

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 ۴

آزمون شماره ۴

جمعه ۱۴۰۱/۰۵/۲۸

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دوسم را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۷۵	مدت پاسخگویی: ۱۸۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲ / فارسی ۳	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲ / زبان عربی ۳	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲ / دین و زندگی ۳	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲ / زبان انگلیسی ۳	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۱۰	۸۱	۹۰	۳۵ دقیقه
	ریاضی ۳	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	ریاضی ۱	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۶	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
۷	فیزیک ۲	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۸	شیمی ۲	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۲۵ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
۹	زمین‌شناسی	۱۵	۲۰۱	۲۱۵	۱۵ دقیقه

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

۶- 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.

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

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ 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 بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



تلاش در مسیر موفقیت  
در گاج، بهترین صدا،  
صدای دانش‌آموز است.

## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: زشحه: قطره، چگه / بیعت: پیمان، عهد، پیمان بستن برای فرمان‌برداری و اطاعت از کسی / محوطه: پهنه، میدان‌گاه، صحن / کران: طرف، جهت، کنار / فرض: واجب گردانیدن، آنچه انجام آن بر عهده کسی نهاده شده باشد، لازم، ضروری

۲ ۳ املای درست واژه: خوار: ذلیل (خار: تیغ)

۳ ۳ ترکیب‌های وصفی ابیات سؤال: این بزم / گفتار صواب / این جا / یک قدح / قدح لبریز / چه غم / عمر گذران / این جا [۸ ترکیب]

۴ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوارا (بن مضارع + ا)

۲) روان (بن مضارع + ان)

۴) سینه‌سوز (اسم + بن مضارع)

۵ ۲ بررسی آرایه‌ها:

استعاره از نوع تشخیص (بیت «ه»): گریه ما به سیل درس روانی می‌دهد. / اشک ما، شوربختی را به دریا آموزش می‌دهد.

حسن تعلیل (بیت «د»): دلیل خمیده شدن قامت عاشقان جست‌وجوی آبرویشان در کوی معشوق است.

اغراق (بیت «الف»): ادعای نازکی میان (کمر) معشوق

ایهام (بیت «ب»): غریب: ۱- شگفت‌آور ۲- ناآشنا

جناس (بیت «ج»): جدا، خدا

۶ ۲ بررسی آرایه‌ها در گزینه (۲):

ایهام تناسب: هزار (اَوَّل): ۱- عدد هزار (معنی درست) ۲- بلبل (معنی نادرست) / تناسب با «بلبل، غنچه»

ایهام: هزار (دوم): ۱- عدد هزار ۲- بلبل

جناس تام: هزار (در مصراع اول به معنی عدد هزار) و هزار (در مصراع دوم به معنی بلبل)

کنایه: پرده برانداختن کنایه از آشکار کردن (این‌جا: شکفتن)

استعاره: این‌که بلبل، مست باشد، فغان کند و غنچه پرده از رخ براندازد، تشخیص و استعاره است.

جناس ناقص: است و مست

۷ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): فراری بودن و

دشمنی باطلان با حقیقت

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) نكوهش سیاه‌بینی و دعوت به مثبت‌اندیشی

۲) دعوت معشوق به صلح

۳) نكوهش خودبینی

۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): از ماست که بر ماست / مکافات عمل

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت تسلیم بودن در برابر تقدیر / تقدیرگرایی

۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): توأم بودن عشق با

درد / استقبال عاشق از بلاها و مصائب عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) جبر عشق / رهایی از عشق ممکن نیست

۲) ضعیف دانستن عقل / تقابل عشق با عقل

۴) دشواری تحمّل سختی‌های عشق

۱۰ ۳ مفهوم گزینه (۳): تلخی پایان

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: در عشق توقف و تعطیلی وجود ندارد. /

بی‌توجهی عاشقان به امور اعتباری و قراردادهای زمانی

۱۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: موسم: فصل، هنگام، زمان /

منت: سپاس، شکر، نیکویی / قدم: آمدن، قدم‌نهادن، فرارسیدن /

سزا: سزاوار، شایسته، لایق

۱۲ ۳ املای درست واژه: ثنا: ستایش (سنا: روشنائی)

۱۳ ۳ «رفیقان» جمله‌ندایی‌ست و فعلی از قبیل «با شما سخن

می‌گویم»، «بگرید»، «عنایت کنید» و مانند این‌ها از پایان آن حذف شده.

«مددی» هم، جمله‌ای‌ست که فعل «کنید» یا «رسانید» از آن حذف شده

است. از ابتدای مصراع دوم هم، به تعبیری فعلی مانند «بباید» حذف شده، اگر

«تا» را از نوع تشویق و ترغیب معنی کنیم؛ و به تعبیر دیگر، «تا» حرف ربط

است به معنی «که» و مصراع دوم حذف فعل ندارد. به هر حال در بیت

دست کم، دو بار حذف فعل اتفاق افتاده است.

۱۴ ۳ ضمیر متصل «م» در گزینه (۳) نقش «مفعولی» دارد و در

سایر گزینه‌ها نقش «مضاف‌لیهی».

۱۵ ۲ ایهام: هوا: ۱- هوس ۲- گاز تنفسی

تشبیه: خود به حباب

کنایه: خانه‌خراب کنایه از شکست‌خورده، زبان‌دیده و بی‌بهره

۱۶ ۱ ایهام تناسب (بیت «ج»): کام: ۱- آرزو (معنی موجود در بیت)

۲- دهان (معنی نامتناسب با بیت، متناسب با چشم)

تضاد (بیت «د»): انجام ≠ آغاز

کنایه (بیت «الف»): گردن‌کشی به طور کلی کنایه از نافرمانی؛ در این‌جا کنایه از

ناز کردن / سرافراز بودن کنایه از بلندمرتبه‌گی و مفتخر بودن

پارادوکس (بیت «ب»): این‌که از یک پدیده «بی‌صدا»، آواز به گوش برسد.

استعاره (بیت «ه»): خون‌گریه کردن در و دیوار، تشخیص و استعاره است. /

در و دیوار روزگار: اضافه استعاری

## زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه مشخص کن (۲۷-۲۱):

۲۱ ۱

ترجمه کلمات مهم: اشتري: خرید / لي: برای من / أبي: پدرم /

سيارة: يك خودرو / في الشهر الماضي: در ماه گذشته / شاهدت: ديدم

(این جا معنی «دیده بودم» می‌دهد) / أيام صغري: ایام کودکی ام

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «صغري: کودکی ام» ضمیر ترجمه نشده است.

(۳) کلمه «به یاد» اضافی است، کلمه «الشهر الماضي» به اشتباه در قسمت دوم

عبارت ترجمه شده است، عدم ترجمه «في»

(۴) «لي: برای من» ترجمه نشده است، دقت کنید «شاهدتها» جمله وصفیه

است و حتماً باید همراه کلمه «که» ترجمه شود که این مورد نیز رعایت نشده

است.

۲۲ ۳

ترجمه کلمات مهم: لا تستشر: مشورت نکن؛ نهی و مخاطب

است [رد گزینه (۲)]

کالسراب: مانند سراب؛ در گزینه (۱)، ترجمه نشده است.

«عليك» در گزینه (۴) ترجمه نشده است.

۲۳ ۴

ترجمه کلمات مهم: تلك منطقة: آن منطقه‌ای است. [رد

گزینه‌های (۲) و (۳)]

تعصف: می‌وزد [رد گزینه (۳)]

رياح شديدة: بادهای شدیدی، بادهایی شدید؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد

گزینه‌های (۱) و (۳)]

تكسیر: می‌شکند؛ فعل مضارع معلوم است [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

ثقل: منتقل می‌کند، می‌برد؛ فعل معلوم است. [رد گزینه (۳)]

۲۴ ۴

ترجمه کلمات مهم: أمرت: مأمور شدم، دستور داده شده‌ام؛

فعل ماضی مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

أن أجادل: که بحث (گفت‌وگو) کنم [رد گزینه (۳)]

الطريقة الحسنى: شیوه بهتر، روش نیکوتر؛ ترکیب وصفی معرفه است. [رد

گزینه‌های (۱) و (۲)]

حتى أغير: تا تغییر دهم (عوض کنم) [رد گزینه (۳)]

سلوکهم: رفتارشان؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۲۵ ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) المحدث: معین، مشخص

(۳) «هیچ» معادلی در عبارت عربی ندارد.

(۴) عَلَّمْنَا الرَّجُلَ: مرد به ما یاد داد / لن ننساه: آن را فراموش نخواهیم کرد

۱۷ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): بخش‌بندگی و

روزی‌رسانی خداوند / عدم قطع روزی با وجود ناسپاسی بندگان

### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از جور و جفای همراهان

(۲) عجز انسان از تغییر سرنوشت / تقدیرگرایی

(۴) در پس هر سختی و دشواری، آسانی است. / توصیه به امیدواری

۱۸ ۳

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): امید به بخشایش

خداوند

### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) جبر سرنوشت / تقدیرگرایی

(۲) غم فراق، بی‌قراری عاشق و امید به وصل

(۴) نکوهش بخل

۱۹ ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): بی‌خبری عاشقانه

### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ظاهر نمی‌تواند به طور کامل نشان‌دهنده باطن باشد.

(۲) تنها عاشق حال عاشق را درک می‌کند.

(۳) زندگی حقیقی تنها در وصال معشوق امکان‌پذیر است.

۲۰ ۲

مفهوم بیت‌های گزینه (۲): (ب) گله از بی‌وفایی معشوق /

(و) ناپایداری قدرت دنیوی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر بیت‌ها: توکل

۲۶ ۴

ترجمه کلمات مهم: اُنْ تَسْتَفِيدُ: که استفاده کنی (بهره ببری)، به کار ببری) [رد گزینه (۲)]

کلاماً لَيْتُنَا: سخنی نرم، سخن نرمی؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه (۲)]  
يُوَوِّزُ: که تأثیر بگذارد (اثر می‌گذارد)؛ فعل بعد از اسم نکره با حرف «که» می‌آید. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

عقول: خرده‌ها؛ جمع است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

لِكي يُفْتِخُ: تا قانع کند؛ فعل مضارع در صیغه للغائب است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۲۷ ۴

ترجمه کلمات مهم: قَدْ تَضَطَّرْتُ: گاهی ناگزیر می‌کنی، احتمالاً ناگزیر (مجبور) می‌کنی [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]  
في حياتك: در زندگی‌ات [رد سایر گزینه‌ها]  
يَجِبُ: باید، لازم است [رد گزینه (۳)]

گزینه مناسب را در پاسخ به دو سؤال آمده مشخص کن (۲۸ و ۲۹):

۲۸ ۲

بررسی گزینه‌ها:

(۱) «قَدْ اِكْتَسَفَ»: کشف کرده‌اند؛ ماضی نقلی ← قد + ماضی  
(۲) «بَفْتَحَ»: افتخار می‌کرد؛ فعل ماضی (شاهدت) + اسم نکره (رجلاً) + فعل مضارع؛ بعد از اسم نکره (يَفْتَحُ) ← ترجمه مضارع به ماضی استمراری  
(۳) «اُجْتِنِبَ»: اجتناب می‌کنم؛ مضارع اخباری  
(۴) «كَانَ ... لَيْتَ»: مانده بود؛ كَانَ + فعل ماضی ← ماضی بعید

۲۹ ۴

ترجمه عبارت سؤال: جمله‌ای را مشخص کن که نکره‌ای را توضیح می‌دهد:

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) «طَلَّابٌ» هر چند نکره است اما فعل «أَنْ يَغِيبُوا» در توضیح فعل قبلی (قَرَّرَ) آمده است.  
ترجمه: چهار دانشجو قرار گذاشتند که از امتحان غیبت کنند!  
(۲) «عاماً» هر چند نکره است اما جمله بعد از آن قید زمان است و در توضیح اسم نکره نیامده است.  
ترجمه: عمرم پانزده سال بود زمانی که شروع به مطالعه زبان انگلیسی کردم!

(۳) بعد از اسم نکره «طَالِبٌ» فعلی نیامده است.  
ترجمه: بسیار از دانش‌آموزی کوشا در راه اهدافش خوشم می‌آید!

(۴) «جُمْلَةٌ» اسم نکره‌ای است که فعل «سَبَّبت» در توضیح آن آمده است.  
ترجمه: روی تابلو، جمله‌ای نوشته شده که باعث خوشحالی دانش‌آموزان شده است.

گزینه صحیح را برای ترجمه مشخص کن (۳۴ - ۳۰):

۳۰ ۱

ترجمه کلمات مهم: أَعْلَمُ: می‌دانم / اُنْ: که / كَلَّ شَيْءٌ: هر چیزی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) بی‌گمان (← که)، همه چیز (← هر چیزی)؛ «كَلَّ + اسم نکره مفرد: هر»  
(۳) داناترم (← می‌دانم)؛ «أَعْلَمُ» با توجه به سیاق عبارت، فعل مضارع است. به این‌که (← که)  
(۴) داناترم (← می‌دانم)، همه چیز (← هر چیزی)

۳۱ ۱

ترجمه کلمات مهم: لا تَكُنْ مَمَّنْ: از کسانی نباش / في يوم البعث: در روز رستاخیز / كُنَّا تراباً: خاک بودیم  
اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) همانند (← از)، ضمیر «نا» ترجمه نشده است، «جنس» اضافی است.

(۳) هنگام (← در روز)، شده بودیم (← بودیم)

(۴) خواهند گفت (← می‌گویند)؛ «يقولون» مضارع است. از خاک می‌شدیم (← خاک بودیم)

۳۲ ۴

ترجمه کلمات مهم: قالوا: گفتند / حَرَقُوا: بسوزانید / اُنْ را / اُنْصروا: یاری کنید / آلِهَتِكُمْ: خدایانتان را  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاری کردند (← یاری کنید)

(۲) آن‌ها را سوزاندند (← آن را بسوزانید)، زائد بودن «شما»

(۳) سوزاندند (← بسوزانید)

۳۳ ۱

ترجمه کلمات مهم: اَصْنَامُهُم: بت‌هایشان / مَكْسَرَةٌ: شکسته (شده) / عِنْدَ رَجوعِهِم: هنگام بازگشتشان  
اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از (← هنگام)، برگشتن مردم (← برگشتنشان)، بت‌ها (← بت‌هایشان)، یافتند (← دیدند)

(۳) بازگشت (← بازگشتشان)، باعث شگفتی‌شان شد (← شگفت زده شدند)

(۴) هنگامی که (← هنگام)، بازگشتند (← بازگشتن)، بت‌های شکسته‌شده‌شان (← بت‌هایشان را شکسته‌شده؛ «مَكْسَرَةٌ» حال است، نه صفت).

۳۴ ۳

ترجمه کلمات مهم: أَيْ: یا / يَحْسَبُ: گمان می‌کند، می‌پندارد / يُتْرَكُ: رها می‌شود / سُدِّيٌّ: پوچ و بی‌هوده  
اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) چرا (← آیا)؛ «لماذا: چرا»، گمان کرده (← گمان می‌کند)؛ «يُحْسَبُ» فعل مضارع است.

(۲) پنداشته (← می‌پندارد)، بی‌دلیل (← پوچ و بی‌هوده)، رها گردیده است (← رها می‌گردد)؛ «يُتْرَكُ» فعل مضارع است.

(۴) چرا (← آیا)، تنها (← پوچ و بی‌هوده)، رها شده است (← رها می‌شود)

■ متن زیر را با دقت بخوان، سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده  
(۳۵ - ۴۰):

دو دوست بودند که در روستای کوچکی زندگی می‌کردند و از زمان کودکی دوست بودند. در روزی از روزها تصمیم به سفر گرفتند. بعد از ساعاتی خسته شدند و شروع به دعوا کردند، پس یکی از آن‌ها عزیزترین دوستش را سیلی زد، از این رو از کارش ناراحت شد، اما چیزی به او نگفت بلکه روی ماسه صحرانوش: «پرترین دوستانم امروز به من سیلی زد.» بعد از ساعاتی دو دوست در مسیر رفتند تا به روستایی رسیدند که در آن رودخانه‌ای بود و برای نظافت کردن بدنشان وارد آب شدند اما نزدیک شد که یکی از آن‌ها در آب غرق شود پس دوستش او را نجات داد. زمانی که آن دوست از آب خارج شد خوشحال شد و روی سنگ نوشت: «دوست عزیزم امروز زندگی‌ام را نجات داد.» پس دوستش تعجب کرد و از او پرسید: چرا زمانی که به تو سیلی زدم روی ماسه نوشتی و زمانی که زندگی‌ات را نجات دادم روی سنگ نوشتی؟! پاسخ داد: ای دوست من! ما باید خطایی را که یکی از ما برای دیگری انجام می‌دهد، فراموش کنیم و من روی ماسه نوشتم زیرا نوشته پس از زمانی کوتاه محو خواهد شد، اما اگر دوستی برای دوستش کار خوبی انجام دهد او باید آن را به خاطر آورد و آن را روی سنگ بنویسد تا برای همیشه باقی بماند.

۳۵ بررسی و ترجمه گزینه‌ها: ۴

(۱) ترجمه: بهترین دوستان شما کسی است که عیب‌هایتان را به شما هدیه کند! (\* (بی‌ارتباط است!)  
(۲) ترجمه: ای انسان بدان که بهترین دوست کسی است که از شرش ایمن باشی! (\* (متن در مورد دوست خوب است نه بدا)  
(۳) ترجمه: هر کس بر تو سه بار خشم بگیرد و درباره تو بدی نگوید، پس او را دوست خود برگزین! (\* (در مورد بد گفتن دوست نیست، بلکه درباره حفظ خوبی‌های دوست است و نادیده گرفتن بدی‌هایش!)  
(۴) ترجمه: چقدر برای مرد زشت است که دوستش حق او را بشناسد، و او حق دوستش را نشناسد! (۷)

۳۶ ۳ دوست واقعی کسی است که در هر شرایطی در کنار دوستش بایستد.

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) بر «پرهیز کردن از دوستی» تأکید می‌کنند.

۳۷ ۳ مفهوم صحیح براساس متن کدام است؟ دوست واقعی .....  
ترجمه گزینه‌ها:

(۱) از دوستش ناراحت نمی‌شود هنگامی که او را می‌زند!  
(۲) کسی است که هنگام ارتکاب اشتباه به دوستش می‌گوید: ببخشید!  
(۳) هرگز دوستش را در ناراحتی ترک نمی‌کند!  
(۴) بدی عمل (کار) دوستش را می‌بخشد و خوبی او را یادآور می‌شود.  
۳۸ ۱ از متن استنباط می‌کنیم که ..... ؛ گزینه نادرست را مشخص کن:

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: باید در دوستی دوست واقعی مان شک کنیم. (که در این صورت دیگر دوست ما نیست.)  
(۲) ترجمه: انسان از دوستی دروغین سودی نمی‌برد!  
(۳) ترجمه: دوست کسی است که به دوستی‌اش با تو افتخار می‌کند!  
(۴) ترجمه: ما باید اشتباهات دوست واقعی خود را فراموش کنیم!  
■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۹ و ۴۰):

۳۹ ۱ «بعیضان» ثلاثی مجرد است [ردگزینه‌های (۲) و (۴)]  
هم‌چنین «صدیقان» نمی‌تواند فاعل آن باشد؛ زیرا قبل از فعل آمده است.  
[ردگزینه‌های (۳) و (۴)]، این فعل مثنی است یعنی «لغائبین» [ردگزینه (۳)]  
۴۰ ۳ «الأوقات» مجرور به حرف جر است. [ردگزینه (۱)]  
هم‌چنین مذکر و جمع مکسر است. [ردگزینه‌های (۲) و (۴)]

## دین و زندگی

۴۱ ۳ با «ارائة الكوهای نامناسب» شخصیت‌های اصیل اسلامی به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) به انزوا کشیده شدند و «تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت» باعث شد تا «شخصیت‌های باتقوا و جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص)» منزوی شوند.

۴۲ ۳ ابوسفیان سرسختانه با پیامبر اکرم (ص) مبارزه می‌کرد و فقط هنگامی تسلیم شد که پیامبر اکرم (ص) شهر مکه را فتح کرد و راهی جز تسلیم و اطاعت نداشت. ابوسفیان که رهبری مشرکان را بر عهده داشت، حدود دو سال قبل از رحلت پیامبر (ص) به ناچار تسلیم شد و به ظاهر، اعلام مسلمانی کرد.

یزید هر کار زشت و ناپسندی را انجام می‌داد؛ احکام خداوند، مانند نماز را به بازی و سخره می‌گرفت، آشکارا شراب می‌خورد.

۴۳ ۳ امام علی (ع) می‌فرماید: «در آن شرایط [اوضاع نابسامان جامعه اسلامی پس از حضرت]، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفادار بمانید که پیمان‌شکنان را تشخیص دهید؛ و آن‌گاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.» بنابراین توفیق پیروی از قرآن کریم، مشروط به تشخیص فراموش‌کنندگان قرآن است.

۴۴ ۳ براساس تدبیر حکیمانه خداوند، امیرالمؤمنین (ع) و امامان معصوم از نسل ایشان جانشینی رسول خدا (ص) را بر عهده گرفتند. اما نظام حکومت اسلامی پس از پیامبر (ص) که بر مبنای امامت طراحی شده بود، تحقق نیافت و امامان معصوم (ع) با وجود حضور در جامعه، فاقد قدرت و امکانات لازم برای اجرای همه‌جانبه مسئولیت‌های خود شدند.

امیرالمؤمنین علی (ع) در هشدارهای خود به مردم می‌فرمود: «... و این مطلب، قلب انسان را به درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود این چنین متحدند، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید.»

**دقت شود:** امام، تبدیل حرام الهی به حلال را پس از خود پیش‌بینی می‌کرد (نه برعکس).

۴۵ ۱ امام رضا (ع) در حدیث شریف سلسله الذهب فرمودند: «من از پدرم، امام کاظم (ع) شنیدم و ایشان از پدرش، امام صادق (ع) و ایشان از پدرش، امام باقر (ع) و ایشان از پدرش، امام سجاد (ع) و ایشان از پدرش، امام حسین (ع) و ایشان از پدرش، امام علی (ع) و ایشان از رسول خدا (ص) شنید که فرمود: خداوند می‌فرماید: «كَلِمَةٌ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ حِصْنِي فَمَنْ دَخَلَ حِصْنِي أَمِنَ مِنْ عَذَابِي: کلمه لا اله الا الله قلعه محکم من است، هرکس به این قلعه محکم من وارد شود، از عذاب من در امان است.» پس از اندکی درنگ، امام فرمود: «بِشَرُوطِهَا وَ أَنَا مِنْ شَرُوطِهَا: اما به شرطهای آن، و من از جمله شرطهای آن هستم.»

در این حدیث، نام امام حسن (ع) جزو راویان نیست. این امام گرامی در برابر معاویه که قبلاً اعلام حکومت نموده بود (حکومت بنی امیه) ایستادگی و مبارزه نمودند و البته به جهت بی‌وفایی فرماندهان و... اقدام به صلح همراه با گرفتن تعهداتی از معاویه نمودند.

۴۶ ۴ آنان که به هشدار قرآن مبنی بر بازگشتن به جاهلیت توجه نکنند، سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت خواهند بود و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد. این مفهوم در عبارت قرآنی «وَسَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ» آمده است.

۴۷ ۳ پس از سقوط بنی‌امیه، حکومت به دست بنی‌عباس افتاد، آنان با این‌که خود را از آموزادگان 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، به گونه‌ای که اگر تحوّل معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث‌گران قدر آن حضرت - قرآن کریم و ائمه اطهار (ع) - نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند.

۴۸ ۲ امامان، شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند؛ به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند (معارف و آیات قرآن و سخنان و سیره پیامبر اکرم (ص))، هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان (ع) به نسل‌های آینده معرفی گردد.

۴۹ ۲ امیرالمؤمنین علی (ع) وقتی رفتار مسلمانان روزگار خود را مشاهده می‌کرد، با روشن‌بینی و درک عمیقی که از نتیجه رفتارها و وقایع داشت، سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی را پیش‌بینی می‌کرد و در زمان‌های مختلف و در سخنرانی‌های متعدد، مسلمانان را نسبت به عاقبت رفتارشان بیم می‌داد. امیرمؤمنان، راه حل نهایی را این‌گونه بیان می‌کند: «همه این‌ها را از اهلش (اهل بیت) طلب کنید.»

۵۰ ۲ برخی از عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب مانند کعب‌الاحبار که ظاهراً مسلمان شده بودند، از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم استفاده کردند و به تفسیر و تعلیم آیات قرآن و معارف اسلامی، مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان پرداختند. (تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث)

۵۱ ۲ با توجه به این‌که انسان‌های آگاه، دائماً سایه لطف و رحمت خدا را احساس می‌کنند و خود را نیازمند عنایات پیوسته او می‌دانند و هر چه این معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیشتر شود نیاز او را بیشتر احساس و عجز و بندگی خود را بیشتر ابراز می‌کند؛ لذا این بیت که نمایانگر این نیاز است در دعای پیامبر (ص) نیز تجلی دارد.



۵۸ ۳ در حدیث نبوی «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ اِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم دربارهٔ خدا و قدرت اوست» تفکر دربارهٔ خود قدرت او مطرح شده است ولی در حدیث «لَا تَفَكَّرُوا فِي ذَاتِ اللَّهِ» تفکر در ذات خداوند استثناء شده است.

۵۹ ۲ با توجه به آیهٔ شریفه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...» جهان و همهٔ مخلوقات هر لحظه و پیوسته محتاج خداوند متعال هستند و این احتیاج همیشگی و دائمی و در هر «آن» است و این نیاز هیچ‌گاه قطع و یا کم نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همهٔ مخلوقات (نه فقط انسان‌ها) دائماً دست نیاز به سوی خداوند دارند.  
(۳) فیض‌بخشی خداوند به مخلوقات دارای شرط درخواست پیوسته آنان از خداوند نیست.

(۴) خداوند همواره دست‌اندرکار امور همهٔ مخلوقات است و این امر مشروط به مطالبهٔ دائمی آنان نیست.

۶۰ ۳ براساس نیازمندی جهان به خدا در بقا، همهٔ مخلوقات وابسته به خداوند هستند و خداوند هر لحظه اراده کند، آن‌ها از بین می‌روند و ساختمان متلاشی می‌گردد. به همین جهت، جهان همواره و در هر آن به خداوند نیازمند است و این نیاز هیچ‌گاه قطع و یا کم نمی‌شود و در مقام مثال می‌توان گفت که رابطهٔ خداوند با جهان، تا حدی شبیه رابطهٔ مولد برق با جریان برق است.

۵۲ ۴ پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد (واجب‌الوجود باشد)؛ همان‌طور که چیزهایی که شیرین نیستند، برای شیرین شدن نیازمند به چیزی هستند که خودش شیرین باشد. عبدالرحمن جامی این معنا را در دو بیت چنین بیان می‌کند:

ذاتِ نایافته از هستی، بخش چون تواند که بود هستی‌بخش  
خشک ابری که بود ز آب تهی نابد از وی صفت آب‌دهی

۵۳ ۱ مخلوقات جهان وابسته و نیازمند خداوند هستند «أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ»؛ اما خداوند بی‌نیاز و غنی است «وَ اللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْخَمِيدُ»؛ لذا این دو عبارت مقابل یک‌دیگرند و در ابتدای این آیه خطاب «يَا أَيُّهَا النَّاسُ» آمده که منظورش همهٔ مخلوقات از جمله انسان است.

۵۴ ۴ هر موجودی در حد خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر صفات الهی است. از همین رو آنان که به دقت و تأمل در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند. بیت «به هر جا بنگرم کوه و در و دشت / نشان از قامت رعنا تو بینم» از باباطاهر به همین مضمون اشاره دارد.

۵۵ ۲ یک موجود، فقط در صورتی برای موجود بودن به دیگری نیازمند نیست (مستقل است) که ذات و حقیقتش مساوی با موجود بودن باشد و خودش ذاتاً (بالذات) موجود باشد.

در این صورت چنین چیزی دیگر پدیده نیست و خودش همواره هست؛ یعنی همواره بوده است و همواره خواهد بود.

۵۶ ۴ چون همه چیز ما انسان‌ها از خداست، لذا درخواست دائمی از خداوند داریم و این موضوع در بیت «باد ما و بود ما از داد توست...» مذکور است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) و (۳): به معرفت عمیق نسبت به خداوند اشاره دارند.

(۲): به مقدمهٔ دوم نیازمندی موجودات به خدا در «پیدایش» اشاره دارد، ولی به نیازمندی دائمی اشاره نکرده است.

۵۷ ۳ قرآن کریم، رابطهٔ میان خداوند و جهان هستی را با کلمهٔ «نور» به معنای آن چه که خود آشکار است و سبب پیدایی و آشکاری موجودات می‌گردد، بیان می‌دارد: «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ»  
از آن‌جا که تمام موجودات، «وجود» خود را از خدا می‌گیرند، پس هر موجودی در حد خودش تجلی‌بخش خداوند است و رؤیت خدا در هستی، امکان‌پذیر است. از این رو امام علی (ع) می‌فرماید: «مَا رَأَيْتُ شَيْئاً...»

## زبان انگلیسی

۶۱ ۳

من در ده سال اخیر وزن زیادی اضافه کرده‌ام؛ چون ورزش چندانی نمی‌کرده‌ام.

- (۱) گرفتن؛ برداشتن؛ بردن  
(۲) نیاز داشتن (به)  
(۳) به دست آوردن، کسب کردن  
(۴) دادن؛ اعطا کردن

توضیح: وزن اضافه کردن: "gain weight"

۶۲ ۴

خوشبختانه آن‌جا یک پزشک در نمایش میان جمع بود وقتی یکی از اجراکنندگان یک حمله قلبی داشت.

- (۱) تجربه؛ کارآزمودگی  
(۲) ناتوانی؛ معلولیت  
(۳) خطر، تهدید  
(۴) حمله؛ هجوم

۶۳ ۴

دکتر هال یکی از دانشمندانی است که فرمول‌هایی ساخته است که می‌کوشند کاهش و افزایش وزن به خاطر تغییرات در رژیم [غذایی] یا ورزش را پیش‌بینی کنند.

- (۱) غذا، خوراک  
(۲) بار؛ ظرفیت  
(۳) فشار  
(۴) وزن، سنگینی

۶۴ ۲

پیندار در جایی بیان داشته [که] هر هدیه‌ای، اگر چه کوچک باشد در واقع اگر با عشق اهدا شده باشد، بزرگ است.

- (۱) امنیت، ایمنی  
(۲) واقعیت  
(۳) تخیل؛ خیال، تصور  
(۴) احساس، عاطفه

توضیح: در واقع: in reality

۶۵ ۲

بسیاری از گونه‌های گیاهان در جنگل آمازون داروهایی فراهم می‌کنند که برای انسان بسیار مفید است.

- (۱) درجه، مرتبه؛ رتبه، مقام  
(۲) پزشکی؛ دارو، دوا  
(۳) خطر، ریسک  
(۴) بیمار، مریض

نور از میان اجسام شفاف مانند شیشه و آب به راحتی عبور می‌کند، اما از میان اشیای غیرشفاف (مات) مانند کاغذ نه [عبور نمی‌کند]. بیش‌تر اشیای غیرشفاف سطح ناصافی دارند که نور را در همه جهات پراکنده می‌کند. با این حال، یک آینه سطحی صاف دارد، بنابراین نور را به شکل عادی منعکس می‌کند. هنگامی که صورت خود را در آینه نگاه می‌کنید، نور [به صورت] مستقیم [به] عقب بازتاب پیدا می‌کند [و] تصویری واضح ایجاد می‌کند. بیش‌تر آینه‌ها از شیشه ساخته شده‌اند؛ [در واقع] چهره شما از پوشش فلزی صیقلی در پشت آینه منعکس می‌شود، نه از شیشه.

۶۶ ۲

- (۱) شیء؛ هدف  
(۳) بیان؛ ابراز

- (۲) جهت؛ مسیر  
(۴) پخش

۶۷ ۴

- (۱) اما، ولی  
(۳) مگر این‌که

- (۲) اگر  
(۴) بنابراین، در نتیجه

۶۸ ۱

- (۱) نگاه کردن به  
(۳) ادامه دادن

- (۲) ادامه دادن (به)  
(۴) دنبال ... گشتن

۶۹ ۱

- (۱) تصویر  
(۳) وجود، هستی

- (۲) کارکرد، عملکرد  
(۴) حقیقت؛ واقعیت

۷۰ ۳

- (۱) قبل از، پیش از  
(۳) عقب، پشت

- (۲) به کنار  
(۴) اطراف، گرداگرد

۷۱ ۳

کارمندان هتل از هیچ زحمتی فروگذار نکردند تا مطمئن شوند که اقامت ما تا حد امکان لذت‌بخش است.

(۱) تکرار کردن؛ دوباره انجام دادن

(۲) [شخص، گناه] بخشیدن، چشم‌پوشی کردن از

(۳) رحم کردن به، بخشیدن؛ [وقت، پول] اختصاص دادن، کنار گذاشتن

(۴) به شمار آوردن، تلقی کردن؛ رعایت کردن

توضیح: از هیچ زحمتی فروگذار نکردن: "spare no pains"

۷۲ ۳

فناوری آن‌قدر سریع در حال تغییر است که یک کامپیوتر خریده‌شده [در] یک دهه پیش عملاً امروزه به عنوان یک عتیقه به شمار می‌آید.

(۱) [وقت، نیرو و غیره] صرف کردن، کنار گذاشتن، دادن

(۲) تأسیس کردن، پایه‌گذاری کردن

(۳) به شمار آوردن، تلقی کردن؛ رعایت کردن

(۴) استعفا دادن (از)، کناره‌گیری کردن (از)

۷۳ ۱

او پس از کوبیده شدن سرش به یخ در زمین اسکیت روی یخ برای چند دقیقه حافظه‌اش را از دست داد.

(۱) حافظه؛ خاطره

(۲) کارکرد، عملکرد؛ کاربرد

(۳) جرقه؛ درخشش، روشنایی

(۴) فکر، اندیشه

۷۶ ۳ بر مبنای متن، می‌توانید بگویید که جنگ‌های استخوان بین

این دو دانشمند ..... .

(۱) ثابت کرد که رقابت همواره برای علم بد است

(۲) علاقه به فسیل‌های دایناسورها را پایان بخشید

(۳) هم نتایج خوب و هم [نتایج] بد [به همراه] آورد

(۴) توسط نسل بعدی ادامه یافت

۷۷ ۴ کلمهٔ "it" که در پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده به

"competition" اشاره دارد.

(۱) کشف، اکتشاف (۲) زمین؛ زمینه

(۳) تاریخ؛ تاریخچه (۴) رقابت

۷۸ ۲ کلمهٔ "outdo" (بهتر از دیگری انجام دادن) در پاراگراف دوم

به معنی "be better than" است.

(۱) ملزم به ترک کردن

(۲) [در انجام کاری] بهتر از [دیگری] بودن

(۳) در پی ... رفتن

(۴) پیوسته تلاش کردن

۷۹ ۱ بر مبنای متن، چه چیزی را می‌توانید در مورد الاسموسوروس

و آپاتوسوروس برداشت کنید؟

(۱) آن‌ها موجودات ماقبل تاریخ بودند.

(۲) آن‌ها هرگز وجود نداشتند.

(۳) آن‌ها دشمن بودند.

(۴) آن‌ها پیش از [سال] ۱۸۰۰ کشف شدند.

۸۰ ۱ نویسنده اشاره می‌کند که دانشمندان مارش و کوپ ..... .

(۱) می‌توانستند از طریق با هم کار کردن به [دستاوردی] بیشتری برسند

(۲) باید موزه‌های خودشان را تأسیس می‌کردند

(۳) باید در حوزه‌های مختلف علم کار می‌کردند

(۴) نمی‌دانستند چه کار می‌کنند

۷۴ ۲ مارتین لوتر کینگ پس از بردن ۵۴,۰۰۰ دلار به عنوان بخشی

از جایزهٔ صلح نوبل، این پول را به منظور حمایت از حقوق مدنی در ایالات  
متحده اهدا کرد.

(۱) افزایش دادن؛ افزایش یافتن (۲) اهدا کردن، بخشیدن

(۳) شامل ... بودن (۴) بهره بردن، سود بردن

۷۵ ۴ در ژاپن شخص باید هدایا را با هر دو دست بدهد و بگیرد؛ این

به عنوان حرکتی حاکی از احترام و ادب در نظر گرفته می‌شود.

(۱) کارکرد، عملکرد (۲) توصیه، نصیحت

(۳) احساس، عاطفه (۴) احترام؛ جنبه، وجه

از زمانی که دقیقاً اولین فسیل‌های دایناسورها کشف شدند، تصور این‌که خزندگان بزرگی در زمین پرسه می‌زنند، افراد را مجذوب کرده است. علاقه به موجودات ماقبل تاریخ در اواخر قرن نوزدهم به اوج خود رسید و کسانی که فسیل‌ها را کشف می‌کردند، عملاً افراد مشهوری به حساب می‌آمدند. مخصوصاً دو مرد در این فقره برای کشف نمونه‌های جدید و معروف شدن به خاطر یافته‌هایشان بسیار شتابان بودند.

اوتنیل مارش و ادوارد کوپ هر دو در رشتهٔ تاریخ طبیعی دانشمندان بودند و رقابت بین آن‌ها تند و تیز بود. آن زمانی آغاز شد که مارش به برخی از حفاران فسیلی کوپ پول داد تا فسیل‌ها را برای او بفرستند. کوپ به سرعت کار می‌کرد تا یافته‌های خود را گزارش کند تا مارش نتواند مقالات مربوط به یک موضوع را قبل از [این‌که] کوپ [آن را] به اتمام برساند، منتشر کند. کار کردن سریع دو مرد برای سبقت گرفتن (بردن) از یک‌دیگر باعث اشتباهات ناگهانی می‌شد. کوپ گونه‌هایی به نام الاسموسوروس را کشف کرد، اما هنگام نمایش این اسکلت، اشتهاً جمجمه را در انتهای دم قرار داد. مارش یک نمونه از آپاتوسوروس را کشف کرد، اما به اشتباه جمجمهٔ یک حیوان کاملاً متفاوت را [به جای] آن ارائه داد.

این دو مرد با وجود اشتباهاتشان اکتشافات بسیار ارزشمندی را انجام دادند. کوپ و مارش با هم گونه‌های دایناسورها از جمله استگوسور و تریسراتوپس و هم‌چنین سوسمارهای غول‌پیکر دیگر مانند دیمترودون بال‌دار و پترندون بال‌دار را کشف کردند. تصور کنید اگر این دو مرد [با هم] همکاری می‌کردند، چه [کارهای] دیگری می‌توانستند انجام دهند.

تلاش در مسیر موفقیت

ریاضیات

۲ ۸۱

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{3} = \frac{2}{3} \times 3/14$$

حال شعاع پیست را می‌یابیم:

$$L = r\theta \Rightarrow 157 = r \times \frac{2}{3} \times 3/14 \Rightarrow r = \frac{3 \times 157 \times 5}{2 \times 3 \times 14} = 75 \text{ متر}$$

۴ ۸۲ می‌دانیم که:

$$\tan \alpha = \cot \beta \Rightarrow \alpha + \beta = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

بنابراین:

$$(x + \frac{\pi}{15}) + (\frac{2\pi}{5} + x) = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow 2x + \frac{7\pi}{15} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{7\pi}{15}$$

$$\Rightarrow 2x = k\pi + \frac{15\pi - 14\pi}{30} \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{30}$$

$$\xrightarrow{k=1} 2x = \pi + \frac{\pi}{30} \Rightarrow 2x = \frac{31\pi}{30} \Rightarrow x = \frac{31\pi}{60}$$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{\times(-3)} 3 \geq -3 \cos x \geq -3$$

$$\xrightarrow{+1} 4 \geq 1 - 3 \cos x \geq -2$$

$$\Rightarrow 4 \geq y \geq -2 \Rightarrow R_f = [-2, 4]$$

۴ ۸۳

۱ ۸۴ با توجه به شکل داریم:

$$f(\frac{13\pi}{12}) = 1 \Rightarrow a + b \sin(\frac{13\pi}{6} - \frac{\pi}{6}) = 1 \Rightarrow a + b \sin(2\pi) = 1$$

$$\Rightarrow a + b \times 0 = 1 \Rightarrow a = 1 (*)$$

از طرفی:

$$f(0) = \frac{3}{2} \xrightarrow{(*)} 1 + b \sin(0 - \frac{\pi}{6}) = \frac{3}{2} \Rightarrow b(-\frac{1}{2}) = \frac{3}{2} - 1$$

$$\Rightarrow -\frac{b}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = -1 \Rightarrow a + b = 0$$

۳ ۸۵

$$\tan \frac{14\pi}{15} = \tan(\pi - \frac{\pi}{15}) = -\tan \frac{\pi}{15} \Rightarrow \tan \frac{\pi}{15} + \tan \frac{14\pi}{15} = 0$$

$$\tan \frac{12\pi}{15} = \tan(\pi - \frac{3\pi}{15}) = -\tan \frac{3\pi}{15} \Rightarrow \tan \frac{3\pi}{15} + \tan \frac{12\pi}{15} = 0$$

لذا از عبارت مورد نظر فقط  $\tan \frac{5\pi}{15}$  باقی می‌ماند:

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = \tan \frac{5\pi}{15} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

۳ ۸۶ یادآوری:

$$a^{\log_a b} = b$$

$$2 \log_{\sqrt{2}} \sqrt{27} + \log_{\sqrt{2}} 2 = 2 \log_{\sqrt{2}} \sqrt{27} + \log_{\sqrt{2}} 2$$

$$= \frac{2}{\sqrt{2}} \log_{\sqrt{2}} \sqrt{27} + \log_{\sqrt{2}} 2$$

$$= \log_{\sqrt{2}} (2\sqrt{27}) = \log_{\sqrt{2}} (2 \times 3\sqrt{3}) = \log_{\sqrt{2}} 6\sqrt{3} (*)$$

$$\Rightarrow \Delta (2 \log_{\sqrt{2}} \sqrt{27} + \log_{\sqrt{2}} 2) \stackrel{(*)}{=} \Delta \log_{\sqrt{2}} 6\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

۴ ۸۷

$$4^{1-\frac{x}{2}} - (\frac{1}{4})^{x+1} = 56 \Rightarrow (2^2)^{1-\frac{x}{2}} - (2^{-1})^{x+1} = 56$$

$$\Rightarrow 2^{2-x} - 2^{-x-1} = 56 \Rightarrow 4 \times 2^{-x} - \frac{1}{2} \times 2^{-x} = 56$$

$$\Rightarrow 2^{-x} (4 - \frac{1}{2}) = 56 \Rightarrow 2^{-x} (\frac{8-1}{2}) = 56 \times 2 \Rightarrow 2^{-x} = 16 = 2^4$$

$$\Rightarrow -x = 4 \Rightarrow x = -4$$

$$f(x) = \log_{2+x} (2-x)$$

$$f(\sqrt{3}) = \log_{2+\sqrt{3}} (2-\sqrt{3})$$

۱ ۸۸

از طرفی داریم:

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

بنابراین:

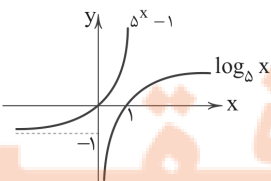
$$\Rightarrow f(\sqrt{3}) = \log_{2+\sqrt{3}} \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \log_{2+\sqrt{3}} (2+\sqrt{3})^{-1} = -1$$

$$f(1) = \log_{2+1} (2-1) = \log_3 1 = 0$$

$$f(0) = \log_{2+0} (2-0) = \log_2 2 = 1$$

$$\Rightarrow \frac{f(\sqrt{3}) + f(1)}{f(0)} = \frac{-1 + 0}{1} = -1$$

۱ ۸۹ کافی است نمودار هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم:



همان طور که از شکل پیداست، این دو تابع نقطه تلاقی ندارند.

۱ ۹۰ طبق رابطه  $\log E = 1/8 + 1/5 M$  داریم:

$$\log E = 1/8 + 1/5 (6/6) = 2/7 \Rightarrow E = 10^{2/7}$$

۴ ۹۸

$$\left. \begin{array}{l} 3 \xrightarrow{f} -1 \xrightarrow{g} 2 \\ 5 \xrightarrow{f} 2 \xrightarrow{g} 0 \\ a \xrightarrow{f} -2 \xrightarrow{g} 7 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{gof} = \{(3, 2), (a, 7)\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=7 \\ b=3 \Rightarrow a+b+c=12 \\ c=2 \end{cases}$$

۱ ۹۹

$$f(x) = x^2 + bx + b, \quad g(x) = x^3 + cx^2 + 4x - 1$$

$$\Rightarrow (f+g)(x) = x^3 + (c+1)x^2 + (b+4)x + b - 1$$

$f+g$  فاقد جمله  $x^2$  است:

$$c+1=0 \Rightarrow c=-1$$

$$(f+g)(0) = 4 \Rightarrow b-1=4 \Rightarrow b=5$$

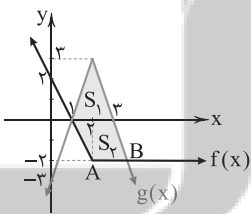
$$g(2) = 8 - 4 + 8 - 1 = 11$$

$$f(1+g(2)) = f(12) = 144 + 5 \times 12 + 5 = 144 + 60 + 5 = 209$$

نقطه شکست هر دو تابع  $x=2$  است. ۱ ۱۰۰

$$f(x): \begin{array}{c|ccc} x & 1 & 2 & 3 \\ \hline f(x) & 0 & -2 & -2 \end{array}$$

$$g(x): \begin{array}{c|ccc} x & 1 & 2 & 3 \\ \hline g(x) & 0 & 3 & 0 \end{array}$$



$$B: 3(1 - (x-2)) = -2 \Rightarrow 9 - 3x = -2 \Rightarrow x = \frac{11}{3}$$

پس طول نقطه B برابر  $\frac{11}{3}$  است. مساحت مثلث را  $S_1$  و مساحت ذوزنقه

را  $S_2$  فرض می‌کنیم:

$$S_1 = \frac{2 \times 3}{2} = 3, \quad S_2 = (2 + (\frac{11}{3} - 2)) \times \frac{2}{2} = \frac{11}{3}$$

$$S_1 + S_2 = 3 + \frac{11}{3} = \frac{20}{3}$$

۳ ۹۱

با توجه به تغییرات تابع  $f(x) = x^3$  نمودار به صورت

$$y = 2(x-a)^3 + b \text{ تبدیل شده است، پس } x=1 \text{ ریشه } x-a=0 \text{ است:}$$

$$1-a=0 \Rightarrow a=1$$

از طرفی تابع از مبدأ عبور کرده است:

$$f(0) = 0 \Rightarrow 2(0-1)^3 + b = 0 \Rightarrow b = 2$$

در نتیجه  $a+b=3$  است.

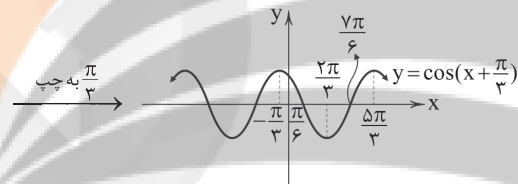
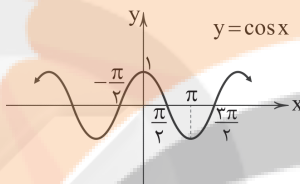
۲ ۹۲ توابع درجه سوم دارای برد  $\mathbb{R}$  می‌باشند.

$$g(x) = x(x^2 + 2x + 1) - x = x^3 + 2x^2$$

دقت کنید که سایر چندجمله‌ای‌ها درجه دوم هستند و برد آن‌ها  $\mathbb{R}$  نیست.

۴ ۹۳ نمودار  $f$  را به کمک انتقال تابع  $y = \cos x$  به اندازه  $\frac{\pi}{3}$  به

چپ رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار و گزینه‌های سؤال، تابع  $f$  در فاصله  $(-\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3})$  نزولی

اکید است.

۴ ۹۴

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \geq 4 \mid \sqrt{x-4} \neq 0\}$$

$$= \{x \geq 4 \mid x \neq 4\} = \{x > 4\} = (4, +\infty)$$

۳ ۹۵ با فرض  $x-1=t$  داریم  $x=t+1$ ، پس:

$$f(\frac{1}{t}) = (t+1)^2 - 1 = t^2 + 2t$$

۳ ۹۶ تابع را به صورت مکعب کامل بازنویسی می‌کنیم.

$$y = x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 8 \Rightarrow y = (x-2)^3 + 8$$

نمودار این تابع با انتقال‌های طولی و عرضی نمودار تابع  $y = x^3$  رسم می‌شود.

چون  $y = x^3$  صعودی اکید است، پس  $y = (x-2)^3 + 8$  نیز صعودی اکید

می‌باشد.

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid 3^{x-2} > 1\}$$

$$3^{x-2} > 3^0 \Rightarrow x-2 > 0 \Rightarrow x > 2$$

$$\Rightarrow D_{f \circ g} = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 2\} = (2, +\infty)$$

۱ ۹۷

روش دوم: اگر دو عبارت هم‌ارز یا متحد باشند ضرایب متغیرهای هم‌درجه در دوطرف رابطه، برابر می‌باشند، بنابراین:

$$A(x^2 - x + 1) + (Bx + C)(x + 1) \equiv 3$$

$$\Rightarrow (A+B)x^2 + (B+C-A)x + A+C \equiv 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A+B=0 \Rightarrow A=-B \\ B+C-A=0 \Rightarrow C=A-B=-B-B=-2B \\ A+C=3 \Rightarrow -B-2B=-3B=3 \Rightarrow B=-1, A=1, C=2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (A, B, C) = (1, -1, 2)$$

جواب معادله در معادله صدق می‌کند، بنابراین داریم: **۲ ۱۰۵**

$$x^2 - 5x + a = 1 \xrightarrow{x=2} (2)^2 - 5(2) + a - 1 = 0$$

$$\Rightarrow 4 - 10 + a - 1 = 0 \Rightarrow a - 7 = 0 \Rightarrow a = 7$$

$$\Rightarrow \text{معادله: } x^2 - 5x + 7 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=3 \text{ ریشه‌ی دیگر: } \end{cases}$$

**۴ ۱۰۶**

$$6 + x - x^2 = 0 \Rightarrow -(x^2 - x - 6) = 0$$

$$\Rightarrow -(x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-2 \end{cases}$$

$$x^2 - x + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0, a > 0} x^2 - x + 1 > 0$$

x	-2	3
$6+x-x^2$	-	+
$x^2-x+1$	+	+
P(x)	-	+

بنابراین P(x) حداکثر در بازه‌ی [-2, 3] نامنفی است.

می‌دانیم: **۴ ۱۰۷**

$$|x| < a \xrightarrow{a > 0} -a < x < a$$

بنابراین:

$$|\frac{2x-1}{1-x}| < 2 \Rightarrow -2 < \frac{2x-1}{1-x} < 2 \quad (1)$$

$$(1): \frac{2x-1}{1-x} > -2 \Rightarrow \frac{2x-1}{1-x} + 2 > 0 \Rightarrow \frac{2x-1+2-2x}{1-x} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1-x} > 0 \Rightarrow 1-x > 0 \Rightarrow x < 1 \quad (1)$$

$$(2): \frac{2x-1}{1-x} < 2 \Rightarrow \frac{2x-1}{1-x} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{2x-1-2+2x}{1-x} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{4x-3}{1-x} < 0 \Rightarrow \begin{cases} 4x-3=0 \Rightarrow x=\frac{3}{4} \\ 1-x=0 \Rightarrow x=1: \text{ ریشه‌ی مخرج} \end{cases}$$

$$X = \sqrt[4]{\sqrt[3]{4^3 \times 16} \times (4^{-1})^{\frac{-1}{4}}} = \sqrt[4]{4^{\frac{10}{3}} \times (2^{-2})^{\frac{-1}{4}}}$$

$$= 2^{\frac{10}{3}} \times 2^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{20}{6}} \times 2^{\frac{3}{6}} = 2^{\frac{23}{6}} = 2^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{4}{3}} \times (\frac{1}{X})^{\frac{-2}{4}} = 2^{\frac{4}{3}} \times (X^{-1})^{\frac{-2}{4}} = 2^{\frac{4}{3}} \times (X)^{\frac{2}{4}}$$

$$= 2^{\frac{4}{3}} \times (2^{\frac{4}{3}})^{\frac{2}{4}} = 2^{\frac{4}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}} = 2^{\frac{6}{3}} = 2^2$$

$$\Rightarrow \frac{2^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{2}} = \frac{2^{\frac{4}{3}}}{2^{\frac{1}{3}}} = 2^{\frac{4-1}{3}} = 2^{\frac{3}{3}} = 2^1 = 2$$

**۴ ۱۰۲**

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

$$\xrightarrow{\text{فاکتور از } (a+2)} (a+2)(a^3-1) = (a+2)(a-1)(a^2+a+1)$$

بنابراین تنها عامل گزینه (۴) وجود ندارد.

**۴ ۱۰۳**

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2) \quad (*)$$

$$(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab \xrightarrow{\frac{a-b=-\sqrt{3}}{a^2+b^2=7}} (-\sqrt{3})^2 = 7 - 2ab$$

$$\Rightarrow 3 = 7 - 2ab \Rightarrow -4 = -2ab \Rightarrow ab = 2$$

$$(*) \rightarrow a^3 - b^3 = (-\sqrt{3})(7+2) = -9\sqrt{3}$$

روش اول: سمت راست تساوی را مخرج مشترک می‌گیریم و با

**۴ ۱۰۴**

سمت چپ آن متحد قرار می‌دهیم.

$$\frac{3}{x^3+1} = \frac{A(x^2-x+1) + (x+1)(Bx+C)}{x^3+1}$$

$$\Rightarrow (Bx+C)(x+1) + A(x^2-x+1) \equiv 3$$

عبارت بالا یک اتحاد است و به‌ازای هر X برقرار است.

$$x = -1 \Rightarrow 3A = 3 \Rightarrow A = 1$$

$$x = 0 \Rightarrow C + A = 3 \xrightarrow{A=1} C = 2$$

$$x = 1 \Rightarrow (B+C)(2) + A = 3 \Rightarrow 2B + 4 + 1 = 3 \Rightarrow 2B = -2$$

$$\Rightarrow B = -1$$

پس:

$$(A, B, C) = (1, -1, 2)$$

### زیست‌شناسی

۱۱۱ همه پادتن‌ها ساختار پروتئینی دارند و از اتصال تعدادی واحدهای سازنده کوچک و آلی به نام آمینواسید به یکدیگر تشکیل می‌شوند. گلوتامیک اسید نوعی آمینواسید است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) هر پادتن فقط دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن یا پادکن دارد.
- (۳) پادتن‌ها علاوه بر خون در سایر مایعات بدن از جمله مایع بین یاخته‌ای و لنف نیز وجود دارند.
- (۴) پادتن‌ها هیچ‌گاه خود یاخته بیگانه را نابود نمی‌کنند، بلکه با اتصال به پادکن‌های یاخته بیگانه، آن‌ها را خنثی می‌کنند، به هم می‌چسبانند و آماده فاگوسیتوز برای درشت‌خوارها می‌نمایند.

۱۱۲ نکته: دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی بدن) به نوع عامل

بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است.

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اسید معده در نخستین خط دفاعی و یاخته‌های دارینه‌ای در دومین خط دفاعی شرکت می‌کنند و هر دو بر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر هستند.
- (۲) پادتن‌ها در سومین خط دفاعی و اینترفرون‌ها (نوع یک و دو) در دومین خط دفاعی شرکت می‌کنند.
- (۳) هیستامین ترشح شده از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شود و همانند هیپارین (ماده ضدانعقاد خون) در دومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کند.
- (۴) لنفوسیت T کشنده برخلاف مونوسیت‌ها (یاخته‌هایی که منشأ ایجاد ماکروفاژها هستند)، در سومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کنند.

۱۱۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل

می‌کنند.

#### بررسی موارد:

- (الف) یاخته‌های ۳n دارای سه مجموعه کروموزومی هستند و توانایی میوز ندارند. ساختارهای چهارکروماتیدی طی مرحله پروفاز میوز ۱ ایجاد می‌شوند.
- (ب) پاسخ به محرک‌های محیطی از ویژگی‌های اساسی در همه جانداران است.
- (ج) یاخته‌های پیکری هسته‌دار گیاه گندم زراعی که از نهان‌دانگان است، دارای شش مجموعه کروموزومی هستند. نهان‌دانگان بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین می‌باشند.
- (د) انسان و درخت زیتون در یاخته‌های جنسی خود، ۲۳ کروموزوم دارند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان و یاخته‌های سرلادی گیاه زیتون، می‌توانند دائماً تقسیم شوند.

x	$\frac{3}{4}$	1
$4x-3$	-	+
$1-x$	+	-
$\frac{4x-3}{1-x}$	-	+

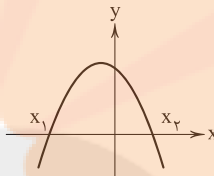
ت.ن

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, \frac{3}{4}) \cup (1, +\infty) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} x \in (-\infty, \frac{3}{4}) \Rightarrow x < \frac{3}{4}$$

۱۰۸ با توجه به صورت مسئله، شکل زیر قابل رسم است و حتماً یکی

از ریشه‌های معادله  $-x^2 + mx + n = 0$  مثبت و دیگری منفی است و داریم:



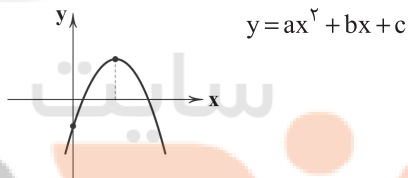
$$-x^2 + mx + n = -(x - x_1)(x - x_2) \Rightarrow n = -x_1 x_2$$

پس برای آن‌که n بیشترین مقدار خود را داشته باشد، باید  $x_1 x_2$  کمترین مقدار خود را داشته باشد، چون  $x_1$  و  $x_2$  مختلف‌العلامت هستند، این حالت وقتی امکان دارد که  $x_1$  و  $x_2$  همان  $-2$  و  $1$  باشند:

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

$$\Rightarrow -x^2 + mx + n = -x^2 - x + 2 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ n = 2 \end{cases}$$

۱۰۹ با توجه به علامت‌های a، b و c می‌توان به جواب مورد نظر رسید:



c: عرض از مبدأ = محل تلاقی با محور yها  $\Leftarrow c < 0 \Leftarrow$  حذف گزینه (۳)

سهمی رو به پایین  $\Leftarrow a < 0 \Leftarrow$  حذف گزینه (۴)

مختصات طول رأس سهمی:

$$\text{حذف گزینه (۲)} \Rightarrow b > 0 \Rightarrow -b < 0 \Rightarrow \frac{-b}{2a} > 0$$

بنابراین با توجه به علامت‌های به دست آمده، جواب گزینه (۱) می‌باشد.

۱۱۰ تابع  $f(x)$  یک ریشه ساده  $x=1$  دارد، در نتیجه ریشه‌های

صورت و مخرج  $g(x)$  در  $x=1$  مشترک خواهد بود. اما دقت کنید که  $x=1$  ریشه مضاعف مخرج و ریشه ساده صورت است. بنابراین  $x=1$ ، مانند ریشه ساده عمل می‌کند.

x	1
f(x)	-
$(x-1)^2$	+
g(x)	-

ت.ن

$$g(x) > 0 \Rightarrow x > 1$$

۱۱۴ ۳

لنفوسیت‌ها هستهٔ تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند و می‌توانند در مواجهه با عوامل بیماری‌زا، پروتئین‌های دفاعی (مثلاً اینترفرون‌ها) بسازند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با یاختهٔ پادتن‌ساز (پلاسموسیت) که در غشای خود گیرندهٔ یادگنی ندارند، به درستی بیان نشده است.  
(۲) لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند.  
(۴) لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

۱۱۵ ۲

در مرحلهٔ متافاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند. در این مرحله ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی (۴۶ کروماتید) داخل یاخته وجود دارد که هر کدام از کروموزوم‌ها یک سانترومر دارند (۲۳ سانترومر).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ آنافاز ۱ میوز، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند. در این مرحله در هر قطب یاخته ۲۳ کروموزوم مضاعف (دو کروماتیدی) و مجموعاً ۴۶ کروموزوم مضاعف داخل یاخته وجود دارد (۴۶ کروموزوم، ۹۲ کروماتید).  
(۳) در مرحلهٔ پروفاز ۱ میوز، کروموزوم‌ها فشرده می‌شوند. در این مرحله به تعداد نصف کروموزوم‌ها، تتراد وجود دارد (۴۶ کروموزوم، ۲۳ تتراد).  
(۴) در مرحلهٔ آنافاز ۲ میوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. در این مرحله در هر قطب یاخته، ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی (مجموعاً ۴۶ کروموزوم) داخل یاخته وجود دارد. در مرحلهٔ قبلی (متافاز)، ۲۳ کروموزوم داخل یاخته وجود دارد.

۱۱۶ ۴

منظور سؤال، مادهٔ ژنتیک است. ساختار مادهٔ ژنتیک در تمامی یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان مشابه با یاختهٔ تخم است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) گویچهٔ قرمز بالغ فاقد هسته است، بنابراین مادهٔ ژنتیک نیز ندارد.  
(۲) مادهٔ ژنتیک فقط در یاخته‌هایی که تقسیم دارند به یاختهٔ بعدی منتقل می‌شود.

۱۱۷ ۳

مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هر دو جزو گویچه‌های سفیدی هستند که سیتوپلاسم آن‌ها بدون دانه است و در این بین تنها لنفوسیت‌ها کوچک‌تر از نوتروفیل‌ها هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیپایدز (تراگذری) ویژگی عمومی همهٔ گویچه‌های سفید است.  
(۲) مونوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی حاصل شده‌اند و در تولید درشت‌خوارها نقش دارند.  
(۴) یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده هر دو توانایی ترشح پرفورین را دارند. یاخته‌های کشندهٔ طبیعی در دفاع غیراختصاصی و لنفوسیت‌های T کشنده در دفاع اختصاصی شرکت می‌کنند.

### ۱۱۸ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های نقاط واریسی در مرحلهٔ  $G_1$ ،  $G_2$  و متافاز حضور دارند. در مرحلهٔ  $G_1$ ، کروموزوم‌ها غیرمضاعف هستند.  
(۲) یاخته‌های لنفوسیت B و T و نیز لنفوسیت‌های B و T خاطره تا زمانی که به پادگن (آنتی‌ژن) اختصاصی و مربوط به خود برخورد نکرده باشند، تقسیم یاخته‌ای انجام نمی‌دهند.  
(۳) وراثت و محیط هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند.  
(۴) یاخته‌ها در پاسخ به بعضی (نه همهٔ) عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.

۱۱۹ ۳

یاختهٔ بافت پوششی پوست، میتوز انجام می‌دهد. نقطهٔ واریسی سوم در انتهای مرحلهٔ متافاز قرار دارد که بعد آن در مرحلهٔ آنافاز با جدا شدن کروماتیدهای خواهری و دو برابر شدن عدد کروموزومی یاخته در هر قطب دو مجموعه کروموزومی قرار می‌گیرد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطهٔ واریسی اول در پایان مرحلهٔ  $G_1$  قرار دارد. در این مرحله تعداد کروموزوم‌ها و کروماتیدها برابر است چون هر کروموزوم، تک‌کروماتیدی است.  
(۲) نقطهٔ واریسی دوم در پایان مرحلهٔ  $G_2$  قرار دارد که کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است.  
(۴) نقطهٔ واریسی دوم در پایان مرحلهٔ  $G_2$  قرار دارد که پس از آن در مرحلهٔ پروفاز با کوتاه شدن و فشرده شدن کروموزوم‌ها، امکان دیدن آن‌ها با میکروسکوپ نوری وجود دارد.

۱۲۰ ۴

پادتن‌هایی که باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند، می‌توانند به یاخته‌های خودی و بیگانه متصل باشند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اینترفرون نوع دو، درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این پروتئین از لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شود که لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی می‌توانند پرفورین ترشح کنند.  
(۲) برخی پادتن‌ها، پروتئین‌های مکمل را فعال می‌کنند. پادتن‌ها می‌توانند علاوه بر باکتری‌ها، روی ویروس‌ها نیز مؤثر باشند.  
(۳) پروتئین‌های مکمل و برخی پادتن‌ها می‌توانند بیگانه‌خواری را تسهیل کنند. پروتئین‌های مکمل در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.

۱۲۱ ۲

موارد «ج» و «د»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.  
**بررسی موارد:**  
(الف) در اغلب باکتری‌ها یک عدد نقطهٔ آغاز همانندسازی دیده می‌شود، بنابراین برخلاف یوکاریوت‌ها که در ساختار دناي خود تعداد زیادی نقطهٔ آغاز همانندسازی دارند، در دناي این جانداران بیش از یک حباب همانندسازی وجود ندارد.



**۱۲۵ ۲ بررسی گزینه‌ها:**

(۱) ATP، نوعی نوکلئوتید آدنین دار است که به عنوان منبع انرژی یاخته استفاده می‌شود و در ساختار بسیار (پلیمر) وجود ندارد. ATP و ADP در ساختار بسیار RNA وجود ندارند. در RNA و DNA، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته دیده می‌شوند. ATP در رونویسی شرکت می‌کند، ولی پس از جدا شدن، دو فسفات از آن، به صورت AMP در RNA قرار می‌گیرد.

(۲) باز یوراسیل فقط در ساختار ریبونوکلئوتیدها (نوکلئوتیدهای رنا) شرکت می‌کند. قند رنا، ریبوز است.

**نکته:** دئوکسی ریبوز (قند دنا) یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.

(۳) بازهای آلی نیتروژن دار پورین شامل آدنین و گوانین هستند. نوکلئوتیدهای آدنین دار سه‌فسفاته (مانند ATP) در عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم (انتقال فعال) نقش دارند.

(۴) همه نوکلئوتیدها دارای دو نوع پیوند اشتراکی در بین گروه‌های سازنده خود (قند - باز و قند - فسفات) هستند. نوکلئوتیدها می‌توانند یک تا سه گروه فسفات داشته باشند.

**۱۲۶ ۳ بررسی گزینه‌ها:**

(۱) درون هسته یاخته یوکاریوتی، مولکول‌های رنا و دنا یافت می‌شود. مولکول‌های دنا، دورشته‌ای و مولکول‌های رنا، تک‌رشته‌ای هستند.

(۲) بین نوکلئوتیدهای مولکول دنا دو نوع پیوند مشاهده می‌شود. پیوند هیدروژنی و پیوند فسفو دی‌استر. پیوند فسفو دی‌استر برخلاف پیوند هیدروژنی، توسط آنزیم دنابسپاراز شکسته می‌شود.

(۳) همه نوکلئوتیدها قند پنج‌کربنی دارند که نسبت به گلوکز شش‌کربنی یک اتم کربن کم‌تر دارد.

(۴) انرژی رایج یاخته ATP می‌باشد. یکی از رؤوس حلقه پنج‌ضلعی قند پنج‌کربنه توسط اتم اکسیژن اشغال شده است، پس یکی از اتم‌های کربن قند ریبوز در رؤوس پنج‌ضلعی قرار نگرفته است.

**۱۲۷ ۲ بررسی گزینه‌ها:**

(۱) باز کردن پیچ و تاب فامینه توسط چند آنزیم و قبل از مراحل همانندسازی رخ می‌دهد، در حالی‌که باز کردن مارپیچ دنا توسط آنزیم هلیکاز و در ابتدای همانندسازی رخ می‌دهد.

(۲) ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل تشکیل می‌شود و سپس پیوند فسفو دی‌استر توسط آنزیم دنابسپاراز تشکیل می‌شود.

(۳) مصرف آب در فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز، یعنی هنگام انجام فرایند ویرایش رخ می‌دهد. قبل از انجام فرایند ویرایش، نوکلئوتیدهای غیرمکمل روبه‌روی هم قرار گرفته‌اند که ممکن است تعداد حلقه‌های آلی متفاوت یا یکسانی داشته باشند.

(۴) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا در مواقعی که نیاز باشد، شکسته می‌شوند؛ بدون این‌که پایداری مولکول دنا برهم بخورد.

(ب) پیوند هیدروژنی نمی‌تواند مستقیماً توسط آنزیم دنابسپاراز شکسته شود. (ج) انواع زیادی آمینواسید در طبیعت وجود دارد، ولی همه آن‌ها با پیوند پپتیدی به هم متصل نمی‌شوند و فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

(د) در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها، مارپیچ‌ها و صفحات می‌توانند در کنار هم قرار بگیرند.

**۱۲۲ ۱ ویلکینز و فرانکلین برای نخستین بار ابعاد مولکول DNA را**

تشخیص دادند. مارپیچی بودن مولکول دنا برای نخستین بار توسط این دانشمندان صورت گرفت.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) مدل مولکولی نردبان مارپیچ توسط واتسون و کریک ساخته شد. دقت کنید در یک رشته دنا لزوماً بازهای آلی آدنین و تیمین برابر نیست.

(۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتوهای X تصاویری از مولکول دنا تهیه کردند. توضیح چگونگی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر توسط واتسون و کریک صورت گرفت.

(۴) نحوه جفت شدن بازهای آلی مکمل توسط واتسون و کریک صورت گرفت. ویلکینز و فرانکلین برای نخستین بار پی بردند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد.

**۱۲۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:**

(۱ و ۳) هر رشته پلی‌پپتیدی از بخش کربوکسیل آزاد خود با واکنش سنتز آبدی طویل می‌شود.

(۲ و ۴) برای تولید هر رشته از اسید نوکلئیک، نوکلئوتیدهای جدید به بخش دارای OH آزاد متصل به قند پنج‌کربنی انتهای رشته جدید متصل می‌شوند و طی این واکنش، آب تولید نمی‌شود بلکه دو گروه فسفات آزاد می‌گردد و نمی‌توان آن را سنتز آبدی نامید.

**۱۲۴ ۳ مهم‌ترین آنزیم‌های فرایند همانندسازی، هلیکاز و**

DNA پلی‌مرز هستند. هر دوی این آنزیم‌ها پروتئینی می‌باشند و طی فرایند ترجمه در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. از بین این دو آنزیم، فقط DNA پلی‌مرز قابلیت نوکلئازی دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱ و ۴) در سیرابی گاو، میکروب‌های سلول‌ساز زندگی می‌کنند که هم شامل یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) هستند. پروکاریوت‌ها فاقد هسته سازمان‌یافته هستند. چرخه یاخته‌ای و پروتئین‌های هیستون در باکتری‌ها مشاهده نمی‌شود.

(۲) در ویرایش، آنزیم DNA پلی‌مرز پس از برقراری هر پیوند فسفو دی‌استر برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند. اگر اشتباه باشد، نوکلئوتید تازه اضافه‌شده را با نوکلئوتید صحیح جایگزین می‌کند، بنابراین امکان جایگزینی برای نوکلئوتید اول هر رشته وجود ندارد.

## ۱۲۸ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) میوگلوبین اولین پروتئینی است که ساختار نهایی آن شناسایی شد. ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم پروتئین‌ها می‌باشد که در آن تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.

(۲) میوگلوبین فقط توانایی ذخیره اکسیژن را دارد (برخلاف هموگلوبین)، ساختار نهایی میوگلوبین ساختار سوم پروتئین‌ها است. در ساختار چهارم پروتئین‌ها، آرایش زیرواحدها بررسی می‌شود.

(۳) پروتئین‌هایی که ساختار سوم را دارند دارای ثبات نسبی هستند. در ساختار سوم پروتئین‌ها، برهم‌کنش‌های آبگریز و سه نوع پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی بررسی می‌شود.

(۴) ساختار نهایی هر یک از رشته‌های هموگلوبین، ساختار سوم است. در ساختار اول پروتئین‌ها فقط ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها بررسی می‌شود.

## ۱۲۹ | ۴

در آزمایش اول ایوری و همکارانش، پس از تخریب پروتئین‌ها توسط آنزیم، انتقال صفت صورت گرفت، بنابراین نتیجه بر این بود که پروتئین نمی‌تواند ماده وراثتی باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این موضوع مربوط به آزمایش چهارم گریفیت می‌باشد که در خون و شش‌های موش، باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده شد و گریفیت به این نتیجه رسید که استریتوکوکوس نومونیا‌ی پوشینه‌دار عامل ذات‌الریه می‌باشد، نه آفلوانزا.

(۲) در آزمایش اول و سوم ایوری و همکارانش، استفاده از آنزیم یا کاتالیزور زیستی مشاهده شد.

(۳) گریفیت در آزمایشات خود موفق به اثبات قابل انتقال بودن ماده وراثتی گردید، ولی موفق به شناخت ماهیت ماده وراثتی نشد، بنابراین به توانایی انتقال دنا پی نبرد.

## ۱۳۰ | ۲

سطحی که برای دومین بار در آن پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود، ساختار سوم است که در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز بین گروه‌های R بعضی از آمینواسیدها به وجود می‌آید.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر در توالی آمینواسیدها قطعاً باعث تغییر ساختار می‌شود، اما لزوماً باعث تغییر عملکرد نمی‌شود.

(۳) اولین سطحی که در آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، ساختار دوم است. ساختار مارپیچ و صفحه‌ای، دو نمونه معروف در ساختار دوم پروتئین‌ها می‌باشند.

(۴) پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه (خطی و غیرمنشعب) تشکیل شده‌اند. علاوه بر آن پیوندهای هیدروژنی برای دومین بار، در ساختار سوم هم تشکیل می‌شوند.

## ۱۳۱ | ۱

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

(الف) کاهش ترشح هورمون ضدادراری ← کاهش حجم آب موجود در پلاسما

← افزایش غلظت مواد موجود در پلاسما ← افزایش فشار اسمزی خون

(ب) بیگرینات یک یون قلبی است، با کاهش بازجذب آن از نفرون این ماده در ادرار بیشتر دفع می‌شود، که نتیجه آن افزایش pH ادرار و کاهش pH خون است.

(ج) در نتیجه تجزیه آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است و تجمع آن در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد.

(د) ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید (تولید اوره) در کبد اتفاق می‌افتد.

## ۱۳۲ | ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کپسول بومن، بخش

(ب) ← لوله هنله، بخش (ج) ← لوله پیچ‌خورده دور و بخش (د) ← مجرای

جمع‌کننده ادرار است. لوله هنله محل تشکیل شبکه مویرگی بین انشعابی از سرخرگ وایران و انشعابی از سیاهرگ کلیه است و کپسول بومن محل تشکیل شبکه مویرگی بین سرخرگ اوران و وایران می‌باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بیشترین مقدار بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک اتفاق می‌افتد.

(۳) یاخته‌های مکعبی در کپسول بومن مشاهده نمی‌شوند.

(۴) مجرای جمع‌کننده ادرار، جزئی از نفرون نیست.

## ۱۳۳ | ۲

دیواره یاخته‌ای تنها بخش باقی‌مانده در بافت‌های گیاهی مرده

مانند بافت چوب‌بنه‌ای است. در دیواره همه یاخته‌های گیاهی، تیغه میانی وجود دارد، اما بعد از تقسیم هسته تشکیل می‌شود نه قبل از آن.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره یاخته‌ای در حفظ شکل و استحکام یاخته‌ها نقش دارد.

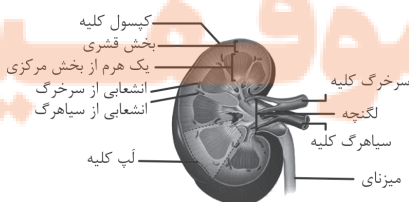
(۳) در ساختار دیواره یاخته‌ای گیاهان، حداقل یک نوع پلی‌ساکارید به نام سلولز باید در دیواره نخستین وجود داشته باشد.

(۴) در یاخته‌های گیاهی مرده، پلاسمودسم وجود ندارد.

## ۱۳۴ | ۱

با توجه به شکل، بین هرم‌های کلیه قسمتی از بخش قشری

کلیه وجود دارد.



۱۳۹ ۲ در ساختار کلیه انسان، قاعده هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه است. لگنچه و کپسول بومن هر دو ساختاری شبیه به قیف دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش قشری در ساختار لپ کلیه مشاهده می‌شود.

(۳) بخش مرکزی کلیه ظاهری مخطط دارد.

(۴) در وسط لگنچه، منفذ میزنای (نه میزراه) مشخص است.

۱۴۰ ۴ همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) تنها بعضی از شیرابه‌ها، ترکیبات آلكالوئیدی دارند. ترکیبات آلكالوئیدی در ساخت داروهای ضدسرطان به کار می‌روند.

(ب) بعضی از یاخته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند. واکوئول‌ها محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی هستند.

(ج) تنها بعضی از دیسه (پلاست)ها دارای مقادیر فراوانی سبزینه (کلروفیل) هستند که به آن‌ها سبز دیسه یا کلروپلاست گفته می‌شود.

(د) رنگ‌ها در گیاهان می‌توانند درون سبز دیسه، رنگ دیسه یا واکوئول ذخیره شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به شکل، سرخرگ کلیه در مقایسه با سیاهرگ آن در سطح بالاتری است.

(۳) قاعده هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه است.

(۴) لگنچه محل تولید ادرار نیست، بلکه ادرار تولیدشده به آن وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

۱۳۵ ۴ بیشتر حجم ادرار را آب تشکیل می‌دهد. بازجذب آب به صورت غیرفعال (اسمز) انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که pH خون بیش از حد کاهش یابد، کلیه‌ها مقدار بیشتری  $H^+$  را ترشح و مقدار بیشتری بی‌کربنات را بازجذب می‌کنند.

(۲) هر دو فرایند به واسطه شبکه مویرگی دورلوله‌ای انجام می‌شوند که از سرخرگ و ابران ایجاد شده است.

(۳) به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب در جهت مخالف با تراوش، آغاز می‌شود.

۱۳۶ ۳ با توجه به شکل سؤال بخش (الف) ← لایه‌های دیواره پسین، بخش (ب) ← دیواره نخستین و بخش (ج) ← تیغه میانی را نشان می‌دهد. دیواره نخستین مانند قالبی، پروتوپلاست را دربر می‌گیرد؛ اما مانع رشد آن نمی‌شود. رشد، افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیغه میانی همانند دیواره نخستین می‌تواند دارای یکتین (نوعی ماده چسبناک) باشد.

(۲) در یک یاخته گیاهی، تیغه میانی (ج) بیشترین فاصله و دیواره پسین (الف)، کم‌ترین فاصله را با غشای یاخته دارد.

(۴) هم دیواره پسین و هم دیواره نخستین در همه لایه‌های خود رشته‌های سلولزی دارند.

۱۳۷ ۲ بسیاری از بیماری‌ها در نتیجه برهم خوردن هم‌ایستایی پدید می‌آیند. سایر گزینه‌ها طبق متن صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) درست می‌باشند.

۱۳۸ ۱ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← میزنای، بخش (۲) ← سیاهرگ کلیه، بخش (۳) ← کپسول کلیه و بخش (۴) ← لگنچه را نشان می‌دهد. انشعابات سیاهرگ کلیه اطراف لوله جمع‌کننده ادرار وجود ندارد.

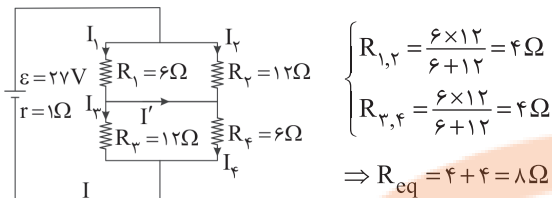
### بررسی سایر موارد:

(الف) تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید دارند، ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای شود. (ج) در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است.

(د) کپسول کلیه، دنده و چربی اطراف کلیه از عوامل محافظت‌کننده از کلیه هستند که همگی نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شوند.

فیزیک

۱۴۶ ۲ مقاومت معادل مدار برابر است با:



$$\begin{cases} R_{1,2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega \\ R_{3,4} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = 4 + 4 = 8\Omega$$

بنابراین جریان شاخه اصلی مدار (I) برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{27}{8 + 1} \Rightarrow I = 3A$$

جریان ۳ آمپر به نسبت عکس مقاومت‌ها بین مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  و هم‌چنین  $R_3$  و  $R_4$  تقسیم می‌شود:

$$\begin{cases} I_1 = 2A \text{ و } I_2 = 1A \\ I_3 = 2A \text{ و } I_4 = 1A \end{cases} \Rightarrow I_1 = I' + I_2 \Rightarrow 2 = I' + 1 \Rightarrow I' = 1A$$

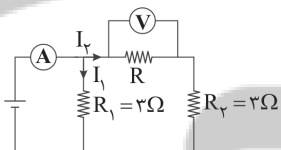
۱۴۷ ۲ ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های ۴ و ۱۲ اهمی را محاسبه

$$R_p = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

جریان کل مدار برابر است با:

$$I = I_1 + I_p = 2.0A \Rightarrow I_1 = 2.0 - I_p$$

بنابراین چون مقاومت معادل مقاومت‌های R و  $R_p$  با مقاومت  $R_1$  موازی هستند، داریم:



$$(R + R_p)I_p = R_1 I_1$$

$$\Rightarrow (R + 2)I_p = 2I_1$$

$$\Rightarrow (R + 2)I_p = 2(2.0 - I_p)$$

$$\Rightarrow RI_p + 2I_p = 6.0 - 2I_p$$

$$\xrightarrow{RI_p = 6V} 6 + 2I_p = 6.0 - 2I_p \Rightarrow 6I_p = 5.4 \Rightarrow I_p = 0.9A$$

از طرفی:

$$RI_p = 6 \Rightarrow R = \frac{6}{I_p} = \frac{6}{0.9} = \frac{2}{3}\Omega$$

۱۴۸ ۱ با بستن کلید K، مقاومت  $R_p$  به صورت موازی با مقاومت  $R_1$

وارد مدار می‌شود، در نتیجه مقاومت معادل مدار ( $R_{eq}$ ) مدار کاهش می‌یابد،

پس طبق رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$  شدت جریان کل مدار (عدد نمایش داده شده توسط آمپرسنج) افزایش می‌یابد.

از طرفی طبق رابطه  $V = \varepsilon - rI$  با افزایش جریان، اختلاف پتانسیل

الکتریکی دو سر باتری و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

۱۴۱ ۲ ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان

می‌دهد، بنابراین:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 6/4 = \varepsilon - (2 \times 0.8)$$

$$\Rightarrow 6/4 + 1.6 = \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 8V$$

اگر کلید K را قطع کنیم، مقدار Ir برابر با صفر می‌شود و ولت‌سنج مقدار ε را

$$V = \varepsilon = 8V$$

نمایش می‌دهد، پس:

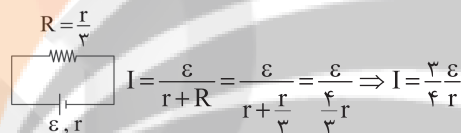
۱۴۲ ۳ کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی، روی واحد بار الکتریکی

مثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانه با پتانسیل کم‌تر به پایانه با پتانسیل

بیش‌تر ببرد، اصطلاحاً نیروی محرکه الکتریکی نامیده می‌شود.

۱۴۳ ۳ در سؤالاتی که از مقاومت سیم صحبت شده است، می‌توان کل

مقاومت سیم را یک مقاومت فرضی R در مدار در نظر گرفت، بنابراین:



از طرفی:

$$V = RI = \frac{r}{3} \times \frac{3\varepsilon}{4r} \Rightarrow V = \frac{\varepsilon}{4} \Rightarrow \frac{V}{\varepsilon} = \frac{1}{4}$$

۱۴۴ ۴ توان خروجی باتری هنگامی بیشینه است که  $I = \frac{\varepsilon}{2r}$  باشد،

بنابراین:

$$I = \frac{\varepsilon}{2r} = 6 \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{12}$$

$$P_{max} = RI^2 = rI^2 = r \frac{\varepsilon^2}{4r^2} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{\varepsilon^2}{4 \times \frac{\varepsilon}{12}} = \frac{\varepsilon^2}{\frac{1}{3}} = 3\varepsilon$$

$$\Rightarrow 9 = 3\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 3V$$

۱۴۵ ۴ اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو حالت یکسان است، پس از

رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  به شکل مقایسه‌ای استفاده می‌کنیم، بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{R_{eq1}}{R_{eq2}} = \frac{R}{3R} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{1}{3}P_1 \xrightarrow{P_1 = 81W} P_2 = \frac{1}{3} \times 81 = 27W$$

۱۵۲ ۴ مسافتی که متحرک در مدت ۹ ثانیه روی محیط این مربع طی می‌کند:

$$l = st \rightarrow \frac{s = 5 \text{ cm}}{t = 9 \text{ s}} \rightarrow l = 5 \times 9 = 45 \text{ cm}$$

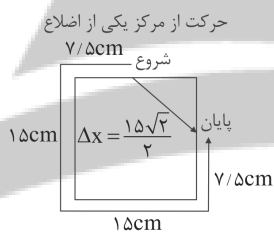
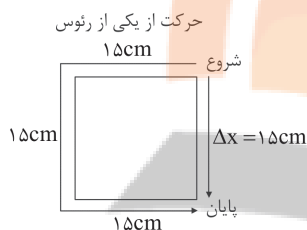
محیط این مسیر مربع شکل، ۶۰ سانتی‌متر است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت

که این متحرک  $\frac{3}{4}$  مسیر مربع شکل را طی می‌کند. اگر حرکت متحرک از یکی از

رئوس شروع شود، پس از طی کردن سه ضلع، روی رأس مجاور توقف می‌کند و

اگر متحرک از وسط یکی از اضلاع شروع به حرکت کند، پس از طی  $\frac{3}{4}$  محیط،

روی وسط ضلع مجاور قرار می‌گیرد:



با روابط ریاضی می‌توان اثبات کرد که کم‌ترین میزان جابه‌جایی هنگامی است

که متحرک از مرکز ضلع شروع کند و بیش‌ترین میزان جابه‌جایی هنگامی است

که متحرک از یکی از رئوس شروع به حرکت کند، بنابراین:

$$\Delta x_{\min} \leq \Delta x \leq \Delta x_{\max} \Rightarrow \frac{15\sqrt{2}}{2} \leq \Delta x \leq 15$$

$$\frac{v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}}{\Delta t = 9 \text{ s}} \rightarrow \frac{15\sqrt{2}}{2} \leq v_{av} \leq 15 \Rightarrow \frac{5}{6}\sqrt{2} \leq v_{av} \leq \frac{5}{3}$$

$$\frac{\sqrt{2} = 1.5}{\frac{5}{6}} \rightarrow \frac{5}{4} \leq v_{av} \leq \frac{5}{3}$$

فقط گزینه (۴) در این بازه قرار دارد.

۱۵۳ ۱ با توجه به رابطه  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  داریم:

$$(\vec{v}_{av})_B = -2(\vec{v}_{av})_A \xrightarrow{\Delta t_A = \Delta t_B} \Delta \vec{x}_B = -2(\Delta \vec{x}_A)$$

$$\Rightarrow (\vec{d}_B - 2 \cdot 0 \cdot \vec{i}) = -2(3 \cdot \vec{i} - (-6 \cdot \vec{i}))$$

$$\Rightarrow \vec{d}_B - 2 \cdot 0 \cdot \vec{i} = -18 \cdot \vec{i} \Rightarrow \vec{d}_B = 2 \cdot \vec{i} \text{ (m)}$$

۱۴۹ ۱ دو مقاومت ۴ اهمی با هم موازی هستند:

$$R_1 = \frac{R}{2} = 2 \Omega$$

$$\Rightarrow \text{متوالی} \Rightarrow R_p = 3 + 2 = 5 \Omega$$

$$\Rightarrow \text{موازی} \Rightarrow R_p = \frac{5}{2} = 2.5 \Omega$$

$$\Rightarrow \text{متوالی} \Rightarrow R_p = 5 \Omega$$

در نهایت دو مقاومت ۵ اهمی با هم موازی هستند، بنابراین:

$$R_{eq} = \frac{5}{2} = 2.5 \Omega$$

۱۵۰ ۴ در حل سؤالاتی به این شکل، لامپ‌ها را مقاومت فرض کنید،

در این صورت ما دو مجموعه موازی  $L_4$  و  $L_5$  و از طرف دیگر  $L_1$  و  $L_2$  را

داریم. که مقاومت معادل آن‌ها با  $L_3$  تشکیل سه مقاومت متوالی را می‌دهند،

حال با سوختن یک لامپ از مجموعه متوالی، کل لامپ‌ها خاموش می‌شود. (رد

گزینه ۳) اگر لامپ  $L_1$  یا  $L_2$  بسوزد، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و

جریان عبوری از لامپ‌های  $L_3$ ،  $L_4$  و  $L_5$  کاهش می‌یابد و در نتیجه کم‌نورتر

می‌شوند. (رد گزینه‌های ۱ و ۲). اما اگر  $L_3$  بسوزد، طبق توضیح بالا نور

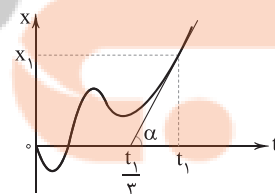
لامپ‌های  $L_1$  و  $L_2$  کاهش می‌یابد، اما طبق رابطه  $V = \varepsilon - RI$ ، با

کاهش  $I$ ،  $V$  دو سر لامپ افزایش می‌یابد و لامپ  $L_3$  پر نورتر می‌شود.

۱۵۱ ۴ سرعت لحظه‌ای برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظه

موردنظر یا همان  $\tan \alpha$  است.

$$v_1 = \tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{x_1}{\frac{t_1 - t_1}{3}} = \frac{3}{2} \frac{x_1}{t_1} \quad (1)$$



$$v_2 = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1}{t_1} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{v_2}{v_1} = \frac{t_1}{\frac{3}{2} \frac{x_1}{t_1}} = \frac{2}{3}$$

۱ ۱۵۸ سرعت برابر با شیب نمودار مکان - زمان یا همان  $\tan 37^\circ$

است، بنابراین:

طول بازه زمانی، ۳s است، بنابراین سرعت متوسط این متحرک برابر است با:

$$v = v_{av} = \tan 37^\circ = \frac{3}{4} \frac{m}{s}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\Delta x}{3} \Rightarrow \Delta x = \frac{9}{4} = 2.25m$$

**نکته:** چون حرکت متحرک با سرعت ثابت است، جابه‌جایی آن در بازه‌های زمانی برابر، یکسان خواهد بود.

۲ ۱۵۹ ابتدا سرعت متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{75 - (-20)}{20 - 4} = \frac{95}{16} \frac{m}{s}$$

معادله مکان - زمان این متحرک برابر است با:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = \frac{95}{16}t + x_0 \xrightarrow{t=4s} -20 = \frac{95}{16} \times 4 + x_0$$

$$\Rightarrow -20 = \frac{95}{4} + x_0 \Rightarrow x_0 = -20 - \frac{95}{4} = -42.25m$$

$$51.25 = \frac{95}{16}t - 42.25/75 \Rightarrow 95 = \frac{95}{16}t \Rightarrow t = 16s$$

بنابراین:

۱ ۱۶۰ جابه‌جایی قطار از لحظه صفر تا لحظه‌ای که نیمی از قطار از

روی پل عبور می‌کند، برابر ۳۵ متر ( $30 + \frac{10}{2}$ ) می‌باشد، بنابراین تنیدی

حرکت قطار برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{35}{7} = 5 \frac{m}{s}$$

زمان مورد نیاز برای آن که نیمی دیگر قطار نیز از روی پل عبور کند، برابر است با:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow 50 = 5 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 10s$$

بنابراین در لحظه  $t = 7s$  نیمی از قطار از پل عبور کرده است و ۱ ثانیه بعد کل قطار از روی پل عبور خواهد کرد و در نتیجه در لحظه  $t = 8s$  کل قطار از روی پل می‌گذرد.

۴ ۱۶۱ طبق رابطه  $W = Fd \cos \theta$ ، مقدار کار انجام شده توسط

نیروی ثابت  $\vec{F}$  به اندازه نیرو، مقدار جابه‌جایی و زاویه بین نیرو و جابه‌جایی بستگی دارد و نه به مسیر حرکت. در نتیجه از آن جا که جسم در هر سه مسیر

مقدار جابه‌جایی یکسانی دارد، در نتیجه مقدار کار انجام شده بر روی جسم توسط نیرو در هر سه مسیر برابر است.

۱ ۱۵۴ همان‌طور که می‌دانید شیب خط مماس بر نمودار

سرعت - زمان بیانگر شتاب لحظه‌ای حرکت است. در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  شیب خط مماس بر نمودار مثبت بوده و در نتیجه شتاب متحرک در این لحظات در جهت محور X می‌باشد، اما در دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$  شیب خط مماس بر نمودار منفی بوده، بنابراین بردار شتاب در خلاف جهت محور X قرار دارد. از طرف دیگر در لحظه  $t_1$  اندازه سرعت متحرک در حال کاهش است.

۳ ۱۵۵ بررسی عبارت‌ها:

الف) دوچرخه‌سوار در بازه‌های زمانی صفر تا ۲s و ۴s تا ۵s و ۸s تا ۹s در کل به مدت ۴s در حال دور شدن از مبدأ است. (X)

ب) دوچرخه‌سوار در بازه زمانی ۵s تا ۹s به مدت ۴s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. (✓)

ج) دوچرخه‌سوار در لحظات  $t_1 = 5s$  و  $t_2 = 9s$  تغییر جهت می‌دهد. (✓)

۳ ۱۵۶ دو اتومبیل به سمت یک‌دیگر حرکت می‌کنند و پس از ۳۰

دقیقه، یعنی  $\frac{1}{4}$  ساعت به هم می‌رسند، بنابراین داریم:

$$\Delta x_A + \Delta x_B = v_A t + v_B t = 60 \times \frac{t}{2} \rightarrow v_A + v_B = 120 \frac{km}{h} \quad (I)$$

حال زمان رسیدن اتومبیل A را t فرض می‌کنیم و زمان رسیدن اتومبیل B را t+1 در نظر می‌گیریم، بنابراین:

$$\begin{cases} \Delta x_A = v_A t_A \Rightarrow 60 = v_A \times t \Rightarrow v_A = \frac{60}{t} \\ \Delta x_B = v_B t_B \Rightarrow 60 = v_B (t+1) \Rightarrow v_B = \frac{60}{t+1} \end{cases} \quad (II)$$

با استفاده از روابط (I) و (II) داریم:

$$v_A + v_B = 120 \Rightarrow \frac{60}{t} + \frac{60}{t+1} = 120 \Rightarrow \frac{1}{t} + \frac{1}{t+1} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{t+1+t}{t(t+1)} = 2 \Rightarrow \frac{2t+1}{t^2+t} = 2 \Rightarrow 2t+1 = 2t^2+t \Rightarrow 2t^2 = t+1$$

$$\Rightarrow t^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow t = \frac{\sqrt{2}}{2} h = 30\sqrt{2} \text{ min}$$

۳ ۱۵۷ مساحت زیر نمودار سرعت - زمان متحرک، نشان دهنده مقدار

جابه‌جایی آن می‌باشد. در نتیجه:

$$S = \Delta x \Rightarrow S = \frac{2 \times 2}{2} + 4 \times 2 + \frac{4 \times 4}{2} = 2 + 8 + 8 = 18m$$

بنابراین سرعت متوسط این متحرک برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{18}{10} = 1.8 \frac{m}{s}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = mgh_B$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} \times v_A^2\right) + (10 \times 0 / 5) = 10 \times (4 - 1/7) \Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + 5 = 23$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 = 18 \Rightarrow v_A^2 = 36 \Rightarrow v_A = 6 \frac{m}{s}$$

۴ ۱۶۶ کار نیروی وزن به مسیر جابه‌جایی بستگی ندارد و تنها به

اختلاف ارتفاع مبدأ و مقصد وابسته است. نقطه B را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg(h_B - h_A) = -4 \times 10 \times (0 - 5) = 200 \text{ J}$$

۳ ۱۶۷ از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان کار کل را تعیین کرد و با

محاسبه کار نیروی مقاومت هوا، به کار نیروی وزن رسید.

$$W_t = W_{mg} + W_f = \Delta K \quad (1)$$

ابتدا کار نیروی مقاومت هوا f را تعیین می‌کنیم:

$$W_f = f d \cos 180^\circ = 600 \times 2000 \times (-1) = -1200000 \text{ J} \quad (2)$$

حالا  $\Delta K$  را تعیین می‌کنیم.

$$\Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (2)^2 = 160 \text{ J} \quad (3)$$

جمع جرم شخص و چتر

از روابط (1)، (2) و (3) داریم:

$$W_{\text{وزن}} + (-1200000) = 160 \Rightarrow W_{\text{وزن}} = 1200160 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} = 120016 \text{ kJ}$$

**نکته:** اگر کار نیروی وزن را از  $W_{mg} = mgd$  حل کنیم که  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  باشد،

غلط است، زیرا در ارتفاع 2 km دیگر g دقیقاً  $10 \frac{m}{s^2}$  نیست و تغییر می‌کند.

۳ ۱۶۸ جرم آب را با استفاده از رابطه چگالی به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 10^3 \times 5 \times 10^{-3} = 5 \text{ kg}$$

انرژی ورودی را به دست می‌آوریم:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{ورودی}} \times t = 10 \times 10^3 \times 1 = 10^4 \text{ J}$$

برای انرژی خروجی داریم:

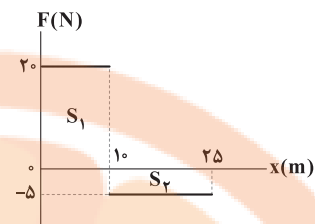
$$E_{\text{خروجی}} = \Delta U = mgh = 50 \times 10 \times 15 = 7500 \text{ J}$$

در نتیجه بازده برحسب درصد برابر است با:

$$\frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{7500}{10^4} \times 100 = 75\%$$

۲ ۱۶۲ کار انجام‌شده توسط نیرو برابر با جمع جبری مساحت محصور

بین نمودار نیرو - مکان و محور مکان است، بنابراین:



$$\begin{cases} S_1 = 10 \times 20 = 200 \\ S_2 = 5 \times 15 = 75 \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_F = 200 - 75 = 125 \text{ J}$$

۱ ۱۶۳ با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{W_{t(AB)}}{W_{t(BC)}} = \frac{\Delta K_{(AB)}}{\Delta K_{(BC)}} = \frac{K_B - K_A}{K_C - K_B} = \frac{\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)}{\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2)}$$

$$\frac{v_A = 0, v_B = v}{v_C = 3v} \rightarrow \frac{W_{t(AB)}}{W_{t(BC)}} = \frac{v^2 - 0}{(3v)^2 - v^2} = \frac{v^2}{8v^2} = \frac{1}{8}$$

۲ ۱۶۴ در نقطه A انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی جسم با هم برابر

و نصف انرژی مکانیکی است. از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\begin{aligned} (1) v_1 &= 0 \\ (2) & \text{ A} \\ U_g &= 0 \end{aligned}$$

$$E_p = E_1$$

$$\Rightarrow U_p + K_p = U_1 + K_1$$

$$\frac{K_p = U_p}{K_1 = 0} \rightarrow 2K_p = U_1 \Rightarrow 2 \times \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{gh} = \sqrt{10 \times 160} = 40 \frac{m}{s}$$

۲ ۱۶۵ سطح افقی را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. چون

نیمکره بدون اصطکاک است، اصل پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و B برقرار است.

وقتی می‌گوییم کمینه تندی در نقطه A، یعنی تندی گلوله در نقطه A به مقداری است که وقتی گلوله به نقطه B می‌رسد، تندی آن صفر می‌شود، بنابراین:

## شیمی

۱۷۱) ۲ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

## بررسی عبارت‌هاک نادرست:

عبارت دوم: به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

عبارت سوم: A باید به گونه‌ای انتخاب شود که عایق گرما باشد.

۱۷۲) ۴ در صورتی که آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم کربن باشند،

مقایسه گرمای سوختن مولی آن‌ها به صورت زیر است:

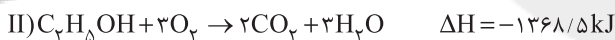
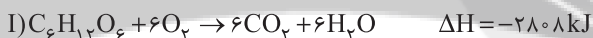
آلکین > الکل > آلکن > آلکان: گرمای سوختن مولی

۱۷۳) ۳ آنتالپی سوختن هر مول اتانول (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) برابر است با:

$$29/75 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1368/5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

البته آنتالپی سوختن با علامت منفی (1368/5 kJ·mol<sup>-1</sup>) گزارش می‌شود.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



اگر واکنش (I) را به همان صورت نوشته و واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم و سپس این دو واکنش را با هم جمع کنیم به واکنش زیر (تخمیر بی‌هوازی گلوکز) می‌رسیم:



$$\Delta H = (-2808) + 2(1368/5) = -71 \text{ kJ}$$

۱۷۴) ۱ هر چهار عامل اشاره شده در چگونگی و زمان نگهداری غذا

مؤثر هستند.

## بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای

انجام واکنش  $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$  بسیار دشوار و

پرهزینه است.

(پ) گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز

مرداب معروف است.

۱۶۹) ۳ با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی مسئله را حل می‌کنیم.

فرض می‌کنیم بین نخ و قرقره اصطکاک نباشد. مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را حالت اول دو جسم در نظر می‌گیریم که هر دو روی آن قرار دارند، پس چون سرعت ندارند و روی سطح پتانسیل هستند، داریم:

$$E_i = 0$$

حال E<sub>f</sub> را برای دو جسم می‌نویسیم:

$$E_f = U_{1f} + K_{1f} + U_{2f} + K_{2f}$$

$$\Rightarrow E_f = m_1gh_1 + \frac{1}{2}m_1v_1^2 - m_2gh_2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

چون m<sub>۲</sub> زیر خط پتانسیل حرکت می‌کند، پس پتانسیل گرانشی آن -m<sub>۲</sub>gh<sub>۲</sub> است و چون تندیهای v<sub>۱</sub> و v<sub>۲</sub> برابرند، پس:

$$E_f = 20h_1 + v_1^2 - 40h_1 + 2v_1^2 = -20h_1 + 3v_1^2$$

h<sub>۱</sub> = h<sub>۲</sub> می‌باشد، زیرا به همان اندازه که m<sub>۲</sub> پایین می‌رود، m<sub>۱</sub> بالا می‌آید. پس:

$$E_f = -20 \times 2 + 3v_1^2 = -40 + 3v_1^2$$

اگر E<sub>f</sub> = E<sub>i</sub> داریم:

$$-40 + 3v_1^2 = 0 \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{40}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

۱۷۰) ۲ جرم و سرعت ثانویه جسم برابر است با:

$$\begin{cases} m' = m - \frac{30}{100}m = \frac{70}{100}m \Rightarrow m' = \frac{7}{10}m \\ v' = v + \frac{1}{10}v = \frac{11}{10}v \Rightarrow v' = \frac{11}{10}v \end{cases}$$

حال با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \\ K' = \frac{1}{2}\left(\frac{7}{10}m\right)\left(\frac{11}{10}v\right)^2 = \frac{7 \times 121}{10000} \times \frac{1}{2}mv^2 = 0/847K \end{cases}$$

پس K' = 0/847K. حال درصد تغییرات انرژی جنبشی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\Delta K}{K} \times 100 = \frac{(0/847 - 1)K}{K} \times 100 = -15/3\%$$

یعنی به اندازه ۱۵/۳ درصد، انرژی جنبشی جسم کم می‌شود.

تلاشی در مس



۱۸۱ ۲

$$K_a = \frac{\alpha^2 [HA]}{1-\alpha} \Rightarrow \alpha = \frac{\alpha^2 (0.2)}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 2\alpha^2 + \alpha - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \alpha = \frac{1}{2} \end{cases}$$

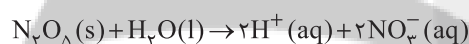
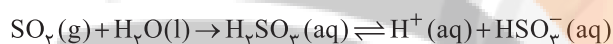
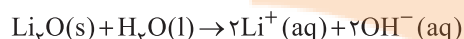
$$[H^+] = [A^-] = \alpha [HA] = \frac{1}{2} \times 0.2 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] + [A^-] = 0.1 + 0.1 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۸۲ ۲ بررسی عبارت‌ها:

آ) تنها  $SO_3$  در دما و فشار اتاق، گازی شکل است.

ب و پ) هر چهار اکسید با آب واکنش می‌دهند و معادله واکنش هر کدام از آن‌ها با آب به صورت زیر است:



اگر یک مول از هر کدام از این چهار اکسید در مقدار کافی آب حل شوند، رسانایی الکتریکی محلول‌های حاصل از  $N_2O_5$  و  $Li_2O$  که شمار یکسانی یون تولید می‌کنند با هم برابر خواهد بود. در ضمن  $H_2SO_3$  یک اسید ضعیف است و شمار ناچیزی یون تولید می‌کند.

ت) محلول حاصل از انحلال  $BaO$  و  $Li_2O$  در آب، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.

۱۸۳ ۲ گرافیت و  $Mg(l)$  رسانای الکترونی هستند. پتاسیم نیترات

مذاب، رسانای یونی است و سایر موارد فاقد رسانایی الکتریکی هستند.

۱۸۴ ۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

عبارت اول: برای آسانی در نوشتن در منابع علمی به جای  $H_3O^+(aq)$  از نماد  $H^+(aq)$  برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.

عبارت دوم: به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

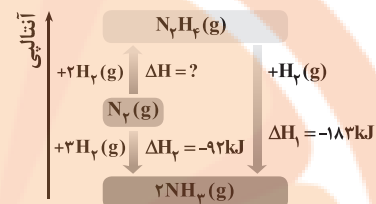
عبارت سوم: کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

۱۷۶ ۲ عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

نمودار زیر نشان می‌دهد که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش دومرحله‌ای است:

همان‌طور که می‌بینید، واکنش مرحله اول برخلاف مرحله دوم، گرماگیر  $(\Delta H)$  است.

مطابق نمودار، سطح انرژی هیدرازین بالاتر از آمونیاک بوده و در مقایسه با آن، ناپایدارتر است.



۱۷۷ ۴

آنتالپی سوختن الکل‌های یک عاملی در مقایسه با آلکن و آلکین هم‌کربن به ترتیب کمتر و بیشتر است. بنابراین آنتالپی سوختن اتانول باید عددی بین  $-1410$  و  $-1300$  کیلوژول بر مول باشد و عدد  $-1268$  نمی‌تواند درست باشد.

۱۷۸ ۳

در بین واکنش‌های داده شده، فقط واکنش گزینه (۳) گرماگیر  $(\Delta H > 0)$  است. در واکنش‌های گرماگیر، فرآورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها سطح انرژی بالاتری دارند و ناپایدارتر هستند.

۱۷۹ ۴

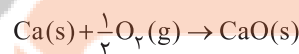
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل بسوزد.

۲) شواهد نشان می‌دهد که  $\Delta H$  واکنش تولید  $CO(g)$  را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

۳) متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

۱۸۰ ۳ معادله واکنش هدف (سوختن کلسیم) به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت واکنش‌های (I)، (II) و (III) را به همان صورت نوشته و واکنش (IV) را معکوس کنیم، سپس هر چهار واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (-286) + (-608) + (-132) + (-(-286)) = -640 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  به دست آمده مربوط به سوختن یک مول کلسیم  $(40 \text{ g Ca})$  است. در صورتی که یک گرم کلسیم بسوزد، آنتالپی سوختن آن برابر است با:

$$\frac{-640 \text{ kJ.mol}^{-1}}{40 \text{ g.mol}^{-1}} = -16 \text{ kJ.g}^{-1}$$

(جرم آب) - (مجموع جرم واکنش دهنده‌ها) = جرم صابون

$$= (93/8 + (17/5 \times \frac{8}{100})) - (6/3) = 101/5g$$

$$\frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{101/5g}{1 \times M} = \frac{6/3}{1 \times 18}$$

$$\Rightarrow M = 290g.mol^{-1}$$

همان‌طور که دیدید نیازی به تعیین شمار اتم‌های کربن صابون و فرمول شیمیایی آن نیست.

۱۹۱ ۲ به جای «چاه‌های نفت» باید «میدان‌های گازی» نوشته شود.

سایر موارد درست هستند.

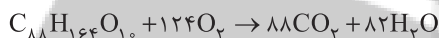
۱۹۲ ۲ از سوختن کامل هر مول از ترکیب آلی، به اندازه شمار اتم‌های کربن،

مول CO<sub>۲</sub> و به اندازه نصف شمار اتم‌های هیدروژن، مول H<sub>۲</sub>O تولید می‌شود.

بنابراین فرمول ترکیب مورد نظر به صورت C<sub>۸۸</sub>H<sub>۱۶۴</sub>O<sub>Z</sub> است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$88 + 164 + Z = 262 \Rightarrow Z = 10$$

به این ترتیب معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل ترکیب آلی مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:



۱۹۳ ۱ ساختار لوویس هر پنج گونه در زیر رسم شده است.



۱۹۴ ۴ هر چهار عبارت داده شده درست هستند.

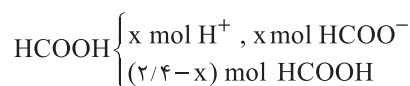
۱۹۵ ۱ فقط عبارت «پ» درست است.

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، پس از عبور هوا از صافی‌ها، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.

ب) پس از جداسازی رطوبت و CO<sub>۲</sub> جامد، با سرد کردن بیشتر تا دمای C° -۲۰، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن هوای مایع می‌گویند. در انتها هوای مایع را از ستون تقطیر عبور می‌دهند.

ت) در سیاره مشتری، همانند هوای پاک و خشک، فراوانی گاز نئون، کم‌تر از آرگون است.



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$x + x + (2/4 - x) = 4L \times 0/75 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow x = 0/6 \text{ mol}$$

$$\% \alpha = \frac{0/6}{2/4} \times 100 = \% 25$$

۱۸۶ ۳ به‌جز عبارت «ت»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اسید مربوط به ظرف (a) در مقایسه با ظرف (b) قوی‌تر بوده و ثابت یونش، درجه یونش، رسانایی الکتریکی و غلظت یون هیدرونیوم حاصل از آن نیز بیشتر است، اما حجم گاز هیدروژن تولیدشده در دو ظرف با هم برابر است.

۱۸۷ ۳

• SO<sub>۲</sub>(g) و P<sub>۲</sub>O<sub>۵</sub>(s) جزو اسیدهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.

• CaO(s)، NH<sub>۳</sub>(g) و Na(s) جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.

• C<sub>۲</sub>H<sub>۵</sub>OH(l) در آب به طور مولکولی حل می‌شود و غلظت هیچ کدام از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، در اثر انحلال آن در آب، افزایش یا کاهش نمی‌یابد.

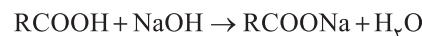
۱۸۸ ۱ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۱۸۹ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

شیر یک مخلوط ناهمگن است و جزو کلوئیدها طبقه‌بندی می‌شود.

۱۹۰ ۳ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:

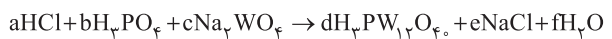


$$\frac{\text{جرم ناخالص سود}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

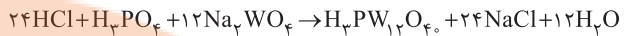
$$\Rightarrow \frac{17/5 \times \frac{8}{100}}{1 \times 40} = \frac{xg \text{ H}_2\text{O}}{1 \times 18}$$

$$\Rightarrow x = 6/3g \text{ H}_2\text{O}$$

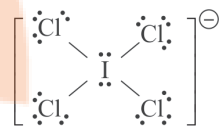
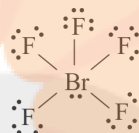
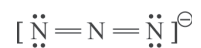
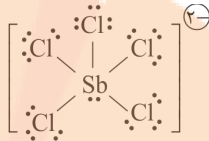
۱۹۶ ۴ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



موازنه را به ترتیب با  $\text{H}$  و  $\text{P}$ ،  $\text{Cl}$ ،  $\text{Na}$ ،  $\text{W}$  انجام می‌دهیم:



۱۹۷ ۴ ساختار لوویس هر چهار گونه در زیر رسم شده است:



۱۹۸ ۱ با توجه به نقطه جوش گازهای نیتروژن ( $-196^\circ\text{C}$ ).

آرگون ( $-186^\circ\text{C}$ ) و اکسیژن ( $-182^\circ\text{C}$ )، با افزایش تدریجی دمای هوای

مایع، ابتدا گاز  $\text{N}_2$ ، سپس  $\text{Ar}$  و در نهایت  $\text{O}_2$  جدا می‌شود.

فراوانی  $\text{N}_2$  در هواکره بیشتر از دو گاز دیگر و فراوانی  $\text{Ar}$  در هواکره، کم‌تر از

دو گاز دیگر است.

۱۹۹ ۳ برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی از گاز نیتروژن،

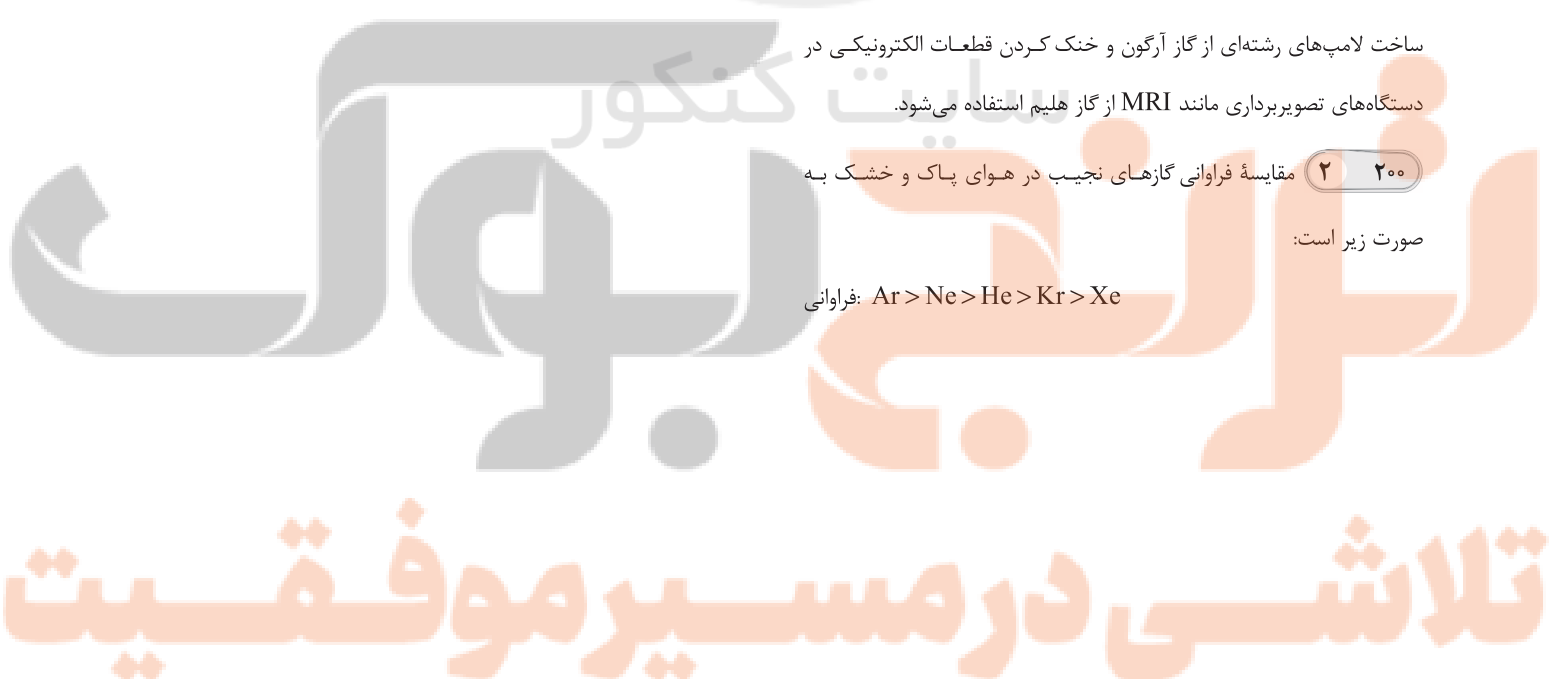
ساخت لامپ‌های رشته‌ای از گاز آرگون و خنک کردن قطعات الکترونیکی در

دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI از گاز هلیوم استفاده می‌شود.

۲۰۰ ۲ مقایسه فراوانی گازهای نجیب در هوای پاک و خشک به

صورت زیر است:

فراوانی:  $\text{Ar} > \text{Ne} > \text{He} > \text{Kr} > \text{Xe}$





## زمین‌شناسی

۲۰۱ ۳ حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

۲۰۲ ۴ در خاک‌های رسی به علت ریزدانه بودن، گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی‌گیرد و در خاک‌های شنی به علت بزرگ بودن ذرات؛ آب به راحتی از میان ذرات عبور کرده و خاک نمی‌تواند آب و مواد مغذی را در خود نگه دارد، در نتیجه این خاک‌ها به تنهایی برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشند.

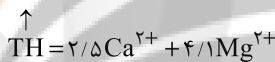
۲۰۳ ۳ فروچاله حاصل فرونشست زمین به صورت سریع است و حاصل برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی است و در مناطقی که بیلان منفی آب زیرزمینی وجود دارد، مشاهده می‌شود.

برداشت حجم زیاد آب زیرزمینی در مدت زمان کوتاه سبب ایجاد بیلان منفی در یک منطقه می‌شود.

۲۰۴ ۳ در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب برای آن‌که نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می‌شود.

۲۰۵ ۱ مطابق مطلب پیوند با شیمی در صفحه ۴۸ کتاب درسی، سختی آب از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

سختی کل



در نتیجه ضریب یون منیزیم، بیشتر از کلسیم است و تأثیر بیشتری در تعیین مقدار سختی آب دارد.

۲۰۶ ۳ طبق شکل ۳-۳ در صفحه ۴۵ کتاب درسی، حاشیه مویینه کمی بالاتر از سطح ایستابی و منطقه اشباع قرار دارد.

۲۰۷ ۲ لای (سیلت): به ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه گفته می‌شود.

۲۰۸ ۴ در صورت حفر چاه در آبخوان تحت فشار، آب تا سطح پیزومتريك در آن بالا می‌آید.

۲۰۹ ۱ میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد.

۲۱۰ ۳ فرونشست زمین در اثر کاهش منابع آب زیرزمینی صورت می‌گیرد و شخم زدن زمین موجب افزایش نفوذپذیری خاک شده و آب بیشتری به درون زمین نفوذ می‌کند و موجب افزایش حجم آب زیرزمینی می‌گردد.

۲۱۱ ۳ آبدهی «دبی» یک رود عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور کند.

۲۱۲ ۱ با کاهش پوشش گیاهی و گیاهک میزان رواناب افزایش می‌یابد و با افزایش بارندگی، شیب زمین و میزان رس خاک (رس نفوذناپذیر است)، رواناب افزایش می‌یابد.

۲۱۳ ۳ خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

۲۱۴ ۱ عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف متفاوت است اگر سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، چشمه و برکه تشکیل می‌شود و اگر بر سطح زمین منطبق و یا نزدیک شود، باتلاق یا شوره‌زار تشکیل می‌گردد.

۲۱۵ ۴ سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند و در آن‌ها معمولاً چشمه‌های پرآب و دائمی تشکیل می‌شود.

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)