

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۹

جمعه ۹۸/۰۱/۲۳



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## پاسخ‌های تشریحی

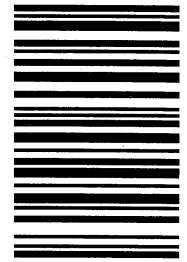
پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۲۰	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات 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



برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gajir



# آزمون‌های سراسری گاج

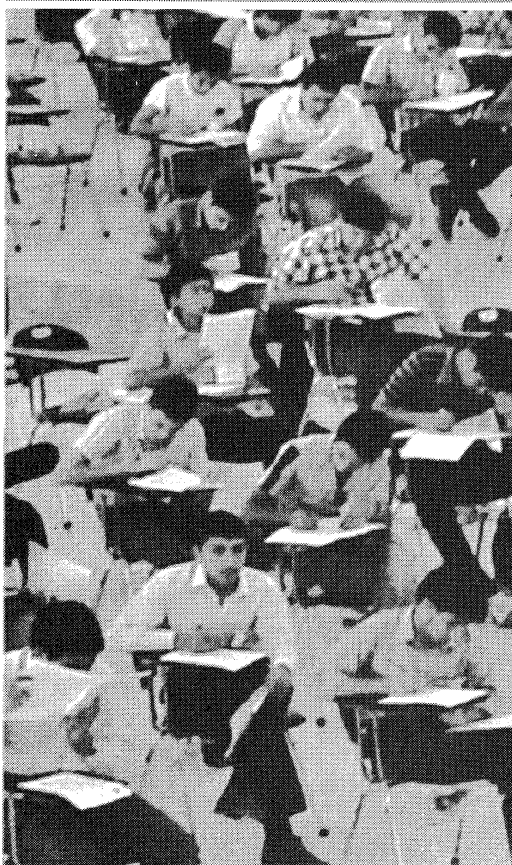
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزروعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	حسام حاج مؤمن - شاهو مرادیان سید مهدی میرفتحی - منیژه خسروی مختار حسامی
دین و زندگی	محمدرضا عابدی شاهرودی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	پرینسا فیلو - مریم پارسائیان
ریاضیات	ندا فرهختی - سبحان سیف‌الهی راد امید حیدری - بهروز درزاده	پگاه افتقار - سودابه آزاد مریم ولی‌عابدینی
زیست‌شناسی	پوریا آیتی - سروش مرادی امیرحسین میرزایی	ابراهیم زره‌پوش - محمدامین میری ساناز فلاحی - محدثه مهرباب
فیزیک	علی امانت	محمدحسین جوان - امیر بهشتی‌خو سعید نائیه - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان



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

اطلاع رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

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



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

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

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

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

امور چاپ: عباس جعفری

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- 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.

- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:
  - برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
  - تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
  - تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
  - بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

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



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



**فارسی**

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: هژیور: چابک، هوشیار، نیکو /  
دمان: خروشنده، غرّنده، مهیب، هولناک / بسنده: سزاوار، شایسته، کافی، کامل /  
مولع: شیفته، بسیار مشتاق، آزمند / فضل: بخشش، کرم، نیکویی، دانش

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها: سندروس: صمغی زردرنگ / خدنگ:  
چوبی سخت و محکم که از آن تیر و نیزه می‌سازند. / مُکاری: کسی که اسب و  
شتر و الاغ کرایه می‌دهد یا کرایه می‌کند. (هَکار: حیل‌گر) / یله: رها، آزاد؛ یله  
دادن: تکیه دادن

۳ ۳ املای درست واژه: سخره

۴ ۴ به بالا صنوبر [بود]، به دیدن چو حور [بود]

۵ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استعاره: صنم استعاره از معشوق

(۲) تلمیح: اشاره به داستان فرهاد و شیرین

(۴) تشخیص: جان‌بخشی به باد صبا

۶ ۲ مفهوم گزینه‌ی (۲): توصیف شادخواری و ستایش ممدوح

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: توصیف‌ناپذیری معشوق

۷ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۳): زیاده‌طلبی

موجب پشیمانی است.

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) ستایش معشوق و توصیف حال زار عاشق

(۲) جاودانگی عشق (۴) طلب توفیق یکتاپرستی

۸ ۲ مفهوم مشترک حدیث شریف و گزینه‌ی (۲): خودحسابی و

آخرت‌اندیشی

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) بی‌سامانی روزگار (۳) غم بی‌اندازه شاعر

(۴) خود را بی‌اعتبار پنداشتن

۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): نکوهش قضاوت

بر اساس ظاهر

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) جاودانگی عشق در دل عاشق و بی‌وفایی معشوق

(۲) طلب تزکیه نفس (پاکی درون) از خداوند

(۴) ستایش خداوند

۱۰ ۲ مفهوم مشترک حدیث شریف و گزینه‌ی (۲): ناپایداری دنیا

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) گله از ناکامی در وصال معشوق

(۳) شرح ناکامی و طلب عنایت از معشوق

(۴) از ماست که بر ماست.

**زبان عربی**

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم مشخص کن (۱۶-۱۱):

۱۱ ۳ أخلص: خالص می‌شوم؛ فعل مضارع اول شخص از باب

«إفعال» است. [رد سایر گزینه‌ها]

أستغفر: آمرزش می‌طلبم؛ فعل مضارع اول شخص از باب «استفعال» است.

[رد سایر گزینه‌ها]

۱۲ ۱ زانت: آراست، زینت داد؛ فعل ماضی سوم شخص است. [رد

گزینه‌های (۳) و (۴)]

فقتت: بازرسی شد؛ فعل ماضی مجهول است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳ ۲ تقدّمنا: پیشرفتیمان؛ مصدر است. [رد سایر گزینه‌ها]

تساعدنا: به ما کمک می‌کند؛ فعل مضارع است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) اِغْتَمَمُوا: غنیمت بشمارید؛ فعل امر است.

ترجمه: فرصت را هنگام دیدن سپاهیان بزرگش غنیمت بشمارید.

(۳) اِحْتَفِلْ: جشن می‌گیرم

ترجمه: روز پیروزی رزمندگان را در جنگ جشن می‌گیرم.

(۴) سَاعَدَنِي: به من کمک کرد

ترجمه: دوست عزیزم در مشکلات کمک کرد.

۱۵ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «با آنان به روشی که نیکوتر است بحث

کن.»

**ترجمه گزینه‌ها:**

(۱) «و هرگاه نادانان آن‌ها را خطاب کردند سلام (سخن آرام) گفتند.»

(۴) «کسانی که فرشتگان جان آن‌ها را به پاکی می‌گیرند، می‌گویند سلام بر

شما.»

۱۶ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) در کارهای بد مردم باید فکر کنیم.

(۲) حیوانات پستاندار حیواناتی هستند که به بچه‌هایشان شیر می‌دهند.

(۳) در از دست دادن فرصت غصه‌ای نداریم.

(۴) خدا انسان را به اندازه توانش تکلیف می‌دهد.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰-۱۷):

۱۷ ۲ «ما» در این عبارت مفعول است.

ترجمه: «پس آنچه را از قرآن میسر است، بخوانید.»

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ما: حرف نفی

ترجمه: «کسی را در کلاس ندیدم، زیرا جشن در حیاط مدرسه بود.»

(۳) ما: حرف نفی

ترجمه: «پروردگارا همانا تو کسی را که وارد آتش می‌کنی، خوار ساخته‌ای و

برای ستمگران هیچ یآوری نیست.»

(۴) ما: مجرور به حرف جرّ

ترجمه: «پروردگارا همانا من به آنچه که از خوبی به سوی من فرستادی

نیازمندم.»

۱۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ثلاثة: مبتدای مؤخر

ترجمه: در آن اتاق کوچک سه چراغ است که آن را روشن می‌کند.

(۲) سبعون: مبتدای مؤخر

ترجمه: عسل هفتاد خاصیت دارد که آن را برترین انواع مواد قندی قرار داده

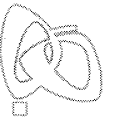
است.

(۳) أربعة: مبتدا

ترجمه: چهار (نفر) از این دانش‌آموزان، هم‌شاگردی‌های من در کلاس هستند.

(۴) سبع: مضاف‌إلیه

ترجمه: به مدت هفت شب و هشت روز آن را بر آن‌ها مسخر کرد.



۲۶ ۴ یکی از وقایع مرحله‌ی دوم قیامت حضور شاهدان و گواهان است از جمله‌ی این شاهدان اعضای بدن انسان است که خداوند در این باره در آیه‌ی ۶۵ سوره‌ی یس می‌فرماید: «الیوم نختم علی افواههم ... امروز بر دهانشان مهر می‌نهم ...».

۲۷ ۴ بالاترین نعمت بهشت، رسیدن به مقام خشنودی خداست و کامل‌ترین و عمیق‌ترین رابطه‌ی پاداش و کیفر، تجسم اعمال است. توجه: قسمت دوم هر سه گزینه‌ی (۲)، (۳) و (۴) درست است.

۲۸ ۱ در ترجمه‌ی آیات ۴۵ و ۴۶ سوره‌ی واقعه آمده است که جهنمیان پیش از این در دنیا مست و مغرور نعمت بودند و برگناهان بزرگ اصرار می‌ورزیدند.

۲۹ ۴ امام علی (ع) درباره‌ی چگونگی پیروی از ایشان می‌فرماید: «آگاه باش برای هر پیروی‌کننده‌ای، امام و پیشوایی است که باید از او تبعیت کند و از علم او کسب نور کند، هشیار باش، امام شما از دنیایش به دو لباس کهنه و از خوراکش به دو قرص نان کفایت کرده است، اما شما قطعاً توانایی این قناعت را ندارید، ولی با پرهیزکاری و کوشش در راه خدا، و عفت و درستکاری، مرا یاری کنید.» با توجه به سخنان ایشان عبارت «برای هر پیروی‌کننده‌ی امام و پیشوایی است که باید همیشه همراه او باشد و همانند امام خود به دو لباس کهنه قناعت کند»، نادرست است.

۳۰ ۳ قرآن کریم خطای گروهی از مردم در زمینه‌ی دوستی با خدا را این‌گونه توصیف می‌کند: «و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می‌گیرند آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا ... وَ مِنْ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ ...» هم‌چنین با توجه به ادامه‌ی آیه «وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ: اما کسانی که ایمان آورده‌اند (مؤمنین) به خدا محبت بیش‌تری دارند.»

توجه: آیه‌ی شریفه‌ی «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي ...» مربوط به پیروی از خداوند از آثار محبت به خدا و راه‌های افزایش آن است، نه مفهوم کلی دوستی و محبت به خدا.

## زبان انگلیسی

۳۱ ۱ دیشب آقای جانسون هنگامی به خانه رسید که همسرش آشپزی می‌کرد و بچه‌ها بازی می‌کردند.

توضیح: در صورتی‌که یک یا چند عمل در گذشته در حال انجام بوده باشند و در این حین عمل کوتاه‌تری اتفاق بیفتد، برای فعل یا افعال طولانی‌تر از زمان گذشته‌ی استمراری (در این مورد "was cooking" و "were playing") و برای فعل کوتاه‌تر از زمان گذشته‌ی ساده (در این جا "got") استفاده می‌شود.

۳۲ ۳ مری لباس آبی‌ات خیلی زیباتر از این یکی [لباسی] است که پوشیده‌ای؛ چرا [آن را] عوض نمی‌کنی؟

توضیح: طبق مفهوم جمله و با توجه به مقایسه‌ی صورت گرفته بین دو لباس، در جای خالی به صفت تفضیلی نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۳) است.

دقت کنید که به دلیل معنی جمله، در بین این دو گزینه تنها گزینه‌ی (۳) می‌تواند جمله را به درستی کامل کند.

۱۹ ۳ «مجتهدات» صفت برای «بنات» است و «بنات» موصوف و خبر است. ترجمه: خواهران ما دختران کوشایی هستند که به ما در برگزاری مراسم کمک می‌کنند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مکانة: موصوف و مفعول

ترجمه: در اوایل اسلام مسلمانان به جایگاه والایی در علوم رسیده بودند.

(۲) اللّون: موصوف و مجرور به حرف جرّ

ترجمه: دل‌هایمان هنگامی‌که چشم‌هایمان زمین را به رنگ سبز می‌بیند، شاد می‌گردد.

(۴) العلماء: موصوف و مفعول

ترجمه: با دانشمندان کوشا معاشرت کن برای این‌که از گناهان دوری کنی و به خدا نزدیک شوی.

۲۰ ۴ اشتغلوا: فعل ماضی

ترجمه: به خوبی به مطالعه‌ی درس‌ها برای پیشرفت در آینده مشغول شدند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أسرعوا: امر

ترجمه: به کلاس بشتابید تا تکالیف مدرسه را بخوانید و بنویسید.

(۲) قدّم: امر

ترجمه: جایزه‌ای به تیم برنده در مسابقه‌ی فوتبال برای بزرگداشت و تشویق آن تقدیم کن.

(۳) تعلّم: امر

ترجمه: زبان انگلیسی را برای ایجاد ارتباط میان خود و شریکان یاد بگیر.

## دین و زندگی

۲۱ ۴ هر کس با بینش و نگرش خاص خود به سراغ هدفی می‌رود. اگر کسی چنین بیندیشد که کمک به دیگران ارزشمند است و می‌تواند روحیه‌ی بی‌نهایت‌طلب او را سیراب کند و پاسخ‌گوی استعدادهای گوناگونش باشد، می‌کوشد به دیگران کمک کند. کسی هم که فکر می‌کند با داشتن شهرت می‌تواند به این نتایج برسد همه‌ی زندگی خود را در مسیر رسیدن به شهرت قرار می‌دهد. پس اختلاف در هدف‌ها، ریشه در نوع نگاه و اندیشه‌ی انسان دارد.

۲۲ ۳ خداوند سرشت ما را با خود آشنا کرد و گرایش به خود را در وجود ما قرار داد. از این رو هر کس در خود می‌نگرد و یا به تماشای جهان می‌نشیند، خدا را می‌یابد و محبتش را در دل احساس می‌کند. تمامی موارد گفته‌شده به سرشت خدا آشنا از عوامل رشد و سرمایه‌های انسان اشاره دارد.

۲۳ ۲ با توجه به ترجمه‌ی آیه‌ی ۶۴ سوره‌ی عنکبوت: «و سرای آخرت، زندگی حقیقی است، اگر می‌دانستند.» منظور از «لَهِی الْحَيَوانُ» زندگی حقیقی است.

۲۴ ۱ قرآن کریم در بحث امکان معاد، یکی از انگیزه‌های انکار معاد را نشناختن قدرت خدا معرفی می‌کند و دلایل و شواهد زیادی می‌آورد تا نشان دهد معاد امری شدنی و ممکن است و خداوند بر انجام آن توانا است؛ مانند: (۱) آفرینش نخستین انسان (۲) بیان نمونه‌هایی از زنده شدن مردگان (۳) اشاره به نظام مرگ و زندگی در طبیعت

۲۵ ۲ پس از مرگ گرچه فعالیت‌های حیاتی بدن متوقف می‌شود، اما فرشتگان حقیقت وجود انسان را که همان روح اوست، توقّی می‌کنند، یعنی آن را به طور تمام و کمال دریافت می‌نمایند. بنابراین گرچه بدن حیات خود را از دست می‌دهد، اما روح هم‌چنان به حیات و فعالیتش ادامه می‌دهد.



۳۳ ۴ آن‌ها چند سال در خارج از کشور زندگی کردند، ولی وقتی

بچه‌ها در سن مدرسه بودند به ایران بازگشتند.

(۱) ماورای، فراتر از

(۲) بالای؛ بیش از

(۳) در کشتی، سوار کشتی

(۴) در خارج (از کشور)؛ به خارج (از کشور)؛ از خارج (از کشور)

۳۴ ۲ این خیریه افراد را از تمام پیشینه‌ها، نژادها و ادیان دعوت

می‌کند تا در همکاری با خانواده‌های نیازمند با هم خانه‌هایی را بسازند.

(۱) شکل دادن؛ توسعه دادن؛ توسعه یافتن

(۲) ساختن، بنا کردن

(۳) اجرا کردن، انجام دادن

(۴) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

۳۵ ۳ بدن انسان بدون چیزی برای خوردن می‌تواند بیش از ۴۰ روز

دوام بیاورد، ولی بدون آب تنها چهار تا پنج روز [دوام می‌آورد].

(۱) سلول

(۲) اندام، عضو

(۳) بدن

(۴) طبیعت؛ ذات

دانشگاه هاروارد [که] در [سال] ۱۶۳۶ تأسیس شد قدیمی‌ترین [مؤسسه‌ی آموزش عالی] در بین کالج‌ها و دانشگاه‌های فراوان در ایالات متحده است. [دانشگاه‌های] ییل، پرینستون، کلمبیا و دارتموث مدت کوتاهی بعد از هاروارد تأسیس شدند. آن‌ها همه پیش از آن‌که انقلاب آمریکا ۱۳ مستعمره [آمریکا] را به ایالت تبدیل کند، تأسیس شدند.

در سال‌های ابتدایی این مدارس [عالی] خیلی شبیه [به هم] بودند. تنها مردان جوان در کالج شرکت می‌کردند (حضور داشتند). تمام دانشجویان موضوعات [درسی] یکسانی را می‌خواندند و همه لاتین، یونانی و عبری می‌آموختند. در آن زمان در مورد علم [موضوعات] اندکی شناخته شده بود و هیچ نوعی از مدارس [عالی] نمی‌توانست هر چیزی را که در مورد جهان شناخته شده بود، تدریس کند. هنگامی که دانشجویان فارغ‌التحصیل می‌شدند، بیش‌تر آن‌ها کشیش یا معلم می‌شدند.

در [سال] ۱۷۸۲، هاروارد دانشکده‌ی پزشکی را برای مردان جوانی که می‌خواستند پزشک شوند، تأسیس کرد. بعدتر وکلا توانستند آموزش خود را در دانشکده‌ی حقوق هاروارد ببینند. در [سال] ۱۸۲۵، هاروارد شروع به تدریس زبان‌های جدید مانند فرانسوی و آلمانی کرد. به زودی آن (هاروارد) شروع به آموزش تاریخ آمریکا کرد. با افزایش [میزان] معلومات، هاروارد و سایر کالج‌ها تدریس موضوعات جدید بسیاری را آغاز کردند. دانشجویان مجاز بودند تا موضوعاتی را انتخاب کنند که برایشان جالب بود.

کالج‌های مخصوصی برای خانم‌ها تأسیس شد. دانشگاه‌های ایالتی جدید، شروع به آموزش موضوعاتی مانند کشاورزی، مهندسی و کسب و کار (تجارت) کردند. امروزه، انواع بسیار متفاوتی از کالج‌ها و دانشگاه‌ها وجود دارد. بیش‌تر آن‌ها به دانشکده‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند که به رشته‌های آموزشی خاص می‌پردازند. [با این حال] آن‌قدر چیزهای زیادی برای آموختن وجود دارد که یک نوع دانشکده نمی‌تواند تمام آن را ارائه دهد.

۳۶ ۱ می‌توانیم از متن متوجه شویم که .....

(۱) دانشگاه‌های آمریکایی در طول سال‌ها بسیار تغییر کرده‌اند

(۲) امروزه تقریباً تمامی دانشجویان درس می‌خوانند تا معلم یا کشیش شوند

(۳) تمامی کالج‌ها در قرن بیستم بسیار مشابه بودند

(۴) بسیاری از دانشجویان تنها زبان‌های خارجی را فرا می‌گرفتند

۳۷ ۲ همراه با افزایش یافتن [میزان] معلومات، کالج‌ها شروع به

تدریس ..... کردند.

(۱) هر چیزی (موضوعی) که شناخته شده بود

(۲) موضوعات جدید بسیاری

(۳) [زبان] لاتین، یونانی و عبری

(۴) [زبان] فرانسوی و آلمانی

۳۸ ۳ کلمه‌ی "them" در پاراگراف چهارم به "students" اشاره

دارد.

(۱) هاروارد و سایر کالج‌ها

(۲) موضوعات جدید بسیاری

(۳) دانشجویان

(۴) زبان‌ها

۳۹ ۱ کدام گزاره را می‌توان از متن برداشت کرد؟

(۱) امروزه از [سال] ۱۶۳۶ [موضوعات] بسیار بیش‌تری برای فراگرفتن وجود دارد.

(۲) مدارس [عالی] ابتدایی در طول قرن‌های گذشته خیلی تغییر نکرده‌اند.

(۳) در قرن شانزدهم، هر دانشجویی [زبان] لاتین، یونانی و عبری می‌خواند.

(۴) دانشگاه‌های آمریکایی ابتدا در [سال] ۱۸۲۵ شروع به تدریس زبان‌های خارجی کردند.

۴۰ ۱ این متن عمدتاً در مورد ..... است.

(۱) پیشرفت کالج‌ها و دانشگاه‌های آمریکایی

(۲) مقایسه‌ی بهترین دانشگاه‌ها در ایالات متحده

(۳) آموزش عمومی در ایالات متحده در قرن شانزدهم

(۴) اهمیت زبان‌ها در آموزش آمریکایی

## ریاضیات

۴۱ ۱

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= (-1, 2] \\ A_2 &= \left(-\frac{1}{2}, 3\right] \end{aligned} \right\} \Rightarrow A_1 \cup A_2 = (-1, 3]$$

$$A_3 = \left(-\frac{1}{3}, 4\right]$$

$$\Rightarrow (A_1 \cup A_2) - A_3 = (-1, 3] - \left(-\frac{1}{3}, 4\right] = \left(-1, -\frac{1}{3}\right]$$

شامل هیچ عدد صحیحی نیست.  $\Rightarrow$

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

$$= (A \cap (A' \cup B)) \cup (B \cap (A' \cup B'))$$

$$= (\emptyset \cup (A \cap B)) \cup ((B \cap A') \cup \emptyset)$$

$$= (A \cap B) \cup (B \cap A') = B \cap (A \cup A') = B \xrightarrow{\text{متهم}} B'$$

۴۲ ۲



۴ ۴۷

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} < 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \theta < 0, \cos \theta > 0 \\ \text{یا} \\ \sin \theta > 0, \cos \theta < 0 \Rightarrow \sin \theta - \cos \theta > 0 \end{cases}$$

(غقق)

$\sin \theta < 0, \cos \theta > 0 \Rightarrow$  در ربع چهارم قرار دارد.

۱ ۴۸

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

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

$$1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \quad \frac{\tan 37^\circ = \frac{3}{4}}{\cot 37^\circ = \frac{4}{3}} \rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 37^\circ}$$

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

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

بنابراین:

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

۲ ۴۹

$$\frac{\sqrt{3} - \sqrt{5} + \sqrt{3} + \sqrt{5}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}\sqrt{3} - \sqrt{2}\sqrt{5} + \sqrt{2}\sqrt{3} + \sqrt{2}\sqrt{5}}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{6} - 2\sqrt{5} + \sqrt{6} + 2\sqrt{5}}{2} = \frac{\sqrt{(1-\sqrt{5})^2} + \sqrt{(1+\sqrt{5})^2}}{2}$$

$$= \frac{|1-\sqrt{5}| + |1+\sqrt{5}|}{2} = \frac{(\sqrt{5}-1) + (\sqrt{5}+1)}{2} = \frac{2\sqrt{5}}{2} = \sqrt{5}$$

۳ ۵۰

$$x\sqrt{-x} \times \sqrt{x} = \sqrt{-x} \times \sqrt{x^3} \times x = \sqrt{-x} \times \sqrt{x^4}$$

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

$$= (-x)^{\frac{4}{2}} = (-x)^2 = (-x)^{\frac{11}{6}}$$

$$\xrightarrow{x = \sqrt[6]{-8}} \text{حاصل} = (-\sqrt[6]{-8})^{\frac{11}{6}} = (\sqrt[6]{8})^{\frac{11}{6}} = (8^{\frac{1}{6}})^{\frac{11}{6}} = 8^{\frac{11}{6}}$$

$$= (2^3)^{\frac{11}{6}} = 2^{\frac{33}{6}} = 2^{\frac{11}{2}} = \sqrt{2^{11}}$$

۴ ۵۱

$$\underbrace{x^3 - 2x^3}_{\text{فاکتور از } x^3} \quad \underbrace{-8x + 16}_{\text{فاکتور از } (-8)} = x^3(x-2) - 8(x-2)$$

$$\underline{\underline{\text{فاکتور از } (x-2)}} \quad (x-2)(x^3 - 8)$$

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

اتحاد چاق و لاغر

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

۴ ۴۲

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 12 \\ a_n = a_1 + (n-1)d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 12 \\ a_1(a_1 + d)(a_1 + 2d) = 42 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = 12 \Rightarrow a_1 + d = 4 \Rightarrow a_1 = 4 - d \\ a_1(a_1 + d)(a_1 + 2d) = 42 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (4-d)(4-d+d)(4-d+2d) = 42 \Rightarrow 16 - d^2 = \frac{42}{4}$$

$$\Rightarrow 16 - d^2 = \frac{21}{2} \Rightarrow d^2 = 16 - \frac{21}{2} = \frac{32-21}{2} \Rightarrow d^2 = \frac{11}{2}$$

$$\Rightarrow d = \pm \sqrt{\frac{11}{2}} \quad d > 0 \rightarrow d = \sqrt{\frac{11}{2}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{22}}{2}$$

گویا کردن  
مخرج کسر

در دنباله‌ی هندسی داریم:

۳ ۴۴

$a, b = 3a, c = 9a$  (\*)

در دنباله‌ی حسابی داریم:

جمله  $k+4$

$$a, x, b, x_1, x_2, \dots, x_k, c$$

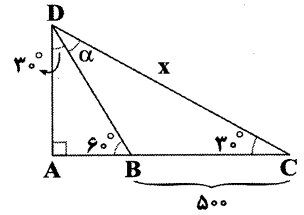
$a_1 \quad a_3 \quad a_{k+4}$

$$d = \frac{a_3 - a_1}{3-1} = \frac{a_{k+4} - a_3}{k+4-3} \Rightarrow \frac{b-a}{2} = \frac{c-b}{k+1}$$

$$(*) \rightarrow \frac{3a-a}{2} = \frac{9a-3a}{k+1} \Rightarrow \frac{2a}{2} = \frac{6a}{k+1}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{6}{k+1} \Rightarrow k+1 = 6 \Rightarrow k = 6-1 = 5$$

۴ ۴۵



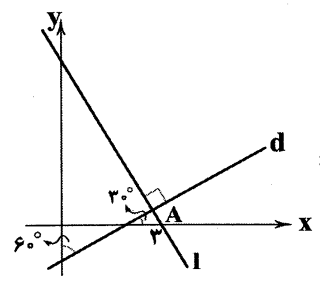
$\Delta BCD$  زاویه‌ی خارجی  $\hat{A}BD \Rightarrow 60^\circ = 30^\circ + \alpha \Rightarrow \alpha = 30^\circ$   
 $\Rightarrow BD = BC = 50$

$\Delta ABD: \sin 30^\circ = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{50} \Rightarrow AB = 25$  متر

$\Delta ACD: \cos 30^\circ = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{50 + 25}{x} \Rightarrow x = \frac{2 \times 75}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow x = \frac{1500}{\sqrt{3}} = \frac{1500 \cdot \sqrt{3}}{3} = 500\sqrt{3}$  متر

۳ ۴۶



$$m_d = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow m_l = \frac{-1}{m_d} = \frac{-1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = -\frac{3}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3}$$

$A(3, 0) \rightarrow y - 0 = -\sqrt{3}(x - 3) \Rightarrow l: y = -\sqrt{3}x + 3\sqrt{3}$

$x = 0 \rightarrow$  عرض از مبدأ خط  $l = 3\sqrt{3}$

بنابراین:  $y = 2x^2 - 12x + 10$

طول رأس سهمی:  $x = -\frac{b}{2a} = \frac{12}{4} = 3$

عرض رأس سهمی:  $y = 18 - 36 + 10 = -8$

(می‌توانستیم با استفاده از فرمول  $\frac{-\Delta}{4a}$  هم عرض رأس سهمی را به دست آوریم.)

روش دوم: اگر  $x_1$  و  $x_2$  محل تلاقی سهمی با محور  $x$ ها باشد، معادله‌ی کلی سهمی به صورت زیر است:

بنابراین در این سهمی داریم:

$y = a(x - x_1)(x - x_2) \xrightarrow{(0, 10)} 10 = a(-1)(-5) \Rightarrow 10 = 5a \Rightarrow a = 2$

$\Rightarrow y = 2(x - 1)(x - 5) = 2x^2 - 12x + 10$

$\Rightarrow y_s = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(144 - 4(2)(10))}{4(2)} = -8$

چون تابع ثابت می‌باشد، بنابراین باید برد آن تنها شامل یک عضو باشد: **۳ ۵۷**

$\begin{cases} a + b = 3 (*) \\ a^2 - b^2 = 3 \Rightarrow (a - b)(a + b) = 3 \xrightarrow{(*)} a - b = 1 \end{cases}$

در نتیجه:

$\begin{cases} a + b = 3 \\ a - b = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a^2 + b^2 = 4 + 1 = 5$

چون  $f$  یک تابع خطی می‌باشد، بنابراین ضابطه‌ی آن را به صورت  $f(x) = ax + b$  در نظر می‌گیریم.

دقت داشته باشید در یک تابع خطی با شیب مثبت، اگر ابتدا و انتهای دامنه را در ضابطه‌ی تابع قرار دهیم، به ترتیب ابتدا و انتهای برد به دست می‌آید، بنابراین:

$\begin{cases} f(2) = 0 \Rightarrow 2a + b = 0 \xrightarrow{\times(-1)} -2a - b = 0 \\ f(8) = 4 \Rightarrow 8a + b = 4 \Rightarrow 8a + b = 4 \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{دو رابطه را با هم جمع می‌کنیم.}} 6a = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{2}{3} \\ b = -2a = -\frac{4}{3} \end{cases}$

بنابراین ضابطه‌ی تابع  $f$  برابر است با:

$f(x) = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$

طول از مبدأ این خط از قرار دادن  $y = 0$  در ضابطه‌ی آن به دست می‌آید:

$0 = \frac{2}{3}x - \frac{4}{3} \Rightarrow x = 2$

برای به دست آوردن  $f(5)$ ، ابتدا باید ببینیم که  $2x + 1$  به ازای چه مقداری از  $x$  برابر ۵ می‌شود:

$2x + 1 = 5 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$

بنابراین اگر  $x = 2$  را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$f(2x + 1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=2} f(5) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$

ابتدا حاصل عبارت را ساده می‌کنیم: **۱ ۵۲**

$\left(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{x+1}\right) \div \left(\frac{1}{x-1} + \frac{x}{x+1}\right)$   
 $= \frac{x(x+1) - (x-1)}{(x-1)(x+1)} \div \frac{x+1+x(x-1)}{(x-1)(x+1)}$   
 $= \frac{x^2 + x - x + 1}{x^2 - 1} \div \frac{x+1+x^2-x}{x^2 - 1} = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \times \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} = 1$

$x^2 - 1 = t \Rightarrow t^2 - t - 6 = 0 \Rightarrow (t - 3)(t + 2) = 0$  **۲ ۵۳**

$\Rightarrow \begin{cases} t = 3 \Rightarrow x^2 - 1 = 3 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2 \\ t = -2 \Rightarrow x^2 - 1 = -2 \Rightarrow x^2 = -1 \Rightarrow \text{جواب ندارد.} \end{cases}$

بنابراین در مجموع، معادله ۲ جواب دارد.

**۲ ۵۴**

$\begin{cases} x + y = 10 \Rightarrow y = 10 - x \\ xy = 22 \end{cases}$

$\Rightarrow x(10 - x) = 22 \Rightarrow 10x - x^2 = 22 \Rightarrow x^2 - 10x + 22 = 0$

$\Delta = (-10)^2 - 4(22) = 100 - 88 = 12$

$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{12}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{10 + \sqrt{12}}{2} = \frac{10 + 2\sqrt{3}}{2} = 5 + \sqrt{3} \\ x = \frac{10 - \sqrt{12}}{2} = \frac{10 - 2\sqrt{3}}{2} = 5 - \sqrt{3} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} y = 10 - x = 5 - \sqrt{3} \\ y = 10 - x = 5 + \sqrt{3} \end{cases}$

در هر صورت این دو عدد  $5 + \sqrt{3}$  و  $5 - \sqrt{3}$  می‌باشند و اختلاف آن‌ها برابر است با:  $|(5 + \sqrt{3}) - (5 - \sqrt{3})| = 2\sqrt{3}$

برای این‌که این عبارت همواره مثبت باشد باید  $\begin{cases} \Delta < 0 \\ a > 0 \end{cases}$  باشد. **۴ ۵۵**

شرط اول:  $\Delta < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m)(2) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 8m < 0$   
 $\Rightarrow 4m(m - 2) < 0$

$\frac{m}{4m(m-2)} \Big| \begin{matrix} 0 & 2 \\ + & - \\ + & + \end{matrix} \Rightarrow 0 < m < 2$  (۱)

شرط دوم:  $a > 0 \Rightarrow m > 0$  (۲)

$(1) \cap (2) \Rightarrow 0 < m < 2$

روش اول: چون سهمی از نقاط  $(0, 10)$ ،  $(1, 0)$ ،  $(5, 0)$  می‌گذرد، بنابراین مختصات این نقاط در معادله‌ی سهمی صدق می‌کنند:

$y = ax^2 + bx + c$

$\xrightarrow{\begin{matrix} x=0 \\ y=10 \end{matrix}} 10 = 0 + 0 + c \Rightarrow c = 10$

$\xrightarrow{\begin{matrix} x=1, y=0 \\ c=10 \end{matrix}} 0 = a + b + 10 \Rightarrow a + b = -10$

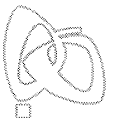
$\xrightarrow{\begin{matrix} x=5, y=0 \\ c=10 \end{matrix}} 0 = 25a + 5b + 10 \Rightarrow 25a + 5b = -10$

حال دستگاه معادلات را حل می‌کنیم:

$x(-5) \begin{cases} a + b = -10 \\ 25a + 5b = -10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5a - 5b = 50 \\ 25a + 5b = -10 \end{cases}$

$\Rightarrow 20a = 40 \Rightarrow a = 2 \xrightarrow{a+b=-10} b = -12$



**۶۳ | ۱ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) آنزیم‌های گوارشی پانکراس در رودی باریک انسان و آنزیم سلولاز موجود در معدی گاو توسط خود یاخته‌های دیواره‌ی لوله‌ی گوارش ترشح نشده‌اند.  
(۲) کرم خاکی معده ندارد.  
(۳) محل آغاز گوارش شیمیایی در انسان، دهان است. در دهان جذب اندک داریم.  
(۴) در رودی بزرگ انسان، سلولز تجزیه‌نشده قابل مشاهده است.

**۶۴ | ۱ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) ستاره‌ی دریایی تنفس آبششی دارد، اما دستگاه گردش خون بسته ندارد.  
(۲) ستاره‌ی دریایی دارای تنفس آبششی است، اما خون ندارد.  
(۳) قورباغه‌ی بالغ نوعی دوزیست با تنفس ششی است و قلب سه‌حفره‌ای دارد.  
(۴) منظور قورباغه است. قورباغه از ماده‌ی مخاطی برای تنفس پوستی استفاده می‌کند، نه تنفس از طریق شش‌هایش. در حبابک‌های ششی انسان نیز ماده‌ی مخاطی وجود ندارد.

**۶۵ | ۱** تنها مورد «ه» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی سایر موارد:**

- (الف) هم در دم عادی و هم در دم عمیق، هوای جاری وارد دستگاه تنفس می‌شود.  
(ب) طی دم عمیق، به دلیل مسطح شدن دیافراگم، فضای درون حفره‌ی شکمی کاهش پیدا می‌کند.  
(ج) در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه‌ی گردن و در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های شکمی صورت می‌گیرد که هر دو خارج از قفسه‌ی سینه هستند.  
(د) هوای باقی‌مانده خارج نمی‌شود.

**۶۶ | ۲ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) کبد اندام تولیدکننده‌ی صفرا است و دارای مویرگ‌های ناپیوسته با غشای پایه‌ی ناقص می‌باشد، اما شش‌ها اندام تولیدکننده‌ی عامل سطح فعال که توسط یاخته‌های بافت پوششی حبابک‌ها ساخته می‌شوند، دارای مویرگ‌های پیوسته هستند.  
(۲) منظور آپاندیس است که فعالیت گوارشی ندارد، اما یک اندام لنفی است که در دفاع از بدن و در نتیجه دستگاه گوارش نقش دارد.  
(۳) در لایه‌ی میانی سرخرگ‌ها، یاخته‌ی ماهیچه‌ای صاف که ظاهر دوکی‌شکل دارد، مشاهده می‌شود.  
(۴) پلاکت‌ها از تقسیم یاخته‌ای مگاکاربوسیت‌ها به وجود نمی‌آیند، بلکه از قطعه‌قطعه شدن میان‌یاخته‌ی آن‌ها به وجود می‌آیند.

**۶۷ | ۲** موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

**بررسی موارد:**

- (الف) رنین آنزیم است، نه هورمون.  
(ب) مایع موجود در نفرون، ادرار نامیده نمی‌شود.  
(ج) کراتینین نوعی ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار است که حاصل سوختن آمینواسیدها و نوکلئیک اسیدها نیست، بلکه از کراتین فسفات تولید می‌شود.  
(د) با توجه به شکل ۴ صفحه‌ی ۸۱ و شکل ۱۱ بالای صفحه‌ی ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) سرخرگ کلیه بالاتر از سیاهرگ کلیه است.

**۶۸ | ۴** افزایش قطر سرخرگ آوران و کاهش قطر سرخرگ وایران، موجب افزایش میزان تراوش می‌شود.

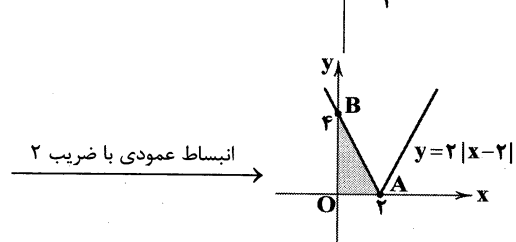
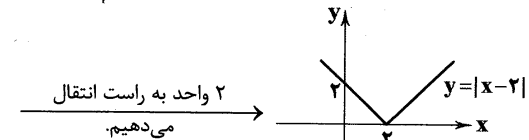
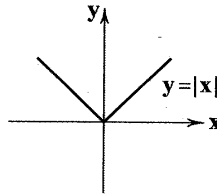
همچنین برای به دست آوردن  $f(3)$  نیز باید ببینیم که  $2x+1$  به‌ازای چه مقداری از  $x$  برابر ۳ می‌شود:  
 $2x+1=3 \Rightarrow 2x=2 \Rightarrow x=1$   
بنابراین اگر  $x=1$  را جای‌گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=1} f(3) = 1 + \frac{1}{1} = 2$$

$$\frac{f(5)}{f(3)} = \frac{\frac{5}{2}}{2} = \frac{5}{4}$$

در نتیجه:

**۶۰ | ۱** نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow S_{\triangle OAB} = \frac{OB \times OA}{2} = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

**زیست‌شناسی**

**۶۱ | ۲** موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

**بررسی موارد:**

(الف) همه‌ی جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ در گیاهان نیز پاسخ به محرک‌های محیطی مشاهده می‌شود، مثلاً ساقه‌ی بعضی گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

(ب) هم مصرف سوخت‌های زیستی و هم مصرف سوخت‌های فسیلی موجب تولید  $CO_2$  می‌شود.

(ج) پس از شناخت ساختار مولکول دنا، نه کشف خود مولکول دنا.

(د) جاندارانی که ژن‌های افراد گونه‌ای دیگر را در خود دارند، جانداران تراژن می‌نامند و به روشی که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژن می‌گویند که از مهندسی ژن برای مقاومت گیاهان در برابر بیماری‌های گیاهی و هم‌چنین مقابله با حشرات آفت استفاده می‌شود.

**۶۲ | ۲** موارد «الف» و «ب» درست هستند.

**بررسی موارد:**

(الف) سدیم موجود در بی‌کربنات سدیم مترشحه از پانکراس، درون رودی برای جذب گلوکزها و اغلب آمینواسیدها به کار می‌رود.

(ب) مقداری از یون‌های  $H^+$  موجود در سرخرگ ورودی به معده توسط یاخته‌های کناری غده‌های معده برای ساخت  $HCl$  از خون برداشته می‌شود، بنابراین pH سیاهرگ افزایش می‌یابد.

(ج) در رودی بزرگ هم جذب املاح معدنی رخ می‌دهد، اما ریزپرز نداریم.

(د) با عمل کولونوسکوپی فقط تا محل اتصال رودی بزرگ به رودی باریک را می‌توان مشاهده کرد، اما در بیماری سلیاک، ریزپرزها و حتی پرزهای رودی باریک از بین می‌روند.



## ۶۹ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

- بعضی از یاخته‌های گیاهی زنده مانند یاخته‌های آوند آبکش، هسته ندارند.
- منظور ساخت دیواره‌ی نخستین و پسین است که مواد سازنده‌ی این دیواره‌ها با آگزوسیتوز به فاصله‌ی بین غشای پلاسمایی و تیغی میانی ترشح می‌شوند و برای آگزوسیتوز، ATP یا انرژی زیستی باید بیش‌تر در یاخته مصرف شود.
- منظور دیواره‌ی نخستین است که دارای رشته‌های سلولز می‌باشد، اما در تیغی میانی، سلولز وجود ندارد.
- منظور تیغی میانی است که طبق شکل ۳ صفحه‌ی ۹۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌تواند بین همی یاخته‌های مجاور مشترک باشد.

## ۷۰ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

- آنتوسیانین‌ها در کریچه و کاروتنوئیدها در رنگ‌دیسسه، هر دو پاداکسنده هستند.
- کریچه‌ها برخلاف رنگ‌دیسسه‌ها، نمی‌توانند از تغییر سبزدیسسه‌ها به وجود بیایند.
- کریچه در بعضی یاخته‌ها اندازه‌ی درشت دارد.
- رنگ آنتوسیانین موجود در کریچه، در pHهای متفاوت، تغییر رنگ می‌دهد.

- دیواره‌ی نخستین در یک یاخته‌ی گیاهی عادی، بخشی از دیواره است که با غشای پلاسمایی در تماس است. در برخی یاخته‌های گیاهی، دیواره‌ی پسین نیز تشکیل می‌شود که از این پس، مادامی‌که یاخته زنده است، این دیواره در تماس مستقیم با غشای پلاسمایی است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- تیغی میانی مسن‌ترین بخش دیواره‌ی سلولی محسوب می‌شود. دیواره‌ی پسین در صورت تشکیل، جدیدترین بخش دیواره‌ی سلولی محسوب می‌شود.
- دیواره‌ی سلولی در اغلب یاخته‌های گیاهی شامل تیغی میانی و دیواره‌ی نخستین است. دیواره‌ی پسین در برخی یاخته‌ها تشکیل می‌شود.
- دیواره‌ی نخستین نیز مانند دیواره‌ی پسین (نه برخلاف)، بقای گیاه را در محیط با فشار اسمزی کم، افزایش می‌دهد.

- کوتینی شدن سبب کاهش از دست دادن آب در یاخته می‌شود، ولی به این معنی نیست که کوتینی شدن دیواره در پی از دست دادن آب یاخته رخ دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- فعالیت آنزیم‌های پروتوپلاست یاخته سبب تولید ماده‌ی لیگنین می‌شود که در نهایت با رسوب این ماده در دیواره‌ی یاخته‌ای، دیواره چوبی می‌گردد.
- پکتین دیواره با جذب آب (کاهش فشار اسمزی در یاخته)، متورم و ژله‌ای می‌شود، به این تغییر ژله‌ای شدن می‌گویند. مقدار پکتین در بعضی گیاهان به قدری فراوان است که از آن برای تولید ژله‌های گیاهی استفاده می‌کنند.
- کافی شدن دیواره به دنبال افزوده شدن ترکیباتی (مثل سیلیس) به دیواره‌ی سلولی یاخته‌ی گیاهی رخ می‌دهد.

- دو وضعیت تورژسانس و پلاسمولیز به دلیل انتقال و جابه‌جایی آب صورت می‌گیرد و این یعنی هر دو زمانی ایجاد می‌شوند که فشار اسمزی در دو طرف دیواره‌ی سلولی یکسان نباشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- وضعیت پلاسمولیز باعث افزایش فاصله‌ی بین پروتوپلاست و دیواره‌ی یاخته‌ای و تورژسانس سبب نزدیک شدن و کاهش این فاصله می‌شود.
- وضعیت پلاسمولیز مربوط به قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی بالا است که سبب می‌شود یاخته آب خود را از دست بدهد. وضعیت تورژسانس برعکس است، یعنی مربوط به قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی کم است.
- فقط تورژسانس در اندام‌های غیرچوبی گیاه، می‌تواند منجر به استوار ماندن اندام شود.

## ۷۴ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

- یکی از پروتئین‌هایی که در کریچه‌ها ذخیره می‌شود، گلوتن است. گلوتن در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.
- آنتوسیانین، یکی از ترکیبات رنگی است که در کریچه‌ها ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در ریشه‌ی چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ، به مقدار فراوانی وجود دارد، بنابراین می‌توان متوجه شد که آنتوسیانین، به طور معمول رنگ قرمز یا بنفش دارد.
- ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ‌دیسسه، نوعی آنتی‌اکسیدان (پاداکسنده) محسوب می‌شوند که همین خاصیت پاداکسنده بودن در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارد.
- با کاهش شدت نور و طول روز در پاییز، در ساختار سبزدیسسه (کلروپلاست)، تغییر ایجاد شده و رنگ‌دیسسه (کروموپلاست) ایجاد می‌شود.

- مهره‌دارانی که دارای آبشش هستند، شامل ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ (نوزاد) می‌باشند، در این مهره‌داران گردش خون ساده‌ی بسته دیده می‌شود و قلب جانور دارای دو حفره (دهلیز و بطن) است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- دوزیستان بالغ، پرندگان، خزندگان و پستانداران، دارای گردش خون مضاعف هستند. دوزیستان دارای قلب سه‌حفره‌ای و سایر مهره‌داران نام‌برده، قلب چهارحفره‌ای دارند.
- حشرات و کرم خاکی از جمله بی‌مهرگانی هستند که دارای قلب لوله‌ای می‌باشند. حشرات، گردش خون باز دارند، در حالی‌که کرم خاکی ساده‌ترین گردش خون بسته را دارد.
- در بندپایان و بیش‌تر نرم‌تنان، سامانه‌ی گردش خون باز، یعنی همولنف دیده می‌شود، اما تنفس نایدیسی در حشرات و صدپایان دیده می‌شود.

- حفره‌ی گوارشی در مرجانیان و پلاناریا دیده می‌شود، اما فقط در پلاناریا انشعابات کیسه‌ی گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- معده‌ی چهار قسمتی در نشخوارکنندگان که همگی پستاندار هستند، دیده می‌شود. در همه‌ی پستانداران، جدایی کامل بطن‌ها، حفظ فشار خون در سامانه‌ی گردش مضاعف را آسان می‌کند.
- کیسه‌های هوادار در پرندگان دیده می‌شود. پرندگان، گردش خون بسته‌ی مضاعف دارند، پس گویچه‌های قرمز سالم و بالغ فقط در تماس با لایه‌ی پوششی درون رگ‌ها و قلب قرار دارند.
- تنفس نایدیسی در حشرات و صدپایان که همگی جزو بندپایان بوده و گردش خون باز دارند، وجود دارد. در این جانوران، همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.



## ۷۷ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره‌ی زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.
- (۲) مشاهده، اساس علوم تجربی است، نه آزمایش. دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- (۳) مشاهده، اساس علوم تجربی است، بنابراین در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.
- (۴) مشاهده، اساس علوم تجربی است و به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه‌ی پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

## ۷۸ | ۱

دیاستول بطنی در هر چرخه‌ی ضربان قلب،  $\frac{1}{5}$  ثانیه طول می‌کشد که در طول  $\frac{1}{4}$  ثانیه‌ی آن، یعنی استراحت عمومی، خون از سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها و از آن‌جا وارد بطن‌ها می‌شود، اما  $\frac{1}{10}$  ثانیه از آن را که دهلیزها منقبض می‌شوند و فقط بطن‌ها دیاستول دارند، خون از سیاهرگ‌ها به دهلیزها وارد نمی‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) طبق نوار قلب رسم‌شده در شکل ۹ صفحه‌ی ۶۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، وقتی فقط دهلیزها دیاستول دارند، بطن‌ها در حال انقباض بوده و بخش انتهایی منحنی T در زمان انقباض بطن‌ها ثبت نمی‌شود.
- (۳) طبق نوار قلب رسم‌شده در شکل ۹ صفحه‌ی ۶۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در شاخه‌ی QR، هنوز انقباض بطن‌ها شروع نشده است و بطن‌ها در حال استراحت‌اند، پس فشار خون در آن‌وقت در حد کمینه است.
- (۴) فعالیت مکانیکی قلب شامل انقباض دهلیزها و انقباض بطن‌ها است که مجموعاً  $\frac{1}{4}$  ثانیه طول می‌کشد و طبق نوار قلب رسم‌شده در شکل ۹ صفحه‌ی ۶۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فعالیت مکانیکی از وسط موج P شروع شده و پیش از انتهای موج T به پایان می‌رسد، پس زمان آن کم‌تر از زمان فعالیت الکتریکی (از ابتدای P تا انتهای T) است.

## ۷۹ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همواره مستقیماً تبادل مواد بین بدن انسان و محیط خارج، توسط بافت پوششی انجام می‌شود، زیرا بافت پوششی نخستین بافتی است که در تماس با محیط خارج و عوامل محیطی قرار دارد و همانند مرزی بین بدن و محیط خارج عمل می‌کند.
- (۲) علاوه بر بافت عصبی که سبب هماهنگی اندام‌ها می‌شود، هورمون‌ها نیز (مانند هورمون گاسترین و سکرترین) می‌توانند سبب هماهنگی بافت‌ها و اندام‌ها شوند.
- (۳ و ۴) علاوه بر بافت پیوندی (مثل بافت پیوندی سست) که در ماده‌ی زمینه‌ای خود، گلیکوپروتئین دارد، بافت پوششی نیز، در غشای پایه‌ی خود، گلیکوپروتئین دارد و در هر دو نوع بافت، یاخته‌ی تولیدکننده‌ی گلیکوپروتئین، آن را به روش برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاخته خارج می‌کند.

## ۸۰ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ۲۳ درصد از کربن دی‌اکسید با هموگلوبین گلبول قرمز حمل می‌شود، نه این‌که ۲۳ درصد از هموگلوبین،  $\text{CO}_2$  حمل می‌کند.

- (۲) به علت پیوستن  $\text{H}^+$  به هموگلوبین و جلوگیری از ورود آن به خوناب، هموگلوبین مانع کاهش pH خون می‌شود، نه مانع افزایش pH.
- (۳) آنزیم کربنیک انیدراز،  $\text{CO}_2$  را در پلاسما حل نمی‌کند، بلکه آن را با آب خوناب ترکیب می‌کند.
- (۴) گلبول قرمز در انتقال ۹۳ درصد از کربن دی‌اکسید نقش دارد، ۲۳ درصد به صورت ترکیب با هموگلوبین گلبول قرمز و ۷۰ درصد با دخالت آنزیم کربنیک انیدراز گلبول قرمز.

## فیزیک

- ۸۱ | ۳ چون خطای خطکش مدرج برابر  $\pm 0.5 \text{ cm}$  است، پس دقت اندازه‌گیری آن برابر  $1 \text{ cm}$  است. خطای وسیله‌ی اندازه‌گیری طول رقمی  $\pm 0.1 \text{ cm}$  است، بنابراین دقت آن  $0.1 \text{ cm}$  است:

$$\frac{\text{دقت خطکش}}{\text{دقت وسیله‌ی رقمی}} = \frac{1}{0.1} = 10$$

## ۸۲ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

$$1) \quad 1 \text{ m} \times \left(\frac{10.4 \text{ cm}}{100 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ فرسنگ}}{30}\right) = 187200 \text{ m} \times$$

$$2) \quad 5000 \text{ ذرع} = 5000 \times \left(\frac{10.4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{1 \text{ cm}}\right) = 52 \times 10^5 \text{ mm} \times$$

$$3) \quad 3 \times 10^3 \text{ ذرع} = 3 \times 10^3 \times \left(\frac{10.4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{1 \text{ cm}}\right) = 312 \times 10^4 \text{ mm} = 312 \times 10^6 \text{ mm} \times$$

$$4) \quad \frac{1}{50} \text{ فرسنگ} = \frac{1}{50} \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}}\right) \times \left(\frac{10.4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right) = 124/8 \text{ m} \checkmark$$

- ۸۳ | ۲ ۳۰ درصد یا  $\frac{3}{10}$  حجم مخلوط را مایع A تشکیل می‌دهد، پس ۷۰ درصد یا  $\frac{7}{10}$  حجم مخلوط، مایع B است. از طرفی با توجه به رابطه‌ی  $\rho = \frac{m}{V}$  داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \begin{cases} m_A = \rho_A V_A \\ m_B = \rho_B V_B \end{cases}$$

برای چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B}$$

$$\frac{V_A + V_B = V}{\rho_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{(\rho_A \times 0.3V) + (\rho_B \times 0.7V)}{V}$$

$$= 0.3\rho_A + 0.7\rho_B$$

- ۸۴ | ۲ جرم یخ در طی فرآیند ذوب ثابت می‌ماند، پس:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

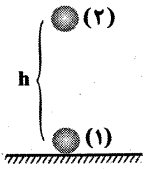
از طرفی حجم آب برابر با حجم ظرف است:

$$\frac{9}{10} \times V_{\text{یخ}} = 1 \times 1800$$

$$\Rightarrow V_{\text{یخ}} = 2000 \text{ cm}^3 \times \left(\frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3}\right) = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

۸۸ ۲

محل پرتاب را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم،  
در نقطه‌ی (۲) داریم:



$$E_2 = U_2 + K_2 \xrightarrow{E_2 = 3K_2} 3K_2 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow U_2 = 2K_2 \Rightarrow K_2 = \frac{U_2}{2}$$

بر اساس پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

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

$$\Rightarrow K_1 = U_2 + \frac{U_2}{2} = \frac{3}{2}U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}mgh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times (12)^2 = \frac{3}{2} \times 1 \times 10 \times h \Rightarrow \frac{1}{2} \times 144 = 15h$$

$$\Rightarrow h = 4.8 \text{ m}$$

۸۹ ۳ ابتدا فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی A و B (طول سطح شیب‌دار) را  
محاسبه می‌کنیم:

$$AB = \frac{h}{\sin 30^\circ} = \frac{4.8}{\frac{1}{2}} = 9.6 \text{ m} \Rightarrow d = AB + BC = 9.6 + 2 = 11.6 \text{ m}$$

$$E_C - E_A = W_f \Rightarrow U_{\text{فنر}} - (K_A + U_A) = f_k d \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow U_{\text{فنر}} - mgh = 3 \times 12 \times (-1) = -36$$

$$\Rightarrow U_{\text{فنر}} - (6 \times 10 \times 5) = -36 \Rightarrow U_{\text{فنر}} = 264 \text{ J}$$

۹۰ ۴ برای بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \Rightarrow \text{بازده} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان ورودی}}$$

برای تلمبه‌ی A داریم:

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{mgh}{t} \times 100$$

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\rho Vgh}{t} \times 100$$

$$= \frac{1000 \times 1 \times 10 \times 12}{60} \times 100 = \frac{2000}{2500} \times 100 = 80\%$$

$$30\% \text{ بازده A بر حسب درصد} = \text{بازده B بر حسب درصد}$$

$$= 80\% - 30\% = 50\%$$

از طرفی:

$$\text{بازده B بر حسب درصد} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان ورودی}} \Rightarrow \frac{50}{100} = \frac{t}{2500}$$

$$\Rightarrow 0.5 = \frac{t}{2500} \Rightarrow t = \frac{120000}{0.5 \times 2500} = 96 \text{ s}$$

۹۱ ۲

نیروی بین مولکولی کوتاه‌برد می‌باشد و این نیرو در  
مولکول‌های آب به صورت هم‌چسبی است.

۸۵ ۱

ابتدا حجم بنزن خارج‌شده از ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 900 = \frac{4/5}{V} \Rightarrow V = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

این حجم برابر حجم ظاهری مکعب است.

حال حجم حفره‌ی درون مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (0.1)^3 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\frac{r}{2} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

از طرفی:  $V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{ظاهری مکعب}}$

$$\Rightarrow V_{\text{مکعب}} = V_{\text{ظاهری مکعب}} + V_{\text{حفره}}$$

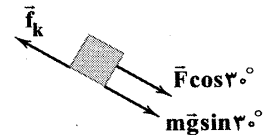
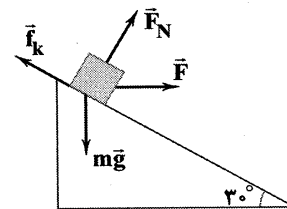
$$\Rightarrow V_{\text{مکعب}} = (5 \times 10^{-3}) + (4 \times 10^{-3}) = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

چگالی ماده‌ی سازنده‌ی مکعب برابر است با:

$$\rho_{\text{مکعب}} = \frac{m_{\text{مکعب}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{8}{9 \times 10^{-3}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۸۶ ۱

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و مؤلفه‌های نیرو  
در راستای حرکت را می‌یابیم:



بر اساس قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{\vec{F}_N} + W_{m\vec{g}} + W_{\vec{F}} + W_{\vec{f}_k} = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$\Rightarrow 0 + (mg \sin 30^\circ)d + (F \cos 30^\circ)d + (f_k \cos 18^\circ)d = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow (8 \times 10 \times \frac{1}{2} \times 5) + (4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 5) + (6(-1) \times 5) = \frac{1}{2} \times 8 \times v^2$$

$$\Rightarrow 200 + 30 - 30 = 4v^2 \Rightarrow 200 = 4v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 50 \Rightarrow v = 5\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۷ ۴

تندی گلوله ثابت است، پس طبق قضیه‌ی کار و انرژی  
جنبشی، کار خالص نیروهای وارد بر آن صفر است، در نتیجه بزرگی نیروی  
ثابت F باید برابر اندازه‌ی نیروی وزن باشد:

$$F = mg = 4 \text{ N}$$

کار نیروی وزن برابر است با:

$$W_{m\vec{g}} = -mg|\Delta h| \quad (I)$$

برای محاسبه‌ی  $\Delta h$  از رابطه‌ی تندی داریم:

$$\text{تندی} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} \Rightarrow \Delta h = 5 \times 4 = 20 \text{ m} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow W_{m\vec{g}} = -4 \times 20 = -80 \text{ J}$$

$$\Delta U = -W_{m\vec{g}} \Rightarrow \Delta U = +80 \text{ J}$$

از طرفی:

$$\Delta U = U_B - U_A \Rightarrow 80 = U_B - 40 \Rightarrow U_B = 120 \text{ J}$$



۹۸ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱)  $F = \frac{9}{5}\theta + 32 = (\frac{9}{5} \times 10) + 32 = 50^\circ F$  ✓

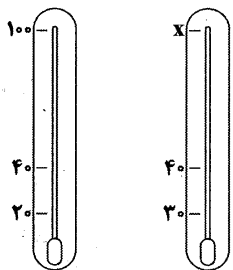
۲)  $F = \frac{9}{5}\theta + 32 = (\frac{9}{5} \times 0) + 32 = 32^\circ F$  ✗

۳)  $F = \frac{9}{5}\theta + 32 = (\frac{9}{5} \times 20) + 32 = 86^\circ F$  ✗

۴)  $F = \frac{9}{5}\theta + 32 = (\frac{9}{5} \times 20) + 32 = 68^\circ F$  ✗

۹۹ | ۴ ترموکوپل به علت دقت پایین آن نسبت به دیگر دماسنج‌های

معیار از سال ۱۹۹۰، از این مجموعه کنار گذاشته شد.



۱۰۰ | ۲  
 $\frac{40-20}{100-20} = \frac{40-30}{X-30} \Rightarrow \frac{20}{80} = \frac{10}{X-30}$   
 $\Rightarrow X-30=40 \Rightarrow X=70$

شیمی

۱۰۱ | ۱ ایزوتوپ‌ها، اتم‌های یک عنصر هستند که در عدد اتمی (Z)

یکسان، اما در عدد جرمی (A) باهم تفاوت دارند.

۱۰۲ | ۱ گرافیت از نظر شکل ظاهری به سرب (Pb) شباهت دارد.

۱۰۳ | ۱ هر دو عنصر A و X جزو عناصر دسته‌ی f طبقه‌بندی

می‌شوند.

۱۰۴ | ۱ مقایسه‌ی طول موج شعله‌ی رنگی حاصل از سوختن فلزهای

داده‌شده به صورت زیر است:

مس > سدیم > آهن > لیتیم: طول موج

(سبز) (زرد) (نارنجی) (سرخ)

۱۰۵ | ۲ فرمول سدیم سولفات به صورت  $Na_2SO_4$  است.

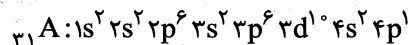
$? \text{mol } Na_2SO_4 = \frac{5/68 \text{g } Na_2SO_4}{142 \text{g } Na_2SO_4} \times 1 \text{mol } Na_2SO_4$

$= 0.04 \text{mol } Na_2SO_4$

$? \text{ion} = 0.04 \text{mol } Na_2SO_4 \times \frac{3 \text{mol ion} [2Na^+, 1SO_4^{2-}]}{1 \text{mol } Na_2SO_4}$

$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ion}}{1 \text{mol ion}} = 7.24 \times 10^{22} \text{ion}$

۱۰۶ | ۲ آرایش الکترونی اتم عنصر A به صورت زیر است:

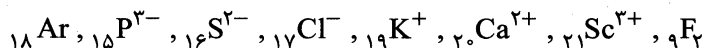


۲۳ = ۱ + ۱۰ + ۶ + ۶: شمار الکترون‌های با  $l \geq 1$  (زیرلایه‌های d و p)

۳ = ۱ + ۲: شمار الکترون‌های با  $l = 0$

نسبت مورد نظر برابر با  $\frac{23}{3}$  است.

۱۰۷ | ۳ تمام گونه‌های زیر شامل یک عنصر بوده و ۱۸ الکترون دارند:



۹۲ | ۴ ابتدا ارتفاع دو مایع را محاسبه می‌کنیم:

$m_B = 2m_A \xrightarrow{m=\rho V} \rho_B V_B = 2\rho_A V_A$

دقت کنید که ظرف برای دو مایع یکسان است، پس  $A_A = A_B$ :

$\xrightarrow{V=Ah} \rho_B Ah_B = 2\rho_A Ah_A$

$\Rightarrow \rho_B h_B = 2\rho_A h_A \Rightarrow 2h_B = 2 \times 1/5 h_A \Rightarrow h_A = h_B$

از طرفی:

$h_A + h_B = 156 \text{cm} \Rightarrow h_A = h_B = 78 \text{cm}$

حال فشار هر مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:

$\rho_A h_A = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/5 \times 78 = 13 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 9 \text{cm}$

$\Rightarrow P_A = 9 \text{cmHg}$

$\rho_B h_B = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3 \times 78 = 13 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 18 \text{cm}$

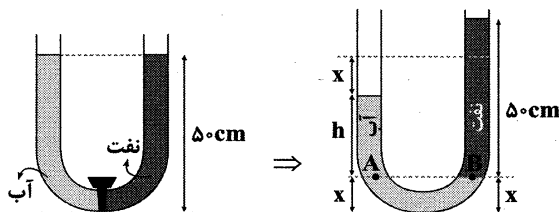
$\Rightarrow P_B = 18 \text{cmHg}$

$P = P_0 + P_A + P_B = 70 + 9 + 18 = 97 \text{cmHg}$

۹۳ | ۲ چون چگالی آب بیش‌تر از نفت است، با باز شدن شیر رابط،

آب در لوله‌ی شاخه‌ی سمت چپ پایین آمده و نفت در لوله‌ی شاخه‌ی سمت

راست بالا می‌رود:



$P_A = P_B$

$P_0 + (\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}) = P_0 + (\rho_{\text{نفت}} g h_{\text{نفت}}) \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}}$

$\Rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 800 \times 50 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{cm}$

با توجه به شکل بالا:

$h_{\text{آب}} + 2x = 50 \text{cm} \Rightarrow 40 + 2x = 50 \Rightarrow x = 5 \text{cm}$

۹۴ | ۱ با توجه به شکل و نیروی خالص وارد بر جسم، جسم A

غوطه‌ور است. جسم B در حال فرورفتن است، جسم C شناور است و جسم

D در حال بالا رفتن می‌باشد.

۹۵ | ۳ در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، حجم و جرم برابری از

شاره از هر سطح مقطع دلخواه سرنگ می‌گذرد. با توجه به رابطه‌ی آهنگ

شارش شاره در مقطع پهن سرنگ داریم:

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

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

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

۹۶ | ۳ به جز چند مورد استثناء، تمام مواد با افزایش دما، منبسط و

با کاهش آن منقبض می‌شوند.

۹۷ | ۱ از رابطه‌ی میان دما در مقیاس‌های کلوین و سلسیوس داریم:

$T = \theta + 273 \quad (1)$

$T + \theta = 321 \xrightarrow{(1)} \theta + 273 + \theta = 321$

$\Rightarrow 2\theta = 321 - 273 = 48 \Rightarrow \theta = 24^\circ C$

بنابراین:

۱۱۷ ۲ به داده‌های جدول موجود در خود را بیازمایید صفحه‌ی ۹۳ کتاب درسی شیمی دهم مراجعه کنید.

۱۱۸ ۳ واضح است که باید در این ترکیب یونی همانند سایر ترکیب‌های یونی خنثی، مجموع بارهای مثبت و منفی با هم برابر باشد.

$3Al^{3+} = +9$  : مجموع بارهای مثبت

$PO_4^{3-} + n(OH^-) = -9 \Rightarrow n = 6$  : مجموع بارهای منفی

۱۱۹ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

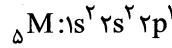
(۱) برای حفظ سلامت دندان‌ها، به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلوئورید می‌افزایند.

(۲) در یون‌های چنداتی، بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد، بلکه متعلق به کل یون است.

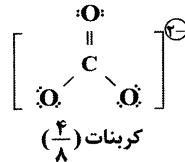
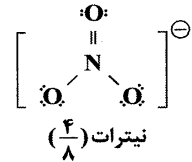
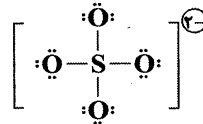
(۳) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

۱۲۰ ۱ به جز آمونیوم سولفات، سایر ترکیب‌های یونی اشاره‌شده در آب، نامحلول هستند و ته‌نشین می‌شوند.

۱۰۸ ۴ آخرین زیرلایه‌ی اشغال‌شده‌ی اتم هر کدام از عنصرهای M و D به ترتیب شامل یک و دو الکترون است:



۱۰۹ ۱ ساختار لوویس هر سه یون و نسبت مورد نظر در زیر آمده است:

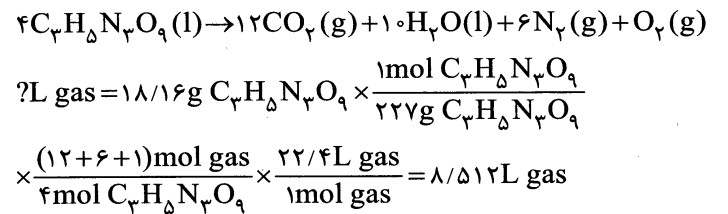


۱۱۰ ۱ گازهای نیتروژن دی‌اکسید و کلر را که در حالت خالص به ترتیب قهوه‌ای‌رنگ و زرد مایل به سبز هستند، می‌توان دید. دو گاز دیگر، بی‌رنگ هستند.

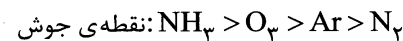
۱۱۱ ۴ میانگین بخار آب در هوا حدود ۱٪ است که به تقریب برابر با درصد حجمی آرگون در هوای پاک و خشک (۰/۹۲۸٪) می‌باشد.

۱۱۲ ۳ وجود اوزون در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۱۱۳ ۲ مطابق اطلاعات سؤال، فرآورده‌های واکنش تجزیه‌ی  $C_3H_5N_3O_9$  عبارتند از:  $N_2$ ،  $O_2$ ،  $CO_2$  و  $H_2O$ . البته در شرایط STP، به جز  $H_2O$ ، بقیه‌ی فرآورده‌ها گازی‌شکل هستند. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

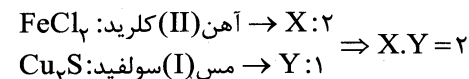


۱۱۴ ۲ هرچه نقطه‌ی جوش یک گاز بالاتر باشد، آسان‌تر می‌توان آن را به مایع تبدیل کرد. مقایسه‌ی میان نقطه‌ی جوش گازهای مورد نظر به صورت زیر است:



۱۱۵ ۳ عبارت‌های «ب» و «پ» مربوط به زغال سنگ هستند. عبارت‌های «آ» و «ت» به ترتیب مربوط به هیدروژن و بنزین است.

۱۱۶ ۴ مطابق داده‌های سؤال، فرمول کلریدی از آهن و سولفیدی از مس که مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از آن‌ها باهم برابر است به صورت  $FeCl_4$  و  $Cu_2S$  خواهد بود.



آرایش الکترونی کاتیون  $Fe^{2+}$  به زیرلایه‌ی  $3d^6$  ختم می‌شود.

