


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 ۱۶

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۰۶



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سؤالات: ۱۲۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۱۰۰	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۲۰ دقیقه

# آزمونهاى سراسر گاج

ويراستاران علمى	طراحان	دروس
اسماعيل محمدزاده مسيح گرجى - مريم نورى نيا	امير نجات شجاعى	فارسى
پريسا فيلو - شاهو مراديان محمد يوسف هدايت	راضيه يادگارى	زبان عربى
بهاره سليمى - عطيه خادمى	شعيب مقدم	دين و زندگى
مهديه حسامى - مريم پارسائيان ساناز فلاحى	اميد يعقوبى فرد - مهديه حسامى	زبان انگليسى
مريم ولى عابدينى - مينا نظرى	ندا فرهنگتى	رياضيات
ابراهيم زره پوش - ساناز فلاحى توران نادى - على على پور	امير حسين ميرزاى	زيست شناسى
مرواريد شاه حسينى سارا دانايى كجانى حسين زين العابدين زاده	على امانت	فيزيك
ايمان زارعى - ميلاد عزيزى	مريم تمدنى - ميلاد عزيزى	شيمى

## آماده سازى آزمون

مدىريت آزمون: ابوالفضل مزرعتى

بازيبنى و نظارت نهايى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عينى - مينا نظرى

بازيبنى دفترچه: بهاره سليمى - عطيه خادمى

ويراستاران فنى: ساناز فلاحى - مرواريد شاه حسينى - مريم پارسائيان - زهرا رجبى - سپيده سادات شريفى

سرپرست واحد فنى: سعیده قاسمى

صفحه آرا: فرهاد عبدى

طراح شكل: آرزو گلفر

حروف نگاران: پگاه روزبهانى - مينا عباسى - مهناز السادات كاظمى - زهرا فتاحى - فرزانه رجبى - ربابه الطافى



فروشگاه مركزى گاج: تهران - خيابان انقلاب  
نبش بازارچه كتاب

اطلاع راسوت نام  
۰۲۱-۶۴۲۰

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



به نام خدا

## 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- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## زبان عربی

■ صحیح ترین و دقیق ترین [گزینه] در جواب را برای ترجمه یا تعریب مشخص کن (۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۴ ترجمه کلمات مهم: معلوماتك كثيرة: اطلاعات بسیار است؛

جمله است. [رد سایر گزینه‌ها]

تشریح: پراکنده می‌کند [رد گزینه (۲)]

تحوّل: تبدیل می‌کند [رد گزینه (۲)]

۱۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: يحدث: اتفاق می‌افتد؛ فعل مضارع است.

[رد گزینه (۳)]

لنا: برای ما [رد گزینه (۴)]

أن نُجَرِّح: که زخمی کنیم [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

يَدْنَا: دستمان؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

فَمَنَا: دهانمان؛ همراه ضمیر است. [رد گزینه (۲)]

۱۳ ۳ ترجمه کلمات مهم: هذا الطير: این پرنده؛ اسم بعد از اسم

اشاره. (ال) دارد، پس ترکیب است و جمله نیست. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

يدلنا: ما را راهنمایی می‌کند [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۱۴ ۱ عيون: چشم‌ها

ترجمه صحیح: «باکتری‌ای که زیر چشم‌های ماهی‌ها یافت می‌شود.»

۱۵ ۲ «م: دَنَب»؛ «ذنب» به معنای «گناه» است. [رد گزینه‌های

(۱) و (۴)]

«حرکت می‌دهد: يَحْرُك»؛ «يَتَحَرَّك» به معنای «حرکت می‌کند» است. [رد

گزینه‌های (۳) و (۴)]

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

۱۶ ۳ جمله با فعل شروع شده است، پس فعلیه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «هذه» اسم اشاره است، پس جمله اسمیه می‌باشد.

(۲) «الحيوانات» اسم است، پس جمله اسمیه است.

(۴) «هو» ضمیر و اسم است، پس جمله اسمیه می‌باشد.

۱۷ ۳ هرگاه ضمیر مفعولی به فعل بچسبد و فاعل به صورت اسم بعد

از آن بیاید، مفعول بر فاعل مقدم می‌شود.

«نا» در «يُحَرِّكنا» مفعول است که قبل از «والد» که فاعل می‌باشد، آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مفعول ندارد.

(۲) «جَوالات»: مفعول است و بعد از آن فاعل نیامده است.

(۴) «نا»: مفعول است و بعد از آن فاعل نیامده است.

۱۸ ۲ «الأطعمة» مفعول و جمع مکسر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «النجاح» مفعول است اما مفرد.

(۳) «أخو»: مفعول و منثی است.

(۴) «معنویات»: مفعول و جمع سالم است.

## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه: تکریم: بزرگداشت، گرمی‌داشت

۲ ۱ املاي درست واژه: وقاحت

۳ ۱ من زنده‌ام: معصومه آباد

اسرارالتوحيد: محمدبن منور

۴ ۲ بررسی آرایه‌ها:

جناس تام: تار (رشته مو)، تار (تاریک)

تشبیه: صبح امید (اضافه تشبیهی) / رخ یار به صبح امید / طره به شب / شب  
تار به تار طره شب‌رنگ

۵ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه لعل (استعاره از لب) به می / من به جام / باده به لعل

(۳) تشبیه زلف به من (شاعر) / کس به من

(۴) تشبیه جهل به زنگ / کمال به لباس

۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

جمله‌های پیرو:

(۱) که در خانه ما هر دغل پیشه در اندیشه خام افتاده است

(۲) که زبون گشت و ضعیف / که به دام افتاده است

(۴) تا ببینی / که به دام تو کدام افتاده است

۷ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) واره‌ی از دست خلق (تقدّم فعل بر متمم)

(۳) گر نخیزد باد غوغاگر (تقدّم فعل بر نهاد)

(۴) تا بود اشک روان (تقدّم فعل بر نهاد) / برق اگر سوزد چمن را (تقدّم فعل بر مفعول)

۸ ۳ مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و گزینه (۳): جاودانگی شهیدان

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حیات‌بخشی یار

(۲) جور یار

(۴) مرگ اختیاری

۹ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): میهن‌دوستی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از بی‌بهرگی و بالیدن به خوش‌سخنی خود

(۳) بالیدن به خوش‌سخنی و مضمون‌آفرینی

(۴) ارزشمندی و میل به هجرت

۱۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): خودحسلی و آخرت‌اندیشی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناخرسندی انسان بلندنظر، در محدودیت‌ها

(۲) ترجیح مرگ شرافتمندانه بر زندگی دنیوی

(۴) کارساز بودن دعا



## دین و زندگی

۲۱ ۱ هیچ‌یک از موارد آورده شده صحیح نمی‌باشد.

### بررسی موارد:

الف) هنگامی که بهشتیان به درهای بهشت می‌رسند، درهای آن را به روی خود گشوده می‌بینند.

ب) بهشت هشت در دارد. یک در آن مخصوص پیامبران و صدیقان است.

ج) بهشتیان خدا را سپاس می‌گویند که حزن و اندوه را از آنان زوده است.

۲۲ ۲ بهشتیان بالاترین نعمت بهشت، یعنی رسیدن به مقام خشنودی خدا را برای خود می‌یابند و از این رستگاری بزرگ مسرورند.

۲۳ ۳ خداوند در آیات ۱۳۳ تا ۱۳۵ سوره آل عمران می‌فرماید: «و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمان‌ها و زمین است و برای متقیان آماده شده است، همان‌ها که در زمان توانگری و تنگدستی، انفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند و خدا نیکوکاران را دوست دارد و آن‌ها که وقتی مرتکب عمل زشتی می‌شوند، یا به خود ستم می‌کنند، به یاد خدا می‌افتند و برای گناهان خود طلب آموزش می‌کنند.»

۲۴ ۲ جهنمیان در دوزخ به خداوند می‌گویند: «ما را از این‌جا بیرون بر که اگر به دنیا بازگردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم.» پس از پایان محاکمه، دوزخیان گروه‌گروه به جهنم رانده می‌شوند. (یعنی خودشان به اختیار وارد جهنم نمی‌شوند، به اجبار و اکراه وارد جهنم می‌شوند.)

۲۵ ۴ خداوند در آیات شریفه ۴۶ و ۴۵ سوره واقعه می‌فرماید:

«[جهنمیان] پیش از این [در دنیا] مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌ورزیدند.»

۲۶ ۲ هر قدر عزم قوی‌تر (علت) باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر (معلول) است. آنان که عزم ضعیفی دارند، در برابر تندباد حوادث تاب نمی‌آورند و مشکلات راه، آنان را به عقب‌نشینی وادار می‌کند.

۲۷ ۴ خداوند در آیه شریفه ۱۰ سوره فتح می‌فرماید: «و هر که به عهده‌ی که با خدا بسته وفادار بماند، به زودی پاداش عظیمی به او خواهد داد.»

۲۸ ۳ باقی‌ماندن بر پیمان خود با خدا و وفای بر عهد که همان مراقبت است، رضایت خدا را در پی دارد. پیامبر اکرم می‌فرماید: «حاسبوا أنفُسکم قَبْلَ أن تُحاسبوا: به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از این‌که به حساب شما برسند.» که این روایات به لزوم محاسبه و ارزیابی اعمال توسط هر شخص اشاره دارد.

۲۹ ۴ امام علی علیه‌السلام می‌فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد و موجب از هم گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» اسوه قرار دادن پیامبر به این معنا نیست که ما عین او باشیم و در همان حد عمل کنیم، بلکه بدین معناست که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک‌تر کنیم.

۳۰ ۲ مهم‌ترین دلیل الگو قرار دادن پیامبر و اهل بیت این است که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید. اسوه بودن آنان در اموری که به طور طبیعی و با تحولات صنعتی تغییر می‌کنند، نیست.

۱۹ ۴ «أَنْفَعُ» در این گزینه اسم است، پس مبتدا است.

ترجمه: «سودرسان‌ترین مردم کسی است که به بینوایان کمک می‌کند.»

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «أَنْفَعُ»: فعل مضارع؛ ترجمه: «به دوستم در درس‌هایش سود می‌رسانم.»

۲) «أَعْلَمُ»: فعل مضارع؛ ترجمه: «می‌دانم که هوا در این شهر سرد است.»

۳) «أَعْلَمْنَا»: فعل ماضی؛ ترجمه: «پدرم ما را از حوادث در خیابان باخبر کرد.»

۲۰ ۴ «نَظَرُ ← نَظَرْتُ» (فعل ماضی نیست؛ اسم و مبتدا است.)

«وَالدَّيَّةُ ← والدَّيَّةِ» (اسم مثنی است.)





## زبان انگلیسی

۳۱ ۴ ویکی گفت دوست نداشت از خواب بیدار شود چون وقتی ساعت زنگ زد خواب زیبایی می‌دید.

**توضیح:** در صورتی که در گذشته فعلی در حال انجام بوده باشد و در این حین فعل دیگری اتفاق بیفتد، برای اشاره به فعل طولانی‌تر از زمان گذشته استمراری (در این مورد "was having") و برای اشاره به فعل کوتاه‌تر از زمان گذشته ساده (در این مورد "went off") استفاده می‌شود.

۳۲ ۳ وقتی مارتین به خانه رسید، آنا با کسی تلفنی صحبت می‌کرد.

**توضیح:** در صورتی که در گذشته فعلی در حال انجام بوده باشد و در این حین فعل دیگری اتفاق بیفتد، برای اشاره به فعل طولانی‌تر از زمان گذشته استمراری (در این مورد "was talking") و برای اشاره به فعل کوتاه‌تر از زمان گذشته ساده (در این مورد "arrived") استفاده می‌شود.

۳۳ ۱ آن‌ها گفتند به خاطر دارو خواب‌آلود خواهد بود، پس سعی می‌کنم وقتی که خواب است [من هم] بخوابم.

(۱) دارو

(۲) موفقیت

(۳) باور

(۴) رشد

۳۴ ۴ من خیلی از دست خودم عصبانی بودم و می‌خواستم موسیقی را رها کنم، اما اندی با من صحبت کرد و نظرم را تغییر داد.

(۱) رشد کردن

(۲) تحسین کردن

(۳) باور داشتن

(۴) رها کردن

۳۵ ۲ اولین بار بود که این همه پول از دست می‌داد و باید کاری می‌کرد چون همین‌طوری نشستن هیچ‌کدام از مشکلاتش را حل نمی‌کرد.

(۱) اختراع کردن

(۲) حل کردن

(۳) ترک کردن

(۴) زندگی کردن

امروز اولین روز مدرسه بود و دوستم جودی مدل موی جدیدی داشت. خیلی باحال به نظر می‌رسید. وقتی به خانه رسیدم از مامانم خواستم موها را کوتاه کند و به او گفتم آن را دقیقاً چطور می‌خواهم. خیلی مؤدبانه از او پرسیدم: «می‌توانی لطفاً امروز این [کار] را انجام دهی؟» متأسفانه سرش شلوغ بود. او به من گفت که کوتاه کردن موها زمان زیادی می‌برد. او گفت: «اول باید حمام کنی تا موهایت خیس شود. بعد باید آن را واقعاً خوب شانه بزنی.» در حالی که مامانم [به حرف‌هایش] ادامه می‌داد اخم‌هایم را در هم کشیدم. «در نهایت، زمانی که [موها را] کوتاه می‌کنی، باید از قیچی مخصوص استفاده کنی و [موها را] به آرامی کوتاه کنی تا همه چیز یکنواخت شود... صدای او [با گفتن این حرف‌ها] آرام شد. او با خنده گفت: «باید بسیار مراقب باشی و آن را دقیقاً درست انجام دهی. اگر اشتباه کنی، نمی‌تونی موها را دوباره سر جایش بچسبونی.» [اولی] من فکر نمی‌کردم خیلی خنده‌دار باشه. او به من گفت: «شاید بتوانم آن را در آخر هفته برایت کوتاه کنم.»

به اتاقم برگشتم و تو آینه به موهایم نگاه کردم. خیلی بلند بود و من نمی‌خواستم به این شکل به مدرسه برگردم. به آن چه مامان به من گفته بود فکر کردم. او گفت اول حمام کنم، اما من قبلاً صبح حمام کرده بودم. قیچی مدرسه‌ام را از داخل [کشوی] نیمکت بیرون آوردم. اگر می‌توانست کاغذ را کوتاه کند، [حتماً] می‌توانست موها را [هم] کوتاه کند! دوباره در آینه نگاه کردم و مکث کردم. نظر مامان که «نمی‌تونی دوباره بچسبونیش» کمی نگرانم کرد. تصمیم گرفتم فقط کمی مو کوتاه کنم.

من مدام سعی می‌کردم چیزها را درست کنم، اما هرچه بیشتر کوتاه می‌کردم، موهایم کج‌تر و کج‌تر می‌شد. شروع کردم به گریه کردن. مامان وارد [اتاق] شد. او به مدل موی جدید من نگاه کرد. سرش را تکان داد و چیزی نگفت. وقتی چیزی نمی‌گویند را دوست ندارم.

من پرسیدم: «آیا عصبانی شدی چون زشت است؟» او جواب داد: «نه، من ناامید هستم چون تو صبور نبودی. من از این‌که منتظر من نموندی ناامید شدم.» رفتم تو حموم و حمام کردم. مامانم موهایم را شانه زد، سپس با قیچی مخصوصش به آرامی کوتاه کرد. بی‌نقص نبود، اما خیلی بهتر بود. مامانم در حالی که برای آخرین بار موهایم را شانه می‌کرد لبخند زد. او گفت: «همه چیزهای خوب نصیب آن‌هایی می‌شود که صبر می‌کنند.»

۳۶ ۲ چرا آن دختر می‌خواست موهایش را کوتاه کند؟

(۱) از موهایش خسته شده بود.

(۲) دوستش مدل موی جدیدی داشت که او دوست داشت.

(۳) او دیگر موهایش را نمی‌خواست.

(۴) می‌خواست مامانش را اذیت کند.

۳۷ ۳ چرا مامان آن دختر از او خواست صبر کند؟

(۱) او نمی‌خواست موهای دخترش را کوتاه کند.

(۲) حوصله نداشت.

(۳) سرش شلوغ بود.

(۴) او می‌خواست دخترش موهایش را خودش کوتاه کند.

۳۸ ۱ تمام موارد زیر در مورد متن درست است؛ به جز .....

(۱) در پایان داستان، آن دختر یاد گرفت که نسبت به پدر و مادرش احترام بگذارد

(۲) وقتی آن دختر موهای خود را کوتاه کرد نتیجه بسیار بد بود

(۳) مامان از این‌که دخترش صبور نبود ناامید بود

(۴) مرحله دوم برای کوتاه کردن مو این است که موهای خود را خیلی خوب

شانه بزیند

۳۹ ۳ کدام یک از موارد زیر نزدیک‌ترین معنی را به کلمه "cool" (باحال) در سطر اول دارد؟

(۱) طبیعی

(۲) بامزه

(۳) عالی

(۴) مشهور

۴۰ ۴ ضمیر "it" در سطر ۵ به چه چیزی اشاره دارد؟

(۱) کوتاه کردن مو

(۲) زمان

(۳) حمام

(۴) مو



ریاضیات

۴ ۴۱

حال باید ببینیم کدام عدد در مجموعه جواب قرار دارد:

۱)  $1 + \sqrt{2} > 2$

۲)  $3 - \sqrt{2} = 3 - 1/4 = 1/4 \Rightarrow 0 < 3 - \sqrt{2} < 2$  ✓

۳)  $\sqrt{3} - 2 = 1/7 - 2 = -0/3 \Rightarrow -1 < x < 0$

۴)  $2 + \sqrt{5} > 2$

بررسی سایر گزینه‌ها: ۳ ۴۴

۱)  $-2 < -1 \xrightarrow{\text{توان } 2} (-2)^2 = 4 > (-1)^2 = 1$  ✗

۲)  $2 < 3 \xrightarrow{c=-1} -2 > -3$  ✗

۴)  $-2 < 1 \xrightarrow{\text{معکوس}} -\frac{1}{2} < \frac{1}{1} = 1$  ✗

۱ ۴۵

$$\begin{cases} 5x - 1 \geq 3x - 5 \Rightarrow 5x - 3x \geq 1 - 5 \Rightarrow 2x \geq -4 \Rightarrow x \geq -2 \\ 3x - 5 > 1 - 7x \Rightarrow 3x + 7x > 6 \Rightarrow 10x > 6 \Rightarrow x > 0/6 \end{cases}$$

اشتراک جواب‌های به دست آمده برابر است با:

$\{x > 0/6\} = (0/6, +\infty)$

۲ ۴۶

$|3x - 2| < 5 \Rightarrow -5 < 3x - 2 < 5 \xrightarrow{+2} -3 < 3x < 7$

$\xrightarrow{+3} -1 < x < 7/3 \Rightarrow (a, b) = (-1, 7/3) \Rightarrow a \times b = -1 \times 7/3 = -7/3$

۴ ۴۷

$|x+1| - 1 \geq 2 \Rightarrow |x+1-2| \geq 3 \Rightarrow |x-1| \geq 3$

$\xrightarrow{-x} |x-1| \geq 6 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 6 \Rightarrow x \geq 7 \Rightarrow \text{شامل بی شمار} \\ x-1 \leq -6 \Rightarrow x \leq -5 \Rightarrow \text{عدد طبیعی} \end{cases}$

۳ ۴۸

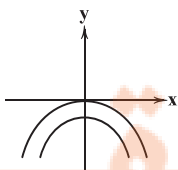
$\frac{3-m}{2} \in [-2, 0) \Rightarrow -2 \leq \frac{3-m}{2} < 0 \xrightarrow{\times 2} -4 \leq 3-m < 0$

$\xrightarrow{+(-3)} -7 \leq -m < -3 \xrightarrow{\times(-1)} 7 \geq m > 3 \Rightarrow m \in (3, 7]$

کم‌ترین مقدار صحیح برای m، برابر با ۴ است.

برای آن‌که سهمی از نواحی اول و دوم نگذرد، (مطابق شکل) ۲ ۴۹

باید همواره نامثبت باشد:



$y \leq 0 \Rightarrow mx^2 + mx - 1 \leq 0 \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} m < 0 \\ m^2 - 4m(-1) \leq 0 \Rightarrow m^2 + 4m \leq 0 \Rightarrow -4 \leq m \leq 0 \end{cases}$

$\cap \rightarrow -4 \leq m < 0 \Rightarrow m = -1 \text{ یا } -2 \text{ یا } -3 \text{ یا } -4 \Rightarrow \text{مقدار } 4$

$2x^2 - mx + m - 1 > 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta < 0 \\ a > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (-m)^2 - 4(2)(m-1) < 0 \\ 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \checkmark$

$\Rightarrow m^2 - 8m + 8 < 0$

$\Delta = 64 - 32 = 32 \Rightarrow m = \frac{8 \pm \sqrt{32}}{2} = \frac{8 \pm 4\sqrt{2}}{2} = 4 \pm 2\sqrt{2}$

$m^2 - 8m + 8$	$+$	$+$	$-$	$-$	$+$
	$4 - 2\sqrt{2}$		$4 + 2\sqrt{2}$		
$\Rightarrow m \in$	$(\frac{4 - 2\sqrt{2}}{1/2}, \frac{4 + 2\sqrt{2}}{6/8})$				

$m \in \mathbb{Z} \rightarrow m = 2, 3, 4, 5, 6 \Rightarrow \text{مقدار صحیح } 5$

۲ ۴۲

$P(x) = \frac{m^2 x^2 + nx - 2}{-x^2 + x - 1} \geq 0$

مخرج  $= -x^2 + x - 1 \xrightarrow{\Delta = 1 - 4 < 0} -x^2 + x - 1 < 0$

بنابراین مخرج همواره منفی است:

$P(x) = \frac{m^2 x^2 + nx - 2}{-x^2 + x - 1} \geq 0 \Rightarrow m^2 x^2 + nx - 2 \leq 0$

مجموعه جواب نامعادله بالا بازه  $[-1, 2]$  است، پس نقاط  $(-1)$  و  $(2)$  ریشه‌های عبارت‌اند:

$\begin{cases} x = -1 \Rightarrow m^2 - n - 2 = 0 \Rightarrow n = m^2 - 2 \\ x = 2 \Rightarrow 4m^2 + 2n - 2 = 0 \end{cases}$

$\Rightarrow 4m^2 + 2(m^2 - 2) - 2 = 0$

$\Rightarrow 6m^2 - 6 = 0 \Rightarrow m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1 \xrightarrow{n = m^2 - 2} n = -1$

$\Rightarrow m + n = \begin{cases} 1 - 1 = 0 \\ -1 - 1 = -2 \end{cases}$

تنها  $(-2)$  در گزینه‌ها موجود است.

۲ ۴۳

هم علامت با x

$\frac{x^2(x+3)^2}{x^2 - x - 2} < 0 \Rightarrow \frac{x}{x^2 - x - 2} < 0$

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

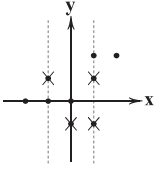
	$-1$	$0$	$2$	
x	$-$	$-$	$+$	$+$
$x^2 - x - 2$	$+$	$-$	$-$	$+$
عبارت	$-$	$+$	$-$	$+$
	ت.ن		ت.ن	

$\Rightarrow \text{جواب: } x < -1 \text{ یا } 0 < x < 2$





۳ ۵۶ باید به ازای هر  $x$ ، حداکثر یک  $y$  داشته باشیم، پس  $y$ های اضافی را حذف می‌کنیم.



بنابراین حداقل ۴ نقطه باید حذف گردد.

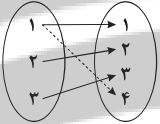
$x$	۱	۳	۱	$m+1$
$y$	$m$	$m^2$	$2-m$	۳

تعریف تابع  $\Rightarrow m = 2 - m \Rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1$

$x$	۱	۳	۲
$y$	۱	۱	۳

عدد ۲ به عدد ۳ نظیر شده است.

۱ ۵۸ در بدترین حالت هر یک از این  $n$  عضو را به یک عضو مجزا از مجموعه دوم نظیر می‌کنیم. بنابراین یک عضو از مجموعه دوم باقی می‌ماند که مجبوریم یک عضو از مجموعه اول را دوباره با آن نظیر کنیم. در این صورت عضوی از مجموعه اول به دو عضو از مجموعه دوم نظیر می‌شود و این تابع بودن را به هم می‌زند. پس با این شرط تابعی نمی‌توان نوشت.



۳ ۵۹ در هر تابع به صورت مجموعه‌ای از زوج مرتب‌ها، هر دو زوج مرتب متمایزی دارای مؤلفه‌های اول متمایز هستند.

۴ ۶۰ هر شخصی ممکن است بیش از یک شماره تلفن همراه داشته باشد، پس این رابطه تابع نیست.

۴ ۵۰

$$\mathbb{R} - [-3, 6] = \{x > 6 \text{ یا } x < -3\} \quad (1)$$

$$|x+a| > b \Rightarrow \begin{cases} x+a > b \Rightarrow x > b-a \\ x+a < -b \Rightarrow x < -a-b \end{cases} \quad (2)$$

مقایسه (۱) و (۲) داریم:

$$(1), (2) \rightarrow \begin{cases} b-a=6 \\ -a-b=-3 \end{cases} \xrightarrow{+} -2a=3 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

$$\frac{b-a=6}{-2a=3} \rightarrow b = \frac{9}{2}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{9}{2}}{-\frac{3}{2}} = -\frac{9}{3} = -3$$

۱ ۵۱

$$(\circ, 2), (\circ, a^2 + a) \Rightarrow a^2 + a = 2 \Rightarrow a^2 + a - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (a+2)(a-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ a=-2 \end{cases}$$

$$a=1: f = \{(\circ, 2), (-2, 1), (\circ, 2), (1, 1)\}$$

$$= \{(\circ, 2), (-2, 1), (1, 1)\} \quad \checkmark$$

$$a=-2: f = \{(\circ, 2), (-2, -2), (\circ, 2), (-2, 1)\}$$

$$= \{(\circ, 2), (-2, -2), (-2, 1)\} \quad \times$$

پس فقط  $a=1$  قابل قبول است.

۲ ۵۲

$$A = \{a, b, c, d\}, B = \{1, 2, 3\}$$

$$f(a) = 1, \text{ یا } f(a) = 2 \text{ یا } f(a) = 3$$

پس برای  $f(a)$  حالت ۳ و برای  $f(b)$  حالت ۳ و برای  $f(c)$  و  $f(d)$  هم حالت ۳ داریم. در نتیجه تعداد کل توابع ممکن برابر است با:

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4 = 81$$

۳ ۵۳

$$(2, a), (2, 1) \Rightarrow a = 1$$

$$(1, \circ), (1, a^2 - b) \Rightarrow a^2 - b = 0 \xrightarrow{a=1} b = a^2 = 1$$

هر عدد مثبت دو ریشه دارد. ۲ ۵۴

$$f: A \rightarrow B$$

$$f(x) = \sqrt{x}, -\sqrt{x}$$

بنابراین برای تابع بودن  $f$  باید  $\sqrt{x} = -\sqrt{x}$  باشد و این فقط به ازای  $x = 0$  برقرار است.

پس  $A$  فقط می‌تواند یک عضو  $\{0\}$  را داشته باشند.

۲ ۵۵ تنها رابطه گزینۀ (۲) چنین است که به ازای هر  $x$  فقط یک  $y$

وجود دارد.



## زیست‌شناسی

۶۱ ۳

بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، برون‌شامه است. این لایه به واسطه داشتن بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن فراوان دارد و می‌تواند در تماس با مایع آبشامه قلب باشد. این مایع به حرکت روان قلب کمک می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون‌شامه درونی‌ترین لایه قلب است و از یک لایه نازک بافت پوششی ساخته شده است. این لایه توسط یک بافت پیوندی به لایه ماهیچه‌ای (ضخیم‌ترین لایه) متصل می‌شود.

(۲) لایه میانی قلب (ماهیچه قلب) می‌تواند یاخته‌های دوهسته‌ای داشته باشد. بیشتر یاخته‌های این لایه ماهیچه‌ای هستند و قابلیت انقباض دارند.

(۴) لایه میانی قلب می‌تواند یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی داشته باشد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به رشته‌های کلاژن اتصال دارند.

۶۲ ۴

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← سرخرگ کوچک، بخش (ب) ← سیاهرگ کوچک، بخش (ج) ← مویرگ و بخش (د) ← بنداره مویرگی را نشان می‌دهد. بنداره مویرگی میزان جریان خون مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند، بنابراین می‌تواند باعث تغییر مقدار خون‌رسانی به بافت‌ها شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

(۲) نبض در طول سرخرگ‌ها احساس می‌شود.

(۳) مویرگ‌ها در دیواره خود بافت ماهیچه‌ای ندارند.

۶۳ ۳

همه سرخرگ‌های بدن سه لایه بافتی دارند و در لایه بیرونی و میانی، بافت پیوندی (دارای رشته‌های کلاژن) دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با بیشتر سرخرگ‌ها صادق است.

(۲) در ارتباط با سیاهرگ‌ها صادق است، نه سرخرگ‌ها.

(۴) سرخرگ‌های کرونری با تغذیه بافت‌های قلبی، خون را به قلب نزدیک می‌کنند.

۶۴ ۴

در مرحله استراحت عمومی، دهلیزها و بطن‌ها هم‌زمان در حالت استراحت هستند، اما انقباض دهلیزها و بطن‌ها به صورت هم‌زمان امکان‌پذیر نیست.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صفحات بینابینی می‌توانند پیام انقباض و استراحت را به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر کنند.

(۲) در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد (نه بافت پوششی) که مانع از انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود.

(۳) یاخته‌های ماهیچه قلبی، مخلط هستند.

۶۵ ۳

به طرح زیر دقت کنید.



در نقطه C استراحت دهلیزها شروع می‌شود. ۱/۰ ثانیه قبل از نقطه C یعنی در نقطه B (در پایان مرحله استراحت عمومی و شروع انقباض دهلیزها)، ورود خون به بطن‌ها رخ می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نقطه B، انقباض دهلیزها شروع می‌شود. ۴/۰ ثانیه قبل یعنی در نقطه A یعنی شروع استراحت عمومی، درجه سینی ابتدای سرخرگ ششی (کوچک‌ترین درجه قلبی) بسته می‌شود.

(۲) در نقطه C، استراحت بطن‌ها تمام می‌شود. ۳/۰ ثانیه بعد یعنی در نقطه D، استراحت عمومی شروع می‌شود.

(۴) در نقطه C، انقباض بطن‌ها شروع می‌شود. ۸/۰ ثانیه بعد یعنی مجدداً در نقطه C (پایان انقباض دهلیزها یا شروع انقباض بطن‌ها) صدای اول قلبی (گنگ و طولانی) شنیده می‌شود.

۶۶ ۱

فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

## بررسی موارد:

(الف) گره پیشانگ همان گره سینوسی - دهلیزی یا پیشانگ یا گره بزرگ‌تر شبکه هادی قلب است که در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد. به دهلیز راست سه سیاهرگ وارد می‌شوند که شامل بزرگ‌سیاهرگ زیرین، زبرین و سیاهرگ کرونری هستند. سیاهرگ کرونری خون تیره خود قلب را جمع‌آوری می‌کند.

(ب) گره دهلیزی - بطنی یا همان گره دوم یا همان گره کوچک‌تر در عقب درجه سه‌لختی قرار دارد. درجه سه‌لختی نسبت به سایر درجه‌های قلبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.

(ج) گره ضربان‌ساز زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد. خون سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

(د) گره کوچک‌تر در ناحیه دهلیزی در اتصال با سه رشته قرار دارد. از گره بزرگ‌تر قلب علاوه بر این سه رشته، یک رشته بلند دیگر نیز خارج می‌شود که به دهلیز چپ می‌رود.

۶۷ ۴

رگ‌های بدن شامل رگ‌های لنفی و خونی هستند. رگ‌های خونی خود شامل سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و مویرگ‌ها می‌باشند. همه رگ‌های بدن می‌توانند محل حضور لنفوسیت‌ها (یاخته‌هایی با هسته گرد یا بیضی) باشند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در مورد سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها صادق است.

(۲ و ۳) فقط در مورد رگ‌های خونی صادق است.

۶۸ ۱

فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

## بررسی موارد:

(الف) موج P مربوط به فعالیت الکتریکی دهلیزها است. دوره قلبی در یک فرد بالغ و در حالت استراحت، حدود ۸/۰ ثانیه است که ۷/۰ ثانیه آن دهلیزها در حالت استراحت هستند.

(ب) موج QRS مربوط به فعالیت الکتریکی بطن‌ها است. در مدت‌زمان انقباض بطن‌ها که حدوداً ۳/۰ ثانیه طول می‌کشد، خونی به درون بطن‌ها وارد نمی‌شود.

(ج) ثبت برون‌ده قلبی همراه با انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد، نه دهلیزها.

(د) استراحت بطن‌ها حدود ۵/۰ ثانیه طول می‌کشد.



### ۲ ۷۳ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) بعد از وسط مویرگ، فشار اسمزی و فشار تراوشی خون برابر می‌شوند و با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۵۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، طول قسمتی که فشار خون بیشتر از فشار اسمزی است (بخش سرخرگی) تقریباً دو برابر بخش سیاهرگی (قسمتی که مواد به داخل جریان می‌یابند) است.  
۳) اکسیژن به طریق انتشار ساده و از طریق غشای یاخته‌ها منتشر می‌شود.  
۴) آلبومین در ایجاد فشار اسمزی نقش دارد. این فشار در طول مویرگ ثابت می‌ماند.

۱ ۷۴ یاخته‌های بنیادی میلوئیدی نمی‌توانند در ساخت لنفوسیت‌ها نقش داشته باشند. لنفوسیت‌ها هستهٔ تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) متوسط عمر گویچه‌های قرمز که منشأ تولید آن‌ها، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است، حدود ۱۲۰ روز است.  
۳) ویژگی بازوفیل بیان شده است که توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شود.  
۴) مونوسیت‌ها بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید هستند و توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شوند.

۱ ۷۵ آهن آزاد شده از تخریب گویچه‌های قرمز یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کبد، اندام لنفی محسوب نمی‌شود.  
۳) معده برخلاف کبد، سیاهرگ ورودی ندارد.  
۴) در یک انسان بالغ، ساخت گویچه‌های قرمز به واسطهٔ تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی فقط در مغز استخوان رخ می‌دهد. کبد و طحال در دوران جنینی محل ساخت گویچه‌های قرمز هستند.

۲ ۷۶ موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند. نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. هر عاملی که باعث کاهش تعداد گویچه‌های قرمز یا افزایش حجم خوناب شود، می‌تواند هماتوکریت را کاهش دهد.

### بررسی موارد:

الف) کم‌کاری مغز استخوان (نوعی اندام لنفی) می‌تواند همراه با کاهش تعداد گویچه‌های قرمز باشد.  
ب و د) آسیب به معده (محل آغاز گوارش پروتئین‌ها) می‌تواند باعث کمبود ویتامین B<sub>۱۲</sub> در بدن و در نهایت کم‌خونی شود، زیرا این ویتامین که فقط در منابع جانوری وجود دارد، برای ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.  
ج) افزایش فشار اسمزی خوناب می‌تواند با کاهش حجم آب اتفاق بیفتد که در این صورت به دلیل کاهش حجم خون، هماتوکریت افزایش می‌یابد.

۴ ۷۷ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← مغز استخوان، بخش (ب) ← آپاندیس، بخش (ج) ← طحال و بخش (د) ← مجرای لنفی سمت چپ را نشان می‌دهد. شش چپ دارای دو لوب است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مغز استخوان محل اثر هورمون اریتروپوئین است، نه محل ترشح آن.  
۲) هر بافت زنده در بدن توانایی ساخت آنزیم‌های مخصوص خود را دارد.  
۳) خون خروجی از طحال توسط سیاهرگ باب به کبد می‌رود.

۴ ۶۹ در خونریزی‌های محدود که دیوارهٔ رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد. در خونریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لختهٔ خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می‌گیرد. وجود ویتامین K و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

### مراحل انعقاد خون:

۱- بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.  
۲- تحت تأثیر پروترومبیناز، پروترومبین به ترومبین تبدیل می‌شود.  
۳- تحت تأثیر ترومبین، فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می‌شود.  
۴- لخته تشکیل می‌شود.

۲ ۷۰ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. دریچهٔ سینی آئورتی در ابتدای انقباض بطن (شروع صدای اول) باز و دریچهٔ دولختی (میترال) در ابتدای استراحت عمومی (انتهای موج T یا شروع صدای دوم) باز می‌شود. در این فاصله، انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

### بررسی موارد:

الف) گره ضربان‌ساز تحریک نمی‌شود.  
ب) خون به دهلیز وارد می‌شود.  
ج و د) خون به درون آئورت وارد می‌شود و حداکثر فشار خون آن دیده می‌شود و به همهٔ اندام‌های بدن خون‌رسانی می‌شود.

۲ ۷۱ حرکت خون در همهٔ سیاهرگ‌ها به مقدار زیادی به انقباض ماهیچهٔ اسکلتی وابسته است. فقط در اندام‌های پایین‌تر از قلب مانند دست و پا، این وابستگی بیشتر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اغلب سیاهرگ‌ها دارای دریچه‌ای برای یک‌طرفه کردن جریان خون هستند.  
۳) دقت کنید در کبد، شبکهٔ مویرگی بین دو سیاهرگ حضور دارد، فشار خون سیاهرگ باب از شبکهٔ مویرگی که خون را وارد آن می‌کند، بیشتر است.  
۴) دقت کنید همهٔ سیاهرگ‌ها در لایهٔ داخلی که از بافت پوششی است به واسطهٔ غشای پایه رشتهٔ پروتئینی دارند، در لایهٔ میانی، رشته‌های کشسان همراه لایهٔ ماهیچه‌ای است و در لایهٔ خارجی نیز رشته‌های پروتئینی در مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی حضور دارند. پس در تمام لایه‌های دیوارهٔ خود رشته‌های پروتئینی دارند.

۴ ۷۲ سیاهرگ باب و سرخرگ کبدی به کبد وارد می‌شوند و سیاهرگ فوق‌کبدی از آن خارج می‌شود. ساختار پایه‌ای دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها یکسان و از سه لایه تشکیل شده است. در لایهٔ اول، بافت پوششی روی غشای پایه (از جنس رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارد، لایهٔ دوم ماهیچه‌ای صاف است که همراه آن، رشته‌های الاستیک زیادی وجود دارد و لایهٔ خارجی آن، بافت پیوندی است که در مادهٔ زمینه‌ای خود دارای رشته‌های پروتئینی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در زمان گرسنگی غلظت گلوکز سیاهرگ باب کم می‌شود.  
۲ و ۳) در ارتباط با سیاهرگ‌ها صحیح هستند.



## فیزیک

۸۱ | ۱ اگر نیروی خالص وارد بر جسم، عمود بر مسیر حرکت به جسم وارد شود، کار کل انجام شده بر روی جسم صفر می‌شود و انرژی جنبشی جسم تغییر نمی‌کند.

۸۲ | ۲ تندی حرکت متحرک در لحظه  $t=0$  برابر  $\frac{5}{s} m$  است:

$$v_1 = 5 \frac{m}{s}$$

و در لحظه  $t=5s$  برابر صفر است:

$$v_2 = 0$$

در نتیجه با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (0 - 5^2) = -25 J$$

۸۳ | ۱ تندی ثابت است، پس تغییر انرژی جنبشی جسم برابر صفر است و در نتیجه طبق قضیه کار و انرژی جنبشی کار برآیند نیروهای وارد بر این جسم هم برابر صفر است.

۸۴ | ۳ انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = 200 J$$

پس انرژی جنبشی جسم کاهش داشته است، پس تندی جسم کم شده است و در نتیجه نیروی  $\vec{F}$  در خلاف جهت حرکت جسم یعنی با زاویه  $18^\circ$  به آن وارد می‌شود.

از طرف دیگر چون جسم در ابتدا با تندی ثابت در حرکت بوده، طبق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر بوده است و با وارد شدن نیروی  $\vec{F}$ ، نیروی برآیند یا خالص برابر  $\vec{F}$  می‌شود. از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_F = K_2 - K_1 \Rightarrow F \cos \theta d = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow F \times \cos 18^\circ \times 3 = 50 - 200$$

$$\xrightarrow{\cos 18^\circ = -1} -3F = -150 \Rightarrow F = 50 N$$

۸۵ | ۴ دو نیروی وزن و اصطکاک روی جسم کار انجام می‌دهند. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \\ \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -mgh} W_{f_k} - mgh = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) + mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 1 \times (6^2 - 18^2) + (1 \times 10 \times 10) \Rightarrow W_{f_k} = -144 + 100$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -44 J$$

۸۶ | ۴ انرژی پتانسیل ویژه یک سامانه است و نه یک جسم منفرد.

۷۸ | ۳ کبد و کلیه یاخته‌هایی دارند که با ترشح هورمون اریترپویتین می‌توانند تعداد گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) را بیشتر کنند. کبد همراه با طحال می‌تواند در دوران جنینی در ساخت گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دستگاه لنفی می‌تواند در انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک به خون نقش داشته باشند. کبد و کلیه هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.  
(۲) مویرگ‌های پیوسته فاقد هیچ‌گونه منفذ یا حفره‌ای هستند. کبد و کلیه به ترتیب می‌توانند مویرگ‌های ناپیوسته و منفذدار داشته باشند.  
(۴) دیافراگم عضله‌ای است که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد. کبد و کلیه هر دو در زیر دیافراگم قرار دارند.

۷۹ | ۳

در هنگام دم که قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود. سیاهرگ‌های متصل به قلب به دهلزها متصل می‌باشند. همه سیاهرگ‌ها می‌توانند بافت پوششی داشته باشند. یاخته‌های بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندک دارند و بر روی غشای پایه (شبه‌کای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

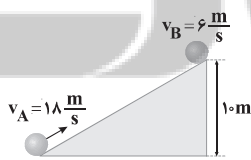
(۱) بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌های لانه‌کبوتری دارند.  
(۲) همه سیاهرگ‌ها تحت تأثیر فعالیت دستگاه عصبی قرار می‌گیرند.  
(۴) همه سیاهرگ‌ها دارای ماهیچه صاف هستند.

۸۰ | ۱

واکنشی آنزیمی که باعث ترکیب شدن آب و کربن دی‌اکسید می‌شود توسط آنزیم کربنیک انیدراز و در گویچه‌های قرمز رخ می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گروهی از پروتئین‌های خوناب مانند آلبومین، با ایجاد فشار اسمزی در جلوگیری از ایجاد بیماری خیز مؤثر هستند.  
(۳) بخش اندکی از گاز اکسیژن موجود در خون به صورت محلول در پلاسما حمل می‌شود.  
(۴) خوناب در تبادل مواد غذایی مانند گلوکز با یاخته‌ها مؤثر است.



۸۵ | ۴ دو نیروی وزن و اصطکاک روی جسم کار انجام می‌دهند. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \\ \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -mgh} W_{f_k} - mgh = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) + mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 1 \times (6^2 - 18^2) + (1 \times 10 \times 10) \Rightarrow W_{f_k} = -144 + 100$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -44 J$$

۸۶ | ۴ انرژی پتانسیل ویژه یک سامانه است و نه یک جسم منفرد.



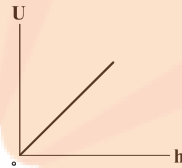
۸۷ | ۱ کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{\text{وزن}} = -mg(h_B - h_A)$$

از آن جا که نقاط A و B در ارتفاع یکسان قرار دارند ( $\Delta h = 0$ )، در نتیجه کار نیروی وزن هم در این جابه‌جایی برابر صفر است.

۸۸ | ۲ مبدأ پتانسیل گرانش، زمین است و رابطه انرژی پتانسیل

گرانشی با ارتفاع از زمین  $U = mgh$  است. همان‌طور که از شکل این رابطه مشخص است، این رابطه یک خط است و نمودار آن به شکل زیر است.



**دقت کنید:** در راه برگشت مقدار انرژی پتانسیل گرانشی روی همین خط کاهش می‌یابد.

۸۹ | ۲ کار انجام‌شده توسط شخص بر روی جسم برابر است با:

$$W_{\text{شخص}} = \Delta U + \Delta K \Rightarrow W_{\text{شخص}} = U_2 - U_1 + K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} = (2 \times 10 \times 4) + (\frac{1}{2} \times 2 \times 3^2) = 80 + 9 = 89 \text{ J}$$

۹۰ | ۴ زمانی جسم به بیشترین ارتفاع ممکن می‌رسد که تمام انرژی

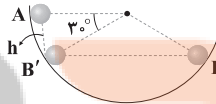
آن به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل شود، بنابراین:

$$U = mgh \Rightarrow 35 = \frac{1}{2} \times 10 \times h \Rightarrow 35 = 5h \Rightarrow h = 7 \text{ m} = 700 \text{ cm}$$

۹۱ | ۳ مطابق شکل زیر، وقتی که گلوله تا نقطه B می‌رود، ارتفاع آن

به همان مقداری کاهش پیدا می‌کند که اگر تا نقطه B' می‌رفت:

$$h = R \sin 30^\circ = \frac{1}{2}R$$



بنابراین:

$$W_{\text{وزن}} = mgh = mg \frac{1}{2}R = \frac{1}{2}mgR$$

۹۲ | ۱ انرژی پتانسیل گرانشی در ارتفاع  $h_1$  نسبت به سطح زمین برابر

است با:

$$U_1 = mgh_1 \quad (1)$$

انرژی پتانسیل گرانشی در ارتفاع  $h_1 + 3$  از سطح زمین برابر است با:

$$U_2 = mgh_2 = mg(h_1 + 3) \quad (2)$$

بنابراین با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$U_2 - U_1 = mg(h_1 + 3) - mgh_1 = mgh_1 + 3mg - mgh_1$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = 3mg \Rightarrow 210 - 150 = 3 \times m \times 10 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

۹۳ | ۱ جسمی در شرایط خلأ و در نزدیکی سطح زمین از ارتفاع h

رها می‌شود. اگر بعد از طی مسافت  $\frac{h}{3}$ ، انرژی جنبشی جسم ۵۰ J افزایش

یابد، به ترتیب از راست به چپ انرژی پتانسیل گرانشی جسم (۵۰ ژول) کاهش

می‌یابد و انرژی مکانیکی آن ثابت می‌ماند.

۹۴ | ۲

چون گلوله در شرایط خلأ پرتاب می‌شود، انرژی مکانیکی آن پایسته است، بنابراین:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2}U_2} K_1 = \frac{1}{2}U_2 + U_2 \Rightarrow K_1 = \frac{3}{2}U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{3}{2}mgh_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times (15)^2 = \frac{3}{2} \times 10 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 7.5 \text{ m}$$

۹۵ | ۲ چون اصطکاک و مقاومت هوا ناچیز است، انرژی مکانیکی

گلوله‌ها پایسته است، برای هر سه گلوله A، B و C داریم:

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{K_1 = 0} U_1 = K_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow gh = \frac{1}{2}v_2^2$$

پس مقدار v فقط به h وابسته است و چون h برای هر سه گلوله برابر است،

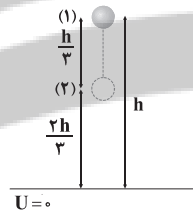
$$v_A = v_B = v_C$$

داریم:

۹۶ | ۳ چون سقوط در شرایط خلأ است، پس انرژی مکانیکی

جسم پایسته است، بنابراین اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی

در نظر بگیریم، داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow mgh = mg(\frac{2}{3}h) + K_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{2}{3}mgh + 300 \Rightarrow \frac{1}{3}mgh = 300$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 \times h = 900 \Rightarrow h = 90 \text{ m}$$

۹۷ | ۴ چون در شرایط خلأ هستیم، انرژی مکانیکی جسم پایسته

است، پس وقتی جسم به زمین برسد، کل انرژی پتانسیل گرانشی آن به انرژی

جنبشی تبدیل می‌شود. در نتیجه وقتی  $\frac{3}{4}$  مسیر را طی کرده است، انرژی

$$K = \frac{3}{4}U = \frac{3}{4}mgh$$

جنبشی آن برابر است با:

۹۸ | ۴ چون جسم در شرایط خلأ

است، در نتیجه انرژی مکانیکی جسم پایسته

است، اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی

در نظر بگیریم، مطابق شکل مقابل داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2gh$$

از طرف دیگر:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 + mg(\frac{h}{3})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_2^2 = g(\frac{h}{3}) \Rightarrow v_2^2 = gh$$

$$\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{2gh}{gh} = 2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2}$$

در نتیجه:

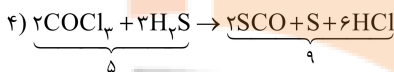
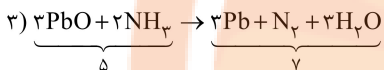
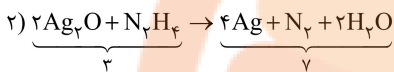
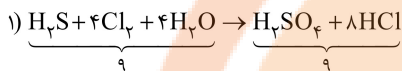


**شیمی**

۱۰۱) ۳ نماد « $\Delta$ » در یک معادله شیمیایی به این معناست که واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

۱۰۲) ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۱۰۳) ۱ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۱۰۴) ۲ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{HCl \text{ ضریب } \Delta}{H_2O \text{ ضریب } \Delta} = \frac{4}{2}$$

۱۰۵) ۱ تعداد مولکول‌های  $N_2$  را به گرم تبدیل می‌کنیم:

$$? g N_2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 10^{23} \text{ molecule } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } N_2}$$

$$\times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 5.6 \text{ g } N_2$$

مطابق قانون پایستگی ماده، جرم  $H_2$  تولید شده برابر است با:

$$? g H_2 = 6/8 - 5/6 = 1/2 g H_2$$

$$? \text{ atom H} = 1/2 g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } H_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom H}}{1 \text{ molecule } H_2} = 7.524 \times 10^{22} \text{ atom H}$$

۱۰۶) ۲ به نمودارهای صفحه ۶۸ کتاب درسی مراجعه کنید.

۱۰۷) ۲ به مقایسه زیر توجه کنید:

گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ: مقدار  $CO_2$  تولید شده به ازای تولید برق یکسان

زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی: میزان برق تولید شده به ازای تولید  $CO_2$  یکسان

۱۰۸) ۳ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

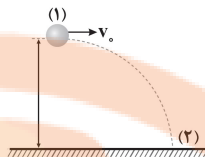
• اوزون در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.

• مدل فضا پرکن اوزون به شکل مقابل است:

۹۹) ۳ با توجه به این که مقاومت هوا

ناچیز است، انرژی مکانیکی گلوله پایسته است:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$



$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 + gh_1 = \frac{1}{2} v_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 8^2 + 10 \times 30/6 = \frac{1}{2} v_2^2$$

$$\Rightarrow 32 + 300/6 = \frac{1}{2} v_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2} v_2^2 = 338 \Rightarrow v_2^2 = 676 \Rightarrow v_2 = 26 \frac{m}{s}$$

۱۰۰) ۳ چون اصطکاک و

مقاومت هوا ناچیز است، انرژی

مکانیکی گلوله پایسته است و

بیشترین مقدار انرژی جنبشی و

تندی در زمانی است که ریسمان به

حالت عمودی برسد، بنابراین:

$$\sin 30^\circ = \frac{OH}{OA} \xrightarrow{OA=R} OH = R \sin 30^\circ$$

در نتیجه h برابر است با:

$$h = OB - OH = R - R \sin 30^\circ \Rightarrow h = R(1 - \sin 30^\circ)$$

$$\Rightarrow h = 2 \times (1 - \frac{1}{2}) \Rightarrow h = 1m$$

نقطه B را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم، بنابراین:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \Rightarrow mgh + \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = v_A^2 + 2gh \Rightarrow v_B^2 = 4^2 + 2 \times 10 \times 1 = 16 + 20$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 36 \Rightarrow v_B = 6 \frac{m}{s}$$

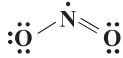


**۱ ۱۱۷ بررسی عبارت‌هاک نادرست:**

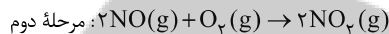
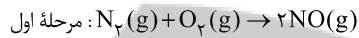
(ب) بر اثر سوختن زغال سنگ، گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.  
(پ) از سوختن یک گرم بنزین در مقایسه با یک گرم گاز طبیعی، گرمای کم‌تری آزاد می‌شود.

**۴ ۱۱۸ فقط عبارت سوم نادرست است.**

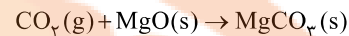
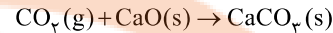
در ساختار لوویس  $\text{NO}_2$ ، اتم نیتروژن دارای یک تک‌الکترون ناپیوندی است:

**۳ ۱۱۹ عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.****بررسی عبارت‌هاک نادرست:**

پلاستیک‌های سبز نوعی پلیمر هستند.  
برای بسته‌بندی مواد خوراکی می‌توان از پلاستیک‌های سبز استفاده کرد.

**۲ ۱۲۰ با توجه به واکنش‌های سه‌گانه زیر هر چهار عبارت درست هستند:****۲ ۱۰۹ برای تبدیل  $\text{CO}_2$  به مواد معدنی، گاز کربن دی‌اکسید تولید**

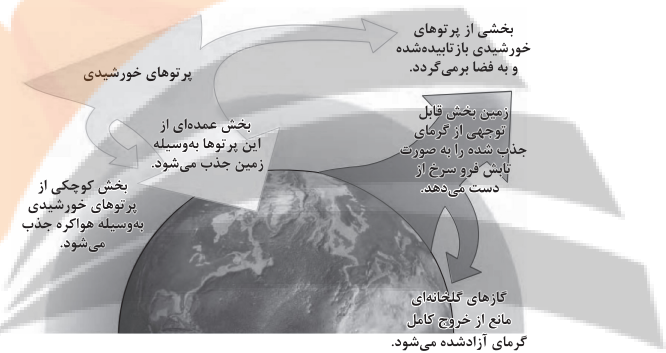
شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با  $\text{MgO}$  یا  $\text{CaO}$  واکنش می‌دهند:

**۳ ۱۱۰ به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.**

در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

**۳ ۱۱۱ به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.**

سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن گاز  $\text{CO}_2$  هستند.

**۳ ۱۱۲ شکل زیر رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد:****۲ ۱۱۳ شواهد نشان می‌دهند که در طول سده گذشته میانگین دمای**

کره زمین افزایش یافته است.

**۴ ۱۱۴ بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

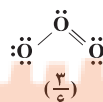
(۲) سوخت‌های سبز، زیست تخریب پذیرند.

(۳) سوخت‌های سبز به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

**۴ ۱۱۵ • جرم مولی اوزون ( $\text{O}_3$ ) به طور واضح  $\frac{3}{4}$  برابر جرم مولی**

اکسیژن مولکولی ( $\text{O}_2$ ) است.

• ساختار لوویس مولکول‌های اوزون و اکسیژن به همراه نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها در زیر آمده است:

**۲ ۱۱۶ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.****بررسی عبارت‌هاک نادرست:**

• هیدروژن به صورت آزاد ( $\text{H}_2$ ) در طبیعت وجود ندارد.

• فراورده سوختن گاز هیدروژن، بخار آب بوده که جزو گازهای گلخانه‌ای است.