



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۵

۹۷/۱۱/۵

# آزموزه‌هاک سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۷-۹۸



## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم ریاضی

#### دوره‌ی دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۴۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		شماره سوال	مدت پاسخگویی
		از	تا		
۱	فارسی ۲	۱۵	۱۵	۱	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۳۰	۱۶	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۴۵	۳۱	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۶۰	۴۶	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۱۰	۷۰	۶۱	۱۵ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۸۰	۷۱	۴۰ دقیقه
	هندسه ۲	۱۰	۹۰	۸۱	۴۰ دقیقه
۶	فیزیک ۲	۲۵	۱۱۵	۹۱	۳۰ دقیقه
۷	شیمی ۲	۲۵	۱۴۰	۱۱۶	۲۵ دقیقه

# آزمون‌های سراسری کاح

ویراستاران علمی	طریق امتحان	دروس
ابوالفضل مزرعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنچات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - سید مهدی میرفتحی سمیه رضابور	شاھو مرادیان	زبان عربی
بهاره سلیمی	علیرضا براتی	دین و زندگی
پریسا فیلو	امید یعقوبی‌فرد	زبان انگلیسی
علی منظمی - ندا فرهنگی پگاه افتخار - سودابه آزاد	سعید صبوحی - علی منظمی امیررضا فتحی - حمید معنوی سعید طایفه	ریاضیات
امیر بهشتی خو - محمدحسین جوان مروارید شاهحسینی	علی امامت	فیزیک
امین بابازاده - ایمان زارعی رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	مریم تمدنی	شیمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاهحسینی - مریم پارسائیان

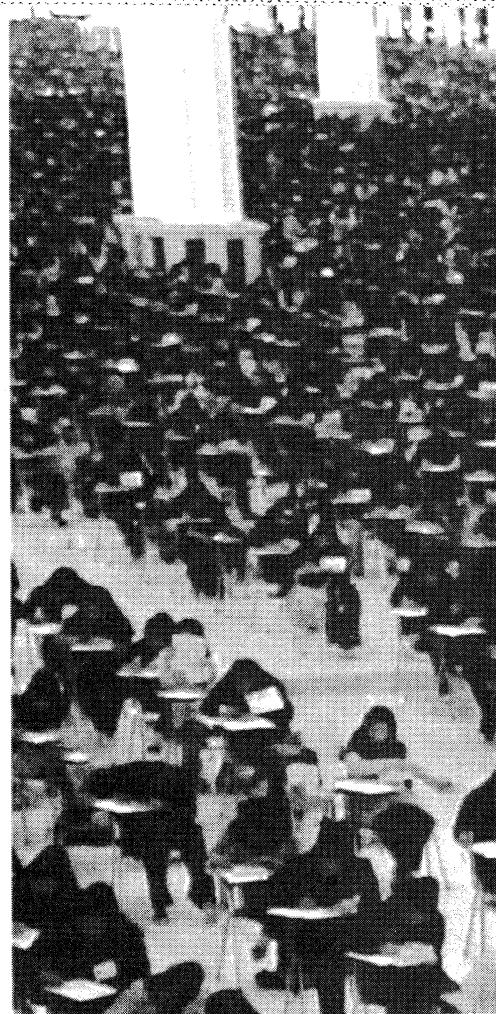
مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: ظاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: بگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

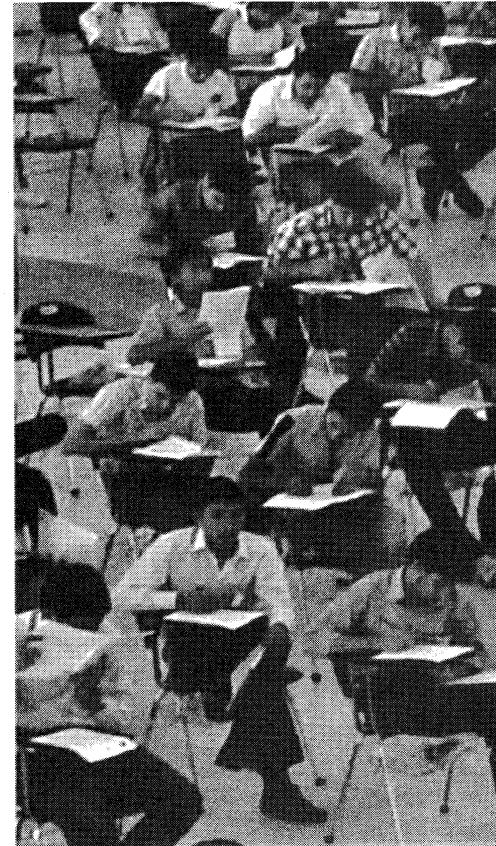
امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان اقبالیه بین  
چهارراه ولی‌عصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

تلفن: ۰۲۱-۶۴۳۲۰

ایمیل: [www.pda.org](http://www.pda.org)



## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سوالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

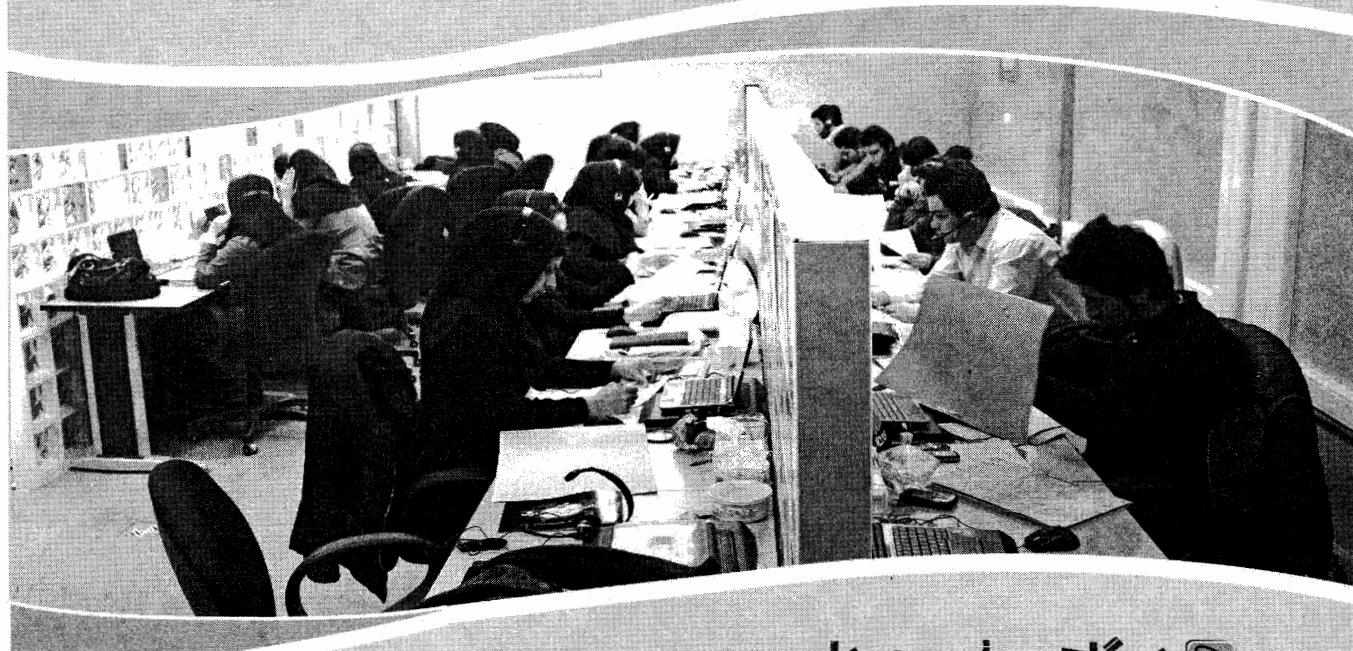
• برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی

• تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلاfacسله با تلفن ۰۲۱—۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،  
صدای دانشآموز است.



## ۱۱ مفهوم گزینه‌ی (۳): نکوهش ظاهربینی

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: نکوهش تقلید

## ۱۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): نظم و هدفمندی

کامل در جهان آفرینش

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) رشد معنوی روح باعث آسانی مرگ و دل بریدن از دنیاست.

۲) اعتباری دانسته‌ها با فرا رسیدن مرگ

۴) گدازندگی و فraigیر بودن عشق

## ۱۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): توصیه به

خودکفایی و تلاش برای به دست آوردن روزی

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) گشاینده، تنها خداوند است. / عامل حقیقی همه پدیده‌ها خداوند است.

۲) لذت جور و جفای معمشوق

۳) نکوهش غرور و خودشیفتگی

## ۱۴ مفهوم گزینه‌ی (۱): ستایش خاکساری / بی‌تأثیر بدون

پدیده‌های ناخوشایند بر وارستگان

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: بازگشت به اصل

## ۱۵ مفهوم گزینه‌ی (۳): پاکدی شاعر و ناکامی و بی‌بهگی او از

وصل

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: هر کسی محروم راز عشق نیست.

## زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا واژگان مشخص کن (۲۳ - ۱۶):

## ۱۶ لا يذكر المُسْلِم: مسلمان یاد نمی‌کند [رد سایر گزینه‌ها]

عيوب الآخرين: عيوب‌های دیگران [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

لا يحاول: نمی‌کوشد، تلاش نمی‌کند [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

بينهم: میانشان، بین آن‌ها [رد گزینه (۲)]

## ۱۷ لا يضرُ الطَّلَابُ إِلَّا الطَّالِبُ المُشَاغِبُ: ضرر نمی‌رساند به

دانش‌آموزان مگر دانش‌آموز شلوغ، فقط دانش‌آموز شلوغ به دانش‌آموزان ضرر

نمی‌رساند [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

سلوکه: رفتارش [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

عَسَى: شاید، امید است

من النادمين: از پشیمان‌ها [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

نکته: جمله‌ای را که پس از فعل منفی آن، «إِلَّا» آمده است؛ می‌توان به دو

صورت منفی یا مثبت همراه با «فقط / تنها» ترجمه کرد. مثال:

ما ذَهَبَ إِلَّا سعيدًّا: نرفت به جز سعید - فقط سعید رفت.

## ۱۸ يُمْكِن: امکان دارد، فعل مضارع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

آن تحصلوا: (که) دست یابید، به دست آورید [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

الزيوت: رونه‌ها، جمع است. [رد گزینه (۱)]

تلک الشجرة: آن درخت [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

لا يُسْبِبُ: باعث (سبب) نمی‌شود [رد گزینه (۴)]

غازات: گازها؛ جمع است. [رد گزینه (۱)]

## فارسی

## ۱ معنی درست واژه‌ها: غیرت: حمیت، رشك بردن، تعصب /

اصناف: جمع صنف، انواع، گونه‌ها، گروه‌ها / سراسم: ورم مغز، سرگیجه و پریشانی، هذیان / دُغل: ۱- مکر و ناراستی ۲- مکار و تبل / پالیز: باغ، گلزار، کشتزار

## ۲ معنی درست واژه‌ها: محمل: کجاوه که بر شتر بندند، مهد /

توقیع: امضا کردن فرمان، مهر کردن نامه و فرمان / نُزَد: خوار و زیون، اندوهگین

## ۳ املای درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱) صرف: مصرف شدن (درباره عمر به معنی «سپری شدن»)

۳) صباحت: خوب‌رویی و سفیدی زنگ انسان، زیبایی

۴) تحفه: هدیه، ارمغان

## ۴ من خود (بدل) / عقل و طبع (معطوف)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) او ... خود (بدل، به تعبیری) / من خویشن (بدل)

۲) ما همه (بدل)

۴) حسن‌ها و جلوه‌ها (معطوف)

## ۵ شیخ ابواسحاق (شخص)

## ۶ ترکیب وصفی: شب مبارک / روز خجسته / آن کس / چشم

مست / یک لحظه (۵ ترکیب وصفی)

ترکیب اضافی: روی ... تو / موى تو / آشوب عالم / دام عشق / تیغ تو / چشم

... تو / خونم (۷ ترکیب اضافی)

## ۷ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با این‌که (پیوند وابسته‌ساز) سخن به لطف آب است (جمله‌ی وابسته) کم

گفتن هر سخن صواب است (جمله‌ی هسته)

۳) اگر (پیوند وابسته‌ساز) سرم برود در سر و فای شما (جمله‌ی وابسته) ز سر

برون نرود هرگزم هوای شما (جمله‌ی هسته)

۴) من ... بندیده تقسیردارم (جمله‌ی هسته) که (پیوند وابسته‌ساز) رمز

شهریاری با غلامان گفته‌ام (جمله‌ی وابسته)

## ۸ جناس همسان (قام): —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تشبیه: ناو چشم / ابرو به کمان

۳) اغراق: اغراق در کوچکی دهان معشوق

۴) استعاره: جان (نصراع اول): استعاره از معشوق

## ۹ تناقض (بیت «ه»): این‌که در اثر آمدن نسیم سحر، شب

فرابشد.

جناس (بیت «د»): قامت و قیامت

تشبیه (بیت «ج»): قد به شاخ سمن / رو به گلبرگ / شاخ نشاط

تضاد (بیت «الف»): زیر ≠ زیر

استعاره (بیت «ب»): بت: استعاره از یار

## ۱۰ تحفه‌الاحرار: جامی / اثر مورد اشاره: بهارستان

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بوستان: یادآور اثری از سعدی

۳) الهمی‌نامه: یادآور آثاری از سنایی و عطار

۴) مرصاد: یادآور کتاب «مرصاد العباد» از نجم رازی



**۱ ۲۴** [گزینه] نادرست را مشخص کن:

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) سگ از زن و شوهر محافظت از باغ را یاد گرفت.
- (۲) مادر عصبانی شد زیرا کودک را در گهواره ندید.
- (۳) مار به بجهه کوچک ضرر نرساند.
- (۴) سگ اشارة‌های زن و شوهر را می‌فهمید.

**۲ ۲۵** ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) آموزش سگ
- (۲) سگ ترسو
- (۳) وفای سگ
- (۴) غنیمت شمردن فرست

**۳ ۲۶** ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) روزی تقسیم شده و (اما) حریص محروم است.
- (۴) در درنگ کردن سلامتی و در عجله کردن پشیمانی است.

**۴ ۲۷** «الماء» در عبارت «لتجلب الماء» مفعول، «الكلب» فاعل برای

فعل «هَجَّمَ» و در عبارت «أسنان الكلب القوية» که یک ترکیب وصفی اضافی است، «القوية» صفت برای «أسنان» است.

■■■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۸):

**۵ ۲۸** «ما» اسم شرط، «زَرَّ» فعل شرط و جمله «فقد کانت له به

صدقه» جمله جواب شرط است که با حرف (ف) شروع شده است.

ترجمه: هرچه مسلمان بکارد، با آن برای او صدقه‌ای هست.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «ما» اسم موصول به معنای «آن‌چه» یا «چیزی که»

ترجمه: کسی که درباره چیزی که نمی‌داند سخن می‌گوید، به اشتیاه می‌افتد.

(۲) «ما» با توجه به ترجمه جمله، پرسشی است ← چه چیز

ترجمه: وقتی معلم درس می‌داد، دانش‌آموزان چه گفتند؟

(۴) «ما» قبل از فعل ماضی آمده و با توجه به مفهوم جمله از نوع نافیه (منفی‌کننده) است. دقت کنید «أَحَلٌ» و «أَطِيبٌ» فعل نیستند بلکه اسم تفضیل‌اند.

ترجمه: مردم کاری حلال تر و خوب‌تر از کشاورزی نکرده‌اند.

**۶ ۲۹** برای این‌که گزینه‌ای را بیابیم که همه اسم‌هاییش معرفه باشدند

کافی است گزینه‌ای را که اسمی نکره در آن است را تشخیص دهیم. در این گزینه هیچ اسم نکره‌ای نیست.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رسول‌الله اسم نکره است.

(۳) تاره: اسم نکره است.

(۴) قریه: اسم نکره است.

**۷ ۳۰** «قدراة» به «الله» اضافه شده که معرفه است، بنابراین معرفه به اضافه می‌شود. «قدراة» نمی‌تواند تنوین بگیرد چون مضaf واقع شده است، بنابراین معرفه است.

نکته ۱: مضاف نه «أَلْ» می‌گیرد و نه تنوین.

نکته ۲: هرگاه مضاف‌الیه معرفه باشد، مضاف نیز معرفه است.

ترجمه عبارت سؤال: پدیده‌های طبیعت یک حقیقت را ثابت می‌کنند و آن قادر خداست.

**۸ ۱۹** الغد المضيء: فردای روشن؛ ترکیب وصفی و معرفه است.

[رد سایر گزینه‌ها]

من یعرفون: کسانی که می‌شناسند (می‌دانند) [رد سایر گزینه‌ها]  
اليوم: امروز؛ «قر» در گزینه‌های (۱) و (۴) اضافی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]  
أحسن وجه: بهترین صورت (وجه) [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

**۹ ۲۰** ترجمه صحیح: و کشاورزان از آن مانند پرجینی اطراف مزرعه‌ها استفاده کرده‌اند.

يادآوری: قد + فعل ماضی ← ترجمه به ماضی نقلی

**۱۰ ۲۱** ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) شاخه: دانه گرد و یا بلوط ← الجوزة
- (۲) رو برگرداندن: میل کردن صورت به پشت
- (۳) نهال: آن‌چه از درخت یا غیر آن در زمین می‌روید.
- (۴) چراغدان: صندوقی شیشه‌ای که چراغ در آن گذاشته می‌شود.

**۱۱ ۲۲** «إنسحب» فعل ماضی در صیغه سوم شخص مفرد مؤنث (اللائبة) است که با حرف «ما» منفی شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تَنَذَّرَ: به یاد آورد ← فعل ماضی سوم شخص مفرد مذکور (اللائبة)
- (۳) لَا تَنَذَّرَ: به یاد نمی‌آورد، به یاد نمی‌آوری ← در دو صیغه مشترک است:

{ مضارع منفی سوم شخص مفرد مؤنث (اللائبة)  
{ مضارع منفی دوم شخص مفرد مذکور (المخاطب)

(۴) إنْسَعِي: عقب نشینی کن ← فعل امر دوم شخص مفرد مؤنث (المخاطبة)

**۱۲ ۲۳** در این گزینه دو جمع مکتسر داریم: أَخْلَاقٌ ← خُلُقٌ / مُفَرْدٌ ← زَمِيلٌ (همکلاسی)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

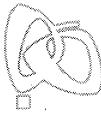
- (۱) أَقْدَامٌ ← مُفَرْدٌ قَدْم (گام، پا)
- (۲) جَزْرٌ ← مُفَرْدٌ جزیره / أَشْجَارٌ ← شجر / آلَافٌ ← مُفَرْدٌ ألف (هزار)

(۴) الْأَحْيَاءُ ← مُفَرْدٌ الحي (زنده) / خَوَاصٌ ← خاصه (خاصیت، ویژگی) /

الْعَنَاصِرُ ← مُفَرْدٌ العنصر

■■■ متن زیر را با دقت بخوان سپس مناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۶ - ۲۷):

در یک روستای دور مردی و همسرش زندگی می‌کردند و بجهه کوچکی داشتند که او را بسیار دوست می‌داشتند. [آن‌ها] سگ نگهبانش را به محافظت از خانه در غیابشان آموزش داده بودند. در صبح یکی از روزها، شوهر برای جستجوی روزی خارج شد و همسر رفت تا با سطل از چاه دوری آب بیاورد. پس به سگ اشاره کرد تا کودک را در گهواره‌ای که داخل خانه بود، محافظت کند. پس سگ فهمید و در کنار گهواره نشست در حالی که چپ و راست را نگاه می‌کرد. ناگهان مار بزرگی وارد خانه شد. پس سگ به او حمله کرد و نبرد با کشته شدن مار با دندان‌های نیرومند سگ خاتمه یافت و خون بر دهانش ظاهر شد. هنگامی که مادر برگشت، کودکش را در گهواره نیافت و خون را ملاحظه کرد که از دهان سگ جاری می‌شد. پس گمان کرد که او (سگ) کودکش را کشته است. سپس سطل را بر سرش انداخت و سگ مرد. بعد از زمانی کوتاه، مادر گریه کودکش را از سمت گهواره شنید. کودک زیر تخت افتاده بود و کنارش مار بزرگ مرده‌ای بود. مادر برای این‌که سگ را کشته بود بسیار پشیمان شد.



**۴۹** کلید رهایی از گمراهی از حدیث ثقلین مستفاد می‌گردد، که پیامبر اکرم (ص) در آن جا می‌فرمایند: «من در میان شما دو چیز گران‌بها می‌گذارم؛ کتاب خدا و عترتم، اهم بیتم را. اگر به این دو تمکن جویید، هرگز گمراه نمی‌شوید...»

هم‌چنین عبارت «لائی بعده» در حدیث منزلت، بیانگر ختم نبوت است.

**۵۰** حدیث شریف «علیٰ فَعَالْحَقِّ وَالْحَقِّ فَعَالْعَلِيٰ» که بر حرکت همیشگی امیرالمؤمنین (ع) بر مدار حق و درستی دلالت دارد، بیانگر عصمت همه‌جانبه‌ی ایشان می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این حدیث بیانگر ختم نبوت پیامبر اکرم (ص) و مقام وزیری امیرالمؤمنین (ع) نسبت به رسول خدا (ص) است.

(۲) این حدیث بیانگر جدایی ناپذیر بودن حضرت علی (ع) به عنوان عترت پیامبر با قرآن کریم است و از این حیث با حدیث ثقلین مرتبط است.

(۴) حدیث «أَنَا مَدِينَةُ الْعِلْمِ وَ عَلَيٌ...» تنها بیانگر عصمت علمی حضرت علی (ع) می‌باشد.

**۴۱** از آن جا که در آیه‌ی شریفه‌ی «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطْبِعُوا اللَّهَ وَ أَطْبِعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَئِكُمْ مُنْكَرٌ» ای مؤمنان از خدا اطاعت کنید و از رسول و ولی امرتان اطاعت کنید. اطاعت از خداوند، پیامبر و اولی‌الامر (امام علی) (ع) و سایر ائمه‌ی اطهار در کنار هم قرار گرفته‌اند، سرپیچی از هر مورد حرام است و پیروی از بقیه را نیز بی‌اعتبار می‌کند، یعنی می‌توانیم بگوییم سرپیچی از فرمان امام علی (ع)، پیروی از فرمان خداوند را بی‌ثمر می‌گرداند.

**۴۲** حضرت علی (ع) هنگام قبول حکومت، اعلام کردند من براساس دستورات قرآن و سنت رسول خدا (ص) حکومت می‌کنم و بر همین اساس اصلاحات مهمی را در جامعه آغاز کردند.

این سخن امیرالمؤمنین (ع) در راستای عمل به پیام آیه‌ی شریفه‌ی «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أَسْوَةٌ حَسَنَةٌ» قطعاً برای شما در رسول خدا سرمشق نیکویی است.» می‌باشد.

**۴۳** با توجه به سخن رسول اکرم (ص) که می‌فرمایند: «اقوام و ملل پیشین بدين سبب، دچار سقوط شدند که در اجرای عدالت، تعییض روا می‌داشتند...» سقوط اقوام و ملل پیشین، ثمره‌ی عدم برقراری عدالت است که در پیام آیه‌ی شریفه‌ی «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلًا إِلَيْهِنَا أَنَّا مَعْهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُولُوا النَّاسُ إِنَّا مَعَنِّ الْقِسْطِ» به راستی که پیامبرانمان را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه‌ی عدل و داد برخیزند.

**۴۴** به نقل جابرین عبدالله انصاری، پیامبر اکرم (ص) پس از ورود حضرت علی (ع) به مسجدالحرام شروع به بیان سخنانی در برتری امام علی (ع) نمودند: «این مرد اولین ایمان آورنده‌ی به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا ... که آیه‌ی شریفه‌ی «أَنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أَوْلَئِكَ هُمُ الْبَرُّ» کسانی که ایمان آورند و کارهای شایسته انجام دادند، اینان بهترین مخلوقات‌اند.» با مفهوم بهترین مخلوقات بودن امیرالمؤمنین (ع) در تأیید سخنان پیامبر (ص) نازل گشت.

**۴۵** با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «أَعْلَكَ بَاخْرَ ثَفَّالَكَ أَلَا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ» از این که برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را [از] شدت اندوه [از] دست بدھی،» اندوه ایمان نیاوردن گروھی از انسان‌ها جان پیامبر اکرم (ص) را تهدید می‌کرد که این امر بیانگر سخت‌کوشی و دلسوزی پیامبر اکرم (ص) در هدایت مردم می‌باشد.

## دین و زندگی

**۳۱** با توجه به سخن امام کاظم (ع) که می‌فرمایند: «ای هشام خداوند رسلانش را به سوی بندگان نفرستاد، جز برای آن که بندگان در پیام الهی تعقل کنند. کسانی این پیام را بهتر می‌پذیرند که از معرفت برتری برخوردار باشند و آنان که در تعقل و تفکر برترند، نسبت به فرمان‌های الهی داناترند...» هدف از ارسال انبیا دعوت مردم به تعقل در پیام الهی بوده است و داناتر بودن نسبت به فرامین الهی در گرو برتری در تفکر و تعقل است.

**۳۲** حدیث شریف «إِنَّا مَعَشَّرَ الْأَنْبِيَاءِ أَمْرَنَا أَنْ نُكَلِّمَ النَّاسَ عَلَى قَدْرِ عَقُولِيهِمْ» ما پیامبران مأمور شده‌ایم که با مردم به اندازه‌ی عقلشان سخن بگوییم. بیانگر و شد تدریجی سطح فکر مردم، از عوامل تجدید نبوت‌ها است.

**۳۳** با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «قَطْعًا دِينَ نَزَدَ خَدَّاُونَدَ اَسْلَامَ اَسْتَ» و اهل کتاب در آن، راه مخالفت نمی‌مودند مگر پس از آن که به حقانیت آن آگاه شدند، آن هم به دلیل رشك و حسدی که میان آنان وجود داشت. ریشه‌ی چند دینی، رشك و حسد اهل کتاب است.

**۳۴** سخن گفتن قرآن کریم از موضوعاتی چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی و ... که برخلاف فرهنگ و آداب جاهلی آن زمان بود، بیانگر تأثیرناپذیری این کتاب از عقاید دوران جاهلیت از جنبه‌های اعجاز محتوای قرآن کریم می‌باشد.

**۳۵** آوردن سوره‌ای مشابه یکی از سوره‌های قرآن، آسان ترین راه غیرالهی نشان دادن قرآن کریم است که با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «قُلْ لَيْسَ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسَنُوْنَ وَ الْجَنُوْنَ عَلَى أَنْ يَأْتُوا بِمُثْلِ هَذَا الْقَرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ ... بَغْوَهُ اَغْرِيَنَا اَنْسُ وَ جَنُ جَمْعَ شَوْنَدَ تَاهَمَنَدَ قَرْآنَ رَا بِيَارُونَدَ، نَمِيَ تَاهَنَدَ هَمَانَدَ آنَ رَا بِيَارُونَدَ ...» محاکوم به شکست است.

**۳۶** دسترسی ما به قرآن پس از پانزده قرن و بدون هیچ تغییر و تحریفی، معلوم انجام صحیح مسئولیت دریافت و ابلاغ (رساندن) وحی توسط پیامبر اکرم (ص) است که عدم عصمت در آن موجب سلب امکان هدایت از مردم می‌گردد.

**توجہ:** مرجعیت دینی همان تعلیم و تبیین تعالیم قرآن است.

**۳۷** یکی از دلایل ضرورت تشکیل حکومت اسلامی، لزوم اجرای احکام اجتماعی اسلام هم‌جون برقراری عدالت است که مفهوم آیه‌ی شریفه‌ی «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلًا إِلَيْهِنَا أَنَّا مَعْهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُولُوا النَّاسُ إِنَّا مَعَنِّ الْقِسْطِ»: به راستی که پیامبرانمان را همراه با دلایل روشنی فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه‌ی عدل و داد برخیزند. بیانگر آن است.

**۳۸** با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بِلَغَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنْ رِبَّكَ وَ إِنْ لَمْ تَفْعَلْ فَمَا بَلَّغَتْ رِسَالَتُهُ وَ اللَّهُ يَعِصِمُكَ مِنَ النَّاسِ ...: اَيِ رَسُولُ، آنَّ چه از سوی پروردگارت بر تو نازل شده برسان، و اگر چنین نکنی، رسالت‌ش را ادا نکرده‌ای و خداوند تو را از مردمان حفظ می‌کند ...» وعده‌ی حفاظت پیامبر اکرم (ص) مربوط به اعلام جانشینی امیرالمؤمنین (ع) است و در مقابل خطرات (نه سرکشی) احتمالی کافران می‌باشد.



## زبان انگلیسی

**٣** توضیح: با توجه به مفهوم جمله و بیان مقایسه در آن و کاربرد "than" پس از جای خالی، در جمله ساختار صفت تفضیلی مدنظر است و جمله با "more" کامل می‌شود.

٥٢

١ ٥٣

- (۱) ملت؛ کشور
- (۲) محدوده؛ طیف
- (۳) عدد؛ تعداد؛ شماره
- (۴) شهر (کوچک)

١ ٥٤

- (۱) مثل، مانند، همچون
- (۲) (در) کنار
- (۳) در عوض، به جایش
- (۴) علی‌غم، با وجود

**٣** توضیح: "fishing" (ماهیگیری) نقش صفت را برای "boats" (قایق‌ها) دارد و همان‌طور که می‌دانید در انگلیسی صفت پیش از اسم قرار می‌گیرد.

٥٥

**دقت گنید:** طبق مفهوم جمله در اینجا اسم "boat" به صورت جمع مدنظر است.

تبليغ در مورد اين‌كه چه محصولي بخريم، اطلاعات مفيدی می‌دهد. اما تبليغ امروزی [نقشي] فراتر از ارائه‌ی خبر در مورد محصولات و خدمات ايفا می‌کند. تبليقات یا آگهی‌های امروزی سعی دارند تا مصرف‌کنندگان را وادار به خريد برندهای خاصی کنند. نويسندگان تبليغ آن‌قدر زبردست (با مهارت) هستند که گاهی می‌توانند مصرف‌کننده را به پوشیدن نوع خاصی از لباس، خوردن نوع خاصی از صبحانه‌ی غلات یا ديدن يك فيلم سينمايي ترغيب کنند. اگر مصرف‌کنندگان تبليقات يك محصول را نمي‌دیدند يك [آن را] نمي‌شنيدند ممکن بود هرگز آن را ناخواهد.

به عنوان مثال ممکن است شما نيازی به جديدي‌ترین صبحانه‌ی غلات در سوبرماركت نداشته باشيد. احتمالاً [از قبل] چندين بوند صبحانه‌ی غلات روی قفسه‌های آشپزخانه‌تان وجود دارد. شما ممکن است فضابي روی قفسه‌tan برای [يکي] ديجر نداشته باشيد. اما اگر شما آگهی‌ای در مورد صبحانه‌ی غلات جديدي ببینيد که بسيار خوشمزه است و در جعبه، يك جايزيه رايگان دارد، ممکن است آن را بخواهيد. تبليغ بайд جلب توجه کند. آن برای مؤثر بودن می‌بايست مهیج [و] مفرح باشد یا مقداري شادي فراهم کند. راز نوشتن سوژه‌ی خوب تبليغ، ارائه‌ی يك آيدئي خوب علاوه بر محصول است. اينde چيزی است که آگهی در واقع [آن را] به فروش می‌رساند. يك نمونه [از اين موضوع] يك آگهی است که بيان می‌کند خوردن نوع خاصی از صبحانه‌ی غلات باعث خواهد شد که شخص در ورزش‌ها خوب عمل کند. اگر مصرف‌کنندگان فکر کنند [كه] آن بوند صبحانه‌ی غلات، قدرت و انرژي فراهم می‌کند، ممکن است آن [برند] بهتر به فروش برسد.

١ ٥٦

- در اين متن چه چيزی مورد بحث است؟
- (۱) محتواي تبليغ امروزی
  - (۲) كارآمدی تبليقات در طول زمان
  - (۳) تكنيك‌های مدرن فروش صبحانه‌ی غلات
  - (۴) چگونه نويسنده‌ی موفق تبليقات باشيم

١ ٥٧

- طبق متن، يك تبليغ خوب باید ..... .
- (۱) هم ترغيب‌کننده باشد و هم مؤثر
  - (۲) تنها به افراد اطلاعات مفيد بدهد
  - (۳) به افراد محصولی را نشان دهد
  - (۴) تنها به افراد آيدئي جيده‌ی را يك محصول نشان دهد

**A ٤٦** A: «نمی‌دانم احتمالاً چند نفر به جلسه بیانند.»  
B: «مطمئنم بخی نمی‌توانند برسند. چند [نفر] از قبل عذرخواهی‌های خودشان را فرستاده‌اند.»

**توضیح:** از "how many" (چه تعداد، چند) برای پرسش در مورد اسامی قابل شمارش جمع استفاده می‌شود که البته در این سؤال طبق مفهوم جمله به وسط جمله‌ی A منتقل شده است.

**دقت گنید:** در مورد جای خالی دوم، کاربرد "a few" و "some" به صورت ضمیر و بدون اسم صحیح است، ولی "a lot of" حتماً به اسم نیاز دارد و پس از آن باید اسم قرار گیرد.

**١ ٤٧** دانشمندان روشی پیدا کرده‌اند تا قطعه‌ای از اطلاعات را داخل مغزتان [و] بدون آگاهی شما قوار دهند و سپس آن را خارج کنند. **توضیح:** "information" (اطلاعات) اساساً يك اسم غيرقابل شمارش است و مجاز نیستیم آن را با "S" جمع بیندیم.

**دقت گنید:** برای "information"، کاربرد "slice" (تکه) به عنوان واحد شمارش نادرست است، ولی در این مورد می‌توانیم از "piece" استفاده کنیم.

**٣ ٤٨** بسياری از افراد باور دارند که ورزش منظم ذهن‌شان را آسوده می‌کند، به آن‌ها کمک می‌کند [تا] آرام شوند و به ذهن ناخودآگاه آن‌ها فرصت می‌دهد تا مشکلات را با فکر کردن حل و فصل کنند.

- (۱) تشكيل دادن، ساختن؛ آشتی کردن
- (۲) [تلويزيون و غيره] خاموش کردن
- (۳) آرام شدن؛ آرام کردن
- (۴) [هوایپما و غيره] بلند شدن؛ [لباس و غيره] درآوردن

**٢ ٤٩** جوج آين يك بار اظهار داشت که هر کدام از ما با توانایي انجام دادن خوب چيزی روی زمين قرار داده شده‌ایم.

- (۱) نقطه؛ نکته
- (۲) توانایي
- (۳) اندازه؛ اقدام
- (۴) الگو؛ طرح

**٤ ٥٠** پزشك خانوادگی ما دوست ندارد وقتی بجهه‌ها بيمار می‌شوند به آن‌ها آنتيبيوتيك تجويز کنند مگر اين‌كه كاملاً ضروري باشد.

- (۱) به سختی؛ به ندرت
- (۲) اخيراً، به تاري
- (۳) كاملاً، تماماً
- (۴) عموماً

نيوزيلند اقلیم گرم [و] مرتبطی دارد که برای بسياري از انواع کشاورزی اينده‌آل است. پرورش گوسفند و گاو بزرگ‌ترین مشاغل [مردم نيوزيلند] هستند. در نيوزيلند به‌اژدي هر انسان دو گاو و ۱۳ گوسفند وجود دارد. اين کشور نسبت به هر کشور ديجري، محصولات لبنی و گوشت (برهه‌ی) بيش تری صادر می‌کند و دومنين صادرکننده بزرگ پشم است. در ۱۵ سال گذشته، تولیدات محصولات ديجر مانند میوه‌ی کیوي، پرتقال و لیموترش افزایش یافته است. قایق‌های ماهیگیری تازه ساخته شده، به ناوگان دریایي نيوزيلند کمک کرده است صیدش را افزایش دهد و امروزه اين کشور يك صادرکننده بزرگ غذاهای دریایي است.

٣ ٥١

- (۱) حيوان
- (۲) عضو
- (۳) انسان، بشر
- (۴) ناحيه، منطقه

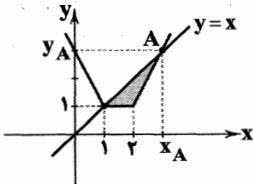


برای رسم نمودار توابعی به فرم  $y = |x+a| + |x+b|$  که به توابع گلدانی معروف هستند، ابتدا ریشه‌های داخل قدرمطلق‌ها را پیدا کرده و سپس با توجه با این ریشه‌ها، دامنه را بازه‌بندی می‌کنیم.

$$y = |x-1| + |x-2|$$

↓      ↓  
1      2

$$\begin{cases} x < 1 \Rightarrow y = -(x-1) - (x-2) = -2x + 3 \\ 1 \leq x \leq 2 \Rightarrow y = (x-1) - (x-2) = 1 \\ x > 2 \Rightarrow y = (x-1) + (x-2) = 2x - 3 \end{cases}$$



$$2x_A - 3 = x_A \Rightarrow x_A = 3, y_A = 3$$

$$\Rightarrow \frac{1+2}{2} = 1 \quad \text{مساحت ناحیه محصور}$$

$$\begin{aligned} A(0, 6) &\Rightarrow (B, A) \text{ وسط } O(-\frac{4}{2}, \frac{6+2}{2}) = (-2, 4) \\ B(-4, 2) &\Rightarrow R = OA = \sqrt{(-2-0)^2 + (4-6)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$1 \quad 66 \quad \text{در گزینه‌ی (۱) اولاً:}$$

$$D_f = \mathbb{R}, D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_f = D_g$$

ثانیاً:

$$f(x) = \sqrt{x^2} = |x| = g(x)$$

بنابراین این دو تابع برابرند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲)  $D_f : x \geq 0, D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_f \neq D_g$
- ۳)  $D_f = \mathbb{R} - \{0\}, D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_f \neq D_g$
- ۴)  $D_f = \mathbb{R} - \{0\}, D_g = (0, +\infty) \Rightarrow D_f \neq D_g$

$$2 \quad 67$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{x-|x|}}{x\sqrt{16-x^4}}$$

دامنه

$$\begin{cases} x-|x| \geq 0 \Rightarrow x \geq 0. \quad (1) \\ x \neq 0. \quad (2) \\ 16-x^4 > 0 \Rightarrow x^4 < 16 \Rightarrow |x| < 2 \Rightarrow -2 < x < 2 \quad (3) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow \text{دامنه} = (0, 2) \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3a + b = 3(0) + 2 = 2$$

$$1 \quad 68 \quad \text{ابتدا جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم و سپس } y \text{ را بحسب } x \text{ می‌یابیم:}$$

$$x = y + 4 + \sqrt{y} \Rightarrow x = (\sqrt{y} + 2)^2 \xrightarrow{\sqrt{\phantom{x}}} \sqrt{x} = \sqrt{y} + 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{y} = \sqrt{x} - 2 \xrightarrow{\text{به قوان}} y = (\sqrt{x} - 2)^2 \Rightarrow y = x + 4 - 4\sqrt{x}$$

کلمه "it" در پاراگراف دوم که زیر آن خط کشیده شده است، به "cereal" اشاره دارد.

- (۱) تبلیغ
- (۲) صبحانه‌ی غلات
- (۳) جایزه
- (۴) جعبه

۴ ۵۹ ما می‌توانیم از متن برداشت کنیم که .....

(۱) تبلیغ امروزی تأثیر کمتری روی مشتری‌ها دارد  
(۲) وقتی مشتری‌ها تبلیغاتی را در مورد یک صبحانه‌ی غلات جدید می‌بینند، قطعاً آن را می‌خرند

(۳) صبحانه‌ی غلات می‌تواند افراد را نیز موند کند  
(۴) صبحانه‌ی غلات نوعی از غذا است که احتمالاً در بین افراد محبوب است

۴ ۶۰ ما چه چیزی را می‌توانیم از متن برداشت کنیم؟

(۱) مشتری‌ها به راحتی می‌توانند توسط تبلیغات متلاطف شوند.  
(۲) مشتری‌ها محصولات را بر مبنای تقاضاهایشان (نیازهایشان) می‌خرند تا [برمبای] تبلیغات

(۳) برای مشتری‌ها غیرممکن است که یک محصول را بدون تبلیغات بخرند.

(۴) تبلیغات مؤثر می‌توانند افراد را به خرید محصولات متلاطف کنند

## ریاضیات

۳ ۶۱ اگر شدت تابش اولیه  $a$  باشد، پس از عبور از لایه‌ی اول،

شدت تابش باقی‌مانده  $\frac{1}{3}a$  خواهد بود. پس از عبور از لایه‌ی دوم، شدت تابش باقی‌مانده  $\frac{1}{3^2}a$  ... و پس از عبور از لایه‌ی  $n$ ام، شدت تابش باقی‌مانده  $\frac{1}{3^n}a$  خواهد بود. حال برای این‌که شدت تابش بیشتر از  $99$  درصد کاهش پیدا کند، باید کمتر از یک درصدش باقی‌ماند، یعنی:

$$\frac{a_0}{3^n} < \frac{a_0}{100} \Rightarrow \frac{1}{3^n} < \frac{1}{100} \Rightarrow n \geq 7$$

۳ ۶۲ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله باشند، داریم:

$$\alpha = \beta^2 \quad (*)$$

$$\alpha + \beta = 6 \xrightarrow{(*)} \beta^2 + \beta = 6 \Rightarrow \beta^2 + \beta - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (\beta + 3)(\beta - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \beta = -3, \alpha = 9 \\ \beta = 2, \alpha = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha \cdot \beta = m + 5 \Rightarrow 9 \times (-3) = m + 5 \Rightarrow m = -32 \\ \alpha \cdot \beta = m + 5 \Rightarrow 2 \times 4 = m + 5 \Rightarrow m = 3 \end{cases}$$

تنها  $m = -32$  در گزینه‌ها وجود دارد.

$$2 \quad 63$$

$$\begin{aligned} \frac{(1+\sqrt{x})^2 - (1-\sqrt{x})^2}{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})} &= \frac{4}{\sqrt{x}} \\ \Rightarrow \frac{1+x+2\sqrt{x} - (1+x-2\sqrt{x})}{1-x} &= \frac{4}{\sqrt{x}} \Rightarrow \frac{4\sqrt{x}}{1-x} = \frac{4}{\sqrt{x}} \\ \Rightarrow \frac{4}{1-x} &= \frac{4}{\sqrt{x}} \Rightarrow 1-x = \sqrt{x} \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{x}} \end{aligned}$$

طرفین وسطین  
(قبل قبول)



## بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\begin{aligned} 1) (p \Rightarrow q) \vee q &\equiv (\neg p \vee q) \vee q \equiv \neg p \vee q \\ 2) (p \Rightarrow q) \vee \neg q &\equiv (\neg p \vee q) \vee (\neg q) \equiv \neg p \vee (\underbrace{q \vee \neg q}_T) \equiv T \end{aligned}$$

$$3) (p \Rightarrow q) \vee \neg p \equiv (\neg p \vee q) \vee \neg p \equiv \neg p \vee q$$

۲ ۷۴

مجموعه‌های بیان شده در «الف» و «ج» افزایی از مجموعه‌ی A می‌باشد.

**بررسی سایر موارد:**  
ب)  $\{b, c\}$  باید به شکل  $\{b, c\}$  نوشته می‌شود، تا زیرمجموعه‌ای از A باشد.

د) نادرست است، زیرا  $\{a, b, c\}$  یک عضو مستقل از a می‌باشد و باید به صورت  $\{a, \{b, c\}\}$  نوشته شود.

۴ ۷۵  
بررسی گزینه‌ها:

بنابراین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} 1) (A' \cup B \cup C')' &= A \cap B' \cap C = A \cap C \cap B' \\ &= A \cap (C \cap B') = A \cap (C - B) \\ 2) (A' \cup B \cup C')' &= A \cap B' \cap C = (A \cap C) \cap B' = (A \cap C) - B \\ 3) ((A \cap C) - (A \cap B))' &= ((A \cap C) \cap (A \cap B))' \\ &= ((A \cap C) \cap (A' \cup B'))' = ((\underbrace{A \cap C \cap A'}_0) \cup (A \cap C \cap B'))' \\ &= (A \cap C \cap B')' = A' \cup C' \cup B = A' \cup B \cup C' \end{aligned}$$

اما در گزینه (۴) داریم:

$$\begin{aligned} ((A - B) \cup (C - B))' &= ((A \cap B') \cup (C \cap B'))' \\ &= ((A \cup C) \cap B')' = (A \cup C)' \cup B = A' \cap C' \cup B \end{aligned}$$

**۳ ۷۶** تعداد اعضای حاصل ضرب دکارتی دو مجموعه برابر است با حاصل ضرب تعداد اعضای دو مجموعه، پس داریم:

$$\begin{aligned} |(A \cup B')'| &= |A' \cap B| = |B \cap A'| = |B - A| = |B| - |A \cap B| \\ &= 5 - 3 = 2 \\ |A \cap B'| &= |A - B| = |A| - |A \cap B| = 7 - 3 = 4 \\ \Rightarrow |(A \cup B')' \times (A \cap B')| &= 2 \times 4 = 8 \end{aligned}$$

ابتدا مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \{1, 4, 7, 10, 13, 16\} \Rightarrow n(A) = 6 \\ (k-1)(k-7k+12) &= 0 \Rightarrow (k-1)(k+1)(k-3)(k-4) = 0 \\ B &= \{-1, 1, 3, 4\} \Rightarrow n(B) = 4 \\ A \cap B &= \{1, 4\} \Rightarrow |A \cap B| = 2 \end{aligned}$$

سپس داریم:

$$\begin{aligned} |(A \times B) \cup (B \times A)| &= |A \times B| + |B \times A| - |(A \times B) \cap (B \times A)| \\ |(A \times B) \cap (B \times A)| &= |A \cap B|^2 = 2^2 = 4 \\ \Rightarrow |(A \times B) \cup (B \times A)| &= (6 \times 4) + (4 \times 6) - 4 = 44 \end{aligned}$$

**۴ ۷۸** فضای نمونه‌ای پرتاب هر تاس، ۶ برا آمد دارد، بنابراین پرتاب تاس،  $6 \times 6 = 36$  برا آمد دارد. ( $n(S) = 36$ )

روش اول: مجموع اعداد دو تاس، عددی اول و بزرگتر از ۶، یعنی مجموع اعداد دو تاس ۷ یا ۱۱ شود:

$$A = \{(1, 6), (6, 1), (2, 5), (5, 2), (3, 4), (4, 3), (5, 6), (6, 5)\} \Rightarrow n(A) = 8$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$$

$$D_f : x^2 + 5 \geq 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R}$$

$$D_g : 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

$$D_{(gof)(x)} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq \sqrt{x^2 + 5} \leq 2\} = \emptyset$$

زیرا کمترین مقدار  $\sqrt{x^2 + 5}$  برابر  $\sqrt{5}$  است که از ۲ بیشتر است، پس بهاری هیچ مقداری از x، این نامساوی برقرار نیست.

**تذکر:** کمترین مقدار  $x$  برابر صفر است.

**۴ ۷۰** در حل نامعادلات نمایی اگر پایه بین صفر و یک باشد، باید جهت نامساوی را عوض کنیم.

$$0 < \sqrt{5} - \sqrt{3} < 1 \Rightarrow |2x - 1| > 7 \Rightarrow \begin{cases} 2x - 1 > 7 \Rightarrow x > 4 \\ 2x - 1 < -7 \Rightarrow x < -3 \end{cases}$$

اجتمع  $(-\infty, -3) \cup (4, +\infty)$

که شامل بینهایت عدد صحیح است.

**۲ ۷۱** ترکیب دوشرطی  $q \Leftrightarrow p$  زمانی درست است که  $p$  و  $q$  همازش باشند، یعنی هر دو درست یا هر دو نادرست باشند. در ترکیب دوشرطی داده شده، عبارت  $= 1 + x^2 + x + 1 = (x-1)(x+1)$  هر عددی از  $\mathbb{R}$  همواره نادرست است، پس عبارت  $= 0$  نیز باید فاقد جواب باشد. ریشه‌ی این معادله به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$(x^2 + x + 1)(x - 1) = 0 \Rightarrow x = 1$$

بنابراین مجموعه جواب نهایی برابر  $\{1\} \subset \mathbb{R}$  می‌باشد. یعنی روی  $\{1\} \subset \mathbb{R}$  هر دو گزاره‌ی p و q نادرست‌اند و ترکیب دوشرطی درست است.

۴ ۷۲  
بررسی گزینه‌ها:

۱) در ردیف ۱، زمانی که p درست و q نادرست است، نتیجه باید نادرست شود که این طور نیست، بنابراین گزینه (۱) جواب نیست.

۲) در ردیف ۱، زمانی که p درست و q نادرست است، p ~ نادرست و q درست است، بنابراین  $q \Leftrightarrow p \Leftrightarrow \sim p$  نادرست است، بنابراین این گزینه نیز جواب سؤال نیست.

۳) در ردیف ۲، زمانی که p درست و q درست است، p ~ نادرست است، بنابراین  $q \Leftrightarrow p \Leftrightarrow \sim p$ ، به انتفاء مقدم درست است، بنابراین این گزینه نیز جواب سؤال نیست.

در گزینه (۴) داریم:

p	q	$\sim q$	$p \Leftrightarrow (\sim q)$
د	ن	د	د
د	د	ن	ن
ن	ن	د	ن
ن	د	ن	د

$$\sim(p \Rightarrow q) \vee p \equiv \sim(\sim p \vee q) \vee p \equiv (p \wedge \sim q) \vee p$$

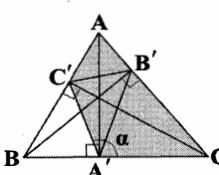
قاعده‌ی جذب  $\frac{\text{قاعدگی}}{p}$



در نتیجه مثلث  $BAC$ ، یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین است.

$$\triangle ABC: AB^2 + BC^2 = AC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 100 + 100 = 200 \Rightarrow AC = 10\sqrt{2}$$

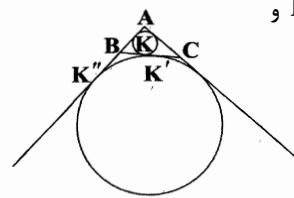


$$AA'C = AC'C = 90^\circ$$

۳ ۸۳

در نتیجه نقاط  $A'$  و  $C'$  روی دایره‌ای به قطر  $AC$  هستند (کمان حاوی  $90^\circ$  روی  $AC$ )، پس  $ACA'C'$  یک چهارضلعی محاطی است، در نتیجه:

$$\Rightarrow \hat{A} + \alpha = 180^\circ \xrightarrow{\hat{A}=70^\circ} \alpha = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$



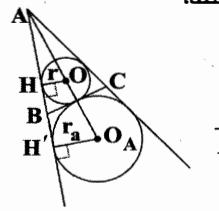
$$BK = P - b \text{ که } BK'' = BK' = P - c$$

$$KK' = BK' - BK$$

$$= (P - c) - (P - b)$$

$$= b - c = 4 - 3 = 1$$

چون  $OH'$  و  $OH$  هر دو موازی هستند،



طبق تعمیم قضیه تالس در

$$\triangle AH'O = \frac{AO}{AO_A} = \frac{OH}{O_A H'} = \frac{r}{r_a}$$

به همین ترتیب:

$$\begin{cases} \frac{BO}{BO_B} = \frac{r}{r_b} \\ \frac{CO}{CO_C} = \frac{r}{r_c} \end{cases}$$

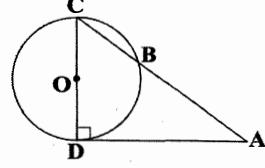
$$\Rightarrow \frac{AO}{AO_A} + \frac{BO}{BO_B} + \frac{CO}{CO_C} = \frac{r}{r_a} + \frac{r}{r_b} + \frac{r}{r_c} \quad (i)$$

می‌دانیم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \xrightarrow{\text{طرفین را در } r \text{ ضرب می‌کنیم}} \frac{r}{r_a} + \frac{r}{r_b} + \frac{r}{r_c} = 1 \quad (ii)$$

$$(i), (ii) \Rightarrow \frac{AO}{AO_A} + \frac{BO}{BO_B} + \frac{CO}{CO_C} = 1$$

چون  $AD$  بر دایره مماس است،  $\hat{D} = 90^\circ$ . طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$AD^2 = AB \times AC$$

$$\Rightarrow AD^2 = (\frac{3}{2})(\frac{3}{2} + 1/8) \quad ۵$$

$$\Rightarrow AD^2 = 16 \Rightarrow AD = 4$$

طبق فیثاغورس  $\Rightarrow AD^2 + DC^2 = AC^2$

$$\Rightarrow 16 + DC^2 = 25 \Rightarrow DC = 3$$

$$\frac{DC = 3r}{r} \Rightarrow r = \frac{DC}{3} = 1/8$$

روش دوم: می‌توان از جدول پرکاربرد زیر استفاده نمود و تعداد دفعاتی که برآمد مورد نظر خود دهد، یعنی مجموع اعداد روش ۷ یا ۱۱ می‌شود را محاسبه نمود.

در پرتاب ۲ تاں	مجموع اعداد روش ۷						مجموع اعداد روش ۱۱					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲

$$P(A) = \frac{6+2}{36} = \frac{2}{9}$$

اگر  $B \subset A$  باشد، آن‌گاه  $P(A-B) = P(A) - P(A \cap B) = P(A) - P(B)$

و  $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B) = P(A-B) / P(B) = P(A) - P(B) / P(B)$

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A-B)}{1-P(B)} = \frac{P(A)-P(B)}{1-P(B)}$$

$$= \frac{\frac{4}{5}-\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}} = \frac{\frac{7}{15}}{\frac{2}{3}} = \frac{7}{10} = 70\%$$

طبق روابط احتمال شرطی داریم:

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{P((A \cup B)')} {1-P(B)} = \frac{1-P(A \cup B)}{1-P(B)} = \frac{1-10}{1-9} = 10/9$$

$$\Rightarrow \frac{1-P(A \cup B)}{10/9} = 10/9 \Rightarrow 1-P(A \cup B) = 10/9 \times 10/9 = 100/81$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = 1 - 100/81 = 100/81 = 10/9$$

از طرفی می‌دانیم  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ، بنابراین:

$$10/9 = 10/9 + 10/9 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 10/9 - 10/9 = 0/14$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0/14}{10/9} = 0/7$$

۱ ۸۱

$AB = 12 \Rightarrow r = 6$  = شعاع دایره = قطر دایره

حال قسمت رنگی را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم:

یکی مربع  $ANOM$  و دیگری  $\frac{3}{4}$  دایره است.

$\{ ANOM : \text{مساحت مربع } AN \times AN = 6 \times 6 = 36$

$\{ \text{مساحت } \frac{3}{4} \text{ دایره } = \frac{3}{4} \times \pi r^2 = \frac{3}{4} \times \pi \times 36 = 27\pi$

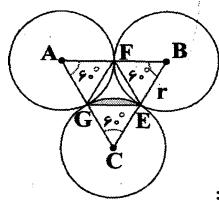
$$\Rightarrow S = S_{\text{مربع}} + S_{\text{دایره}} = 36 + 27\pi$$

چون  $BM$  مماس مشترک دو دایره است، پس:

$$AB = BM = BC = 10$$

آنچه بین دو دایره مماس مشترک است، پس:

$$\begin{aligned} & \text{مجموع زوایای پنج ضلعی } AOO'CB = (5-2) \times 180^\circ = 540^\circ \\ & \Rightarrow \hat{B} = 540^\circ - \hat{A} - \hat{C} - \hat{O} - \hat{O}' = 540^\circ - (\underbrace{90^\circ + 90^\circ + 270^\circ}_{450^\circ}) = 90^\circ \end{aligned}$$



برای به دست آوردن مساحت ناحیه‌ی موردنظر، مساحت قطعه‌ی GE را به دست می‌آوریم و در ۳ ضرب می‌کنیم:

$$AB = BC = CA = 2r$$

در نتیجه مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است و داریم:

$$S_{GE} = S_{CGE} - S_{\Delta CGE} = \frac{1}{6}\pi r^2 - \frac{1}{2}r^2 \times \sin 60^\circ$$

$$= 6\pi - 18 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\pi - 9\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow S = 3 \times S_{GE} = 18\pi - 27\sqrt{3}$$

### فیزیک

**۴ ۹۱** جسم‌های A و B یکدیگر را می‌ربایند، پس حداقل یکی از آن‌ها باردار است. جسم‌های B و C یکدیگر را می‌رانند، پس قطعاً هر دو باردار و داری بار همنام هستند. در این صورت جسم B قطعاً باردار است و جسم A ممکن است باردار یا بدون بار باشد. (اگر باردار باشد، بارش ناهمنام با جسم B است).

**۵ ۹۲** خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت B خارج شده و به بار منفی A وارد می‌شوند.

**۶ ۹۳** تغییرات تک‌تک کمیت‌های مورد نظر را بررسی می‌کنیم:  
الف) تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطه‌ی B بیش‌تر از نقطه‌ی A است، بنابراین اندازه‌ی میدان الکتریکی در نقطه‌ی B بیش‌تر است.

ب) طبق رابطه‌ی  $F = E|q|$  چون  $E_B > E_A$  است، اندازه‌ی نیروی الکتریکی واردشده به الکترون در نقطه‌ی B بیش‌تر از نقطه‌ی A است.

ج) چون در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کنیم، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی A است.

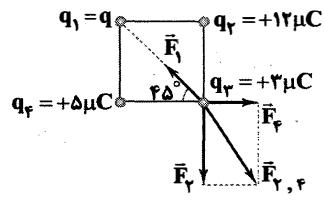
د) الکترون با سرعت ثابت حرکت کرده و انرژی جنبشی آن ثابت است. ه) با توجه به این‌که بار الکتریکی الکترون منفی است و در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

**۷ ۹۴** در میدان الکتریکی یکنواخت تمام نقاط واقع شده بر روی یک خط عمود بر خطوط میدان، هم پتانسیل هستند.

**۸ ۹۵** وقتی یک رسانای خنثی در میدان الکتریکی یکنواخت قرار می‌گیرد، جهت خطوط میدان الکتریکی درون رسانا که حاصل از بارهای القایی در سطح رسانا است، در خلاف جهت خطوط میدان یکنواخت است و در نتیجه به میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر می‌شود.

**۹ ۹۶** با توجه به این‌که بارهای  $q_1, q_2, q_3$  و  $q_4$  همنام هستند،

بارهای  $q_2$  و  $q_4$  به ترتیب با نیروهای  $\bar{F}_2$  و  $\bar{F}_4$ ، بار  $q_3$  را می‌رانند؛ بنابراین بار  $q_1$  باید منفی باشد تا بتواند برآیند نیروهای  $\bar{F}_1$  و  $\bar{F}_3$ ، یعنی  $\bar{F}_{1,3}$  را خنثی کند. اما با اندکی دقت متوجه می‌شویم که بار  $q_2$  مقدار بیش‌تری از بار  $q_4$  دارد، پس برآیند نیروهای آن‌ها هرگز هم‌راستا با  $\bar{F}_1$  (قطر مربع) قرار نمی‌گیرد. در نتیجه مهم نیست که  $q$  چه مقداری داشته باشد، برآیند هرگز صفر نمی‌شود.



= مجموع زوایای داخلی پنج‌ضلعی  $(5-2) \times 180^\circ = 3 \times 180^\circ = 540^\circ$

$$\Rightarrow \hat{A} = 540^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 140^\circ - 160^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

$$\text{در دایره‌ی سمت چپ: } AM \times AN = AB^2$$

$$\text{در دایره‌ی سمت راست: } AM \times AN = AC^2$$

$$\Rightarrow AB = AC = \sqrt{AM \times AN}$$

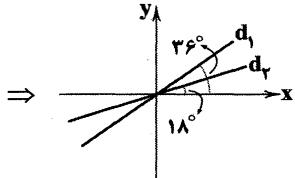
$$\Rightarrow AB = AC = \sqrt{4 \times (4+5)} = \sqrt{36} = 6$$

چون  $AB = AC = 6^\circ$  است، در نتیجه مثلث ABC متساوی‌الاضلاع  $BC = AB = AC \Rightarrow BC = 6$  می‌باشد و داریم:

$$\tan(\alpha) = \cot(90^\circ - \alpha) \quad ۱ \quad ۸۸$$

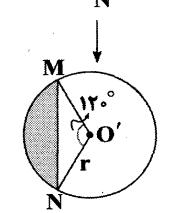
$$d_1 : y = \cot(54^\circ)x \Rightarrow d_1 : y = \tan(36^\circ)x$$

$$d_2 : y = \cot(72^\circ)x \Rightarrow d_2 : y = \tan(18^\circ)x$$



چون  $d_2$  نیمساز زوایه‌ی بین  $d_1$  و محور x هاست، در نتیجه بازتاب خط  $d_1$  نسبت به  $d_2$ ، محور x یا همان خط y = 0 است.

**۱ ۸۹** روش اول: مثلثهای  $OO'M$  و  $OO'N$  متساوی‌الاضلاع با ضلع  $r$  هستند، در نتیجه  $\hat{M}O'N = 120^\circ$  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:

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

$$= 48\pi + 18\sqrt{3}$$

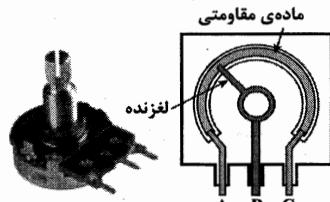
روش دوم: ناحیه‌ی رنگی از دو مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۲ و ۲ قطاع از دایره با زوایه‌های  $240^\circ$  تشکیل شده است، پس:

$$= 2S + 2S'$$

$$= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{4} (\pi)^2 + 2 \times \frac{\pi \times (\pi)^2 \times 240^\circ}{360^\circ} = 48\pi + 18\sqrt{3}$$



**۱۰۳** در مدارهای الکترونیکی از پتانسیومتر به عنوان مقاومت الکتریکی متغیر یا همان رئوست استفاده می‌شود. در شکل زیر طرحی از یک پتانسیومتر نشان داده شده است.



طرحی از یک پتانسیومتر تصویر واقعی از یک پتانسیومتر

**۱۰۴** ابتدا مقاومت الکتریکی سیم مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{10^{-7} \times 10}{2 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \Omega$$

در ادامه بار الکتریکی و جریان الکتریکی عبوری از سیم را در بازه‌ی زمانی مورد نظر به دست می‌آوریم:

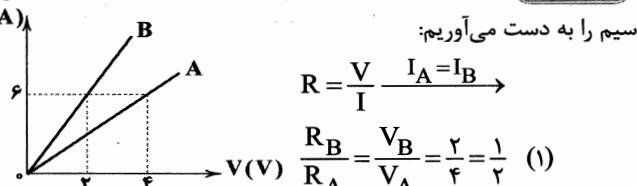
$$q = ne = 10^{17} \times 1/6 \times 10^{-19} = 16 \times 10^{-3} C$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{16 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-3}} = 4 A$$

و در نهایت به کمک قانون اهم داریم:

$$V = RI = \frac{1}{2}(4) = 2 V$$

**۱۰۵** ابتدا به کمک نمودار رسم شده، نسبت مقاومت الکتریکی دو



سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \quad I_A = I_B$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

در ادامه نسبت سطح مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2 = \frac{r_B^2}{r_A^2} = \frac{2^2}{4^2} = \frac{1}{4} \quad (2)$$

و در نهایت داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \quad \rho_A = \rho_B \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{1}{2} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{1}{4} \Rightarrow L_A = \frac{1}{2} L_B$$

**۱۰۶** **دقت گنید:** لامپ LED خود نوعی دیود است و در مدار شکل سؤال به جهتی بسته شده است که جریان را از خود عبور نمی‌دهد. پس تفاوتی نمی‌کند دیود را به کدام جهت بیندیم در هر حال لامپ LED روشن نمی‌شود.

**۱۰۷** رئوستا یکی از انواع مقاومت‌های پیچه‌ای است که از سیمی با مقاومت ویژه‌ی نسبتاً زیاد ساخته شده است.

**۱۰۸** با گذشت زمان، انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل شده و دمای دو سیم افزایش می‌یابد، در سیم A با افزایش دما، مقاومت الکتریکی افزایش یافته و در نتیجه جریان الکتریکی کاهش می‌یابد، در نتیجه سیم A رسانا است؛ اما در مورد سیم B با افزایش دما، مقاومت الکتریکی سیم کاهش یافته و جریان مدار افزایش می‌یابد، در نتیجه سیم B یک نیم‌رسانا است، بنابراین گزینه‌ی (۴) درست است.

**۹۷** ۱ بار  $q$  در فاصله‌ی  $r$  از رابطه‌ی  $E = k \frac{|q|}{r^2}$  محاسبه می‌شود،

در نتیجه:

$$E \propto \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{r_1^2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{10 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} \times \frac{(15 \times 10^{-2})^2}{(10 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{9}{4} = 4/5$$

**۹۸** طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی میزان افزایش انرژی جنبشی الکترون برابر کاهش انرژی پتانسیل آن است:

$$\Delta U_E = -\Delta K = -14/4 \times 10^{-19} J$$

$$|\Delta V| = \left| \frac{\Delta U_E}{q} \right| = \left| \frac{-14/4 \times 10^{-19}}{-1/6 \times 10^{-19}} \right| = 9 V$$

**۹۹** وقتی یک دی‌الکتریک غیرقطبی در میدان الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازن قرار می‌گیرد، ابر الکترونی مولکول‌های دی‌الکتریک در خلاف جهت میدان الکتریک جابه‌جا می‌شود.

**۱۰۰** با جدا شدن خازن از باتری، بار خازن ثابت می‌ماند:

در رابطه‌ی  $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، با دور شدن صفحات (افزایش  $d$ )، ظرفیت خازن C کاهش می‌یابد.

در رابطه‌ی  $V = \frac{Q}{C}$ ، Q ثابت است و C کاهش یافته، در نتیجه V افزایش می‌یابد.

**۱۰۱** با توجه به رابطه‌ی  $E = \frac{V}{d}$  در میدان الکتریکی یکنواخت چون خازن به باتری وصل است، ولتاژ آن ثابت می‌ماند و چون فاصله‌ی بین صفحات خازن را هم تغییر نداده‌ایم، در نتیجه بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن نیز ثابت است:

$$\frac{E_2}{E_1} = 1$$

برای انرژی ذخیره‌شده، با توجه به رابطه‌ی  $U = \frac{1}{2} CV^2$  داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V_2^2}{\frac{1}{2} C_1 V_1^2} \quad V_2 = V_1 = V \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2 \epsilon_0 \frac{A}{d}}{\kappa_1 \epsilon_0 \frac{A}{d}}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1}$$

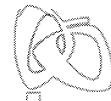
**۱۰۲** ابتدا اندازه‌ی جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم را در بازه‌ی زمانی مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$q = t^2 + 6t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow q_1 = 0 \\ t_2 = 2 \Rightarrow q_2 = (2)^2 + 6(2) = 16 C \end{cases}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{16 - 0}{2} = 8 A$$

طبق قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI = 3(8) = 24 V$$



۱۱۴ ابتدا با نوشتن یک تناسب ساده مقادیر را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \xrightarrow[\text{ثابت}]{\epsilon=I_1} \frac{I_1}{I_1+r} = \frac{R_1+r}{R_2+r} \xrightarrow[R_1=2\Omega]{R_2=4\Omega}$$

$$\frac{I_1}{I_1+r} = \frac{2+r}{4+r} \Rightarrow r = 1\Omega$$

با توجه به رابطه  $V = \epsilon - rI$  باید شیب نمودار  $V - I$  منفی باشد و همان‌طور که می‌دانید شیب نمودار  $V - I$  بیانگر مقدار ( $r$ ) است. بنابراین تنها نمودار رسم شده در گزینه (۳) می‌تواند مربوط به این باتری باشد.

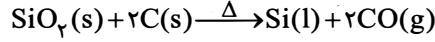
۱۱۵ با باز کردن کلید، جریان در مدار صفر می‌شود و پتانسیل نقطه A یعنی اختلاف پتانسیل نقطه A و زمین برابر نیروی محركه باتری می‌شود. چون به قطب مثبت باتری متصل است، این مقدار برابر  $+15V$  خواهد بود.

### شیمی

۱۱۶ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد Ni درست هستند.

۱۱۷ عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی، شبکه سیلیسیم است. به جز عبارت (ب) سایر عبارت‌های پیشنهادشده درباره سیلیسیم درست هستند.

با توجه به واکنش زیر می‌توان نتیجه گرفت که واکنش پذیری و فعالیت شیمیایی Si در مقایسه با نخستین عنصر هم‌گروه خودش یعنی C، کمتر است:



۱۱۸ در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. یعنی شعاع اتمی  $Mg_{12}$  در مقایسه با  $Na_{11}$  کمتر و در مقایسه با  $Al_{13}$  بیشتر است. بنابراین شعاع اتمی منیزیم بین دو عدد  $143$  و  $184$  برحسب پیکومتر خواهد بود. از طرفی تفاوت شعاع اتمی  $Mg$  و  $Na$  بیشتر از تفاوت شعاع اتمی  $Mg$  و  $Al$  است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$r_{Na} - r_{Mg} > r_{Mg} - r_{Al} \Rightarrow 184 - r_{Mg} > r_{Mg} - 143$$

$$\text{گزینه (۲)} \Rightarrow r_{Mg} < 163/5 \Rightarrow 327 > 2r_{Mg}$$

۱۱۹ به جز روبيديم (Rb<sub>۲۷</sub>) که یک فلز قلیایی است، سایر عنصرها جزو فلزهای واسطه به شمار می‌آیند.

۱۲۰ رسانایی الکتریکی شبکه سیلیسیم به مراتب کمتر از فلز قلع است.

۱۲۱ معادله موافقت شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{P}{100} \times \frac{R}{100} \times \frac{\text{ن} \text{ آهن}}{\text{ن} \text{ آهن}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{1/62 \text{ton} Al \times 75 \times R}{2 \times 27} = \frac{1/89 \text{ton} Fe}{2 \times 56}$$

$$\Rightarrow R = 75$$

۱۱۹ ابتدا به کمک رابطه چگالی، نسبت حجم دو سیم را به دست

می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \xrightarrow[m_B=4m_A]{\rho_B=4\rho_A} \lambda = 4 \times \frac{V_A}{V_B} \\ \Rightarrow V_A = 2V_B$$

در ادامه به کمک نسبت حجم دو سیم، نسبت سطح مقطع آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$V = AL \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{A_B}{A_A} \times \frac{L_B}{L_A} \xrightarrow[L_B=2L_A]{V_A=2V_B} \frac{1}{2} = \frac{A_B}{A_A} \times 2 \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{4}$$

و در نهایت نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم برابر است با:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \xrightarrow[\frac{A_A=4}{A_B}]{\rho_A=4\rho_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{4} \times 2 \times 4 = 2$$

$$T_c = -15^\circ C = 123 K$$

$$T = 0^\circ C = 273 K$$

با استفاده از رابطه  $\rho = \rho_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$  داریم:

$$20 \times 10^{-8} = 10 \times 10^{-8} [1 + \alpha(273 - 123)] \Rightarrow 2 = 1 + 150\alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{150} K^{-1}$$

۱۱۱ همان‌طور که می‌دانید افت پتانسیل الکتریکی در یک باتری برابر  $rI$  می‌باشد، بنابراین داریم:

$$rI = 3 \xrightarrow[r=0/25\Omega]{I=3} \frac{1}{4} I = 3 \Rightarrow I = 12 A$$

۱۱۲ اگر به مدار داده شده به دقت نگاه کنید، متوجه می‌شوید که ولتسنج مورد نظر به دو سر باتری متصل شده است و همان‌طور که می‌دانید اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری به کمک رابطه  $V = \epsilon - rI$  به دست می‌آید. در این مدار  $I = 0$  است و در نتیجه  $\epsilon = V$  است. با بستن کلید جریان الکتریکی مدار تغییر می‌کند، اما از آنجایی که  $V = 12 A$  است، عدد نشان داده شده توسط ولتسنج تغییری نخواهد کرد.

۱۱۳ ابتدا به کمک جریان مدار، مقدار  $\epsilon$  را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow \epsilon = \frac{\epsilon}{2+1} \Rightarrow \epsilon = 18 V$$

در حالت دوم، جریان الکتریکی مدار  $3A$  کاهش یافته و از  $6A$  به  $3A$  رسیده است، بنابراین داریم:

$$I' = \frac{\epsilon}{R'+r} \Rightarrow 3 = \frac{18}{R'+1} \Rightarrow R' = 5 \Omega$$

بنابراین باید مقاومت الکتریکی رئوستا  $3\Omega$  افزایش پیدا کرده و از  $2\Omega$  به  $5\Omega$  بررسد.

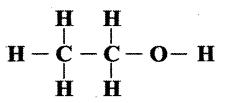


پاسخ یازدهم ریاضی

۳ فراورده‌ی تولیدشده، اتانول ( $C_2H_5OH$ ) است و در ساختار

۱۳۰

آن ۴ نوع پیوند مختلف وجود دارد:



C-O

C-C

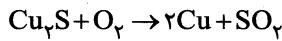
O-H

C-H

۳ معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده در مجتمع مس

۱۳۱

سرچشم‌های تویید مس به صورت زیر است:



۲ از آن جایی که رنگ بخار برم از بین رفته و برم با چربی موجود

در گوشت واکنش داده است، می‌توان نتیجه گرفت که مولکول چربی، سیرنشده بوده است. از طرفی این واکنش بدون حضور کاتالیزگر انجام می‌شود و پس از گذشت مدت کوتاهی از وارد کردن چربی در بخار برم، رنگ بخار برم از بین می‌رود.

۴ در شرایط یکسان، ماده‌ای زودتر با محیط همدم می‌شود که

ظرفیت گرمایی کمتری داشته باشد. ظرفیت گرمایی (s) کمتر از (l)  $C_2H_5OH(l)$  است.

۲ برای تولید غذا در حجم انبوه به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی مانند تولید، حمل و نقل، نگهداری و فراوری و ... نیاز است، مجموعه حوزه‌هایی که صنایع غذایی نامیده می‌شوند.

۴ ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک گوم از آن ماده است. هر چه ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن، کمتر است. زیرا طبق رابطه‌ی  $Q = mc\Delta\theta$ ، مقدار  $\Delta\theta$  و  $c$  با هم رابطه‌ی عکس دارند.

۴ فقط برای پر کردن عبارت (پ) می‌توان از واژه‌ی «گرمای» استفاده کرد. عبارت «آ» با واژه‌ی «انرژی گرمایی» کامل می‌شود و برای کامل کردن عبارت‌های «ب» و «ت» باید از واژه‌ی «دما» استفاده کرد.

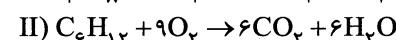
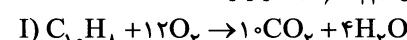
۴ فرایند هم‌دمای شدن بستنی در بدن با جذب انرژی ( $Q_1 > 0$ ) در حالی که گوارش و سوختوساز آن با آزاد شدن انرژی ( $Q_2 < 0$ ) همراه است.۱ ۱۳۸ گرمای یک واکنش به دما و فشار انجام واکنش، نوع و مقدار واکنش دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی تمامی اجزای واکنش بستگی دارد. به این ترتیب در هیچ‌کدام از چهار حالت اشاره شده، مقدار  $\Delta H_1$  با  $\Delta H_2$  برابر نیست.۳ نمودار داده شده مربوط به یک واکنش گرمایگیر ( $\Delta H > 0$ ) است. در بین واکنش‌های داده شده، فقط واکنش گزینه‌ی (۳) از نوع گرمایگیر است.

۲ شیمی‌دان‌ها گرمای جذب شده یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده می‌دانند. با این توصیف، انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده‌ی آن است.

X :  $C_nH_{2n}$  آنکن  $\Rightarrow 2n = 2m - 2 \Rightarrow m = n + 1$ Y :  $C_mH_{2m-2}$  آنکن

$$X = \frac{n(4) + 2n(1)}{2} = 3n$$

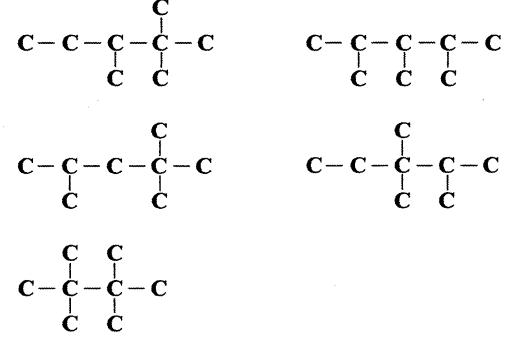
$$Y = \frac{(n+1)(4) + 2n(1)}{2} = 3n + 2$$

تفاوت دو مقدار  $3n$  و  $3n + 2$  برابر با ۲ است.۳ معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن کامل نفتالن ( $C_10H_8$ ) و سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) در زیر آمده است:برای این‌که مقدار اکسیژن مصرفی در دو واکنش با هم برابر باشد، باید جرم سیکلوهگزان،  $\frac{12}{9}$  برابر جرم نفتالن باشد:

$$\frac{10(12) + 8(1)}{12} = \frac{3}{4} \times \frac{128}{84} = 1/14$$

۴ فرمول مولکولی آکان  $C_nH_{2n}$  است.

تمام ساختارهای مورد نظر در زیر آورده شده است:



۱ به شکل صفحه‌ی ۴۳ کتاب درسی مراجعه کنید.

## ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر بشکه نفت خام هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است.

۳) در آنزیمه‌ها و پروتئین‌ها، علاوه بر عنصرهای کربن و هیدروژن، عنصرهای دیگری نظیر اکسیژن، نیتروژن و ... نیز وجود دارد.

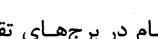
۴) اتم کربن الکترون‌هایش را با اتم‌های دیگر، فقط به اشتراک می‌گذارد.

۱ ۱۲۷ هر چهار ترکیب اشاره شده در دمای اتاق به حالت مایع بوده و بی‌رنگ هستند.

## ۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) در سیکلوالکان‌ها همانند آکان‌ها، هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است.

ب) در آکلن‌ها نام «۲ - اتیل ... » می‌تواند وجود داشته باشد، مانند آکلن زیر:



۲ - اتیل - ۱ - پنتن

۱ ۱۲۸ • سوخت هوایپما از پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود. این سوخت به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آکلان‌هاست تهیه می‌شود.

• نقطه‌ی جوش نفت سفید در مقایسه با بنزین، بالاتر است.

• اندازه‌ی مولکول‌های نفت سفید نسبت به نفت کوره، کوچک‌تر است.