

تلاشی در مسیر موفقیت



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 ۱۸

جمعه ۱۴۰۱/۰۱/۱۹

# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۶۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه

# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهرز حیدریکی - آریا ذوقی	شاهو مرادیان - پریسا فیلو سیدمهدی میرفتحی علیرضا شفیعی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	کاظم عباسی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	ندا فرهختی - مریم ولی‌عابدینی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی آرمان خیری - آراد فلاح	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی علی علی‌پور - توران نادى رضا موسویان‌فرد
فیزیک	مازیار چراغی	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عبینی - مینا نظری

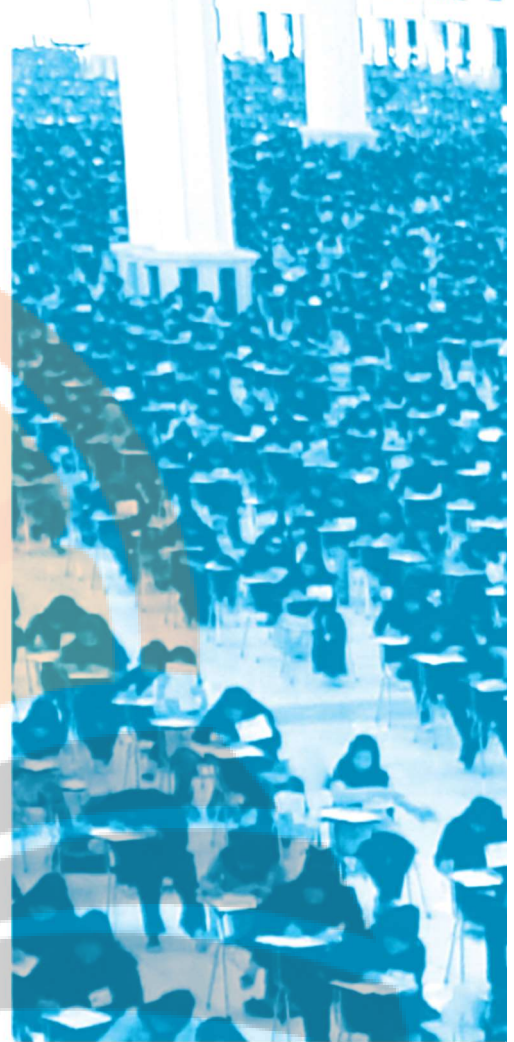
بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

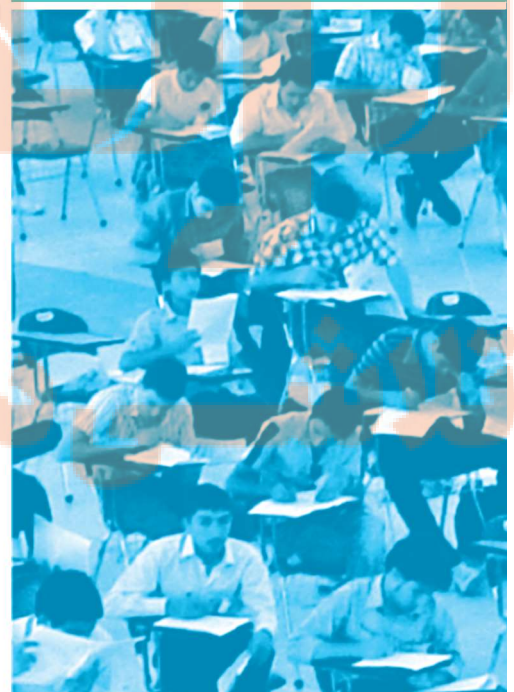
طراح شکل: آرزو کلفر



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)





## فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها:

مُرشد: آن‌که مراحل سیر و سلوک را پشت سر گذاشته و سالکان را راهنمایی و هدایت می‌کند؛ مراد، پیر، مقابل مُرید و سالک  
شریعت: شرع، آیین، راه دین، مقابل طریقت  
رایت: بirq، پرچم، دَرَفَش  
عنایت: توجّه، لطف، احسان

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها:

صِلَت: انعام، جایزه، پاداش / وَبَال: سختی و عذاب، گناه / نهیب: فریاد بلند، به ویژه برای ترساندن یا اخطار کردن

۳ ۴ املاي درست واژه: ازلی / ازل: زمان بی‌آغاز (عزل: برکنار کردن)

۴ ۴ املاي درست واژه: اصرار

۵ ۴ روزها: محمدعلی اسلامی ندوشن / اسرارالتوحید: محمدبن منور /

تحفة الاحرار: جامی / فرهاد و شیرین: وحشی بافقی

۶ ۲ بررسی آرایه‌ها:

تضاد (بیت «ب»): روی ≠ پشت / این جا ≠ آن جا  
تشخیص (بیت «الف»): دویدن عرق بر چهره  
تناقض (بیت «ج»): غالب بودن ضعف بر قوت  
استعاره (بیت «د»): دانه استعاره از اعمال  
کنایه (بیت «ه»): خط کشیدن کنایه از باطل کردن

۷ ۲ بررسی حس آمیزی در سایر گزینه‌ها:

۱) نازکی اسرار (آمیختن دو حس لامسه و پدیده ذهنی (انتزاعی))  
۳) نازکی رنگ (آمیختن دو حس لامسه و بینایی)  
۴) نازکی گفتار (آمیختن دو حس لامسه و شنوایی)

۸ ۱ بررسی آرایه‌ها:

مجاز: سر مجاز از قصد و نیت  
ایهام: بو: ۱- شمیم و رایحه ۲- امید و آرزو  
واج آرایه: گوش‌نوازی صامت‌های «گ»، «ن» و «ر» و ...  
جناس ناهمسان: بو، مو / سگ، سنگ / سگ، سر

۹ ۳ خموشی: نهاد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غافل: مسند  
۲) که (کیستم، که هستم): مسند  
۴) تنگ: مسند

۱۰ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ور (اگر) ت ز من باور نکند / از ثریا پرس  
پیوند وابسته‌ساز جمله وابسته جمله هسته

۳) آدمم تا بر خاک پای یار خود رو نهم  
جمله هسته پیوند وابسته‌ساز جمله وابسته

آدمم تا از کار خود ساعتی عذر خواهم  
جمله هسته پیوند وابسته‌ساز جمله وابسته

۴) چو خود به تسکین دل من رفتی باری خیال خویش را بفرست

۱۱ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دعوت به تلاش برای

کسب روزی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) برای کسب روزی نیاز به تلاش نیست.  
۲) توصیه به کسب رزق حلال و پرهیز از حرام  
۴) خودحسابی

۱۲ ۲ مفهوم گزینه (۲): درویش‌نوازی موجب عزت است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ناپایداری قدرت دنیوی

۱۳ ۴ مفهوم گزینه (۴): دعوت به نفی شهوت

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تسلط بدی بر خوبی / وارونگی ارزش‌ها

۱۴ ۲ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): آخرت‌اندیشی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) رمیدگی عاشق از معشوق  
۳) شدت اشتیاق  
۴) توکل، تنها به خداوند

۱۵ ۴ مفهوم مشترک بیت‌های سؤال و گزینه (۴): نکوهش تقلید

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) انسان دردکشیده از مرگ هراسی ندارد.  
۲) سوز درونی عاشق  
۳) عاشقان طعمه حسن معشوق‌اند.

## زبان عربی

■ گزینه صحیح را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۱ - ۱۶):

۱۶ ۳ ترجمه کلمات مهم: فرعون: فرعون / رسولاً: پیامبری را /

غضی: نافرمانی کرد / الرسول: آن پیامبر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) تبعیت کرد (← نافرمانی کرد)  
۲) فرعونی (← فرعون)، آن فرعون (← فرعون)، رسول ما (← رسول)  
۴) پیامبر (← پیامبری؛ «رسولاً» نکره است.)، بهتر است قبل از «پیامبر» دوم «آن» بیاید.

۱۷ ۴ ترجمه کلمات مهم: «لا تدخلوا»: وارد نشوید / في مواضع: در

جایگاه‌هایی / تُعرضکم للتَّهم: شما را در معرض تهمت‌ها قرار می‌دهد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) موضوعاتی (← جایگاه‌هایی)، در معرض قرار می‌گیرید (← شما را در معرض قرار می‌دهد)، «کم» مفعول است.  
۲) تهمت (← تهمت‌ها)  
۳) موضوعاتی (← جایگاه‌هایی)، تهمت (← تهمت‌ها)

۱۸ ۱ ترجمه کلمات مهم: حصلت شيمل على الدكتوراه: شيمل

دکترا گرفت / في التاسعة عشرة من عمرها: در نوزده سالگی از عمرش /  
دَرَسْتُ مَدَّةً فِي الْهِنْدِ: مدتی در هند تدریس کرد / لَأْتِيهَا كَأَنَّ مَعْجِبَةً بِالشَّرْقِ:  
زیرا او شیفته شرق بود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) دکترای خود (← دکترا؛ «ه» در «الدکتورا» ضمیر نیست.)، درس خواند  
(← تدریس کرد)، عدم ترجمه «ها»  
۳) که در نوزده سالگی از عمرش بود (← در نوزده سالگی از عمرش)،  
دکترايش (← دکترا)، شرق او را حیرت‌زده می‌کرد (← او شیفته شرق بود؛  
دقت کنید که «مَعْجِبَةً» اسم است نه فعل.)

۴) وقتی اضافی است.، درس خواند (← تدریس کرد)، او را شگفت‌زده می‌کرد



۱ ۲۵ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) مأخوذ من فعل «وَأَصْعَ» (← این کلمه اسم فاعل از باب «تفاعل» است، بنابراین از فعل «تواضع» گرفته شده است.) / خبر (← صفت «العلماء» است نه خبر)
  - ۲) اسم مفعول (← با توجه به معنای کلمه «مُتَوَاضِعُ»: فروتن) اسم فاعل است نه اسم مفعول!
  - ۳) خبر (← مانند گزینه «۲»)
- گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۶):

۲۶ ۴ «رُبَّ: چه بسا» صحیح است.

۲۷ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) صد - روی برگرداندن - جزیره‌ها - هدایت‌کننده
- ۲) صد - در هم پیچیدن - هویج - آرام
- ۳) صد - روی برگرداندن - هویج - هدایت‌کننده
- ۴) صد - در هم پیچیدن - جزیره‌ها - آرام

۲۸ ۳ «الدنیا» بر وزن «فُعَلی» و اسم تفضیل مؤنث است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در این گزینه، کلمه‌ای بر وزن «فُعَلی» دیده نمی‌شود.
- ۲) «إحدى» با کسره شروع شده و اسم تفضیل نیست!
- ۴) «أكثر» بر وزن «أفعل» و اسم تفضیل مذکر است.

۲۹ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «خیر» خبر و نکره است.
- ۲) «سجّاد» خبر و معرفه است. چون اسم علم است.
- ۳) «مفتّح» خبر و نکره است.
- ۴) «قصیر» البته نیازی به نوشتن تنوین در آخر این کلمات نیست. «خبر و نکره است.

۳۰ ۲ در این عبارت سه فعل مضارع وجود دارد.

«تنالوا»، «تنفقوا» و «تحتبون» فعل‌های مضارع این گزینه هستند. (← ثلاثة أفعال)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق قاعده اگر در عبارتی ابتدا یک فعل ماضی و سپس فعلی مضارع به کار برود می‌توان فعل مضارع را به صورت ماضی استمراری ترجمه کرد. در این عبارت «تَعْجَب» فعل مضارعی است که قبل از آن فعل ماضی «شاهدت» به کار رفته است و می‌توانیم آن را به شکل ماضی استمراری ترجمه کنیم.
- ۲) در صورتی که خبر در یک جمله اسمیه، نکره باشد و بدون وابسته (صفت و ...) به کار رفته باشد، نیازی به نکره ترجمه کردن آن نیست. واژه «بعیدون» شرایط مذکور را دارد: «ما الان از دانشگاه دور هستیم»
- ۳) طبق قاعده هرگاه اسمی به صورت نکره بیاید و در ادامه همان اسم دوباره همراه «ال» تکرار شود، غالباً الف و لامش را «این» یا «آن» ترجمه می‌کنیم، بنابراین در این جمله، «ال» معادل «تلك: آن» می‌باشد.

دین و زندگی

۳۱ ۲ پاسخ نیازهای برتر، باید همه جانبه باشد؛ به طوری که به

نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد؛ زیرا ابعاد جسمی و روحی، فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بُعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد. هدایت خداوند از مسیر دو ویژگی عقل و اختیار انسان می‌گذرد. انسان با عقل خود در پیام الهی تفکر می‌کند و با کسب معرفت و تشخیص باید‌ها و نباید‌ها،

۴ ۱۹ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) به شمار می‌برند (← «تُعَدُّ» به شمار می‌رود» مجهول است نه معلوم).
- ۲) فرهنگ‌ها (← «الحضارات»: تمدن‌ها)
- ۳) هدایت‌کننده‌ترین» اضافی است.

۲ ۲۰ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) این‌ها برنامه‌هایی هستند که (← معادل «هذه البرامج تساعدنا: این برنامه‌ها ما را یاری می‌کنند» نیست).
- ۲) به آن‌ها (← ضمیر «ه» مفرد است نه جمع، بنابراین «به آن» صحیح است.)، ایستادگی نکن (← معادل «لا تقف: پیروی نکن» نیست).
- ۳) سخن نرم (← «لین الكلام» یعنی «نرمی سخن»)

۱ ۲۱ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) ترتیب کلمات در عبارت به هم خورده است.
  - ۲) في (← لِ، يُعامل (← يعمل)
  - ۳) آداب الكلام (← للكلام آداب)
- متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات آمده پاسخ بده (۲۵ - ۲۲):

«در قرن‌های اخیر انسان به سرعت در علوم پیشرفت کرده است، با این وجود چیزهایی که نمی‌داند از چیزهایی که می‌داند بیشتر است، و دانش او نسبت به نادانیش مانند مقایسه قطره آب با دریای پهناور است. و یکی از فیلسوف‌های بزرگ گفته است: من فقط یک چیز می‌دانم و آن این است که چیزی نمی‌دانم! و این چنین دانشمندان فروتن به نادانی خود اعتراف می‌کنند! شخص عالم قبل از این که حکمی دهد شک می‌کند و قبل از این که سخن بگوید تأمل می‌کند، و شخص جاهل بدون تأمل سخن می‌گوید و با قطعیت و یقین نظر می‌دهد یا بدون این که خودش را در تحقیق خسته کند مخالفت می‌کند درحالی که به علم خود افتخار می‌کند! پیامبر (ص) فرموده است: هر کس بگوید «من دانا هستم، او نادان است!»

۲۲ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) اعتراف به علم، فروتنی است.
- ۲) دانش انسان، دریایی پهناور است.
- ۳) اعتراف به نادانی، علم است.
- ۴) نادانی انسان قطره‌ای از دریای علم اوست.

۲۳ ۲ مفهوم این بیت «تواضع» است که نزدیک‌ترین مفهوم به متن

را نسبت به سایر گزینه‌ها دارد.

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۲۴ و ۲۵):

۲۴ ۲ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) مضارع (← با توجه به معنای متن «تَقَدَّمَ: پیشرفت کرد» ماضی است نه مضارع.) / مصدر «تقديم» ← مصدر «تقدّم»
- ۲) مضارع (← مانند گزینه «۱»)، «لِلغائِبَةِ» ← «تَقَدَّمَ» للغائب است نه للغائبة!، الخبر للمبتدأ (← عبارت «في القرون الأخيرة...» یک جمله فعلیه است نه اسمیه، بنابراین اصلاً مبتدا و خبر ندارد.)



۴۲ ۴ امیرالمؤمنین (ع) به دانش بی‌مانندی رسید که هر کس در هر موردی از ایشان سؤال می‌پرسید، ایشان بی‌درنگ و در کمال درستی پاسخ می‌داد.

دانش حضرت علی (ع) متصل به دانش پیامبر بود و دانش پیامبر نیز از وحی الهی سرچشمه می‌گرفت. پیامبر اکرم (ص) در همین باره فرمود: «انا مدینه العلم و علی بابها فمن اراد العلم فلیأتها من بابها»

۴۳ ۲ شش روز مانده به درگذشت آخرین نایب، امام عصر (ع) برای ایشان نامه‌ای نوشت و فرمود به فرمان خداوند، پس از وی جانشینی نیست و مرحله دوم غیبت آغاز می‌شود. به دلیل طولانی بودن این دوره از غیبت، آن را «غیبت کبری» می‌نامند. امام حسن عسکری ایشان را از گزند حاکمان عباسی که تصمیم بر قتل وی داشتند، حفظ نمود و با آن‌که در محاصره نیروها و جاسوسان حاکمان بود ایشان را به بعضی از یاران نزدیک و مورد اعتماد خود نشان می‌داد و به عنوان امام بعد از خود معرفی می‌کرد.

۴۴ ۲ خداوند در آیه ۱۰۵ سوره انبیاء می‌فرماید: «و لقد کتبنا فی الزبور من بعد الذکر ان الارض یرثها عباد الصالحون: به راستی در زبور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته من به ارث می‌برند.» یعنی خداوند مقرر داشته است که بندگان شایسته خدا زمین را به ارث ببرند و کتاب ذکر (تورات)، مقدم بر زبور بوده است.

۴۵ ۲ زیبایی لفظی قرآن، سبب نفوذ خارق‌العاده این کتاب آسمانی در افکار و قلوب در طول تاریخ شده است و بسیاری از مردم به خصوص ادیبان و دانشمندان تحت تأثیر آن مسلمان شده‌اند. هر کس با زبان عربی آشنا باشد، به محض خواندن قرآن، درمی‌یابد که آیات آن با سایر سخن‌ها کاملاً فرق می‌کند و به شیوه‌ای خاص بیان شده است.

## زبان انگلیسی

۴۶ ۲ کودکان زیر میکروسکوپ به یک تکه کاغذ نگاه کردند تا الیافی را که در آن جریان دارد ببینند.

توضیح: "paper" (کاغذ) در معنی غیرقابل شمارش به کار رفته است و در نتیجه برای تعیین تعداد برای آن باید از واحد مخصوص "a piece" of استفاده کنیم.

۴۷ ۴ وقتی پسر کوچکی بودم، از وقت گذراندن در پارک با دوستانم [و] تمام روز بازی کردن لذت می‌بردم.

توضیح: بعد از فعل "enjoy" (لذت بردن از) فعل دوم به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

۴۸ ۴ قاره آفریقا اغلب با تصاویر کودکان گرسنه نشان داده می‌شود، ولی بسیاری افراد آن‌جا کاملاً در آسایش زندگی می‌کنند.

(۱) واکنش، عکس‌العمل

(۲) دانش، معلومات

(۳) دارایی؛ [در جمع] متعلقات

(۴) قاره

۴۹ ۲ آن‌ها به خدماتی [که] ارائه می‌دهند مفتخر هستند و دوست دارند [نظرات] مشتریان رضایتمند خودشان را بشنوند.

(۱) اجتماعی، معاشرتی (۲) مغرور؛ مفتخر

۳۲ ۴ از آن‌جا که خداوند پیامبران را می‌فرستد و اوست که نیاز یا عدم نیاز به پیامبر را در هر زمان تشخیص می‌دهد، تعیین زمان ختم نبوت نیز با خداست، زیرا اوست که دقیقاً می‌داند عوامل ختم نبوت فراهم شده یا نه.

تشخیص این‌که در چه زمانی مردم به مرحله‌ای می‌رسند که می‌توانند کتاب آسمانی خود را حفظ کنند، در توانایی انسان نیست و فقط خداوند از چنین علمی برخوردار است.

۳۳ ۲ دینی می‌تواند برای همیشه ماندگار باشد که بتواند به همه سؤال‌ها و نیازهای انسان‌ها در همه مکان‌ها و زمان‌ها پاسخ دهد.

۳۴ ۲ پیامبر (ص) با استفاده از قدرت و ولایت معنوی، دل‌های آماده را نیز هدایت معنوی می‌کند.

۳۵ ۳ لفظ «اهل بیتی» در حدیث ثقلین به همه امامان اشاره دارد؛ زیرا قرآن و اهل بیت هرگز از هم جدا نمی‌شوند و پیامبر (ص) فرموده است: «و ائمهنا لن یفترقا». این مفهوم در خصوص حدیث «آئی تارک فیکم الثقلین کتاب الله و عترتی اهل بیتی ما ان تمسکتهم بهما لن تضلوا ابدأ و ائمهنا لن یفترقا حتی یردا علی الحوض» صادق است.

۳۶ ۴ حق بودن به معنای راست و درست بودن است که گفتار و رفتار امام علی (ع) بر مبنای آن است. پس ایشان همواره بر راه خیر و درستی است و پیامبر (ص) درباره حضرت علی (ع) چنین تعبیری دارد که: «تو هر آینه بر راه خیر می‌باشی.»

۳۷ ۳ هر چه که جامعه از زمان پیامبر (ص) فاصله می‌گرفت، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی، به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند.

۳۸ ۴ شرایط ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص)، شرایط و زمینه مناسب برای جاعلان حدیث را پدید آورد و آنان بر اساس غرض‌های شخصی به جعل یا تحریف حدیث پرداختند، یا به نفع حاکمان ستمگر از نقل برخی احادیث خودداری کردند. با این‌که سال‌ها بعد، منع نوشتن احادیث پیامبر برداشته شد و حدیث نویسی رواج یافت، اما به دلیل عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم، به دلیل فوت یا شهادت، احادیث زیادی جعل یا تحریف شد، به طوری که احادیث صحیح از غلط به سادگی قابل تشخیص نبود.

۳۹ ۲ پس از سقوط بنی‌امیه، حکومت به دست بنی‌عباس افتاد. آنان با این‌که خود را از عموزادگان پیامبر (ص) می‌دانستند و به نام اهل بیت، قدرت را از بنی‌امیه گرفته بودند، روش سلطنتی بنی‌امیه را ادامه دادند و در ظلم و ستم به اهل بیت پیامبر (ص) از چیزی فروگذار نکردند.

۴۰ ۲ سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت، کسانی هستند که پس از پیامبر (ص)، به جاهلیت باز نگردند و با ثبات قدم، در مسیر او بمانند. قرآن کریم کسانی را که از خطر «انقلابت علی اعقابکم» مضمون و در امان مانده‌اند را شاکرین می‌نامد و می‌فرماید: «و سیجزی الله الشاکرین.»

۴۱ ۱ پیامبر (ص) فرمود: «اقوام و ملل پیشین بدین سبب، دچار سقوط شدند که در اجرای عدالت، تبعیض روا می‌داشتند.» همچنین آن حضرت به یاران خود می‌فرمود: «به من ایمان نیاورده است کسی که شب را با شکم سیر بخوابد و همسایه‌اش گرسنه باشد.» پس بی‌توجهی به گرسنگی



شترها نوع دیگری از حیوانات هستند [که] معمولاً در صحرای ساهارا یافت می‌شوند. شتر قادر است به مدت یک هفته بدون نوشیدن آب دوام بیاورد. کوهان شتر به عنوان ذخیره غذایی به کار می‌رود. یک شتر تا ۱۶ گالن آب را در یک وعده سر خواهد کشید.

۵۶ ۳ ایده اصلی متن چیست؟

- ۱) نشان دادن این‌که شترها چگونه غذا و آب را [در بدنشان] ذخیره می‌کنند
- ۲) فهرست کردن تمام گونه‌های حیوانات یافت‌شده در ساهارا
- ۳) توضیح دادن این‌که حیوانات و گیاهان چگونه می‌توانند در ساهارا زنده بمانند
- ۴) نشان دادن این‌که کاکتوس‌ها چگونه می‌توانند در خشکسالی بهتر از سایر گیاهان دوام بیاورند

۵۷ ۲ چرا بسیاری از حیوانات بیابان شب‌زی هستند؟

- ۱) چشمان آن‌ها به آفتاب عادت ندارد.
- ۲) آن‌ها تلاش می‌کنند از گرمای شدید اجتناب کنند.
- ۳) آب در [هنگام] شب در بیابان جاری می‌شود.
- ۴) آن‌ها قادر هستند در [هنگام] شب سریع‌تر حرکت کنند.

۵۸ ۳ طبق متن، چرا شترها می‌توانند این قدر خوب در بیابان دوام بیاورند؟

- ۱) شکل بدنشان آن‌ها را در گرمای آفتاب خنک نگه می‌دارد.
- ۲) آن‌ها با هم کار می‌کنند تا در شرایط بسیار گرم به یک‌دیگر کمک کنند.
- ۳) آن‌ها قادر هستند که غذا و آب را [در بدنشان] ذخیره کنند و برای مدتی طولانی بدون آب دوام بیاورند.

۴) آن‌ها قادر هستند بسیار بهتر از سایر حیوانات غذا پیدا کنند.

۵۹ ۳ حیواناتی که در بیابان زندگی می‌کنند چه وجه اشتراکی دارند؟

- ۱) آن‌ها همه خزنه هستند.
- ۲) آن‌ها همه حیوانات شب‌زی هستند.
- ۳) آن‌ها فراگرفته‌اند تا با گرما سازگار شوند.
- ۴) آن‌ها حیواناتی با [پوست] رنگ روشن هستند.

۶۰ ۴ کدامیک از کلمات زیر به وضوح در متن تعریف شده است؟

- ۱) زندگی گیاهی (پاراگراف ۲)
- ۲) حفر کردن؛ پنهان شدن (پاراگراف ۳)
- ۳) خشکسالی (پاراگراف ۳)
- ۴) شب‌زی (پاراگراف ۳)

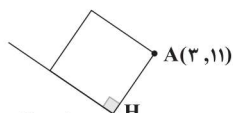
## ریاضیات

۶۱ ۲ مطابق با شکل زیر، فاصله رأس A تا خط داده‌شده برابر طول

ضلع مربع است، پس:

$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|3 \times 3 + 2 \times 11 - 5|}{\sqrt{3^2 + 2^2}}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{26}{\sqrt{13}} \Rightarrow S = AH^2 = \frac{26 \times 26}{13} = 52$$



۵۰ ۴ آشنا بودن با موضوعی که در زبان دوم در مورد آن [مطلب]

می‌خوانید حدس زدن معنی واژگان جدید را آسان‌تر می‌کند.

- ۱) شمردن
- ۲) جواب دادن، پاسخ دادن
- ۳) در نظر گرفتن، لحاظ کردن
- ۴) حدس زدن

یک رشته‌کوه مرتفع، شبه‌قاره هند را از چین در شمال جدا می‌کند. بیش‌تر این رشته [کوه] بخشی از هیمالیا است. هیمالیا در انتهای غربی خود، به عنوان رشته [کوه] کاراکرام که مرز شمالی پاکستان را تشکیل می‌دهد، امتداد می‌یابد. افراد کمی در این مناطق کوهستانی، خانه خودشان را دارند (ساکن شده‌اند). با این وجود، کوهستان‌ها تأثیر زیادی بر مردمی [که حتی] هزاران مایل دورتر زندگی می‌کنند، دارند. بیش‌تر رودخانه‌هایی که دشت‌های حاصلخیز شبه‌قاره هند را آبیاری می‌کنند، از هیمالیا سرچشمه می‌گیرند.

۵۱ ۳

- ۱) علامت، نشانه
- ۲) محل، مکان
- ۳) بخش، قسمت
- ۴) فضا؛ جای خالی

۵۲ ۱

- ۱) شکل دادن، تشکیل دادن
- ۲) کسب کردن، به دست آوردن
- ۳) بسته‌بندی کردن
- ۴) بردن؛ گرفتن

۵۳ ۴

توضیح: با توجه به این‌که کلمه قرارگرفته در جای خالی برای بیان مالکیت نسبت به "homes" به کار رفته است، در جای خالی به صفت ملکی (در این مورد "their") نیاز داریم.

۵۴ ۳

- ۱) شیء؛ هدف
- ۲) قاره
- ۳) ناحیه، منطقه
- ۴) دایره؛ مدار

۵۵ ۲

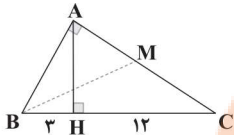
- ۱) سرتاسر، از میان
- ۲) دورتر، آن طرف‌تر
- ۳) داخل، درون
- ۴) خارج، بیرون

زندگی در بیابان معمولاً به معنای [زندگی در] گرمای شدید و شرایط خشک [و] بی‌آب و علف است. انواع مختلفی از بیابان وجود دارد. بعضی بیابان‌ها نسبت به سایر بیابان‌ها زندگی گیاهی بیشتری دارند. بزرگ‌ترین بیابان در جهان صحرای ساهارا (صحرای بزرگ آفریقا) است. این بیابان بیش از یک میلیون مایل مربع از زمین را پوشش می‌دهد. ساهارا مانند همه بیابان‌ها دارای زندگی گیاهی بسیار ناچیزی است. با این وجود، برخی از گیاهان هستند که مستعد شده‌اند تا بدون باران خیلی زیاد، رشد کنند. کاکتوس‌ها نمونه‌هایی از گیاهانی هستند که می‌توانند تقریباً یک سال بدون باران زندگی کنند. هنگامی که یک کاکتوس باران دریافت می‌کند، گل‌های زیبا و خوش‌منظری بار می‌آورد. بسیاری از حیواناتی که در بیابان زندگی می‌کنند هم‌رنگ محیط هستند. اغلب، این حیوانات شنی‌رنگ برای دور شدن از گرمای شدید، درون شن‌ها پنهان می‌شوند. بسیاری از این حیوانات، حیوانات شب‌زی هستند، به این معنی که آن‌ها غالباً در طول شب [غذا] می‌خورند و فعال هستند. هنگامی که یک خشکسالی شدید وجود دارد (رخ می‌دهد)، بسیاری از حیوانات برای ذخیره ساختن آب و [کم کردن] نیازشان به غذا می‌خواهند.

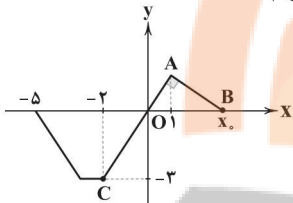


۴ ۶۷ طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$\begin{cases} AB^2 = BH \times BC = 3 \times 15 \Rightarrow AB = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \\ AC^2 = CH \times BC = 12 \times 15 \Rightarrow AC = 6\sqrt{5} \Rightarrow AM = 3\sqrt{5} \\ \Delta AMB: BM^2 = AM^2 + AB^2 = 45 + 45 = 90 \Rightarrow BM = 3\sqrt{10} \end{cases}$$



۱ ۶۸ شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$\begin{cases} C(-2, -3) \\ O(0, 0) \end{cases} \Rightarrow m_{OC} = m_{AC} = \frac{3}{2}$$

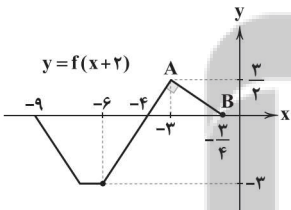
$$\xrightarrow{\text{معادله خط AC}} y - 0 = \frac{3}{2}(x - 0) \xrightarrow{x_A=1} A(1, \frac{3}{2})$$

$$AB \perp AC \Rightarrow m_{AB} = -\frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله خط AB}} y - \frac{3}{2} = -\frac{2}{3}(x - 1)$$

$$\xrightarrow{y_B=0} 0 - \frac{3}{2} = -\frac{2}{3}(x_0 - 1) \Rightarrow x_0 = \frac{13}{4} \Rightarrow B(\frac{13}{4}, 0)$$

برای رسم نمودار  $f(x+2)$  از روی نمودار  $f(x-2)$  کافی است ۴ واحد نمودار را به سمت چپ منتقل کنیم.



$$y = \sqrt{(x+3)f(x+2)} \xrightarrow{\text{دامنه تابع}} (x+3)f(x+2) \geq 0$$

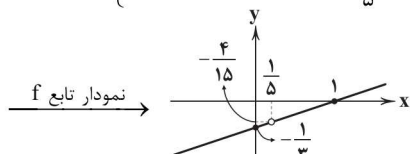
x	-9	-6	-3	-3/4
x+3	-	-	0	+
f(x+2)	-	0	+	+
(x+3)f(x+2)	+	0	-	+

$$\Rightarrow D = [-9, -4] \cup [-3, -3/4]$$

۲ ۶۹ ابتدا ضابطه تابع f را کمی ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{\Delta x^2 - 6x + 1}{3(\Delta x - 1)} = \frac{(\Delta x - 1)(x - 1)}{3(\Delta x - 1)}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}(x-1) & x \neq \frac{1}{\Delta} \\ \text{تعریف نشده} & x = \frac{1}{\Delta} \end{cases}$$



۲ ۶۲ با توجه به فرضیات نتیجه می‌گیریم که معادله  $y = 0$  دارای دو ریشه منفی است. شرط آن که معادله درجه دو دارای دو ریشه منفی باشد، باید:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (a-3)^2 - 4a > 0 \Rightarrow a^2 - 10a + 9 > 0 \Rightarrow \begin{cases} a < 1 \\ \text{یا} \\ a > 9 \end{cases} \quad (1)$$

$$S < 0 \Rightarrow -\frac{a-3}{a} < 0 \Rightarrow \frac{a-3}{a} > 0 \Rightarrow a < 0 \text{ یا } a > 3 \quad (2)$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > 0 \Rightarrow a > 0 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} a > 9$$

۳ ۶۳ معادله سهمی با رأس  $S(x_0, y_0)$  به صورت  $y = a(x - x_0)^2 + y_0$  است، پس داریم:

$$S(2, -5) \Rightarrow y = a(x - 2)^2 - 5$$

$$\xrightarrow{(0, -4) \in \text{سهمی}} -4 = a(0 - 2)^2 - 5 \Rightarrow 1 = 4a$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{4} \Rightarrow y = \frac{1}{4}(x - 2)^2 - 5$$

$$\xrightarrow{x=5} y = \frac{1}{4}(5 - 2)^2 - 5 = \frac{9}{4} - 5 = \frac{9 - 20}{4} = -\frac{11}{4}$$

۲ ۶۴

$$\frac{2 + \sqrt{x} + 2 - \sqrt{x}}{(2 - \sqrt{x})(2 + \sqrt{x})} = \sqrt{6-x} \Rightarrow \frac{4}{4-x} = \sqrt{6-x}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \frac{16}{16 - 8x + x^2} = 6 - x \Rightarrow 16 = (6-x)(16 - 8x + x^2)$$

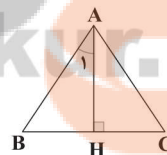
$$\Rightarrow 16 = 96 - 64x + 14x^2 - x^3 \Rightarrow x^3 - 14x^2 + 64x - 80 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x^2 - 12x + 40) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ x^2 - 12x + 40=0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

پس این معادله فقط دارای یک ریشه است.

۴ ۶۵ در مثلث متساوی‌الاضلاع عمودمنصف، ارتفاع، میانه و نیمساز

متناظر با یک ضلع بر هم منطبق هستند، پس  $\hat{A}_1 = 30^\circ$  است.



۳ ۶۶ پس مثلث‌های AMN و ABC با هم

متشابه هستند و داریم:

$$\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta AMN}} = \left(\frac{AB}{AM}\right)^2 = \left(\frac{\Delta}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta ABC} - S_{\Delta AMN}} = \frac{25}{25-4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{MNCB}} = \frac{25}{21}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{MNCB}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{21}{25} = \frac{21 \times 4}{25 \times 4} = \frac{84}{100} = \frac{21}{25}$$





۷۳ | ۱ با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$f(0) = 1 \Rightarrow a + b \cos(0 - \frac{\pi}{6}) = 1 \Rightarrow a + b \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1 \quad (1)$$

با مقایسه نمودار داده شده و نمودار  $y = \cos x$  متوجه می‌شویم  $b$  مقداری منفی است. پس داریم:

$$-1 \leq \cos(x - \frac{\pi}{6}) \leq 1 \xrightarrow{xb < 0} -b \geq b \cos(x - \frac{\pi}{6}) \geq b$$

$$\xrightarrow{+a} \frac{a-b}{\max} \geq a + b \cos(x - \frac{\pi}{6}) \geq \frac{a+b}{\min} \xrightarrow{\text{از شکل}} a-b=3 \quad (2)$$

$$\begin{cases} a-b=3 \\ a + \frac{\sqrt{3}}{2}b = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a+b=-3 \\ a + \frac{\sqrt{3}}{2}b = 1 \end{cases} \Rightarrow b(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}) = -2$$

$$\Rightarrow b(2 + \sqrt{3}) = -4 \Rightarrow b = \frac{-4}{2 + \sqrt{3}}$$

$$a = 3 + b = 3 + \frac{-4}{2 + \sqrt{3}} = \frac{6 + 2\sqrt{3} - 4}{2 + \sqrt{3}} = \frac{2 + 2\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$$

$$f(\frac{5\pi}{6}) = \frac{2 + 2\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} + \frac{-4}{2 + \sqrt{3}} \times \cos(\frac{2\pi}{3})$$

$$= \frac{2 + 2\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} + \frac{-4}{2 + \sqrt{3}} \times (-\frac{1}{2}) = \frac{2 + 2\sqrt{3} + 2}{2 + \sqrt{3}}$$

$$= \frac{4 + 2\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3} - 1}{4 - 3} = 2\sqrt{3} - 1$$

$$y = 1 + \sin 2x$$

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

ربع دوم

پس نمودار دو تابع بر هم منطبق هستند و پاسخ گزینه (۴) است.

$$D_f = \{m, 0, 3\}$$

$$D_g = \{5, 4, 3\}$$

$$D_{f+g} = \{5, k\} = D_f \cap D_g \Rightarrow \begin{cases} m=5 \\ k=3 \end{cases}$$

$$(f+g)(5) = 1 \Rightarrow f(5) + g(5) = 1 \Rightarrow 5 + 2 = 1 \Rightarrow 1 = 7$$

$$(f+g)(3) = 10 \Rightarrow f(3) + g(3) = 10 \Rightarrow 6 + n = 10 \Rightarrow n = 4$$

$$\Rightarrow m + n + 1 + k = 5 + 4 + 7 + 3 = 19$$

$$(\frac{1}{4})^{2x-3} < \frac{6 \times 25}{10000} \Rightarrow (2^{-2})^{2x-3} < \frac{25 \times 25}{100 \times 100}$$

$$\Rightarrow 2^{-4x+6} < \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \Rightarrow 2^{-4x+6} < 2^{-4}$$

$$\Rightarrow -4x + 6 < -4 \Rightarrow -4x < -10 \Rightarrow x > \frac{5}{2}$$

$$\log(4x + 11) - \log(x + 4) = \log(2x + 1)$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{4x+11}{x+4}\right) = \log(2x+1)$$

$$\Rightarrow \frac{4x+11}{x+4} = 2x+1 \Rightarrow 4x+11 = 2x^2 + 8x + x + 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{7}{2} \end{cases} \text{ غ ق غ}$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{3}}(2x+7) \stackrel{x=1}{=} \log_{\sqrt{3}} 9 = \log_{\sqrt{3}} 3^2 = \frac{2}{\frac{1}{2}} \log_3 3 = 4$$

اگر تابع  $f$  در  $x = \frac{1}{5}$  تعریف می‌شود، آن‌گاه:

$$f(\frac{1}{5}) = -\frac{4}{15} \Rightarrow f^{-1}(-\frac{4}{15}) = \frac{1}{5}$$

بنابراین تابع  $f^{-1}$  نباید در  $x = -\frac{4}{15}$  تعریف شود، پس  $x = -\frac{4}{15}$  باید ریشهمشترک صورت و مخرج  $f^{-1}$  باشد و از طرفی  $f^{-1}(x) = 3x + 1$  باشد زیرا:

$$y = \frac{1}{3}(x-1) \xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} x = \frac{1}{3}(y-1)$$

$$\Rightarrow 3x = y - 1 \Rightarrow y = 3x + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} 3x + 1 & x \neq -\frac{4}{15} \\ x \neq -\frac{4}{15} & \text{تعریف نشده} \end{cases}$$

لذا داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{x + d} = \frac{(x + \frac{4}{15})(3x + 1)}{(x + \frac{4}{15})} = 3x + 1$$

$$\Rightarrow \frac{ax^2 + bx + c}{x + d} = \frac{3x^2 + \frac{9}{5}x + \frac{4}{15}}{x + \frac{4}{15}}$$

$$\xrightarrow{\text{مقایسه}} \begin{cases} a=3 \\ b=\frac{9}{5} \\ c=\frac{4}{15} \\ d=\frac{4}{15} \end{cases} \Rightarrow \frac{a-b}{c+d} = \frac{3-\frac{9}{5}}{\frac{4}{15} + \frac{4}{15}} = \frac{6-\frac{9}{5}}{\frac{8}{15}} = \frac{6 \times 15 - 9 \times 3}{8} = \frac{90-27}{8} = \frac{63}{8}$$

$$(f+g)(-2) = f(-2) + g(-2) = 5$$

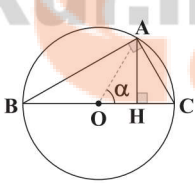
$$\Rightarrow \sqrt{-2+3} + ((-2)^2 + (-2) - k) = 5 \Rightarrow 1 + 4 - 2 - k = 5$$

$$\Rightarrow k = -2 \Rightarrow g(x) = x^2 + x + 2$$

$$\Rightarrow (f \times g)(6) = f(6) \times g(6) = (\sqrt{6+3})(6^2 + 6 + 2) = 3 \times 44 = 132$$

$$S_{\text{دایره}} = 9\pi \Rightarrow \pi r^2 = 9\pi \Rightarrow r = 3 \Rightarrow OA = OB = OC = 3$$

از نقطه  $A$  به مرکز دایره وصل می‌کنیم و در شکل داریم:



$$\Delta OAH: \sin \alpha = \frac{AH}{OA} = \frac{2}{3} = \frac{1}{\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow \alpha = 30^\circ \text{ یا } \frac{\pi}{6} \Rightarrow \widehat{AC} = \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = \pi - \widehat{AC} = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

$$A = \underbrace{\sin(\frac{11\pi}{2} + x)}_{\text{ربع سوم}} + \underbrace{\cos(x + 2\pi)}_{\text{ربع چهارم}} = -\cos x - \cos x = -2\cos x$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \frac{225}{64} = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\Rightarrow \cos^2 x = \frac{64}{289} \xrightarrow{\text{در ربع سوم } \cos x < 0} \cos x = -\frac{8}{17}$$



۷۸ | ۲

$$\log_y x = \frac{3}{2} \Rightarrow x = y^{\frac{3}{2}}$$

$$\log_{\sqrt{y}} (x^2 y^3) = \log_{\frac{1}{y^{\frac{1}{2}}}} ((y^{\frac{3}{2}})^2 \times y^3) = \log_{\frac{1}{y^{\frac{1}{2}}}} (y^3 \times y^3)$$

$$= \log_{\frac{1}{y^{\frac{1}{2}}}} y^6 = \frac{6}{\frac{1}{2}} = 12$$

۷۹ | ۴ طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} f(1) = g(1) \Rightarrow 5^{a-b} = 1 \Rightarrow 5^{a-b} = 5^0 \\ f(5) = g(5) \Rightarrow 5^{5a-b} = 5^3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-b=0 \\ 5a-b=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=\frac{3}{4} \\ b=\frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow f(x) = 5^{\frac{3}{4}x - \frac{3}{4}}$$

$$y=25 \text{ تلاقی با خط } y=25 \rightarrow 25 = 5^{\frac{3}{4}x - \frac{3}{4}} \Rightarrow 5^2 = 5^{\frac{3}{4}x - \frac{3}{4}} \Rightarrow \frac{3}{4}x - \frac{3}{4} = 2 \Rightarrow \frac{3}{4}x = \frac{11}{4} \Rightarrow x = \frac{11}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}x = \frac{11}{4} \Rightarrow x = \frac{11}{3}$$

۸۰ | ۳ با توجه به نمودار تابع داده شده متوجه می‌شویم که نمودار  $2^{a-x}$  به اندازه ۲ واحد به سمت بالا منتقل شده است، یعنی  $b=2$ ، لذا داریم:

$$f(x) = 2^{a-x} + 2 \xrightarrow{\text{از طرفی}} 2^{a-0} + 2 = 3 \Rightarrow 2^a = 1 \Rightarrow a = 0$$

$$\Rightarrow \log_b (a^2 + 8) = \log_2 8 = \log_2 2^3 = 3$$

## زیست‌شناسی

۸۱ | ۱

در هنگام پرکاری غده فوق کلیه، می‌توان افزایش ترشح کورتیزول و در پی آن تضعیف دستگاه ایمنی را مشاهده کرد که این حالت در بیماری‌های خودایمنی نظیر مالتیپل اسکلروزیس و دیابت نوع یک می‌تواند در روند کاهش علائم بیماری مؤثر باشد. بی‌حسی و لرزش از علائم بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که حتی در نبود غدد جنسی نیز، می‌توان ترشح هورمون‌های جنسی را از بخش قشری غده فوق کلیه مشاهده کرد، بنابراین غلظت این هورمون‌ها در خون هرگز به صفر نمی‌رسد.

۳) توجه کنید که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس و هم‌چنین هورمون محرک تیروئید مترشح از هیپوفیز پیشین، تنها می‌توانند بر میزان هورمون‌های تیروئیدی اثر بگذارند، ولی بر روی ترشح کلسی‌تونین تأثیری ندارند. در واقع زمانی حجم حفرات استخوانی افزایش می‌یابد که در فرد پوکی استخوان رخ داده باشد که این حالت در طی کاهش کلسیم در استخوان به دنبال کاهش ترشح کلسی‌تونین رخ می‌دهد.

۴) این گزینه را می‌توان با هورمون رشد درست در نظر گرفت، ولی توجه کنید که در یک مرد ۳۰ ساله، قطعاً صفحات رشد بسته شده‌اند و هورمون رشد توانایی افزایش طول استخوان‌های دراز را ندارد.

۸۲ | ۴

در پیرچشمی، انعطاف‌پذیری عدسی کاهش می‌یابد.

### بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۳) هنگام دیدن اشیای نزدیک، عدسی ضخیم می‌شود و فاصله آن تا شبکیه کاهش می‌یابد. در حالی که هنگام دیدن اشیای دور، عدسی باریک شده و فاصله آن تا شبکیه افزایش می‌یابد.

۲) دقت کنید که عدسی جزو لایه‌های کره چشم نیست، ولی در تطابق نقش

۴) توجه کنید که در دیدن اشیای دور، ماهیچه‌های مژگانی به حالت استراحت می‌روند و تارهای آویزی کشیده می‌شوند (تمامی یاخته‌های زنده، همواره انرژی مصرف می‌کنند، بنابراین یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز در هنگام انقباض و استراحت می‌تواند به مصرف انرژی بپردازند).

۸۳ | ۳

پمپ سدیم - پتاسیم، نوعی پروتئین سراسری است که همواره فعال است و در هر بار فعالیت خود سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند. از طرفی کانال‌های نشستی نیز همواره باز هستند و یون سدیم از طریق آن‌ها وارد و یون پتاسیم نیز می‌تواند خارج شود، بنابراین همواره سدیم و پتاسیم به یاخته وارد و از آن خارج می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ابتدای پتانسیل عمل و با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، نفوذپذیری غشای یاخته عصبی به یون سدیم ناگهان افزایش می‌یابد. دقت کنید در این زمان ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۲) دقت کنید که در نوک نمودار نیز در یک لحظه می‌توان بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار را مشاهده نمود. در حالی که در این زمان پتانسیل عمل در یاخته مشاهده می‌شود.

۴) در ابتدای صعودی و ابتدای نزولی نمودار، یعنی زمانی که به صفر نزدیک می‌شویم، می‌توان کاهش اختلاف پتانسیل در دو سوی یاخته را مشاهده کرد (توجه کنید که دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی رو به خارج و دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی رو به داخل یاخته باز می‌شوند) و این مورد برای ابتدای صعودی نمودار پتانسیل عمل صادق نیست.

۸۴ | ۴

یون‌های سدیم و پتاسیم، همواره به یک یاخته عصبی وارد و از آن خارج می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ابتدای پتانسیل عمل و در قسمت بالاروی نمودار، ابتدا کاهش اختلاف پتانسیل و سپس افزایش آن را شاهد می‌باشیم.

۲) سدیم همواره از طریق کانال نشستی به یاخته وارد و پتاسیم نیز همواره از آن خارج می‌شود. پمپ سدیم - پتاسیم نیز به ترتیب در خروج سدیم و ورود پتاسیم به یاخته نقش دارد.

۳) پمپ سدیم - پتاسیم همواره در حال فعالیت است و در پایان پتانسیل عمل، فعالیت آن بیشتر است.

۸۵ | ۴

به دنبال پرکاری بخش پسین هیپوفیز، می‌توان افزایش ترشح هورمون ضداداری و به دنبال آن افزایش فشار خون را مشاهده کرد (زیرا مقدار آب خون بالا رفته) بنابراین در این شرایط با افزایش نشت پلاسما در مویرگ روبه‌رو خواهیم بود که احتمال خیز (ادم) نیز در این شرایط افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به دنبال کم‌کاری تیروئید، کاهش ترشح کلسی‌تونین دیده شده که باعث کاهش کلسیم در استخوان می‌شود که می‌تواند پوکی استخوان را به دنبال داشته باشد و در این حالت، حجم حفرات استخوانی افزایش می‌یابد در حالی که تعداد آن‌ها کم می‌شود.

۲) در صورت افزایش ترشح آلدوسترون از بخش قشری غده فوق کلیه، بازجذب نمک ( $\text{Na}^+$ ) و در پی آن بازجذب اسمزی آب از نفرون به خون افزایش می‌یابد و باعث افزایش فشار خون می‌شود، در نتیجه می‌توان نشت پلاسما از مویرگ را بیشتر در نظر گرفت که در این حالت فعالیت لنف جهت بازگرداندن مواد به مویرگ افزایش می‌یابد.

۳) در صورت کم‌کاری پانکراس، ترشح انسولین کاهش می‌یابد که مشابه حالتی است که به هنگام دیابت نوع یک صورت می‌گیرد و منجر به تجزیه پروتئین‌ها و کاهش مقاومت بدن می‌شود. این حالت در تنش‌های طولانی‌مدت نیز با ترشح

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) تار یاخته است و برخلاف تارچه توانایی تولید انرژی ATP را دارد.  
(۳) غلافی از بافت پیوندی، تارهای ماهیچه‌ای موجود در یک دسته تار را احاطه می‌کند، تارچه‌ها درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند.  
(۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (تارها) حاوی چند هسته در خود هستند.

۹۱ ۱

- کلسی‌تونین و هورمون پاراتیروئیدی از ناحیه گردن ترشح می‌شوند و برای ساخت آن‌ها ید نیاز نیست. این دو هورمون در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارند و کلسیم برای انقباض ماهیچه الزامی است، پس این دو هورمون در انقباض ماهیچه مخطط (اسکلتی) ابتدای مری مؤثر هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) تنظیم ترشح این هورمون‌ها توسط تغییرات غلظت یون کلسیم خوناب و با سازوکار تنظیم بازخوردی منفی انجام می‌شود.  
(۳) این گزینه فقط در مورد کلسی‌تونین درست است که مانع از برداشت کلسیم استخوان می‌شود.  
(۴) این گزینه فقط در مورد هورمون پاراتیروئیدی و ویتامین D درست است.

۹۲ ۳

- موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

**بررسی موارد:**

- (الف) همه یاخته‌ها حداقل قدرت ساخت گیرنده هورمون‌های تیروئیدی را دارند. یاخته پادتن‌ساز، گیرنده آنتی‌ژنی ندارد.  
(ب و ج و د) طبق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این یاخته دارای هسته‌ای کشیده‌شده به حاشیه یاخته است و اندازه‌ای بزرگ‌تر از لنفوسیت B سازنده خود دارد و به سبب ترشح پادتن، قطعاً شبکه آندوپلاسمی گسترده و جسم گلژی زیادی نیز دارد.

۹۳ ۱

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) توجه شود که یاخته‌ای که فاقد دنا هسته‌ای باشد، تقسیم نمی‌شود و سریعاً از بین می‌رود. پس آن یاخته‌ای که طی میوز ۱ بدون کروموزوم تشکیل شده است، میوز ۲ را انجام نمی‌دهد تا دو عدد یاخته فاقد کروموزوم ایجاد کند در نتیجه هیچ‌گاه در انتهای میوز، سه عدد یاخته فاقد کروموزوم هسته‌ای مشاهده نمی‌شود.  
(۲) اگر باهم ماندن کروموزوم‌ها فقط در میوز ۱ رخ دهد، یکی از یاخته‌های حاصل از میوز ۱، کروماتید کم‌تر دریافت می‌کند و دیگری کروماتید بیشتر دریافت می‌کند. حال این یاخته‌ها میوز ۲ را انجام داده و هر کدام دو عدد یاخته ایجاد می‌کنند که این یاخته‌ها یا بیش از تعداد طبیعی عدد کروموزوم دارند یا کم‌تر از آن کروموزوم دارند.  
(۳) اگر خطا فقط در میوز ۱ رخ دهد، همه یاخته‌های حاصل از میوز با عدد کروموزومی غیرطبیعی ایجاد می‌شوند، پس اگر ما در انتها دو عدد یاخته غیرطبیعی داشته باشیم، در آنافاز میوز ۱ هیچ‌گونه خطایی رخ نداده است.  
(۴) در این صورت هر دو یاخته حاصل از میوز ۱ طبیعی هستند. یکی از آن‌ها میوز ۲ را بدون خطا انجام می‌دهد و دو یاخته با عدد کروموزوم و سانترومر طبیعی ایجاد می‌کند. یاخته دیگر حاصل از میوز ۱، میوز ۲ را با خطای باهم ماندن کروموزوم‌ها انجام می‌دهد و دو یاخته ایجاد می‌کند که یکی از آن‌ها بیشتر از حالت طبیعی عدد کروموزوم و سانترومر دارد و دیگری کم‌تر از آن عدد کروموزوم دارد، بنابراین یکی از یاخته‌های حاصل، تعداد سانترومر کم‌تری از سایرین خواهد داشت.

۹۴ ۳

- منظور اتفاقات در هفته دوم چرخه جنسی است. در این دوره سرعت رشد سطح درونی رحم نسبت به دوره فولیکولی کم‌تر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) اسپرم دارای یک مجموعه کروموزوم است و می‌تواند از سمت رحم به سمت تخمدان در لوله فالوپ حرکت کند. زنش مؤک‌های لوله فالوپ از سمت تخمدان به سمت رحم است.  
(۲) در این دوره، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند. هورمون LH از غده هیپوفیز ترشح می‌شود که در جلوی ساقه مغز قرار دارد.  
(۴) در این دوره اسپرم می‌تواند با جسم قطبی نیز لقاح دهد و توده یاخته‌ای

۸۶ ۱

تومور بدخیم (سرطان)، یاخته‌هایی سرطانی را به وجود می‌آورد که نیاز است تا به وسیله آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده توسط یاخته کشنده طبیعی و یا لنفوسیت‌های T کشنده از بین برود (دقت کنید که آنزیم‌ها، نوعی پروتئین هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) لیپوما در افراد بالغ متداول است. دقت کنید که کبد و طحال در دوران جنینی توانایی تولید و بازسازی گلبول قرمز را دارند.  
(۳) توجه کنید که آفتاب‌سوختگی، اتفاقی است که به دنبال آن مرگ برنامه‌ریزی شده اتفاق می‌افتد، نه بافت‌مردگی.  
(۴) در پرتودرمانی، به سرکوب تقسیم یاخته‌ای بافت سرطانی شده به وسیله اشعه می‌پردازند، نه دارو.

۸۷ ۲

تار ماهیچه‌ای کند دارای میتوکندری (نوعی اندامک دوغشایی) بیشتری نسبت به تار ماهیچه‌ای تند است. تارهای ماهیچه‌ای تند در اثر ورزش به تارهای ماهیچه‌ای کند تبدیل می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) منظور این گزینه تارهای ماهیچه‌ای تند است، زیرا به علت انقباضات سریع، اتصال اکتین و میوزین نیز سریع‌تر و در نتیجه در مدت زمان کم‌تری صورت می‌گیرد. دقت کنید که تار ماهیچه‌ای تند نیز تنفس هوازی دارد، ولی بیشتر از تار ماهیچه‌ای کند به تنفس بی‌هوازی می‌پردازد.  
(۳) هر دو نوع تار ماهیچه‌ای، دارای میوگلوبین (نوعی پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن) هستند. در حالی که عبارت این گزینه تنها در رابطه با تار ماهیچه‌ای کند صدق می‌کند.  
(۴) کلسیم در تارهای ماهیچه‌ای تند سریع‌تر آزاد می‌گردد. در حالی که تارهای ماهیچه‌ای کند برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند.

۸۸ ۴

کانال درپچه‌دار پتاسیمی فقط در بخش نزولی پتانسیل عمل فعالیت دارد. این کانال سبب رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل در حالت آرامش می‌شود. دقت کنید پتانسیل آرامش یعنی  $-70$  و ارتباطی با غلظت یون‌ها ندارد که در انتهای پتانسیل عمل توسط پمپ سدیم - پتاسیم به حالت آرامش برمی‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و درپچه‌دار و پمپ سدیم - پتاسیم همگی فعال هستند. کانال‌های نشتی و درپچه‌دار از انرژی شیب غلظت یون‌ها و پمپ سدیم - پتاسیم از انرژی زیستی ATP استفاده می‌کنند.  
(۲) منظور کانال‌های نشتی است که اختصاصی عمل می‌کنند و با استفاده از انرژی شیب غلظت فقط یک نوع یون (نه یک مولکول) را عبور می‌دهند.  
(۳) پروتئین پمپ سدیم - پتاسیم، دو نوع یون را در خلاف جهت شیب غلظت انتقال می‌دهد و از انرژی ATP استفاده می‌کند، این پمپ همیشه فعال است.

۸۹ ۳

منظور از صورت سؤال، لکه زرد است. دقت کنید لکه زرد بخشی از بخش‌های بااهمیت در دقت و تیزبینی است، نه این‌که فقط به وسیله لکه زرد دقت و تیزبینی صورت گیرد، زیرا در صورت اختلال در عملکرد عدسی، قرینه و ... دقت و تیزبینی رخ نمی‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در بخش لکه زرد، رگ خونی وجود دارد اما دقت کنید در مرکز آن هیچ رگی یافت نمی‌شود.  
(۲) محل خروج عصب بینایی نقطه کور است. لکه زرد و نقطه کور در یک سطح افقی هم‌سطح با هم قرار دارند، دقت کنید هیچ‌کدام از آن‌ها نه بالاتر و نه پایین‌تر قرار ندارند (هر جا غیر از این گفته باشند اشتباه است).  
(۴) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر دو نوع گیرنده در این بخش وجود دارد، فقط گیرنده مخروطی فراوان‌تر است.

۹۰ ۱

در تار ماهیچه‌ای به عنوان یک یاخته در نقاط مختلفی از جمله شبکه آندوپلاسمی، آنزیم پروتئینی تجزیه‌کننده ATP وجود دارد (این پروتئین در پایان انقباض، یون کلسیم را با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برمی‌گرداند) در تارچه نیز پروتئین موجود در سرهای میوزین می‌تواند ATP را



**۹۵ ۲** منظور یاخته‌کننده طبیعی و لنفوسیت T کشنده است که با صرف انرژی باعث برون‌رانی پرفورین و آنزیم الفاکر مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی شده، ویروسی شده و پیوندشده می‌شوند. مرگ برنامه‌ریزی شده به روش‌های مختلف دیگری نیز انجام می‌شود، مثلاً این فرایند در برخی پرندگان با از بین بردن پرده‌های بین انگشتان پاها، اثر مثبتی روی آن‌ها دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید بقایای یاخته‌های مرده فقط توسط ماکروفاژها جمع‌آوری می‌شود.  
(۳) در یاخته‌هایی که در مرحله وقفه اول دچار اختلال می‌شوند، بدون سوراخ شدن غشا، دچار مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند.  
(۴) مرگ برنامه‌ریزی شده همواره با تب و التهاب همراه نیست.

**۹۶ ۳** غده هیپوفیز با ترشح هورمون پرولاکتین و ضدادراری در تنظیم آب بدن مؤثر است. این غده تحت تأثیر فعالیت نورون‌های هیپوتالاموس قرار دارد. گروهی از این نورون‌ها با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، فعالیت هیپوفیز پیشین را کنترل می‌کنند و گروهی دیگر از نورون‌های آن، هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری، ساخته که در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیپوفیز پسین ساختار یاخته‌ای ندارد، بنابراین تحت تأثیر هیچ نوع ترشعی از یک غده قرار نمی‌گیرد.  
(۲) دقت کنید یاخته‌های بینابینی بیضه درون لوله‌های اسپرم‌ساز قرار ندارند.  
(۴) در مردان فقط هورمون محرک فوق‌کلیه دارای گیرنده در محوطه شکمی است، پس این مورد درباره مردان درست نیست.

**۹۷ ۱** برخی ناهنجاری‌های کروموزومی با کاریوتیپ مشخص می‌شود که در متافاز و ابتدای آنافاز به دلیل حداکثر فشردگی کروموزوم امکان تهیه آن وجود دارد. با کاریوتیپ می‌توان مشخص کرد که در زنان هر کروموزوم یک کروموزوم شبیه به خود دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این فقط در رابطه با ابتدای آنافاز درست است.  
(۳) فقط در رابطه با متافاز درست است.  
(۴) این گزینه مربوط به پرومتافاز است.

**۹۸ ۴** دقت کنید باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری آن‌ها به صورت فامینه بعد از تخریب رشته‌های دوک صورت می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۳) در مرحله پروفاژ دو جفت سانتیول وجود دارد و در این مرحله بر اثر کوتاه و فشردگی شدن رشته‌های کروماتینی، کروموزوم‌های مضاعف‌شده با میکروسکوپ نوری قابل رویت می‌شوند.

(۲) کاریوتیپ در مرحله متافاز (به دلیل حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها) تهیه می‌شود.

**۹۹ ۳** منظور مرحله آنافاز میوز ۱ است. در مرحله تلوفاژ میوز ۱ که پس از آنافاز میوز ۱ قرار دارد، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در خود مرحله آنافاز این گزینه صورت می‌گیرد.  
(۲) این گزینه مربوط به متافاز است که قبل از آنافاز رخ می‌دهد.  
(۴) این مرحله مربوط به تلوفاژ میوز ۲ می‌باشد. در میوز ۱ در تمام مراحل، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.

**۱۰۰ ۱** اولین لایه‌ای که ایجاد می‌شود، تیغه میانی است. تیغه میانی از به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی ایجاد می‌شود.

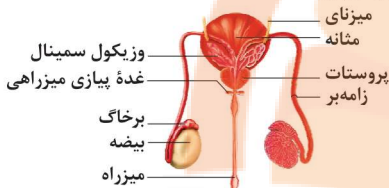
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بیشتر مراحل تشکیل آن، رشته‌های دوک قابل مشاهده هستند.  
(۳ و ۴) همه آن‌ها (تیغه میانی، لان و پلاسمودسم) در یک فرایند هم‌زمان

**۱۰۱ ۳** اسپرم‌ها دارای فشرده‌ترین هسته هستند. اووسیت اولیه در زنان، در پروفاژ میوز ۱ متوقف شده‌اند. اسپرم‌ها دارای ۲۳ عدد کروموزوم و سانترومر هستند و هم‌چنین اووسیت‌های اولیه دارای ۴۶ عدد کروموزوم و سانترومر هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، مجراهای اسپرم‌بر وارد پروستات شده و با میزراه یکی می‌شوند. پس این مجراها مایع غنی از قند ترشح‌شده توسط وزیکول سمینال را دریافت کرده و مستقیماً محتویات منی را وارد پروستات می‌کنند. این مجراها، در بخش‌هایی از خود با توجه به شکل، بالاتر از محل اتصال میزنای به مثانه قرار می‌گیرند.



(۲) رگ‌های کوچک در کیسه بیضه (نه رگ‌های اطراف لوله‌های پیچ‌خورده) در تنظیم دمای مؤثر بر تولید اسپرم مؤثر می‌باشند (درون بیضه و اپی‌دیدیم نیز رگ‌های خونی در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده قرار دارند).

(۴) بیشتر ساختار مجراهای اسپرم‌بر در داخل محوطه شکمی قرار دارد و این مجرا، محتویات یاخته‌ای (اسپرم‌ها) را از اپیدیدیم دریافت می‌کند. ابتدای مجرای اسپرم‌بر همانند اپیدیدیم دارای چین‌خوردگی است.

**۱۰۲ ۴** موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

(الف) گیرنده‌های شبکیه چشم از نوع گیرنده‌های نوری هستند.  
(ب) گیرنده‌های دمایی می‌توانند در دیواره برخی سیاهرگ‌های بزرگ وجود داشته باشند. در دیواره سرخرگ‌ها، گیرنده‌های درد و گیرنده‌های اکسیژن وجود دارد.  
(ج) گیرنده‌های موجود در سطحی‌ترین بافت پوست از نوع گیرنده‌های درد هستند.  
(د) در ساختار پوست، گیرنده‌های حس وضعیت وجود ندارد.

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) انتقال جریان عصبی بین دو یاخته عصبی با آگزوسیتوز (برون‌رانی) ناقل عصبی از یاخته پیش‌همایه‌ای همراه است. برون‌رانی با مصرف انرژی انجام می‌شود.  
(۲) ماهیچه‌های موجود در عنیبه (حلقوی و شعاعی) از نوع ماهیچه‌های صاف و غیرارادی هستند. انقباض این ماهیچه‌ها نیاز به رسیدن پیام توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی دارد.

(۳) بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) در اثر تخریب برخی از یاخته‌های پشتیبان (یاخته‌های میلیون‌ساز) موجود در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود.  
(۴) گروهی از یاخته‌های پشتیبان (نورولگیا) در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف (نه درون) نورون‌ها (مانند حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نقش دارند.

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند.

(۲) هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

(۳) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، اعتیاد به کوکائین باعث کاهش مصرف گلوکز در اغلب نقاط مغز انسان می‌شود.

(۴) در ساختار مغز انسان، مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی قرار دارند، بنابراین می‌توان گفت آسیب به این مویرگ‌ها



$$\Rightarrow -0.36 \times 10^{-3} = 0.6 \times 10^{-3} - U_1 \Rightarrow U_1 = 0.6 \times 10^{-3} + 0.36 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow U_1 = 0.96 \times 10^{-3} \text{ J} = 0.96 \text{ mJ}$$

۱۱۲ ۳ چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ثابت می‌ماند. با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحات خازن، با توجه به رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت آن کاهش می‌یابد. با کاهش ظرفیت و ثابت بودن اختلاف پتانسیل الکتریکی، طبق رابطه  $Q = CV$ ، بار الکتریکی روی صفحات خازن کاهش یافته و طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره‌شده در خازن نیز کاهش می‌یابد.

۱۱۳ ۲ با توجه به رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  برای محاسبه انرژی ذخیره‌شده در خازن می‌توانیم بنویسیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 24 \times 10^{-6} \times (400)^2 = 12 \times 10^{-6} \times 16 \times 10^4$$

$$\Rightarrow U = 1.92 \text{ J}$$

۱۱۴ ۱ طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات آن رابطه عکس دارند، پس با نصف کردن فاصله بین صفحات خازن، ظرفیت آن، ۲ برابر می‌شود. برای مقایسه بار خازن طبق رابطه  $Q = CV$  می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{2C_1}{C_1} \times \frac{1V_1}{V_1} = 2$$

در نهایت برای مقایسه انرژی ذخیره‌شده روی صفحات خازن، طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \frac{2C_1}{C_1} \times \left(\frac{1V_1}{V_1}\right)^2 = 2 \times 1 = 2$$

۱۱۵ ۲ با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی بر اساس مشخصات ساختمانی آن می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow 2 = \frac{1}{4} \times 2 \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = 4$$

با استفاده از روابط  $V = AL$  و  $\rho = \frac{m}{V}$  نسبت چگالی‌ها را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \times 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۱۶ ۴ برای تغییرات مقاومت الکتریکی رسانا طبق رابطه مقاومت الکتریکی رسانا بر اساس مشخصات ساختمانی آن  $(R = \rho \frac{L}{A})$  می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

از آنجایی که حجم ماده در دو حالت ثابت بوده و تغییر نمی‌کند، تغییر سطح مقطع باعث تغییر طول می‌شود، در نتیجه:

$$V_2 = V_1 \Rightarrow A_2 L_2 = A_1 L_1 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4$$

بنابراین:

$$\frac{R_2 = 0.36 R_1}{R_1} \rightarrow \frac{36}{100} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 \Rightarrow \frac{6}{10} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{D_2}{D_1} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}}$$

$$\Rightarrow D_2 = \sqrt{10} \times \sqrt{6} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15} = \sqrt{15}$$

۱۰۵ ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← غضروف، بخش (۲) ← پرده سازنده مایع مفصلی، بخش (۳) ← کیسول مفصلی و بخش (۴) ← استخوان را نشان می‌دهد.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) غضروف همانند مایع مفصلی به کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها کمک می‌کند. (۲) علاوه بر کیسول مفصلی، رباط و زردپی‌ها هم به کنار یک‌دیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. رباط، بافت پیوندی رشته‌ای محکمی است که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند. زردپی نیز نوعی بافت پیوندی رشته‌ای در انتهای بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد که به استخوان در محل مفصل متصل می‌شود. (۳) اگر سرعت تخریب غضروف‌ها بیش از ترمیم آن‌ها باشد، می‌تواند باعث بیماری مفصلی شود. (۴) کاهش تراکم استخوان با افزایش سن از ۲۰ تا ۵۰ سالگی در مردان بیشتر از زنان است (با توجه به جدول میانگین تراکم استخوان در زنان و مردان).

**فیزیک**

۱۰۶ ۳ همان‌طور که می‌دانیم بار الکتریکی، کمیتی کوانتومی است و طبق رابطه  $q = \pm ne$  باید مضرب صحیحی از مقدار  $e$  باشد، بنابراین با جای‌گذاری گزینه‌ها در رابطه  $q = ne$  مقدار  $n$  را به دست می‌آوریم. بدیهی است که گزینه‌ای صحیح است که  $n$  به دست آمده از آن گزینه عدد صحیح باشد.

**بررسی گزینه‌ها:**

$$1) 3/2 \times 10^{-20} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 0.2 \quad (\times)$$

$$2) 1/6 \times 10^{-20} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 0.1 \quad (\times)$$

$$3) 8 \times 10^{-19} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \quad (\checkmark)$$

$$4) 6/4 \times 10^{-20} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 0.4 \quad (\times)$$

۱۰۷ ۲ با توجه به قانون کولن برای محاسبه اندازه نیروی الکتریکی داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 100 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1||q_2|}{81 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1||q_2| = 9 \times 10^{-11}$$

$$\Rightarrow |q_1||q_2| = 90 \times 10^{-12} \text{ C}^2 = 90 \text{ (}\mu\text{C)}^2$$

بار گلوله‌ها بعد از تماس با هم برابر خواهد شد و برابر میانگین بار اولیه گلوله‌ها خواهد بود، بنابراین:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = 4/5 \Rightarrow q_1 + q_2 = 9 \mu\text{C}$$

چون نیروی بین دو بار از نوع جاذبه است، بنابراین دو بار ناهمنام هستند. پس باید به دنبال دو عددی باشیم که مجموع آن‌ها ۹ و حاصل ضرب آن‌ها ۹۰ باشد، بنابراین گزینه (۲) پاسخ صحیح است.

۱۰۸ ۳ با توجه به رابطه شدت میدان الکتریکی و نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون داریم:

$$E = \frac{F}{|q_0|} = \frac{4}{2 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱۰۹ ۳ چون میدان الکتریکی درون اجسام رسانا صفر است، بنابراین کره نشان داده‌شده رسانا می‌باشد. در عین حال پتانسیل الکتریکی در همه نقاط یک جسم رسانا (در حالت تعادل الکتروستاتیک) ثابت و برابر است.

۱۱۰ ۴ بار منفی از پتانسیل‌های الکتریکی کم‌تر به پتانسیل‌های الکتریکی بیشتر جابه‌جا می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم پتانسیل الکتریکی زمین، صفر است، پس پتانسیل الکتریکی کره منفی می‌باشد.

۱۱۱ ۲ با کمک رابطه بین اختلاف پتانسیل الکتریکی و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -18 - 8 = \frac{0.6 \times 10^{-3} - U_1}{q}$$



۴ ۱۱۷

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر قطعه موردنظر را با  $V'$ 

نمایش می‌دهیم.

با توجه به این‌که شدت جریان گذرنده از کل سیم، یکسان است، برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر قطعه‌ای از سیم به طول  $\frac{L}{4}$  می‌توانیم بنویسیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V'}{R'} \Rightarrow V' = \frac{R'}{R} V = \frac{\rho \frac{L}{4}}{\rho \frac{L}{A}} V \Rightarrow V' = \frac{V}{4}$$

۱ ۱۱۸

افت پتانسیل در باتری (اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت درونی باتری) برابر  $rI$  است، بنابراین:

$$r_1 I = 4 \xrightarrow{r_1=1\Omega} I = 4A$$

باتری شماره (۲) در خلاف جهت جریان قرار گرفته و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن از رابطه  $V_p = \mathcal{E}_p + r_p I$  به دست می‌آید:

$$V_p = 7 + 4 = 11V$$

۳ ۱۱۹

با افزایش مقاومت رثوستا، جریان الکتریکی طبق رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$  کاهش می‌یابد.

با کاهش شدت جریان، طبق رابطه  $V = \mathcal{E} - Ir$ ، عدد ولت‌سنج افزایش می‌یابد.

**دقت کنید:** رثوستا با باتری، موازی است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است.

۳ ۱۲۰

با توجه به شکل

مقابل، شدت جریانی که از هر مقاومت می‌گذرد را تعیین می‌کنیم:

$$i_1 + i_2 = 4 \quad (I)$$

از نقطه M شروع می‌کنیم:

$$V_M - 4 \cdot (i_1 + 1) + 2 \cdot i_2 - 2 \cdot i_1 = V_M$$

$$\Rightarrow -6 \cdot i_1 + 2 \cdot i_2 - 4 \cdot 0 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } 2} -3i_1 + i_2 = 2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I) \text{ و } (II)} 4i_1 = 2 \Rightarrow i_1 = \frac{1}{2}A \text{ و } i_2 = \frac{3}{2}A$$

بنابراین:

$$V_N - 2 \cdot i_2 = V_P \Rightarrow V_N - V_P = 2 \cdot i_2 = 2 \cdot \frac{3}{2} = 3V$$

$$V_N - 2 \cdot i_1 = V_M \Rightarrow V_N - V_M = 2 \cdot i_1 = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1V$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{V_{NP}}{V_{NM}} = \frac{3}{1} = 3$$

۲ ۱۲۱

با توجه به این‌که هر دو رسانا، مسی هستند، بنابراین چگالی و مقاومت ویژه برابر دارند:

$$m_A = 2m_B \xrightarrow{m=\rho V} V_A = 2V_B \Rightarrow \pi r_A^2 L_A = 2\pi r_B^2 L_B$$

$$\xrightarrow{r_A=4r_B} \pi(4r_B)^2 L_A = 2\pi r_B^2 L_B$$

برای مقایسه مقاومت الکتریکی رسانای A و رسانای B طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$

می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{8} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{8} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{128}$$

با توجه به این‌که جریان در شاخه‌های موازی با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، جریان گذرنده از رسانای A، ۱۲۸ برابر جریان گذرنده از رسانای B است. از طرفی مجموع جریان آن‌ها برابر  $2/58A$  می‌باشد، بنابراین:

$$I_A + I_B = 2/58$$

$$\Rightarrow 128I_B + I_B = 2/58 \Rightarrow I_B = \frac{2/58}{129} = 0.02A$$

$$I_A = 128I_B = 128 \times 0.02 = 2.56A$$

بنابراین:

کلید K با مقاومت  $24\Omega$  به صورت متوالی قرار گرفته است،

بنابراین در صورتی‌که کلید K باز باشد، مقاومت  $24\Omega$  از مدار حذف می‌شود و در صورتی‌که کلید K بسته باشد، مقاومت  $24$  اهمی وارد مدار شده و با مقاومت  $12$  اهمی موازی خواهد شد، بنابراین:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{\mathcal{E}}{12 + 0} \Rightarrow \mathcal{E} = 48V$$

$$R_{eq} = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8\Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{48}{8 + 0} = 6A$$

مقاومت معادل مدار  $123$   $3$

حالتی‌که کلید K باز است، برابر است با:

$$R_{eq} = R + 2R = 3R$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$

بنابراین توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها برابر است با:

$$P_{\text{مصرفی مدار}} = R_{eq} I^2 = 3R \left(\frac{\mathcal{E}}{3R}\right)^2 \Rightarrow P_{\text{مصرفی مدار}} = \frac{\mathcal{E}^2}{3R}$$

با بسته شدن کلید K، مقاومت‌های  $3R$  و  $6R$  از مدار حذف می‌شوند، بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{R}$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

بنابراین توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها برابر است با:

$$P'_{\text{مصرفی مدار}} = R'_{eq} I'^2 = R \left(\frac{\mathcal{E}}{R}\right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{R}$$

$$\frac{P'_{\text{مصرفی مدار}}}{P_{\text{مصرفی مدار}}} = \frac{\frac{\mathcal{E}^2}{R}}{\frac{\mathcal{E}^2}{3R}} = \frac{3R}{R} = 3$$

بنابراین:

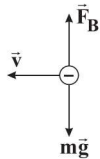
عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، برابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری است.

جریان اصلی مدار در حالتی‌که همه کلیدها باز باشند، برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{24}{12} = 2$$



۱۳۰) اندازه نیروی مغناطیسی باید با نیروی وزن برابر و جهت آن مخالف نیروی وزن باشد تا یکدیگر را خنثی کنند تا ذره از مسیر خود خارج نشود. پس جهت آن باید رو به بالا باشد.



$$F_B = mg \Rightarrow |q|vB = mg$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 10^2 \times B = 0.02 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} B = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow B = 1T$$

بنابراین با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به سمت شمال (⊗) است.

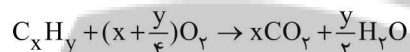
## شیمی

۱۳۱) به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

با توجه به این که سیلیسیم از واکنش کربن با سیلیس به دست می آید، واکنش پذیری کربن، بیشتر از سیلیسیم است.

۱۳۲) معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هیدروکربن  $C_xH_y$

به صورت زیر است:



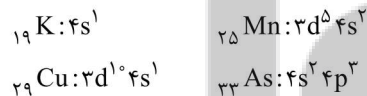
در شرایط STP، آب به حالت مایع است:

$$\frac{1/7 g C_xH_y}{1 \times (12x + y)} = \frac{13/44 L CO_2}{x \times 22/4} \Rightarrow 1/7x = 7/22x + 0/6y$$

$$\Rightarrow 1/5x = 0/6y \Rightarrow \frac{y}{x} = 2/5$$

با توجه به گزینهها هیدروکربن مورد نظر می تواند بوتان ( $C_4H_{10}$ ) باشد که به عنوان سوخت فندک به کار می رود.

۱۳۳) در بین عنصرهای دوره چهارم جدول، ۴ عنصر وجود دارد که در لایه ظرفیت اتم آنها فقط یک زیرلایه نیم پر وجود دارد:



از آن جا که As ۳۳ در سمت راست Ge ۳۲ (شبه فلز) قرار دارد نمی تواند فلز باشد، بنابراین مجموع عدد اتمی فلزهای مورد نظر برابر است با:

$$19 + 25 + 29 = 73$$

۱۳۴) هر پنج عبارت پیشنهاد شده درست هستند. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$Z_A + Z_X = 35$$

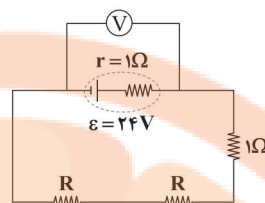
$$e_{A^+} = e_{X^{2-}} \Rightarrow Z_A - 1 = Z_X + 2 \Rightarrow Z_A - Z_X = 3$$

به این ترتیب عدد اتمی A و X به ترتیب برابر با ۱۹ و ۱۶ بوده و این دو عنصر همان عنصرهای K ۱۹ و S ۱۶ هستند.

۱۳۵) به جز عبارت اول سایر عبارتها درست هستند.

میان فعالترین نافلز جدول (F) و آخرین عنصر واسطه دوره پنجم ( $Cd$  ۴۸)، ۳۸ عنصر دیگر قرار دارد.

۱۳۶) فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت  $C_{25}H_{38}O_3$  بوده که هر مولکول آن همانند وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) دارای اتم کربن بوده و



بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری در این حالت برابر است با:

$$V_1 = \varepsilon - I_1 r = 24 - \frac{12}{R+1} \times 1$$

$$\Rightarrow V_1 = 24 - \frac{12}{R+1}$$

جریان اصلی مدار در حالتی که تمام کلیدها بسته باشند، برابر است با:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{R+1}$$

بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری در این حالت برابر است با:

$$V_2 = \varepsilon - I_2 r = 24 - \frac{24}{R+1} \times 1$$

$$\Rightarrow V_2 = 24 - \frac{24}{R+1}$$

با توجه به نسبت  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{5}{4}$ ، داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{24 - \frac{12}{R+1}}{24 - \frac{24}{R+1}} = \frac{5}{4} \Rightarrow 96 - \frac{48}{R+1} = 120 - \frac{120}{R+1}$$

$$\Rightarrow \frac{72}{R+1} = 24 \Rightarrow \frac{3}{R+1} = 1 \Rightarrow R+1 = 3 \Rightarrow R = 2\Omega$$

۱۳۷) فشرده بودن خطوط میدان در مجاورت قطب A نشان می دهد که آهنربای (۲) قوی تر است. (خاصیت آهنربایی بیشتری دارد). خطوط میدان از یک آهنربا خارج و به دیگری وارد شده اند (البته جهت آن مشخص نیست). بنابراین A و B قطب های ناهمنام اند، ولی نوع آنها مشخص نمی باشد.

۱۳۸) خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می شوند، بنابراین آهنربا به صورت پادساعتگرد می چرخد و به صورت S N و افقی قرار می گیرد.

۱۳۹) میدان مغناطیسی زمین به طرف شمال (⊗) است، بنابراین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون را با کمک قاعده دست راست، به صورت مقابل تعیین می کنیم: پس الکترون به سمت غرب منحرف می شود.

۱۴۰) با توجه به عقربه مغناطیسی جهت میدان مغناطیسی B به سمت راست است که در این صورت طبق قاعده دست راست باید جهت جریان حلقه ها رو به پایین (پادساعتگرد) باشد.

۱۴۱) ابتدا تعداد حلقه های سیمولوله را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط هر حلقه}} = \frac{L}{2\pi r} = \frac{6000}{2 \times 3.14 \times 4} = 250$$

جریان عبوری از سیمولوله برابر است با:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{120} = 1A$$

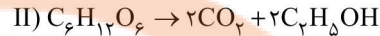
با استفاده از رابطه  $B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$ ، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله را محاسبه می کنیم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} \times I = 4 \times 3.14 \times 10^{-7} \times \frac{250}{0.2} \times 1 = 1.57 \times 10^{-3} T$$

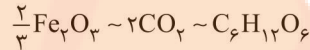


۳ ۱۳۷

معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (I) را در  $\frac{2}{3}$  ضرب کنیم، ضریب ماده مشترک دو واکنش ( $CO_2$ ) یکسان شده و در این صورت می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:



$$400 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{R_I}{100} = 1080 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{R_{II}}{100} \Rightarrow \frac{R_{II}}{R_I} = 0.47$$

۱ ۱۳۸

از روی قانون پایستگی ماده می‌توان جرم گاز ( $O_2$ ) و در نتیجه حجم آن را به دست آورد:

$$? \text{ g } O_2 = 1200 - 1072 = 128 \text{ g } O_2$$

$$? \text{ L } O_2 = 128 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 89.6 \text{ L } O_2$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$1200 \text{ g } KNO_3 \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} = 128 \text{ g } O_2 \Rightarrow P.R = 6733$$

با توجه به این که P و R هر کدام حداکثر برابر با ۱۰۰ هستند، مقدار هیچ‌کدام از آن‌ها نمی‌تواند کم‌تر از  $\frac{67}{33}$  باشد.

۳ ۱۳۹

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

- گاز حاصل از استخراج مس در معدن مس سرچشمه همان  $SO_2$  بوده که در اثر واکنش با  $CaO$  به  $CaSO_3$  (کلسیم سولفیت) تبدیل می‌شود.
- از آن‌جا که جرم مولی سیکلوپنتان ( $C_5H_{10}$ ) بیشتر از ۱-پنتین ( $C_5H_{12}$ ) و شمار اتم‌های کربن مولکول‌های آن‌ها با هم برابر است، در جرم‌های یکسان از این دو هیدروکربن، شمار اتم‌های C در سیکلوپنتان کم‌تر است.

۴ ۱۴۰

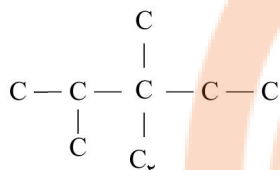
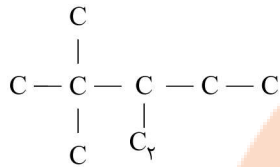
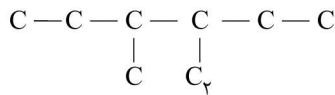
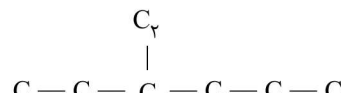
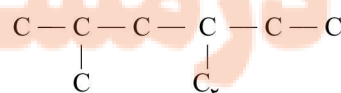
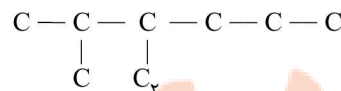
مقایسه میان درصد گازوییل در انواع نفت خام به صورت زیر است:

> نفت سبک کشورهای عربی > نفت برنت دریای شمال: گازوییل  
نفت سنگین کشورهای عربی > نفت سنگین ایران

۱ ۱۴۱

فرمول مولکولی آلکان مورد نظر  $C_9H_{20}$  است:

ساختارهای زیر را می‌توان برای آن در نظر گرفت:

**۲ ۱۴۲ بررسی گزینه‌ها:**

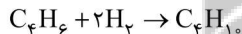
۱)  $C_7H_6O, C_6H_{12} \Rightarrow \frac{\text{اتم‌های C}}{\text{اتم‌های H}} = \frac{7}{12} = 0.58$

۲)  $C_6H_6, C_7H_{16} \Rightarrow \frac{\text{اتم‌های C}}{\text{اتم‌های H}} = \frac{6}{16} = 0.37$

۳)  $C_7H_{14}O, C_7H_6O_2 \Rightarrow \frac{\text{اتم‌های C}}{\text{اتم‌های H}} = \frac{7}{6} = 1.16$

۴)  $C_7H_4, C_7H_2 \Rightarrow \frac{\text{اتم‌های C}}{\text{اتم‌های H}} = \frac{7}{2} = 3.5$

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر هستند:

تعداد مول  $C_7H_6$  و  $C_7H_8$  را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

(۱):  $(a \times 42) + (b \times 54) = 45$

(۲):  $(a \times 44) + (b \times 58) = 48$

از حل معادله‌های بالا مقادیر a و b به ترتیب برابر  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{6}$  به دست می‌آید.

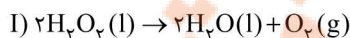
$$\frac{a}{b} = 0.5$$

عبارت‌های اول تا چهارم به ترتیب توضیحات مربوط به

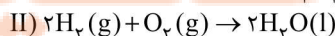
عنصرهای Si, Ti, Au, Fe است که در میان آن‌ها فقط Si جزو عنصرهای اصلی جدول دوره‌ای است.

هر دو واکنش مورد اشاره در سؤال، گرماده هستند. مطابق

داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$\Delta H = 2 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{34 \text{ g } H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{-147 \text{ kJ}}{51 \text{ g } H_2O_2} = -196 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 2 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ g } H_2} = -572 \text{ kJ}$$

برای رسیدن به واکنش هدف، کافیت واکنش (II) را با وارونه واکنش (I) جمع کرده و حاصل را بر ۲ تقسیم کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{(-572) + (+196)}{2} = -188 \text{ kJ}$$



۱۴۶ ۴ فرمول مولکولی سیکلو هگزان و اتانول به ترتیب به صورت  
 $C_6H_{12}OH$  و  $C_6H_{12}$  و جرم مولی آن‌ها به ترتیب ۸۴ و ۴۶ گرم بر مول است.  
گرمای ویژه  $\times$  جرم مولی = ظرفیت گرمایی یک مول

۱۴۷ ۱ در هر چهار مورد پیشنهاد شده، یک ترکیب آلی اکسیژن دار و  
آروماتیک وجود دارد.

۱۴۸ ۱ فرمول ترکیب گزینه (۱) همانند کربوکسیلیک اسید آروماتیک  
موجود در تمشک یعنی بنزوئیک اسید به صورت  $C_7H_6O_2$  است.  
واکنش پس از  $50^\circ$  ثانیه به پایان رسیده است.

۱۴۹ ۲ واکنش پس از  $50^\circ$  ثانیه به پایان رسیده است.

۱۵۰ ۴  $C_10H_8 + 12O_2 \rightarrow 10CO_2 + 4H_2O$

۱۵۱ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.  
واکنش میان  $CaCO_3(s)$  و  $HCl(aq)$  در دما و فشار اتاق انجام می‌شود.

۱۵۲ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

۱۵۳ ۱  $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

به‌ازای مصرف یک مول فلز روی (۶۵ g Zn)، یک مول فلز مس (۶۴ g Cu)  
تولید شده و یک گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود. حال اگر فقط  $62/5\%$  از مس  
تولید شده بر سطح تیغه بنشیند، تغییر جرم تیغه برابر است با:

۱۵۴ ۳ افزودن کاتالیزگر و یا بازدارنده به سامانه واکنش، مقدار نهایی  
فرآورده را تغییر نمی‌دهد، بنابراین منحنی‌های B و E نمی‌توانند درست باشند.  
کاتالیزگر، شیب منحنی را افزایش و بازدارنده، شیب منحنی را کاهش می‌دهد.

۱۵۵ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌ها به وجود می‌آیند.  
مصرف مواد خوراکی حاوی لیکوپن، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.  
• تمام شاخه‌های لیکوپن از نوع متیل هستند.

۱۵۶ ۱ نخستین خزندگان در دوره کربنیفر (پنجمین دوره) از دوران  
پالئوزویک صورت گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

نخستین ماهی‌ها در اردووسین (دومین) دوره از دوران پالئوزویک و نخستین  
پرنده در ژوراسیک (دومین) دوره از دوران مزوزویک و نخستین پستاندار در  
تریاس (اولین) دوره از دوران مزوزویک صورت گرفته است.

۱۵۷ ۳ طبق جدول پایین صفحه ۱۶ کتاب درسی، واپاشی عنصر کربن  
۱۴ به نیتروژن ۱۴ و پتاسیم ۴۰ به آرگون ۴۰ بدون کاهش عدد جرمی است.

۱۵۸ ۳ طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، فراوان‌ترین کانی  
سیلیکاتی، فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) است.

۱۵۹ ۳ در تشکیل پگماتیت با بلورهای درشت باید مقدار آب و مواد  
فژار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد  
(سرعت تبلور کم باشد)

۱۶۰ ۴ خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای (سیلت) و رس است، خاک  
دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

۱۶۱ ۲ طبق جدول ۱ - ۴ صفحه ۶۱ کتاب درسی، تنش نوع برشی  
که موجب بریدن سنگ و لایه‌ها می‌شود، به صورت شکل سؤال لایه‌ها را  
جابه‌جا می‌نماید.

۱۶۲ ۱ سنگ‌های رسوبی گچ و نمک و کربناتی به علت انحلال‌پذیری  
در برابر تنش مقاوم نیستند.

نکته: ماسه‌سنگ، سنگ رسوبی مقاوم در برابر تنش است و شیبست سنگ  
دگرگونی است که سست و ضعیف بوده و در برابر تنش نامقاوم است.

۱۶۳ ۴ زالگار به فرمول ASS و پیریت حاوی آرسنیک می‌باشند و از  
بیماری‌های این عنصر می‌توان ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی  
شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را نام برد.

۱۶۴ ۲ شدت (میزان خرابی‌ها) زمین‌لرزه بدون استفاده از دستگاه محاسبه  
می‌شود و یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است و با دور شدن از مرکز سطحی  
زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد (یعنی در سطح زمین متغیر است)

۱۶۵ ۱ هنگامی که فرودیاواره نسبت به فرادیاواره به سمت پایین

۱۴۶ ۴ فرمول مولکولی سیکلو هگزان و اتانول به ترتیب به صورت  
 $C_6H_{12}OH$  و  $C_6H_{12}$  و جرم مولی آن‌ها به ترتیب ۸۴ و ۴۶ گرم بر مول است.  
گرمای ویژه  $\times$  جرم مولی = ظرفیت گرمایی یک مول

۱۴۷ ۱ در هر چهار مورد پیشنهاد شده، یک ترکیب آلی اکسیژن دار و  
آروماتیک وجود دارد.

۱۴۸ ۱ فرمول ترکیب گزینه (۱) همانند کربوکسیلیک اسید آروماتیک  
موجود در تمشک یعنی بنزوئیک اسید به صورت  $C_7H_6O_2$  است.  
واکنش پس از  $50^\circ$  ثانیه به پایان رسیده است.

۱۴۹ ۲ واکنش پس از  $50^\circ$  ثانیه به پایان رسیده است.

۱۵۰ ۴  $C_10H_8 + 12O_2 \rightarrow 10CO_2 + 4H_2O$

۱۵۱ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.  
واکنش میان  $CaCO_3(s)$  و  $HCl(aq)$  در دما و فشار اتاق انجام می‌شود.

۱۵۲ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

۱۵۳ ۱  $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

به‌ازای مصرف یک مول فلز روی (۶۵ g Zn)، یک مول فلز مس (۶۴ g Cu)  
تولید شده و یک گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود. حال اگر فقط  $62/5\%$  از مس  
تولید شده بر سطح تیغه بنشیند، تغییر جرم تیغه برابر است با:

۱۵۴ ۳ افزودن کاتالیزگر و یا بازدارنده به سامانه واکنش، مقدار نهایی  
فرآورده را تغییر نمی‌دهد، بنابراین منحنی‌های B و E نمی‌توانند درست باشند.  
کاتالیزگر، شیب منحنی را افزایش و بازدارنده، شیب منحنی را کاهش می‌دهد.

۱۵۵ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌ها به وجود می‌آیند.  
مصرف مواد خوراکی حاوی لیکوپن، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.  
• تمام شاخه‌های لیکوپن از نوع متیل هستند.

۱۵۶ ۱ نخستین خزندگان در دوره کربنیفر (پنجمین دوره) از دوران  
پالئوزویک صورت گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

نخستین ماهی‌ها در اردووسین (دومین) دوره از دوران پالئوزویک و نخستین  
پرنده در ژوراسیک (دومین) دوره از دوران مزوزویک و نخستین پستاندار در  
تریاس (اولین) دوره از دوران مزوزویک صورت گرفته است.

۱۵۷ ۳ طبق جدول پایین صفحه ۱۶ کتاب درسی، واپاشی عنصر کربن  
۱۴ به نیتروژن ۱۴ و پتاسیم ۴۰ به آرگون ۴۰ بدون کاهش عدد جرمی است.

۱۵۸ ۳ طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، فراوان‌ترین کانی  
سیلیکاتی، فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) است.

۱۵۹ ۳ در تشکیل پگماتیت با بلورهای درشت باید مقدار آب و مواد  
فژار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد  
(سرعت تبلور کم باشد)

۱۶۰ ۴ خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای (سیلت) و رس است، خاک  
دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

۱۶۱ ۲ طبق جدول ۱ - ۴ صفحه ۶۱ کتاب درسی، تنش نوع برشی  
که موجب بریدن سنگ و لایه‌ها می‌شود، به صورت شکل سؤال لایه‌ها را  
جابه‌جا می‌نماید.

۱۶۲ ۱ سنگ‌های رسوبی گچ و نمک و کربناتی به علت انحلال‌پذیری  
در برابر تنش مقاوم نیستند.

نکته: ماسه‌سنگ، سنگ رسوبی مقاوم در برابر تنش است و شیبست سنگ  
دگرگونی است که سست و ضعیف بوده و در برابر تنش نامقاوم است.

۱۶۳ ۴ زالگار به فرمول ASS و پیریت حاوی آرسنیک می‌باشند و از  
بیماری‌های این عنصر می‌توان ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی  
شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را نام برد.

۱۶۴ ۲ شدت (میزان خرابی‌ها) زمین‌لرزه بدون استفاده از دستگاه محاسبه  
می‌شود و یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است و با دور شدن از مرکز سطحی  
زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه کاهش می‌یابد (یعنی در سطح زمین متغیر است)

۱۶۵ ۱ هنگامی که فرودیاواره نسبت به فرادیاواره به سمت پایین

۱۶۶ ۴ فرمول مولکولی سیکلو هگزان و اتانول به ترتیب به صورت  
 $C_6H_{12}OH$  و  $C_6H_{12}$  و جرم مولی آن‌ها به ترتیب ۸۴ و ۴۶ گرم بر مول است.  
گرمای ویژه  $\times$  جرم مولی = ظرفیت گرمایی یک مول

۱۶۷ ۱ در هر چهار مورد پیشنهاد شده، یک ترکیب آلی اکسیژن دار و  
آروماتیک وجود دارد.

۱۶۸ ۱ فرمول ترکیب گزینه (۱) همانند کربوکسیلیک اسید آروماتیک  
موجود در تمشک یعنی بنزوئیک اسید به صورت  $C_7H_6O_2$  است.  
واکنش پس از  $50^\circ$  ثانیه به پایان رسیده است.

۱۶۹ ۲ واکنش پس از  $50^\circ$  ثانیه به پایان رسیده است.

۱۷۰ ۴  $C_10H_8 + 12O_2 \rightarrow 10CO_2 + 4H_2O$

۱۷۱ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.  
واکنش میان  $CaCO_3(s)$  و  $HCl(aq)$  در دما و فشار اتاق انجام می‌شود.

۱۷۲ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

۱۷۳ ۱  $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

به‌ازای مصرف یک مول فلز روی (۶۵ g Zn)، یک مول فلز مس (۶۴ g Cu)  
تولید شده و یک گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود. حال اگر فقط  $62/5\%$  از مس  
تولید شده بر سطح تیغه بنشیند، تغییر جرم تیغه برابر است با:

۱۷۴ ۳ افزودن کاتالیزگر و یا بازدارنده به سامانه واکنش، مقدار نهایی  
فرآورده را تغییر نمی‌دهد، بنابراین منحنی‌های B و E نمی‌توانند درست باشند.  
کاتالیزگر، شیب منحنی را افزایش و بازدارنده، شیب منحنی را کاهش می‌دهد.

۱۷۵ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌ها به وجود می‌آیند.  
مصرف مواد خوراکی حاوی لیکوپن، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.  
• تمام شاخه‌های لیکوپن از نوع متیل هستند.

تلاشی در مسیر موفقیت



- 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)