_A)^2 h_B \Rightarrow h_A = 4h_B \quad \text{(I)}$$

از طرفی:

$$P = \rho g h \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} \xrightarrow{\text{(I)}} \frac{P_A}{P_B} = \frac{4h_B}{h_B} = 4$$

۷۴ | شرط حفظ تعادل مجموعه، برابری فشار در داخل و خارج زودپز است:

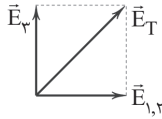
$$P_0 + P_{\text{وزنه}} = P_{\text{داخل}} \Rightarrow 10^5 + \frac{F}{A} = 2 \times 10^5 \Rightarrow \frac{F}{A} = 10^5$$

$$\Rightarrow \frac{F}{3 \times (1 \times 10^{-3})^2} = 10^5 \Rightarrow F = 0.3 \text{ N}$$

$$\Rightarrow mg = 0.3 \Rightarrow m = \frac{3}{100} \text{ kg} = 30 \text{ g}$$

$$E_{1,r} = 2E_1 \sin \theta = 2 \times 9 \times 10^9 \times \frac{12/5 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} \times \frac{\lambda}{10} = 1/8 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_p = 9 \times 10^9 \times \frac{7/2 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 1/8 \times 10^7 \frac{N}{C}$$



$$E_T = \sqrt{E_{1,r}^2 + E_p^2} = 1/8 \sqrt{2} \times 10^7 = 1.8 \sqrt{2} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

۸۸ ۴ از آن جا که بادکنک در حال تعادل است و میدان رو به پایین است، پس بار Q منفی است:

$$F_E = mg \rightarrow |q|E = mg$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{mg}{E} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^5} = 4 \times 10^{-7} C = 0.4 \mu C$$

$$\Rightarrow q = -0.4 \mu C$$

۸۹ ۴ دو بار ناهمنامند و مقدار یکسانی دارند، پس تفاوتی نمی‌کند از کدام بار،  $\frac{1}{3}$  آن را برداریم.

$$q_1 = 6 \mu C \Rightarrow q'_1 = 6 - (\frac{1}{3} \times 6) = 4 \mu C \Rightarrow q'_2 = -6 + 2 = -4 \mu C$$

بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4 \times 4}{6 \times 6} \times \left(\frac{r}{\frac{1}{3}r}\right)^2$$

$$= \frac{16}{36} \times 9 = 4 \Rightarrow F' = 4F$$

۹۰ ۴ کره بار الکتریکی را می‌راند؛ پس نیرویی که میدان الکتریکی به بار وارد می‌کند، در خلاف جهت جابه‌جایی است، در نتیجه:

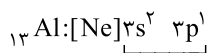
$$W_E = F_E d \cos 180^\circ = -F_E d$$

پس کار میدان، منفی است.

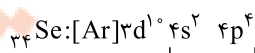
از طرف دیگر می‌دانیم که  $\Delta U_E = -W_E$ ، پس تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره از نقطه A تا نقطه B مثبت است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش می‌یابد.

### شیمی

۹۱ ۳ عنصر A که در دوره سوم جدول جای دارد و اتم آن دارای ۳ الکترون ظرفیتی است همان Al می‌باشد:



عنصر X که در دوره چهارم جدول جای دارد و اتم آن دارای ۶ الکترون ظرفیتی است یکی از دو عنصر  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{34}\text{Se}$  می‌باشد:



بنابراین حداقل تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و X برابر است با:

$$24 - 13 = 11$$

۸۱ ۴ پدیدهٔ پخش در مایعات به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات سازندهٔ مواد داخل آب است.

۸۲ ۱ وجود برخی ناخالصی‌ها (مثل مایع شوینده) نیروی کشش سطحی آب را ضعیف می‌کند.

۸۳ ۱ برای فشار کل داریم:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{آب}} \Rightarrow 135 \text{ cmHg} = 75 \text{ cmHg} + P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{آب}} = 60 \text{ cmHg}$$

فشار ناشی از آب، معادل فشار ناشی از ستونی از جیوه به ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر است:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 13.6 \times 10^4 \times 6 = 1 \times h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 8.16 \text{ m}$$

۸۴ ۴ وقتی جریان آب در لوله لایه‌ای و پایا است، آهنگ شارش حجمی آب در تمام نقاط لوله برابر است، یعنی در یک مدت‌زمان معین، مقدار آبی که از دهانهٔ بزرگ‌تر وارد لوله می‌شود، همان مقدار آب نیز از دهانهٔ کوچک‌تر لوله خارج می‌شود.

۸۵ ۳ وقتی شیر آبی را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان یابد، مشاهده می‌شود که با نزدیک‌تر شدن جریان آب به زمین، به دلیل افزایش تند، سطح مقطع آب، کم‌تر می‌شود (با توجه به معادله پیوستگی  $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ).

۸۶ ۴ اگر فرض کنیم بار  $Q_1$  مثبت است، مطابق شکل روبرو، دو بار  $+q$  نیروهای  $\vec{F}$  را به بار  $Q_1$  وارد می‌کنند. پس برای آن‌که برآیند نیروهای وارد بر بار  $Q_1$  صفر باشد، باید  $Q_2$  ناهمنام با بارهای  $+q$  باشد تا نیروها در جهت مخالف هم قرار بگیرند. بنابراین بار  $Q_2$  الزاماً منفی است.

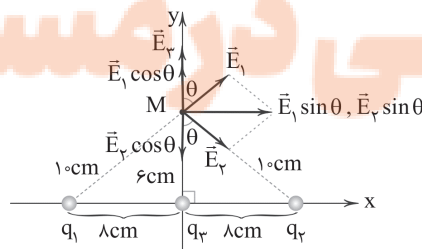
اگر هم بار  $Q_1$  منفی باشد باز بار  $Q_2$  باید منفی باشد تا نیروها در خلاف جهت هم قرار گیرند. (چرا؟)

۸۷ ۱ میدان الکتریکی بارهای موردنظر را در نقطه M بدست می‌آوریم. برای این کار تعریف می‌کنیم که بار  $q_1$  بر روی مرکز دستگاه مختصات xy قرار گرفته است:

از رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$r = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ cm}$$

همان‌طور که از شکل پیداست به دلیل برابر بودن اندازهٔ  $q_1$  و  $q_2$  مؤلفه‌های عمودی این میدان‌ها یا  $E_1 \cos \theta$  و  $E_2 \cos \theta$  هم را خنثی می‌کنند و مقدار مؤلفه‌های افقی این میدان‌ها با هم برابر است:



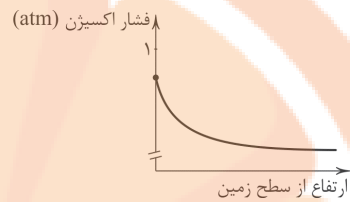


۱۰۴ ۲ گونه‌های A, X, D و E به ترتیب  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$

و  $\text{O}_2$  هستند. در تهیه‌ی هوای مایع ابتدا  $\text{H}_2\text{O}$  (به صورت یخ) و سپس  $\text{CO}_2$  (به صورت جامد) جدا می‌شوند. با تقطیر جزء به جزء هوای مایع نیز نخست  $\text{N}_2$  و سپس  $\text{O}_2$  جدا می‌شود.

۱۰۵ ۲ نمودار فشار گاز اکسیژن بر حسب ارتفاع از سطح زمین به

صورت زیر است:



فشار گاز  $\text{O}_2$  در سطح زمین ۰/۲۰۹ اتمسفر است و با افزایش ارتفاع، تغییرات فشار گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

۱۰۶ ۳ دوره سوم جدول شامل ۶ عنصر جامد است (Al, Mg, Na),

که آرایش الکترونی اتم چهار عنصر Si, Al, P و S به زیرلایه p ختم می‌شود.

۱۰۷ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

عنصرهای A, X, M و Z به ترتیب سدیم، کلر، کروم و آهن هستند. درباره عبارت سوم باید گفت: جلائی نقره‌ای فلز سدیم (A) در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

۱۰۸ ۴ خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار

می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

۱۰۹ ۴ مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که

الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حرکت‌اند.

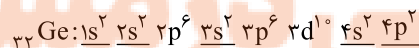
۱۱۰ ۴ بررسی عبارتها:

(۱) ژرمانیم یک شبه‌فلز، گوگرد جزو نافلزها و منیزیم یک عنصر فلزی است. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیش‌تر به فلزها شبیه بوده، در حالی‌که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.

(۲) ژرمانیم ظاهری درخشان دارد.

(۳) عنصر بالایی هم‌گروه با ژرمانیم، شبه‌فلز سیلیسیم است.

(۴) در آرایش الکترونی اتم ژرمانیم ( $\text{Ge}$  ۳۲) هشت زیرلایه وجود دارد که پنج مورد از آنها دو الکترونی هستند:





- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)