

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۹

سه‌شنبه ۹۷/۰۱/۰۷



آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.





DriQ.com

زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به ترتیب به معنی درست واژه‌های «چلمن - آزرگار - استشاره - استیصال» اشاره شده است؟
 (۱) بی‌دست و پا - کامل - رای زدن - درماندگی
 (۲) بلند قد - زمانی دراز - مشورت کردن - ناچاری
 (۳) نالایق - به‌طور مداوم - اشاره کردن - طولانی شدن
 (۴) کسی که زود فریب بخورد - تمام - دوراندیشی - اصیل بودن
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
 جرز (دیوار اتاق و ایوان) / قدح (کاسه) / قاپوچی (دربان) / طی (میزبان) / رقععه (امضا کردن فرمان) / اذکار (بادآوری) / هُرا (صدا و غوغا) / صولت (هیبت) / عامل (والی) / سماط (سفره)
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
 (۱) باشد که: به آن امید که / رمانتیک: افسانهای / ابدال: نیک‌مردان
 (۲) خسته: آزرده / خلنگ: علف جارو / اقبال: خوشبختی
 (۳) اِدبار: پشت کردن / ابار: جوان مرد / غزه: گول خورده
 (۴) مذلت: بدبختی / تلطف: نرمی کردن / افکار: مجروح
- ۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟
 «هر کجا کرمی شامل و مروّتی شایع است، طبع از اهمال حقوق نفور باشد و همت بر ادای مواجب آن مقصور و مرد نیکوسیرت به یک تودّد قدم در میدان مخالفت نهد و بنای مصادقت را به اوج کیوان رساند و نهال مروّت را پیراسته و سیراب گرداند، و اگر در ضمیر سابقه‌ی حول و وحشتی بیند، سبک محو کند و آن را غنیمتی بزرگ شمرد، خاصه که وثیقتی در میان آمده باشد و به سوگندان مغلظه مؤکد گشته.»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۵- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟
 «ما در سایه‌ی دولت و حشمت این ملک روزگار خرّم گذرانیده‌ایم. امروز که او را این رنج افتاد، اگر به همه نوع خویشتن بر او عرضه نکنیم و جان و نفس فدای آسایش و فراق ذات او نگردانیم، به کفران نعمت منصوب شویم، و به نزدیک اهل مروّت بی‌عذر و قیمت گردیم.»
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو
- ۶- در کدام جمله هر سه واژه‌ی «مرگب»، «مشتق» و «مشتق - مرگب» وجود دارد؟
 الف) کتاب گلستان با نثر آهنگین، گوش‌نواز و حکایت‌های کوتاه و متنوع، با ذهن و زبان ایرانیان درآمیخته است.
 ب) از دید منتقدان، طرح این مقولات جزئی و مباحث جنبی دامنه‌دار با درس ارتباط مستقیم ندارد.
 ج) اکثر آثار بزرگ ادبی دارنده‌ی ویژگی‌هایی چون پابندگی، گستردگی، نوآوری، صمیمیت و خلوص‌اند.
 د) این نویسنده‌ی نکته‌سنج، تحمّل تلخی‌ها و سختی‌ها را برای کامیابی و پیروزی شرط لازم می‌شمرد.
- (۱) جمله‌ی چهارجزئی با مفعول و مسند
 (۲) جمله‌ی سه‌جزئی با مفعول
 (۳) جمله‌ی سه‌جزئی با متمم
 (۴) جمله‌ی سه‌جزئی با مسند
- ۷- در عبارت زیر چند «وابسته‌ی پسین» وجود دارد؟
 «اعضای انجمن ادبی مشتاق اصفهان در سده‌ی دوازدهم هجری همین راه را پیمودند. اینان که اغلب تا این زمان به راه شاعران دوره‌ی صائب می‌رفتند، به تدریج، از این راه روی برتافتند و احیای سنت‌های پیشین را که در عصرهای پیش معمول بود، وجهه‌ی همت خود قرار دادند.»
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹
- ۸- در کدام گزینه «وابسته‌ی وابسته» دیده نمی‌شود؟
 (۱) زبان مولانا زبان دل است؛ دلی بی‌قرار و سوخته در آتش عشق که لحنی آسمانی و برتر به خود گرفته است.
 (۲) شهرت و اعتبار این کتاب سبب شده است که یک اسم عام (مثنوی) به نامی خاص (مثنوی معنوی) بدل شود.
 (۳) مولانا خوش‌نام‌ترین و مردمی‌ترین شاعر زمانه‌ی خویش و حتی سرتاسر ادبیات فارسی است.
 (۴) صحبت این درویش بی‌سر و سامان، انقلابی در روح مولانا پدید آورد و احوالات وی را دگرگون ساخت.



۹- در کدام گزینه «شاخص» وجود ندارد؟

- ۱) فزخی، طرفدار کارگران است و مایه‌ی اصلی شعرش همان مسائلی است که سید اشرف‌الدین، عارف، عشقی و بهار طرح کرده‌اند.
- ۲) محمود مازندرانی متخلص به «فدایی» از عالمان و مجتهدان مذهبی است که در سوگ امام سوم شیعیان، مقتلی عظیم پدید آورد.
- ۳) هاتف، فنون طب و حکمت و ریاضی را نزد میرزا نصیر اصفهانی و فنون شعر و ادب را در محضر مشتاق فراگرفت.
- ۴) خواجه نظام‌الملک و بسیاری از رجال دولت متعصب سلجوقی با کارد فداییان حسن صباح از پای درآمدند.

۱۰- در عبارت زیر، به ترتیب چند «تکواژ» و چند «واژه» وجود دارد؟

«یکی از جلوه‌های ادبیات پایداری، مبارزه با برده‌داری است. کلبه‌ی عمو تم از الگوهای درخشان آن است.»

- (۱) ۲۲ - ۳۴ (۲) ۲۳ - ۳۳ (۳) ۲۲ - ۳۲ (۴) ۲۳ - ۳۱

۱۱- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - مجاز - ایهام تناسب - تشخیص - تلمیح» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| الف) به‌راستی ز فلک پیش می‌توان افتاد | ز نیل می‌گذرد هر که این عصا دارد |
| ب) بیباک فقییریم و خاکسار توایم | مدام مست می چشم پُر خمار توایم |
| ج) نقد دل مغشوش به بازار تو بردیم | گفتند که کس قلب نیارد بر صراف |
| د) آتش سر من دارد و کم باد سرم | گر من سر مویی سر آتش دارم |
| ه) هر چند لاله چشم و چراغ بهار بود | عمرش وفا به خوردن پیمان‌های نکرد |
- (۱) ج - د - ب - ه - الف
(۲) ب - ه - ج - الف - د
(۳) د - الف - ج - ب - ه
(۴) ه - الف - ب - ج - د

۱۲- در کدام گزینه همه‌ی آرایه‌های «حسن تعلیل - واج‌آرایی - جناس - تضاد - استعاره» وجود دارد؟

- ۱) نیست اتید رهایی زین سپهر آگون
 - ۲) گریه‌ی ابر بهار از دل پردرد من است
 - ۳) فرصت نقل مکان نیست برون زین عالم
 - ۴) من گرفتم خانه خالی کردم از بیگانگان
- حلقه‌ی دام است اگر پیدا شود روزن در آب
چهره‌ی زرد خزان از نفس سرد من است
هر که هر جا فتد از پای همان منزل اوست
باعث تشویش خاطر دیده‌ی روزن بس است

۱۳- در کدام گزینه به آثاری از پدیدآورندگان «از این اوستا، دیدار صبح، چمن لاله، از زبان برگ» اشاره نشده است؟

- ۱) ارغنون، رهگذر مهتاب، سرود رگبار، صور خیال در شعر فارسی
- ۲) در حیاط کوچک پاییز در زندان، طنین در دلتا، عبور، شبگیر
- ۳) آخر شاهنامه، سفر پنجم، تا ناکجا، موسیقی شعر
- ۴) زمستان، سد و بازوان، دستچین، از بودن و سرودن

۱۴- نام پدیدآورنده‌ی چند اثر در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

- بزرگ رودی دو دل (ارنست همینگوی) / سیر بی سلوک (بهاء‌الدین خرمشاهی) / مهرداد اوستا (پالیزبان) / مادام کاملیا (الکساندر دوماس) / راه
بئر سبع (محمود درویش) / ژیل بلاس (آلن رنه لوساز) / حیدر بابا بیه سلام (سید محمدحسین بهجت) / کلبه‌ی عمو تم (هریت بیچر استنو) /
ریحانة‌الادب (محمده علی مدرّس) / معجم‌الادبا (یاقوت حموی) / فرهنگ سخنوران (عبدالرسول ختام‌پور) / یک تحقیق تاریخی
(خسرو شاهانی)

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- «بدین زور و زر دنیا، چو بی‌عقلان مشو غرّه»
- ۱) چو عاشق می‌شدم گفتم که بردم گوهر مقصود
 - ۲) ز چشمت جان نشاید برد کز هر سو که می‌بینم
 - ۳) بیفشان جرعه‌ای بر خاک و حال اهل دل بشنو
 - ۴) ز خوف هجرم ایمن کن اگر اتید آن داری
- که این آن نوبهاری نیست کیش بی‌مهرگان بینی»
ندانستم که این دریا چه موج خون‌فشان دارد
کمین از گوشه‌ای کرده‌ست و تیر اندر کمان دارد
که از جمشید و کیخسرو فراوان داستان دارد
که از چشم پداندیشان خدایت در امان دارد



۱۶- کدام گزینه با بیت «سعدیا گرچه سخن دان و مصالح گویی / به عمل کار برآید به سخن دانی نیست» تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- ۱) من از حکایت عشق تو بس کنم هیاهات
- ۲) خرامان از درم بازآکت از حمان آرزو ماندم
- ۳) علمم با ککار سودمند بود
- ۴) هرکسی را نباشد این گفتار

۱۷- کدام گزینه با بیت «ای سرو پای بسته به آزادگی مناز / آزاده من که از همه عالم بریده‌ام» تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- ۱) بیا که قصر امل سخت سست بنیاد است
- ۲) نشان عهد و وفا نیست در تبسم گل
- ۳) غلام همت آنم که زیر چرخ کی بود
- ۴) رضا به داده بده وز جبین گره بگشای

۱۸- کدام گزینه با بیت زیر، تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- «عشق چون آید، برد هوش دل فرزانه را
- ۱) این چنین بی خود نرفتی سنگ دل
 - ۲) هرکه را در شهر دید از مرد و زن
 - ۳) عقل را با عشق زور پنجه نیست
 - ۴) سعدیا دل در سرش کردتی و رفت

۱۹- ابیات کدام گزینه با عبارت «شلخته درو کنید تا چیزی گیر خوشه چین ها بیاید.» متناسب اند؟

- الف) برسان ز خرمن خود مددی به بی نصیبان
- ب) تا با سنگ نفس هم نشین خواهیم بود
- ج) عاقلان خوشه چین از سر لیلی غافل اند
- د) مه ارچه دانه ها دارد ز انجم
- ه) دائم گل این بستان شاداب نمی ماند

۱) الف - ه ۲) ج - ه ۳) ج - د ۴) الف - ب

۲۰- همهی گزینه ها با عبارت زیر تناسب معنایی دارند، به جز

«یک بار دیگر به کلام بلند پایهی از ماست که بر ماست ایمان آوردم.»

- ۱) ز دیگری چه کنی شکوه بی سبب «متصور»؟
- ۲) این چه سوداست کز تو در سر ماست؟
- ۳) این جهان کوه است و فعل ما ندا
- ۴) عرض کردیم (= برشمردیم) همه کرده یی حاصل خویش



DriQ.com

زبان عربی



■ عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٦ - ٢١):

٢١- ﴿أَحْسَبِ النَّاسَ أَنْ يَتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ﴾:

- ١) آیا مردم می‌پندارند این‌که بگویند ایمان آورده‌ایم، رهایشان می‌کنیم و آزمایش نمی‌شوند؟
- ٢) آیا مردم پنداشته‌اند این‌که بگویند ایمان آورده‌ایم، رها می‌شوند و مورد آزمایش قرار نمی‌گیرند؟
- ٣) آیا مردم گمان می‌کنند اگر بگویند ایمان می‌آوریم، رها شده‌اند و امتحانشان نمی‌کنیم؟
- ٤) آیا گمان مردم این است که بعد از ایمان آوردنشان، رهایشان می‌کنیم و مورد امتحان قرار نمی‌گیرند؟

٢٢- ﴿إِنَّ الشَّخْصَ السَّاعِيَ هُوَ الَّذِي يَقِفُ فِي وَجْهِ الشَّدَائِدِ وَ لَنْ يِعْتَمِدَ إِلَّا عَلَى قَدْرَاتِهِ﴾:

- ١) فرد کوشا همان کسی است که در برابر سختی‌ها ایستادگی می‌کند و فقط بر توانایی‌هایش تکیه خواهد کرد.
- ٢) شخص تلاش‌گر در هنگام دشواری‌ها فقط بر خودش اعتماد می‌کند و در برابر آن‌ها مقاومت می‌نماید.
- ٣) شخص ساعی همان کسی است که در برابر دشواری‌ها ایستادگی کرده است و تکیه نکرده است جز بر توانایی‌هایش.
- ٤) آن فرد کوشایی که مقابل سختی‌ها مقاومت کرده است، فقط بر توانایی‌های خودش اعتماد خواهد نمود.

٢٣- ﴿مَنْ النَّاسِ مَنْ يَتَحَدَّثُونَ عَنْ عَيُوبِ الْأَخْرَيْنِ دَائِمًا فَلِمَ يَهْتَمُّوا بِاصْلَاحِ أَنْفُسِهِمْ﴾:

- ١) از مردم کسانی هستند که درباره‌ی عیوب دیگران حرف می‌زنند و به اصلاح خود توجهی ندارند.
- ٢) بعضی از مردم همیشه عیب‌های دیگران را می‌شمارند و اصلاح خودشان را فراموش کرده‌اند.
- ٣) برخی از مردم دائماً درباره‌ی عیب‌های دیگران صحبت می‌کنند و به اصلاح خودشان توجه ننموده‌اند.
- ٤) مردمانی که همواره از عیوب سایرین حرف زده‌اند، اهمیتی به اصلاح خود ننموده‌اند.

٢٤- عَيْنِ الْخَطَأِ:

- ١) لأذهب إلى المدير للتحدث عن مشاكلي في المدرسة؛ برای حرف زدن درباره‌ی مشکلاتم در مدرسه نزد مدیر می‌روم،
- ٢) حتى يبرشدني إلى طريق مناسب لحلها؛ تا من را به راهی مناسب برای حل آن‌ها راهنمایی کند،
- ٣) لأنني لا أقدر على التفكير فيها وحدي؛ زیرا من به تنهایی نمی‌توانم به آن‌ها فکر کنم،
- ٤) فمن الممكن أن أصبح مأیوساً لمواصلة الدراسة؛ و ممکن است که از ادامه دادن تحصیل ناامید شوم.

٢٥- ﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَغَيِّرُ مَا بَقِيَ حَتَّى يَغْتَيَّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ﴾ عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي الْمَفْهُومِ:

- ١) از مردم بد اصل نخیزد هنر نیک
 - ٢) خفته را خفته کی کند بیدار
 - ٣) دست ما کوتاه و خرما بر نخیل
 - ٤) از ماست که بر ماست
- ٢٦- «بسیاری از مردم بر این باورند که در اسلام زن از حضور در جامعه منع شده است که یقیناً صحیح نیست.»:

- ١) إِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ يَعْتَقِدُونَ أَنَّ الْإِسْلَامَ مَنَعَ الْمَرْأَةَ عَنِ الْحُضُورِ فِي الْمَجْتَمَعِ فَلَيْسَ صَحِيحًا بِالتَّأَكُّدِ.
- ٢) يظن كثير من الناس أن المرأة منع أن تحضر في المجتمع ولكنه ليس صحيحاً.
- ٣) كثير من الناس يعتقدون أن المرأة في الإسلام منعت عن الحضور في المجتمع فليس صحيحاً بالتأكد.
- ٤) اعتقد أكثر الناس أنه في الإسلام تمنع المرأة عن الحضور في المجتمع ولكنه ليس صحيحاً.

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٤ - ٢٧):

كان إديسون في المدرسة ينسى كل ما يتعلمه. فكانت نتائجه بين زملائه درجات ضعيفة. فتركه المدرسون و قالوا عنه: «لا فائدة لتعليم إديسون لأنه لن يتعلم معلومات». فهذا أدى إلى أن المدرسة الرسمية لم تقبله غير أقل من نصف سنة. ولكن والدته بدأت أن تعلمه في البيت فأصبح ذهنه على مزايا أقوى فأقوى. و كان يحفظ كل الحقائق العلمية الموجودة في الكتب التي يقرأها. كان عمل الأم رائعاً لأنها صنعت من إديسون معلماً من معالم كبيرة لا يعرف العالم الجديد بدونها. كان إديسون يعتقد أن السبب في نجاح الإنسان ليس قدرات وُلد معها بل إن السبب هو جهده في حياته.

٢٧- كان إديسون أضعف زملائه في المدرسة لأنه

- ١) ما ذهب إلى المدرسة سنة كاملة.
- ٢) لم يكن يقدر على حفظ المطالب.
- ٣) كانت نتائج زملائه درجات ضعيفة.
- ٤) ينسى منه معلومه فطرد.



۲۸- ما هي أسباب نجاح إديسون حسب النص؟

- (۱) المعلم، الكتاب، الوالدة
- (۳) الكتاب، الوالدة، السعي

۲۹- عيّن الصحيح حسب النص:

- (۱) لا تقدر أن تنجح دون الذهاب إلى المدرسة.
- (۳) ليس للمعلم دور هام في تعليم الإنسان.

■ عيّن الصحيح في التشكيل (۳۰ و ۳۱):

۳۰- «فهذا أدى إلى أن المدرسة الرسمية لم تقبله غير أقل من نصف سنة.»:

- (۱) المدرّسة - تقبّل - نصف
- (۳) أدّى - الرّسميّة - نصف

۳۱- فكره المدرّسون و قالوا عنه: «لا فائدة لتعليم إديسون لأنّه لن يتعلّم معلومات.»:

- (۱) ترك - تعليم - إديسون
- (۳) تركّ - تعليم - يتعلّم

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (۳۲ و ۳۳):

۳۲- «تعلّم»:

- (۱) فعل ماضٍ - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعل / فعل و فاعله «هو» المستتر
- (۲) فعل مضارع - مزيد ثلاثي بحرف واحد - مبني للمعلوم - متعدّد / فعل و فاعله ضمير «هي» المستتر
- (۳) فعل مضارع - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعيل - مبني للمعلوم / فعل مجزوم و فاعله «الوالدة»
- (۴) فعل ماضٍ - مبني للمعلوم - متعدّد - مبني على الفتح / فعل و فاعله الضمير البارز و الجملة فعلية

۳۳- «أقوى»:

- (۱) مفرد مؤنث - جامد - نكرة - مبني على السكون / اسم لـ «أصبح» و مرفوع تقديرًا
- (۲) اسم - مفرد - مشتق و صفة مشبهة - نكرة - منصرف / خبر «أصبح» و منصوب بالفتحة
- (۳) مفرد مذكّر - جامد و مصدر - نكرة - معرب / مضاف إليه و مجرور
- (۴) اسم - مشتق و اسم تفضيل - معرب - ممنوع من الصرف / خبر للفعل الناقص و منصوب تقديرًا

■ عيّن الخطأ في الإعراب و التحليل الصرفي:

۳۴- «إنّها صنعت من إديسون معلماً من معالم كبيرة لا يعرف العالم الجديد بدونها.»:

- (۱) صنعت: فعل ماضٍ - للغائب - مجرّد ثلاثي - مبني على الفتح / الجملة فعلية و خبر لـ «إن» و مرفوع محلاً
- (۲) معالم: اسم - جمع التكرير - مشتق و اسم المكان - ممنوع من الصرف / مجرور بحرف الجارّ بالإعراب الفرعي
- (۳) يعرف: فعل مضارع - للغائب - مجرّد ثلاثي - مبني للمعلوم / فعل و فاعله الاسم الظاهر و الجملة صفة
- (۴) الجديد: مفرد مذكّر - مشتق و صفة مشبهة - معرفة - معرب / نعت و مرفوع بالتبعية عن المنعوت

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۵):

۳۵- عيّن ما ليس فيه من العلامات الفرعية للإعراب:

- (۱) نسمع أصوات التلاميذ من ساحة المدرسة عند تشجيع زميلهم المثالي.
- (۲) الولد الصالح فخر لوالديه فهو نعمة من جانب الله.
- (۳) إنّ المؤمنات لا يكشفن عيوب سائر نساء العالم.
- (۴) النبي موسى (ع) ذهب إلى فرعون لأنّه كان قد طغي.

۳۶- عيّن الجملة الوصفية ليست في محلّ الرفع:

- (۱) سيصل هذا الشاب إلى مكانة علمية لم يدركها أحد حتّى الآن.
- (۲) لي صديق وفيّ يساعدني بدون أيّ من.
- (۳) إنّهم رجال لا يسبقهم الآخرون في العمل بالقرآن.
- (۴) كأنّ هذه الشجرة العجيبة إنسان يحدّق في عيوننا.



۳۷- عین «من» في محلّ النصب:

- (۱) ليس من يفتخر بنسبه بطلاً لأنه ما تحمّل تعباً لذلك.
- (۲) يستطيع أن يدخل الملعب من له بطاقة المباراة.
- (۳) لا تكن ممن يتركون أصدقاءهم في وقت الحرج.
- (۴) أعرف في هذه القرية من يعمل في مزرعته ليلاً و نهاراً.

۳۸- عین عبارة لا تُبنى للمجهول:

- (۱) يُقربك الصديق المخلص إلى الطريق الصواب.
- (۲) انقطعت الكهرباء لمُدّة ساعتين في مدينتنا بسبب رياح شديدة.
- (۳) اكتشف العلم في القرن الواحد والعشرين أشياء غريبة عن التكنولوجيا.
- (۴) تأمر النفس الأمّارة أبناء البشر بالأعمال السيئة.

۳۹- عین الخبر مقدّماً:

- (۱) على كلّ واحد منّا احترام الكبار واجب.
- (۲) إنه يصبح في المستقبل طبيباً حاذقاً.
- (۳) هناك أسرار غامضة لخلق هذا العالم دون شكّ.
- (۴) ليتني كنت أعرف قيمة أيام الصبا جيّداً.

۴۰- عین عبارة ليست فيها «لا» النافية للجنس:

- (۱) لا رجاء لنجاح شخص يتكاسل في أموره.
- (۲) في هذه الحياة لا شيء يفيدك إلا التزامك بالصدق.
- (۳) إنّ القرآن إعجاز إلهي فلا ريب فيه.
- (۴) ألا كلّ شيء إلا الله هالك.



DriQ.com

فرهنگ و معارف اسلامی

- ۴۱- جداکننده‌ی نظام‌ها و ساماندهی‌ها از یک‌دیگر چیست و کدام آیه‌ی شریفه به «نشانه‌ای برای مؤمنان» اشاره دارد؟
- (۱) پیوستگی و ارتباط - «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ ...»
(۲) هدفی خاص - «أَنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»
(۳) هدفی خاص - «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ ...»
(۴) پیوستگی و ارتباط - «أَنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»
- ۴۲- فهم نظام‌مندی جهان در نگاه اولیه (سطحی) و پی بردن به فقدان خلل در هستی با نگاهی ژرف و عمیق، مفهوم استنباط‌شده از کدام یک از آیات ذیل است؟
- (۱) «الَّذِينَ يَسْمَعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ أُولَئِكَ ...»
(۲) «أَنِّي أَرَىٰ سَبْعَ بَقَرَاتٍ يَسْمَانُ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعٌ عِجَافٌ ...»
(۳) «أَفَغَيْرَ دِينِ اللَّهِ يَبْغُونَ وَ لَهُ اسْلَمَ مِنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»
(۴) «مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِنْ تَفَٰوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ ...»
- ۴۳- ابطال پندار برتری موجود گمراه‌کننده‌ی بیرونی بر انسان و یادآوری کرامت انسان از کدام عبارت قرآنی مفهوم می‌گردد و وجه شباهت مانع درونی و بیرونی رشد انسان با چه الفاظی در قرآن کریم ترسیم گشته است؟
- (۱) «لَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ» - «تُؤَسِّسُ بِهِ نَفْسَهُ»
(۲) «لَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ» - «يَأْمُرُكُمْ بِالسُّوءِ وَالْفَحْشَاءِ»
(۳) «كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا» - «يَأْمُرُكُمْ بِالسُّوءِ وَالْفَحْشَاءِ»
(۴) «كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا» - «أَنْ تَقُولُوا عَلَى اللَّهِ مَا لَا تَعْلَمُونَ»
- ۴۴- آفرینش مستقیم و بی‌واسطه‌ی نخستین انسان با کدام عبارت کریمه بیان شده است و ثبات شخصیت با وجود تغییر اندام ظاهری او ناشی از کدام تعبیر قرآنی می‌باشد؟
- (۱) «إِنِّي خَالِقٌ» - «فَإِذَا سَوَّيْتَهُ»
(۲) «خَلَقْنَا الطُّفْلَةَ» - «أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ»
(۳) «خَلَقْنَا الطُّفْلَةَ» - «فَإِذَا سَوَّيْتَهُ»
(۴) «إِنِّي خَالِقٌ» - «أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ»
- ۴۵- خداپرستان حقیقی به چه جهت مرگ را ناگوار نمی‌دانند و کدام آیه‌ی مبارکه به توصیف این ویژگی آنان می‌پردازد؟
- (۱) اندوخته‌ی کامل دارند - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا ...»
(۲) کوله بار گناه ندارند - «وَ إِنْ الدَّارِ الْآخِرَةُ لَهِيَ الْحَيَوَانِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»
(۳) به دنیا دل نیستند - «وَ إِنْ الدَّارِ الْآخِرَةُ لَهِيَ الْحَيَوَانِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»
(۴) فارغ از تعلقات دنیوی‌اند - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا ...»
- ۴۶- تصور مفاهیم «از دست رفتن همه‌ی کمالات کسب شده»، «آفرینش مجدد جسم برای پیوستن به روح» و «وجود نداشتن جهانی برای باز ستاندن حق» برای خدای حکیم، عادل و قادر به ترتیب چگونه است؟
- (۱) محال - ممکن - ایراد
(۲) غیرضروری - غیرعقلی - ممکن
(۳) ناممکن - غیرعادی - غیرطبیعی
(۴) غیرعادی - طبیعی - غیرضروری
- ۴۷- بی‌مایه پنداشتن درخواست کافرانی که بازگشت به دنیا را می‌طلبند، در کدام عالم با عبارت «أَنَّهُا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» بیان می‌شود و علت خوشامدگویی فرشتگان به بهشتیان هنگام تسلیم جان آنان چیست؟
- (۱) برزخ - «بما كنتم تعملون»
(۲) قیامت - «بما كانوا يكسبون»
(۳) برزخ - «بما كانوا يكسبون»
(۴) قیامت - «بما كنتم تعملون»
- ۴۸- کدام آیات شریفه به ترتیب بیانگر بازخورد صبحه‌ی دوم و اول قیامت هستند؟
- (۱) «فَإِذَا هُمْ جَمِيعٌ لَدَيْنَا مُحْضَرُونَ» - «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ وَ اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...»
(۲) «فَإِذَا هُمْ مِنَ الْأَجْدَاتِ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ» - «فَضَعَقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مِنْ فِي الْأَرْضِ ...»
(۳) «فَضَعَقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مِنْ فِي الْأَرْضِ ...» - «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ وَ اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...»
(۴) «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ وَ اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...» - «فَإِذَا هُمْ جَمِيعٌ لَدَيْنَا مُحْضَرُونَ»



۴۹- آیات شریفه «إِذَا الْأَرْضُ مُدَّتْ» و «أَشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...» به ترتیب یادآور کدام مراحل قیامت‌اند؟

- (۱) تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها
- (۲) تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - نورانی شدن زمین
- (۳) مدهوشی اهل آسمان و زمین - نورانی شدن زمین
- (۴) مدهوشی اهل آسمان و زمین - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها

۵۰- انسانی که زندگی خود را بر گناه، حق‌کشی و ستم بنا کرده است، هم‌نشین اخروی‌اش موجب چه چیزی برای او می‌شود و این شخص در قیامت چه نوع کیفری را مشاهده می‌کند؟

- (۱) سپردن او به دامان حوادث - طبیعی
- (۲) وحشت - عینی و حقیقی
- (۳) آتش در شکم او - عینی و حقیقی
- (۴) شعله کشیدن آتش از درون جانش - طبیعی

۵۱- اگر بخواهیم از سرزنش رسول خدا (ص) به افرادی که آنان را سریار دیگران معرفی نمود به دور باشیم، باید به کدام آیه‌ی شریفه توجه کنیم؟

- (۱) «فَبِمَا رَحْمَةٍ مِنَ اللَّهِ لَنْتَ لَهُمْ وَ لَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ ...»
- (۲) «وَلِيُنذِرَ سَاءَ مَا يَحْكُمُونَ مِنَ اللَّهِ لِيَقُولَ أَذُنًا ...»
- (۳) «وَتَوَكَّلْ عَلَى الْحَيِّ الَّذِي لَا يَمُوتُ وَ سَبِّحْ بِحَمْدِهِ وَ كَفَىٰ بِهِ ...»
- (۴) «أَلَيْسَ اللَّهُ بِكَافٍ عَبْدَهُ ...»

۵۲- به ترتیب مفاهیم «محبت به حق» و «محبت دو طرفه میان عبد و معبود» از کدام آیات قابل استنباط هستند و توجیه «دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهمیتی ندارد.» با کدام یک، منافات دارد؟

(۱) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - نخستین

(۲) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - نخستین

(۳) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - دومین

(۴) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - دومین

۵۳- کدام عبارت قرآنی اشاره به یکی از محرمات انحصاری الهی دارد و چه عاملی هم‌چون سایه‌ی رحمت الهی، آرامش‌بخش کانون گرم خانواده است؟

- (۱) «قُلْ إِنَّمَا حَرَّمَ رَبِّي الْفَوَاحِشَ» - زیبایی ظاهر جمال خلقت
- (۲) «مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ سُلْطَانًا» - احساسات لطیف زن
- (۳) «مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ سُلْطَانًا» - زیبایی ظاهر جمال خلقت
- (۴) «قُلْ إِنَّمَا حَرَّمَ رَبِّي الْفَوَاحِشَ» - احساسات لطیف زن

۵۴- این حقیقت که «زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشاندند ولی با حدود آن آشنا نبودند.» از کدام عبارت شریفه تفهیم‌جان انسان حقیقت طلب می‌گردد؟

- (۱) «تَعْصَمَنَّ مِنْ ابْصَارِهِمْ وَ يَحْفَظْنَ فُرُوجَهُنَّ»
- (۲) «وَ لَا يَبْدِينَ زِينَتَهُنَّ إِلَّا مَا ظَهَرَ مِنْهَا»
- (۳) «يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جِلْبَابِهِنَّ»
- (۴) «يَعْصُوا مِنْ ابْصَارِهِمْ وَ يَحْفَظُوا فُرُوجَهُمْ»

۵۵- تجلی آن فایده‌ی حجاب که در عبارت قرآنی «ذَلِكَ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفْنَ» مورد توجه قرار گرفته است، در مورد عفاف و پاکدامنی حضرت مریم (س) چگونه مورد تبیین قرآن کریم قرار گرفته است؟

- (۱) «قَالَتْ يَا لَيْتَنِي مَتَّ قَبْلَ هَذَا وَ كُنْتُ نَسِيًّا»
- (۲) «قَالَ مَعَاذَ اللَّهِ إِنَّهُ رَبِّي أَحْسَنَ مَثْوَايَ إِنَّهُ لَا يَفْلَحُ الظَّالِمُونَ»
- (۳) «قَالَتْ أَمْرَأْتُ الْعَزِيزُ الْآنَ حَصْحَصَ الْحَقُّ أَنَا رَاوِدَةٌ ...»
- (۴) «يَا اٰخِثَ هَارُونَ مَا كَانَ ابْنُكَ اَمْرًا سَوًّا وَ مَا كَانَتْ اُمَّكَ بَغِيًّا»

۵۶- پیام مستفاد از آیه‌ی «وَ الْمُؤْمِنُونَ وَ الْمُؤْمِنَاتُ بَعْضُهُمْ اَوْلِيَاءُ بَعْضٍ يَامُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَ يَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَ يُطِيعُونَ اللَّهَ وَ رَسُولَهُ اُولَئِكَ سَنَرْحَمُهُمْ اِنَّ اللَّهَ اَنَّ اللَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٌ» در کدام مورد به درستی ذکر گردیده است؟

- (۱) مردم یک جامعه هم‌چون سرنشینان یک کشتی، دارای هدفی واحد هستند.
- (۲) برخوردار از رحمت الهی علت اجرای نظارت همگانی و اطاعت از خداست.
- (۳) افراد جامعه زمانی مطیع فرامین الهی می‌گردند که غرق در رحمت الهی شوند.
- (۴) هم‌چون مردم جامعه‌ی ایمانی مدینه، افراد جامعه‌ی اسلامی مسئول رفتار یک‌دیگرند.



۵۷- ربا چه زمانی پیش می‌آید و جایگزین آن در عبارت قرآنی «وَأَقْرَضُوا اللَّهَ قَرْضاً حَسَنًا» چه نتایجی را به دنبال دارد؟

- ۱) اگر پول، مستقلاً مورد معامله قرار گیرد، بدون این‌که فایده‌ای در کار باشد - دو چندان شدن سرمایه و مزد باکرامت
- ۲) زمانی که پول، خودش مورد معامله قرار گیرد، حتی اگر فایده‌ای در کار باشد - دو چندان شدن سرمایه و مزد باکرامت
- ۳) زمانی که پول، خودش مورد معامله قرار گیرد، حتی اگر فایده‌ای در کار باشد - افزایش سرمایه و آموزش گناهان
- ۴) اگر پول، مستقلاً مورد معامله قرار گیرد، بدون این‌که فایده‌ای در کار باشد - افزایش سرمایه و آموزش گناهان

۵۸- تفاوت کفاره‌ی کسی که روزه‌اش را بدون عذر شرعی نمی‌گیرد با کسی که آن را به چیز حرامی باطل کند در چیست و مهم‌ترین فایده‌ی روزه، کدام است؟

- ۱) اختیار یا اجبار در نوع کفاره - تقوا، پاکی و پارسایی
- ۲) اختیار یا اجبار در نوع کفاره - یاد خدا و دوری از گناه
- ۳) دادن هر کفاره‌ای که برایش ممکن است - یاد خدا و دوری از گناه
- ۴) دادن هر کفاره‌ای که برایش ممکن است - تقوا، پاکی و پارسایی

۵۹- در آیه‌ی مبارکه‌ی «وَتَنفَسِي و مَا سَوَّاهَا قَالَهُمْهَا فَجُوْزَهَا وَ تَقْوَاهَا» به کدام مرتبه‌ی خویشتن‌داری و تقوا اشاره گردیده است و این آیه بیانگر کدام سرمایه‌ی رشد آدمی است؟

- ۱) اولیه - نفس نوامه
- ۲) اولیه - گرایش به خیر و نیکی
- ۳) عالی - نفس نوامه
- ۴) عالی - گرایش به خیر و نیکی

۶۰- در آیه‌ی کریمه‌ی «فَلَا تُظَلِّمَنَّ نَفْسٌ شَيْئاً...» کدام استدلال بر معاد ارائه شده است و منشأ این حد از عدالت و قابل تصور نبودن ظلم، کدام نوع پاداش و کیفر است و در چه عبارتی از این آیه چنین مفهومی نهفته است؟

- ۱) ضرورت معاد - تجسم حقیقت اعمال - «فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ»
- ۲) امکان معاد - تحقق عین کردار - «فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ»
- ۳) ضرورت معاد - تحقق عین کردار - «وَإِنْ كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ...»
- ۴) امکان معاد - تجسم حقیقت اعمال - «وَإِنْ كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ...»

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- If you have to look words up in your dictionary too often when reading in a second language, you will quickly get and
 1) tired / confusing 2) tired / confused
 3) tiring / confused 4) tiring / confusing
- 62- We have made every effort to get along with our new neighbors, but they don't seem interested in friends.
 1) becoming of 2) to become
 3) become 4) becoming
- 63- I got into a taxi quickly because I by two strange men. As soon as I got into the taxi, I a little safer.
 1) have been followed / was feeling 2) was being followed / felt
 3) had been followed / was felt 4) was followed / had felt
- 64- She is working on a committee which is organizing the Olympic Village for and team officials for next year's games.
 1) nations 2) educators
 3) passengers 4) athletes
- 65- Someone is planning to move out of our building, and their apartment will be for rent at the beginning of March.
 1) available 2) straight
 3) constant 4) possible
- 66- Her boss was always asking her to work overtime, but she because she prefers to spend the time with her family.
 1) insisted 2) questioned
 3) refused 4) continued
- 67- Hopefully, scientists will someday find a new source of energy which is less for the environment than oil or nuclear power.
 1) painful 2) powerful 3) harmful 4) useful

PART B: Cloze Test

Directions: Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Many animals live in the same areas all their lives, rarely going far. But others undertake migrations – long journeys in search of food, warmth, or a/an ...68... place to breed and raise young. Some animals migrate seasonally. During the dry season, for example, buffalo may set off in search of water holes or fresh pasture. Some creatures migrate to avoid the harsh winter cold, ...69... others migrate to avoid the scorching summer Sun. Migration can cover thousands of miles and often ...70... a return journey. Birds such as cuckoos and swallows, for instance, ...71... the summer in Europe and the winter in Africa. Some animals, such as locusts, migrate only when they become so numerous that the area can no longer ...72... them.

- 68- 1) probable 2) suitable 3) valuable 4) flexible
 69- 1) moreover 2) since 3) whereas 4) whether
 70- 1) is involved 2) involving 3) involved 4) involves
 71- 1) consist 2) include 3) cover 4) spend
 72- 1) perform 2) require 3) support 4) observe

**PART C: Reading Comprehension**

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

One of the greatest discoveries in the study of man's history was the uncovering of the frozen body of a man in 1991. He was soon called "The Iceman." The body had been well preserved by ice in the glacier-covered Alps for about 5,300 years. The man lived in a period called the Copper Age. Among the possessions found with the hunter were a copper ax, flint arrowheads, a wooden bow, fourteen arrows in a leather quiver, and bark containers. He carried a pouch with mushrooms and a fungus. These were probably used for medicine. He wore a bearskin hat, a goatskin coat, leather shoes, and a belt. He also wore a grass cape that appears to have been warm and able to shed water during rain or snowstorms.

Scientists studying the body have determined that he was probably in his late 40s and was about 5 feet, 2 inches tall. The man had broken several bones in his life. He suffered from arthritis and his lungs were black from smoke. He would have inhaled smoke from cooking fires all of his life. The hunter had recently been shot in the left shoulder by an arrow, which probably caused his death. He had tattoos on his back, knees, ankles, and wrist. They were made from rubbing charcoal into small cuts in the skin. These may have had some tribal importance. They might have been related to a religious practice or been personal body decorations.

- 73- The word "preserve" as used in the first paragraph means
- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) keep from decaying | 2) to be afraid of animals |
| 3) use for cooking | 4) dry in dirt |
- 74- From the context of the passage, what can you infer a quiver is used for?
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1) a place to keep medicine | 2) a way to stop trembling |
| 3) a case used to hold arrows | 4) a piece of wood |
- 75- A scientist may conclude all of the following from a study of the Iceman and his belongings **EXCEPT**
- 1) people of his time knew how to use animal skins for clothing
 - 2) hunting was of major importance in the lives of these people
 - 3) people suffered from wounds and diseases
 - 4) the Iceman was the religious leader of his tribe
- 76- Which of the following facts would support the proposition that life was very dangerous for people in the time of the Iceman?
- 1) The Iceman had several broken bones.
 - 2) The Iceman was wearing tattoos.
 - 3) The Iceman's last meal had included meat and wheat.
 - 4) The Iceman was wearing a bearskin hat.



Passage 2:

Galileo was born about 450 years ago in Italy. More than any other scientist, he deserves to be considered the father of modern science. He was different from teachers before him and many in his own time. He tested each of his ideas with experiments and did very careful observations of the results. Other famous experts in science had based their opinions on ideas that had been stated for hundreds of years. Usually, the ideas had not been proven.

For example, Galileo was certain that light objects and heavy objects fall at the same speed. He thought an experiment would prove his belief. He tested his idea by dropping objects of different weights from a tower. He proved his idea. However, even that didn't convince some of his critics. He was also able to describe the speed of these falling objects in math terms. The use of math to describe scientific ideas was a major leap forward in science. He also described some laws of motion. He did major experiments with swinging pendulums, as well.

Galileo designed and built a telescope powerful enough to see the mountains and craters of the moon. He was able to see the first four moons of Jupiter. In his honor, they are called the Galilean moons. He was among the first to believe that Earth was not the center of the universe. He believed that the planets in the solar system revolved around the sun.

Galileo's ideas were advanced for his time. In many ways, he was too advanced to be appreciated, but now we appreciate him. Don't you wonder what ideas he would test if he were alive today?

77- What are the Galilean moons?

- 1) four moons around Saturn
- 2) four moons near the Sun
- 3) four moons of Jupiter first seen by Galileo
- 4) four moons around Uranus first seen by Galileo

78- The passage suggests that most other scientists in Galileo's time believed all of the following to be true EXCEPT

- 1) heavy objects fall faster than light objects
- 2) scientists should believe what earlier scientists have written
- 3) all planets and the sun revolve around Earth
- 4) scientists should use math to prove scientific ideas

79- Which of the following actions was an important scientific advance used by Galileo?

- 1) discovering planets in the solar system
- 2) looking at the moon
- 3) inventing the first telescope
- 4) expressing scientific observations with mathematical formulas

80- What can you infer about the influence of Galileo on scientists who succeeded him?

- 1) They named the four moons of Jupiter after him because they respected his work.
- 2) They ignored his efforts after he died.
- 3) They continued his experiments immediately.
- 4) They never used his telescope again.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۹

سه‌شنبه ۹۷/۰۱/۰۷



سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۵	مدت پاسخگویی: ۱۱۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از					
۶۰ دقیقه	۹۰	۸۱	اجباری	۱۰	ریاضیات ۲	ریاضیات پایه	۱
	۱۰۰	۹۱		۱۰	حسابان		
	۱۰۵	۱۰۱		۵	آمار و مدل‌سازی		
	۱۱۰	۱۰۶		۵	جبر و احتمال		
	۱۱۵	۱۱۱		۵	جبر و احتمال Gaj Book		
	۱۲۰	۱۱۶		۵	هندسه ۱		
	۱۲۵	۱۲۱		۵	هندسه ۱ Gaj Book		
۳۰ دقیقه	۱۴۵	۱۲۶	زوج کتاب ۱	۲۰	فیزیک ۱ / فیزیک ۲	فیزیک	۲
	۱۶۵	۱۴۶	زوج کتاب ۲	۲۰	فیزیک ۳		
۲۰ دقیقه	۱۸۵	۱۶۶	زوج کتاب ۱	۲۰	شیمی ۲	شیمی	۳
	۲۰۵	۱۸۶	زوج کتاب ۲	۲۰	شیمی ۳		

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



۸۱- جملات چهارم، شانزدهم و سی و دوم یک دنباله‌ی حسابی به ترتیب جملات اول، سوم و چهارم یک دنباله‌ی هندسی با جملات مثبت هستند. قدرنسبت دنباله‌ی هندسی کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\frac{3}{4}$

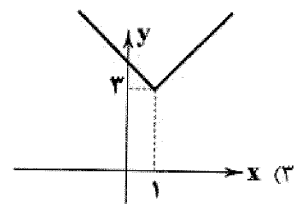
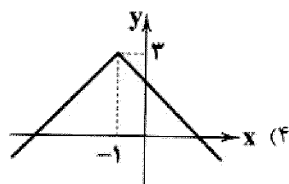
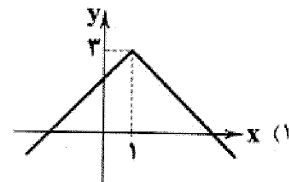
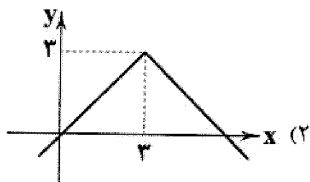
۸۲- سومین جمله‌ی دنباله‌ی تقریبات اعشاری $\frac{18}{39}$ کدام است؟

- (۱) ۰/۴۶۱ (۲) ۰/۴۶۲ (۳) ۰/۴۵۱ (۴) ۰/۴۵۲

۸۳- ساده‌شده‌ی عبارت $(\sqrt{3}-1)^{1+\sqrt{2}}(4+2\sqrt{3})^{2-\sqrt{2}}$ کدام است؟

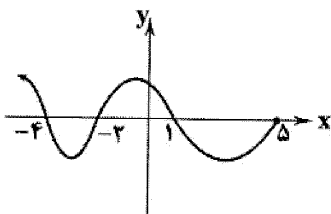
- (۱) $(2+\sqrt{3})^{1+\sqrt{2}}$ (۲) $(2-\sqrt{3})^{1+\sqrt{2}}$ (۳) $(2+\sqrt{3})^{1-\sqrt{2}}$ (۴) ۱

۸۴- نمودار تابع $y = 3 - \frac{1}{3}\sqrt{9x^2 - 18x + 9}$ کدام است؟



۸۵- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{\frac{f(x)}{x-1}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) بی‌شمار



۸۶- نخستین جمله‌ی دنباله‌ی $\left\{\frac{n}{n^2+1}\right\}$ که از ۰/۰۲ کوچک‌تر باشد، کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

۸۷- اگر $f(x) = a^x + bx + c$ داشته باشیم $f(1) = 0$ ، $f(0) = 1$ و $f(2) = -1$ ، آن‌گاه $f(6) \times f(-6)$ کدام است؟

- (۱) -۶۸ (۲) ۶۸ (۳) ۳۵ (۴) -۳۵

۸۸- با توجه به معادله‌ی $\log 4x + \log 5x - \log(4x^2 + 4) - 2 \log x = -1$ ، مقدار x کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۸۹- اگر $\frac{2\sin x + 2\cos x}{9\sin x + 4\cos x} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\cot x + \sin^2 x + 1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{3}{2}$

۹۰- شخصی در چرخ و فلکی به شعاع ۱۰ متر که مرکز آن از زمین ۱۲ متر فاصله دارد و به صورت پادساعتگرد می‌چرخد، سوار می‌شود. پس از طی چه زاویه‌ای از نقطه‌ی شروع، فاصله‌ی وی تا زمین برای دومین بار به ۱۷ متر می‌رسد؟

- (۱) 60° (۲) 120° (۳) 240° (۴) 210°

حسابان

۹۱- اگر باقی‌مانده‌ی تقسیم $2 + ax^4 + bx^3 + 1 - x^2$ بر $x^2 - 2x + 2$ برابر $cx^2 + 2x + 2$ باشد، باقی‌مانده‌ی تقسیم $9c - 3ax + 2bx^2 - x^3 - 3$ بر $x - 3$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۹ (۴) ۹

۹۲- اگر α و β جواب‌های معادله‌ی $3x^2 - 6x - 1 = 0$ باشند، حاصل $3\alpha^2 - 7\alpha - \beta$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۱ (۴) -۱

۹۳- معادله‌ی $|a \cos x| = |x|$ حداقل چند جواب برای x دارد؟ ($a \neq 0$)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۹۴- به‌ازای چند مقدار a ، دو تابع $y_1 = \sqrt{x^2 - x^2}$ و $y_2 = |ax| \sqrt{x-1}$ یا هم برابر هستند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۹۵- وارون تابع $f(x) = x^2 + 2x + 3; x \leq -1$ ، تابع $y = -\sqrt{x}$ را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{7}{4}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{11}{4}$ (۴) $\frac{13}{4}$

۹۶- طول خط شکسته (کج) نمودار تابع $y = (3x - 2)(-2x)$ در بازه‌ی $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (۴) $\sqrt{10}$

۹۷- اگر $f(x) = 1 - \sqrt[3]{x}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x}$ ، ضابطه‌ی $g \circ f^{-1}(x)$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{1-x}$ (۲) $\sqrt{x-1}$ (۳) $\sqrt{|1-x|}$ (۴) $\sqrt{|x+1|}$

۹۸- با توجه به معادله‌ی $-\cos^2 x + \sin 2x + 1 = 0$ ، اگر $\pi < x < 2\pi$ ، حاصل $\tan x \cdot \cos x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۲) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (۴) $-\frac{2}{\sqrt{5}}$

۹۹- معادله‌ی $\sin 3x - 2\sin 2x + \sin x = 0$ در بازه‌ی $[-3\pi, \pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۰۰- حاصل $\cos(2\sin^{-1}(\frac{1}{4}))$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$

آمار و مدل‌سازی

۱۰۱- قرار است برای تحقیق در مورد موضوع خاصی، از دانش‌آموزان یک دبیرستان، نمونه‌گیری شود. در انتخاب اعضای نمونه کدام مورد درست است؟

- (۱) افراد به طور تصادفی انتخاب شوند.
(۲) از هر کلاس، یک نفر انتخاب شود.
(۳) همه‌ی افراد از یک کلاس انتخاب شوند.
(۴) افراد متناسب با موضوع مورد مطالعه انتخاب شوند.

محل انجام محاسبات



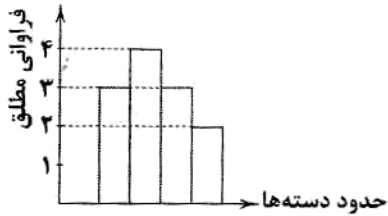
۱۰۲- تعدادی داده‌ی آماری در ۹ دسته طبقه‌بندی شده‌اند. اگر کران پایین دسته‌ی دوم برابر ۲۰ و مرکز دسته‌ی وسط برابر ۴۸ باشد، حداکثر

دامنه‌ی تغییرات داده‌ها کدام است؟

- ۷۲ (۱) ۶۳ (۲) ۹۰ (۳) ۸۱ (۴)

۱۰۳- نمودار مستطیلی یک سری داده‌ی آماری دسته‌بندی شده به طول دسته‌ی یکسان و برابر ۲ به صورت زیر است. اگر میانگین داده‌ها برابر ۵

باشد، مرکز دسته‌ی اول کدام است؟



$$\frac{7}{3} \text{ (۱)}$$

$$\frac{8}{3} \text{ (۲)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$4 \text{ (۴)}$$

۱۰۴- اگر اعداد نمودار ساقه و برگ زیر را به صورت نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، دامنه‌ی تغییرات داده‌های داخل جعبه کدام است؟

(کلید نمودار: برگ ساقه: ۱۲=۱)

ساقه	برگ		
۱	۲	۲	۳
۲	۳	۴	۴
۳	۰	۱	۱

$$19 \text{ (۱)}$$

$$17 \text{ (۲)}$$

$$18 \text{ (۳)}$$

$$16 \text{ (۴)}$$

۱۰۵- تعداد ۲۰ داده‌ی آماری با میانگین \bar{x} و واریانس ۶ داریم. چند داده‌ی مساوی با میانگین باید به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس کل داده‌ها ۴

گردد؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

جبر و احتمال

۱۰۶- در اثبات حکم $3^{n-1} > n^2$ با اصل استقرای تعمیم‌یافته از کدام نامساوی بدیهی استفاده می‌شود؟

$$n^2 > 2n+1, n \geq 3 \text{ (۳)} \quad n^2 > 2n+1, n \geq 4 \text{ (۴)} \quad 2n^2 > 2n+1, n \geq 4 \text{ (۲)} \quad 2n^2 > 2n+1, n \geq 3 \text{ (۱)}$$

۱۰۷- هر زیرمجموعه‌ی Π عضوی از مجموعه‌ی $A = \{7, 10, 13, 16, \dots, 97, 100\}$ به طور یقین حداقل ۲ عضو دارد که مجموع آن‌ها ۱۱۰ است.

حداقل n کدام است؟

- ۱۶ (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴)

۱۰۸- در جعبه‌ای ۸ مهره‌ی قرمز، ۶ مهره‌ی سبز، ۵ مهره‌ی زرد، ۳ مهره‌ی سفید و ۲ مهره‌ی سیاه وجود دارد. حداقل چند مهره از جعبه خارج کنیم

تا مطمئن باشیم حداقل ۶ مهره‌ی قرمز و ۴ مهره‌ی سبز خارج شده است؟

- ۲۳ (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴)

۱۰۹- اگر n عدد طبیعی و $A_n = ((-1)^n \times 2^n, 3^n)$ باشد، مجموعه‌ی $A_4 \Delta A_5$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۷۵ (۱) ۷۶ (۲) ۷۷ (۳) ۷۸ (۴)

۱۱۰- متمم مجموعه‌ی $(A - B') \cup (A' - B)$ کدام است؟

- B (۱) B' (۲) A (۳) A' (۴)

gajbook

جبر و احتمال

۱۱۱- اگر S یک زیرمجموعه‌ی ۱۱۵ عضوی از اعداد طبیعی باشد، در تقسیم عضوهای S بر ۲۷، به طور یقین، حداقل چند عضو دارای یک

باقی‌مانده هستند؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۱۲- کدام عدد حکمیت «هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع اعداد طبیعی متوالی نوشت» را نقض می‌کند؟

- ۴۰ (۱) ۴۶ (۲) ۵۶ (۳) ۶۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۱۳- در اثبات حکم $(\sqrt{6})^n > n!$ با اصل استقرای تعمیم یافته، از کدام نامساوی بدیهی استفاده شده است؟

(۱) $(k+1) > \sqrt{6}, k \geq 5$ (۲) $(k+1) > \sqrt{6}, k \geq 3$ (۳) $k^2 > 6, k \geq 3$ (۴) $k^2 > 6, k \geq 5$

۱۱۴- اگر $A = \{a, b, \{a\}, \{b\}\}$ باشد، مجموعه $A - \{A\}$ چند زیرمجموعه‌ی سره‌ی شیرته‌ی دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۱۴

۱۱۵- اگر A, B و C سه مجموعه‌ی غیرته‌ی باشند، به طوری که $A \subset B$ ، آنگاه مجموعه‌ی $(A \cap (B - C)) - (A \cap B \cap C)$ کدام است؟

(۱) B (۲) $A \cap C$ (۳) A (۴) $A \cap C'$

هندسه ۱

۱۱۶- اگر اندازه‌ی قطرهای وجوه یک مکعب مستطیل برابر $2, \sqrt{7}$ و $\sqrt{5}$ باشد، حجم مکعب مستطیل کدام است؟

(۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $4\sqrt{6}$

۱۱۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، اگر $BC = 16$ و ارتفاع وارد بر وتر یعنی AH برابر ۴ باشد، فاصله‌ی H از میانه‌ی وارد بر وتر کدام است؟

(۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $3\sqrt{5}$ (۴) $3\sqrt{3}$

۱۱۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، ارتفاع AH و میانه‌ی AM را رسم می‌کنیم. اگر $AH = 2\sqrt{3}$ و $\hat{B} - \hat{C} = 30^\circ$ باشد، مساحت

مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث AMH است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۹- در یک دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین، طول ساق‌ها با طول قاعده‌ی کوچک برابر و نصف طول قاعده‌ی بزرگ‌تر است. زاویه‌ی حاده‌ی بین

نیمسازهای داخلی دو زاویه‌ی مقابل این دوزنقه چند درجه است؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۳۵

۱۲۰- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 3\hat{B}$ است. نقطه‌ی M به فاصله‌ی ۲ واحد از رأس C روی ضلع BC طوری قرار گرفته است که $\hat{BAM} = 2\hat{CAM}$. اگر

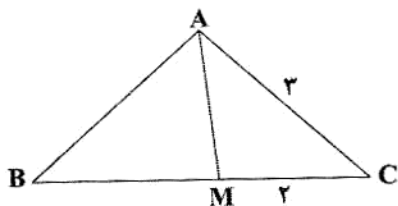
$AC = 3$ باشد، آنگاه طول پاره‌خط BM کدام است؟

(۱) $2/5$

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) $4/5$



gajbook

هندسه ۱

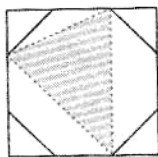
۱۲۱- اگر هر زاویه‌ی داخلی یک n ضلعی منتظم، فقط ۲ درجه کم‌تر از هر زاویه‌ی داخلی یک $n+2$ ضلعی منتظم باشد، n کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۲

۱۲۲- در شکل زیر، نسبت مساحت مثلث رنگ‌شده به مساحت هشت‌ضلعی منتظم کدام است؟

(۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{1+\sqrt{2}}{8}$

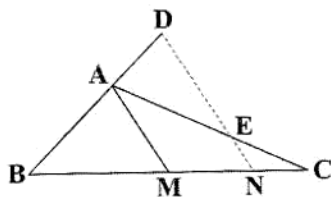
(۳) $\frac{2+\sqrt{2}}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$



۱۲۳- در مثلث ABC ($AB = \frac{2}{3}AC$)، پاره‌خط ND موازی میانه‌ی AM است. نسبت $\frac{AD}{AE}$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$

(۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{5}$



محل انجام محاسبات



۱۲۴- قاعده‌ی یک هرم منتظم، شش ضلعی منتظمی است به ضلع ۱ واحد و طول بال جانبی آن برابر ۲ واحد است. حجم این هرم چند واحد مکعب است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۲۵- در داخل نیم‌کره‌ای به قطر $2\sqrt{3}$ ، بزرگ‌ترین منشور قائم با قاعده‌ی مربع طوری ساخته شده است که قطر مربع برابر $\sqrt{3}$ است. حجم منشور کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\sqrt{6}$



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱ و ۲، شماره‌ی ۱۲۶ تا ۱۴۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۱۴۶ تا ۱۶۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ و ۲ (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۴۵)

۱۲۶- جسمی بین دو آینه‌ی تخت موازی و به موازات سطح آن‌ها قرار دارد. اگر آینه‌ی اول با سرعت $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و جسم با سرعت $5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ به هم نزدیک

شده و آینه‌ی دوم نیز هم جهت با جسم با سرعت $1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ به آینه‌ی اول نزدیک شود، فاصله‌ی دو تصویر در آینه‌ها در هر ثانیه چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (منظور از تصویر اولین تصویر تشکیل شده در هر آینه است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۱۲۷- جسمی در فاصله‌ی ۳۰cm از یک آینه‌ی مقعر قرار دارد و طول تصویر وارونه‌ی آن ۴cm است. اگر جسم را ۲۰ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، طول تصویر ۲cm می‌شود. طول جسم چند سانتی‌متر است؟

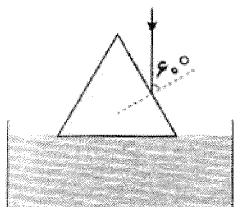
- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۲۸- جسمی در مقابل یک آینه‌ی مقعر قرار دارد و طول تصویر ایجادشده از جسم، m برابر طول جسم است. اگر جسم را به اندازه‌ی d جابه‌جا کنیم، طول تصویر ثابت می‌ماند. اگر شعاع آینه r باشد، کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟

- (۱) $r = \frac{d}{m}$ (۲) $r = md$ (۳) $r = \sqrt{md}$ (۴) $r = (md)^2$

۱۲۹- مطابق شکل زیر یک پرتوی نور تک‌رنگ با زاویه‌ی تابش 60° به یک منشور متساوی‌الاضلاع به ضریب شکست $\sqrt{3}$ که روی سطح مایعی قرار دارد، می‌تابد. اگر سرعت نور در مایع $\sqrt{2}$ برابر سرعت نور در منشور باشد، زاویه‌ی شکست هنگام ورود پرتو به مایع چند درجه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) پرتو هرگز وارد مایع نمی‌شود.



۱۳۰- یک پرتوی نور تک‌رنگ با زاویه‌ی تابش 53° از هوا بر سطح یک محیط شفاف می‌تابد و پس از شکست به اندازه‌ی 16° از مسیرش منحرف

می‌شود. سرعت نور در این محیط شفاف چند متر بر ثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) 3×10^8 (۲) 2.5×10^8 (۳) 2.25×10^8 (۴) 2.75×10^8

۱۳۱- یک دانش‌آموز سوار بر آسانسور است و با یک دوربین عکاسی از تصویر خود در آینه‌ی تخت عکس می‌گیرد. دانش‌آموز در فاصله‌ی 60 سانتی‌متری از آینه‌ی تخت ایستاده و فاصله‌ی عدسی دوربین تا فیلم عکاسی $2/4 \text{cm}$ است. فاصله‌ی کانونی عدسی دوربین برای تنظیم قابل تغییر است. برای این‌که دانش‌آموز عکس واضحی از خود بگیرد، فاصله‌ی کانونی عدسی دوربین باید چند سانتی‌متر باشد؟ (فاصله‌ی بین دانش‌آموز و دوربین ناچیز است.)

- (۱) $\frac{40}{17}$ (۲) $\frac{30}{17}$ (۳) $\frac{50}{13}$ (۴) $\frac{70}{13}$



۱۳۲- اندازه‌ی برایند دو بردار با اندازه‌ی تفاضل آن‌ها برابر است. اگر اندازه‌ی برایند ۲ برابر اندازه‌ی بردار کوچک‌تر باشد، زاویه‌ی بین بردار برایند و بردار بزرگ‌تر چند درجه است؟

- ۳۰ (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

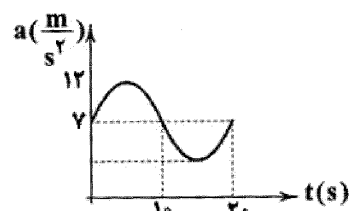
۱۳۳- نیروهای $\vec{F}_1 = 8\vec{i} - 2\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -6\vec{i} + 10\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = 4\vec{i} - 8\vec{j}$ در واحد SI به طور هم‌زمان بر جسمی به جرم 3kg که در حال سکون است، وارد می‌شوند. کار نیروی \vec{F}_3 از لحظه‌ی $t=0$ تا لحظه‌ی $t=4\text{s}$ چند ژول است؟

- ۴۸ (۱) -۴۸ (۲) ۹۶ (۳) -۹۶ (۴)

۱۳۴- گلوله‌ای به جرم 100g را با سرعت اولیه‌ی $50\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین تحت زاویه‌ی 37° نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله تحت اثر مقاومت هوا با سرعت $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به نقطه‌ی اوج در ارتفاع 60m برسد، گلوله با سرعت چند متر بر ثانیه به سطح زمین بر می‌گردد؟ (نیروی مقاومت هوا را ثابت و مسیر حرکت را متقارن فرض کنید). ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۵۰ (۱) $10\sqrt{17}$ (۲) $17\sqrt{10}$ (۳) $13\sqrt{10}$ (۴)

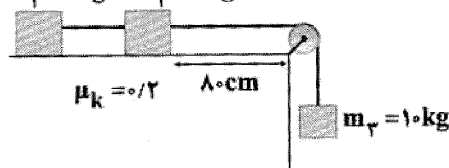
۱۳۵- نمودار شتاب - زمان یک متحرک به جرم 4kg که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار برایند نیروهای وارد بر جسم از شروع حرکت تا لحظه‌ی $t=20\text{s}$ چند کیلوژول است؟ (هر قسمت نمودار یک نیم‌دایره است).



- ۱۴/۴ (۱)
۳۹/۲ (۲)
۴۲/۸ (۳)
۸۵/۶ (۴)

۱۳۶- در شکل زیر مجموعه از حال سکون رها می‌شود. مجموع انرژی جنبشی دو وزنه‌ی m_1 و m_2 هنگامی‌که وزنه‌ی m_3 به اندازه‌ی 40cm

$$m_1 = 3\text{kg} \quad m_2 = 7\text{kg}$$



پایین آمده، چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- ۲۰ (۱)
۴۰ (۲)
۱۶ (۳)
۳۲ (۴)

۱۳۷- درون یک ظرف، ۲ لیتر از مایعی به چگالی $4\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با ۳ لیتر از مایعی به چگالی $2\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم تا یک مخلوط همگن به دست آید. درون یک ظرف مکعب‌شکل رو باز را تا ارتفاع 50cm از این مایع جدید می‌ریزیم. فشار وارد بر کف ظرف چند اتمسفر است؟ (در اثر

اختلاف، تغییر حجم ناچیز است و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $P_0 = 1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$)

- ۱/۱۴ (۱) ۱/۲۸ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۲/۴۸ (۴)

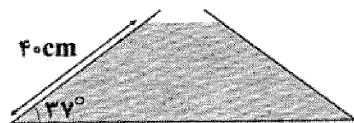
۱۳۸- یک زیردریایی در عمق $43/2$ متری آب حرکت می‌کند. فشار کل در آن عمق چند سانتی‌متر جیوه است؟ (فشار هوا برابر با 76cmHg

است، $\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- ۳۲۰ (۱) ۳۹۶ (۲) ۳۴۶ (۳) ۳۷۶ (۴)

۱۳۹- در شکل زیر ظرف کاملاً از آب پر شده و هر دیواره، مستطیلی به اضلاع 30° و 40 سانتی‌متر است. نیروی وارد بر هر دیواره‌ی ظرف از طرف آب

چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



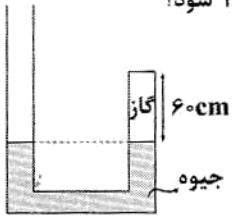
- ۴۸۰ (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۴۰ (۴) ۲۸۸ (۳)

محل انجام محاسبات



۱۴۰- مطابق شکل، در شاخه‌ی سمت راست مقداری گاز محبوس شده است. اگر سطح مقطع هر شاخه 2cm^2 و فشار هوا 75cmHg باشد، چند

سانتی متر مکعب جیوه به شاخه‌ی سمت چپ اضافه کنیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه در دمای ثابت 25cm شود؟



۵۰ (۱)

۸۰ (۲)

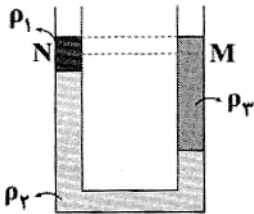
۱۱۰ (۳)

۱۴۰ (۴)

۱۴۱- کدام مقایسه برای مقدار فشار در دو نقطه‌ی M و N صحیح است؟

 $P_M > P_N$ (۱) $P_M = P_N$ (۲) $P_M < P_N$ (۳)

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.



۱۴۲- با فرض آن که 4kg آب 20°C بتواند حداکثر 1kg یخ 0°C را ذوب کند، اگر 4kg یخ 0°C را درون 3kg آب 50°C بیندازیم، بعد از رسیدن به دمای تعادل، چند کیلوگرم آب خواهیم داشت؟ (گرما فقط بین آب و یخ مبادله شده است.)

۵/۷۵ (۴)

۴/۸۷۵ (۳)

۴/۷۵ (۲)

۴ (۱)

۱۴۳- ضریب انبساط طولی یک جسم فلزی برابر $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ است. دمای این جسم را چند درجه‌ی سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن به

اندازه‌ی ۹ درصد حجم اولیه‌اش کاهش یابد؟

۲۲۵۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۱۲۵ (۲)

۷۵۰ (۱)

۱۴۴- در چاله‌ی کوچکی 1134g آب 0°C قرار دارد. اگر در همین دما بر اثر تبخیر سطحی، قسمتی از آب تبخیر شود و باقی‌مانده‌ی آب یخ ببندد،

جرم آب یخ‌زده چند گرم است؟ (گرمای نهان تبخیر آب در دمای 0°C برابر $2500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و گرمای نهان ذوب یخ برابر $335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است.)

۵۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱۶۷ (۲)

۱۳۴ (۱)

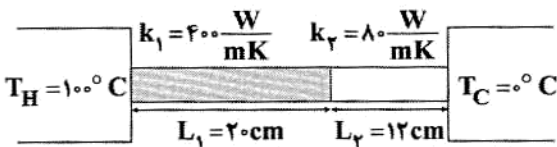
۱۴۵- در شکل زیر دمای سطح مشترک دو میله چند درجه‌ی فارنهایت است؟

۷۵ (۱)

۱۶۷ (۲)

۲۵ (۳)

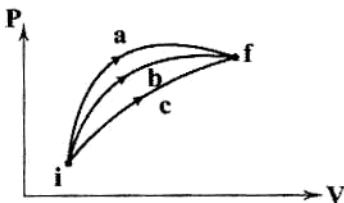
۱۲۰ (۴)



زوج درس ۲

فیزیک ۳ (سوالات ۱۴۶ تا ۱۶۵)

۱۴۶- نمودار $P-V$ یک گاز کامل در طی سه فرایند مختلف مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در رابطه با مقایسه‌ی این سه فرایند الزاماً صحیح

است؟ (ρ چگالی گاز می‌باشد.) $P_f > P_i$ (۱) $\Delta U_a > \Delta U_b > \Delta U_c$ (۲) $Q_a > Q_b > Q_c$ (۳) $Q_a < Q_b < Q_c$ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۴۷- داخل یک استوانه‌ی عایق‌بندی شده ۶۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس وجود دارد و یک پیستون با وزن ناچیز نیز روی آب قرار دارد. مساحت سطح پیستون 25 cm^2 و فشار هوا 10^5 Pa است. به آب داخل استوانه 39 kJ گرما می‌دهیم. پیستون تقریباً چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟ (بخار آب را یک گاز کامل فرض کنید. ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، گرمای نهان تبخیر آب در دمای 100°C برابر $2/3 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و جرم مولی آب $18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ است. $R = \frac{25}{3} \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ و از کار انجام شده توسط بخار آب و کاهش حجم مجموعه به دلیل کم شدن حجم آب صرف‌نظر کنید.)

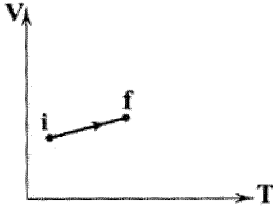
۴۱ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۷۳ (۲)

۹۰ (۱)

۱۴۸- نمودار $V-T$ برای یک گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر در طی این فرایند فشار گاز کاهش یافته باشد، تعداد مول گاز چگونه تغییر کرده است؟



(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند.

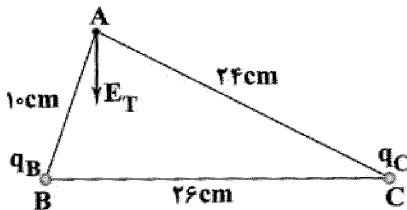
(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

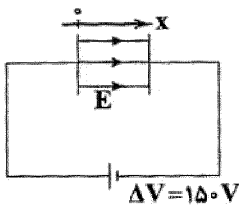
۱۴۹- یک لامپ با توان P داخل یخچال کارنو که موتورش با توان P می‌کند روشن مانده است. اگر دمای هوای بیرون یخچال T باشد دمای داخل آن حداقل به چه مقداری می‌تواند برسد؟

 $\frac{T}{4}$ (۴) $\frac{3T}{4}$ (۳) $\frac{T}{2}$ (۲) T (۱)

۱۵۰- در شکل زیر میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_B و q_C در نقطه‌ی A بر ضلع BC عمود است. نسبت $\frac{q_B}{q_C}$ کدام است؟

 $\frac{5}{12}$ (۱) $-\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{25}{144}$ (۳) $-\frac{25}{144}$ (۴)

۱۵۱- از شکل زیر تابع پتانسیل الکتریکی درون میدان در فاصله‌ی x از صفحه‌ی سمت چپ، برحسب واحد SI به شکل $V = 400 - 20x$ است. اگر یک الکترون در راستای خطوط میدان و در خلاف جهت میدان 6 cm حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر

می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)(۱) کاهش $19/2 \times 10^{-19}$ کاهش(۲) افزایش $19/2 \times 10^{-19}$ افزایش(۳) کاهش $44/8 \times 10^{-19}$ کاهش(۴) افزایش $44/8 \times 10^{-19}$ افزایش

۱۵۲- در حالتی که یک خازن به مولد وصل است، برای ۳ برابر شدن انرژی الکتریکی ذخیره شده در آن باید فاصله‌ی صفحات آن را n_1 برابر کرد. در حالتی که همان خازن از مولد جدا شده است، برای ۵ برابر شدن انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن باید فاصله‌ی صفحات آن را n_2 برابر کرد. حاصل $n_1 \times n_2$ کدام است؟

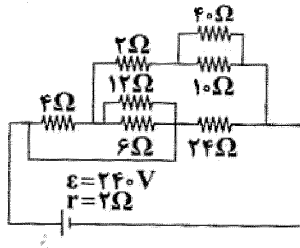
 $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۲)

۱۵ (۱)

محل انجام محاسبات

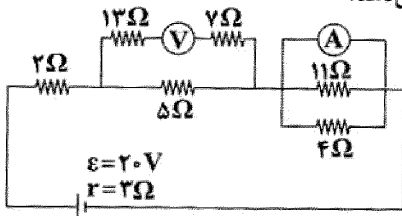


۱۵۳- در مدار زیر توان تلف شده در مولد چند وات است؟



- (۱) ۵۷۶
(۲) ۱۱۵۲
(۳) ۴۸۸
(۴) ۹۴۶

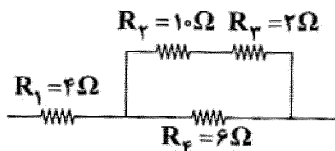
۱۵۴- در مدار زیر آمپرسنج و ولتسنج ایده آل هستند. ولتسنج چه عددی را برحسب ولت نشان می دهد؟



- (۱) صفر
(۲) ۱۰
(۳) ۲۰
(۴) ۱۵

۱۵۵- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی شامل تعدادی مقاومت هم جنس را نشان می دهد. با افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این

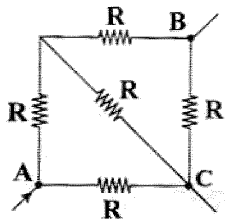
مجموعه کدام مقاومت ابتدا می سوزد؟



- (۱) R_1
(۲) R_2
(۳) R_3
(۴) R_4

۱۵۶- در شکل زیر، اگر نقاط A و B را به یک اجاق برقی با اختلاف پتانسیل ثابت وصل کنیم، پس از مدت زمان معینی ۵۰۰ گرم آب به جوش می آید. اگر اجاق برقی به نقاط A و C وصل شود، در همان مدت چند گرم آب را به جوش می آورد؟ (دمای اولیه ی آب در هر دو نوبت یکسان

است و از اتلاف انرژی صرف نظر می شود.)



- (۱) ۵۰۰
(۲) ۸۰۰
(۳) ۳۱۲/۵
(۴) ۲۵۰

۱۵۷- توان خروجی یک مولد به ازای دو مقاومت خارجی ۲ Ω و ۱۲ Ω یکسان است. اگر مقاومت خارجی متصل به مولد ۴ Ω باشد، توان خروجی

مولد چند درصد حداکثر توان خروجی مولد خواهد بود؟

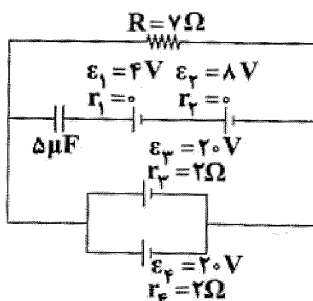
(۴) ۷۵

(۳) ۹۶

(۲) ۶۶/۶

(۱) ۴۰

۱۵۸- در مدار زیر، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند نانو کولن است؟

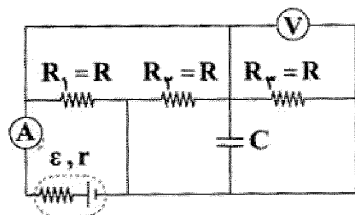


- (۱) ۸۷۵۰۰
(۲) $\frac{160}{9}$
(۳) $\frac{160000}{9}$
(۴) ۲۷۵۰۰

محل انجام محاسبات



۱۵۹- با توجه به مدار زیر، به ترتیب از راست به چپ، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی ژول و عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج چند آمپر است؟ (آمپرسنج و ولتسنج ایده آل اند.) ($R = 12\Omega$, $\varepsilon = 10V$, $r = 1\Omega$, $C = 20\mu F$)

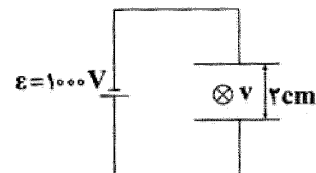


- (۱) 2 و 0.64
 (۲) $\frac{2}{3}$ و $\frac{144000}{169}$
 (۳) $\frac{10}{13}$ و $\frac{144}{169}$
 (۴) صفر و $\frac{10}{37}$

۱۶۰- یک پیچه به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. سیم تشکیل دهنده این پیچه را باز کرده و چنان تحت کشش قرار می دهیم که طول آن ۴ برابر شود و سپس آن را به شکل یک پیچه مسطح جدید در می آوریم که شعاع آن ۲ برابر شعاع پیچه قبلی است و مجدداً به همان اختلاف پتانسیل وصل می کنیم. شدت میدان مغناطیسی در مرکز پیچه در حالت جدید چند برابر حالت اولیه است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۱۶ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۶۱- یک الکترون را مطابق شکل در فضای درونی یک خازن با سرعت $10^6 \frac{m}{s}$ عمود بر صفحه به طرف داخل پرتاب می کنیم. حداقل اندازهی میدان مغناطیسی وارد شده بر الکترون چند گاوس و در کدام جهت باشد تا الکترون از مسیرش منحرف نشود؟ (از وزن صرف نظر کنید.)

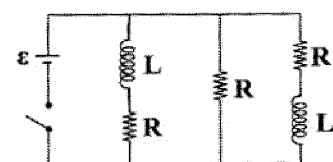


- (۱) ۵۰۰ و →
 (۲) ۵۰۰ و ←
 (۳) ۲۰۰ و →
 (۴) ۲۰۰ و ←

۱۶۲- مجموع مقادیر جریان های عبوری از دو سیم موازی مقدار ثابتی است. در حالتی که نیروی بین دو سیم دارای بیشینه مقدار خود است، جریان یکی از سیم ها را ۲A کم و دیگری را ۲A زیاد می کنیم. نیروی بین دو سیم در همان فاصله ی قبلی ۴ درصد کاهش می یابد. اندازه ی جریان دو سیم در ابتدا چند آمپر بوده است؟

- (۱) ۲۰ و ۲۰ (۲) ۱۰ و ۱۰ (۳) ۸ و ۱۲ (۴) ۱۶ و ۲۴

۱۶۳- در شکل زیر مداری نشان داده شده است که شامل سه مقاومت مشابه $R = 9\Omega$ ، دو القاگر مشابه با القابیدگی $L = 2mH$ و یک باتری بدون مقاومت درونی با نیروی محرکه $\varepsilon = 18V$ است. درست پس از بستن کلید، جریان I_1 در باتری برقرار است و مدتی طولانی پس از



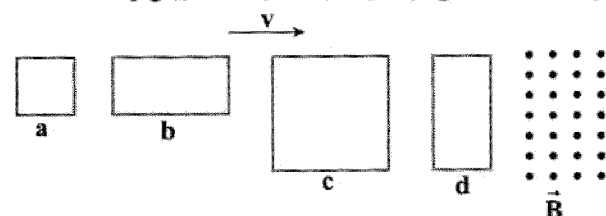
بستن کلید جریان در باتری به مقدار I_2 می رسد. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۶۴- به دو سر مقاومت خطی $R = 50\Omega$ اختلاف پتانسیل $\varepsilon = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$ را وصل می کنیم. شدت جریان در لحظه ی $t = \frac{T}{12}$ چند آمپر است؟ (T دوره ی تناوب منبع متناوب است.)

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

۱۶۵- در شکل زیر چهار حلقه ی سیم با اضلاع L یا $2L$ نشان داده شده است. هر چهار حلقه با سرعت ثابت یکسانی از میان ناحیه ای از میدان مغناطیسی عبور می کنند. بزرگی نیروی محرکه ی القایی که در حین حرکت از میان میدان در حلقه ها القا می شود، در کدام حلقه یا حلقه ها بیش تر است؟



- (۱) c
 (۲) a
 (۳) a و b
 (۴) c و d

محل انجام محاسبات



DriQ.com

شیمی



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۱۶۶ تا ۱۸۵) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۱۸۶ تا ۲۰۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی ۲ (سوالات ۱۶۶ تا ۱۸۵)

۱۶۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) اجرای آزمایش‌هایی مانند برقکافت توسط فارادی، به کشف الکترون منجر شد.
- ۲) رادیو ایزوتوپ ید - ۱۳۱ برای تشخیص توده‌های سرطانی به کار می‌رود.
- ۳) فلز قلع ده ایزوتوپ پایدار دارد در حالی که آلومینیم تنها دارای یک ایزوتوپ پایدار است.
- ۴) پدیده‌ی پرتوزایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است و از این نظر با دیدگاه دالتون درباره‌ی اتم همخوانی ندارد.

۱۶۷- کدام ترتیب در مورد جرم ذره‌ها درست است؟

- ۱) پروتون > نوترون > amu ۲) پروتون > amu > نوترون ۳) amu > نوترون > پروتون ۴) amu > پروتون > نوترون

۱۶۸- در طیف الکترومغناطیسی، انرژی کدام یک از امواج زیر کم‌تر است؟

- ۱) موج‌های رادیویی ۲) ریزموج‌ها ۳) پرتوهای فرسرخ ۴) پرتوهای فرابنفش

۱۶۹- منیزیم دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است و جرم اتمی میانگین آن برابر 24.3amu است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن، ۷ برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ ^{25}Mg کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را 1amu در نظر بگیرید.)

- ۱) $10/67$ (۱) ۲) $16/67$ (۲) ۳) $6/67$ (۳) ۴) $26/67$ (۴)

۱۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ) در گروه ۱۴ جدول تناوبی، عناصر متعلق به دوره‌های دوم و سوم، جزو شبه‌فلزها هستند.
 ب) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، همان جرم اتمی آن‌ها است.
 پ) در هر کدام از دوره‌های جدول از چپ به راست، خاصیت فلزی کاهش یافته و در انتهای دوره یک نافلز فعال وجود دارد.
 ت) در عناصر واسطه و اصلی s، هیچ عنصر شبه‌فلزی وجود ندارد.

- ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۱۷۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در جدول پیشنهادی مندلیف، جای عنصرهایی با اعداد اتمی ۴۴، ۶۸ و ۷۲ خالی بود و او معتقد بود که این عناصر هنوز کشف نشده‌اند.
- ۲) فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی حتی با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.
- ۳) کم‌ترین نقطه‌ی ذوب و جوش در گروه دوم جدول، مربوط به منیزیم است.
- ۴) همه‌ی عناصر واسطه‌ی داخلی، هسته‌ی ناپایداری دارند.

۱۷۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

آ) اگر ترتیب شعاع آنیون پایدار سه عنصر تناوب چهارم به صورت $A < B < C$ باشد، عدد اتمی A از بقیه بیش‌تر و خصلت نافلزی C از بقیه کم‌تر است.

- ب) عنصری که شمار الکترون‌ها در لایه‌های اتم آن به صورت ۵، ۱۸، ۱۸، ۸، ۲ است، یک عنصر شبه‌فلزی است.
 پ) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از سه گاز نجیب نخست جدول شناخته نشده است.
 ت) هر مول از فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن بیش‌تری آزاد می‌کنند.

- ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۱۷۳- از بین یون‌های Be^{2+} ، Na^+ ، Li^+ و Mg^{2+} ، شعاع کدام دو یون اختلاف بیش‌تری دارند؟

- ۱) Na^+ و Li^+ (۱) ۲) Mg^{2+} و Be^{2+} (۲) ۳) Na^+ و Be^{2+} (۳) ۴) Mg^{2+} و Li^+ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۷۴- در بین عناصر تناوب سوم جدول تناوبی، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین شعاع یون‌های پایدار به ترتیب مربوط به دو عنصر A و X است. چه تعداد از مطالب زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟

- (آ) به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از یون‌های A و X، یک مول الکترون مبادله می‌شود.
(ب) در ترکیب حاصل از یون‌های A و X، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک است.
(پ) برخلاف ترتیب شعاع یونی، شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عنصر X بزرگ‌تر است.
(ت) بین A و X، یک عنصر دیگر در جدول تناوبی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵- ۱۰/۳۲ گرم از یک نمونه نمک کلسیم‌سولفات متبلور را به اندازه‌ی کافی گرما می‌دهیم تا تمام آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم نمک خشک، ۶ گرم بیش‌تر از جرم بخار آب باشد، تعداد مولکول‌های آب تبلور نمک آب پوشیده کدام است؟

($\text{Ca}=40, \text{S}=32, \text{H}=1, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۷۶- دو ترکیب H_2O و H_2S در چه تعداد از موارد زیر با هم شباهت دارند؟

- (آ) قطبیت مولکول (ب) حالت فیزیکی در 25°C (پ) نقطه‌ی جوش بالای 0°C (ت) ساختار مولکولی
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۷- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد؟

- (آ) آهن (II) هیدروکسید (ب) نشادر (پ) کروم (II) سولفات (ت) کلسیم برمید
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) هر ترکیبی که از واکنش یک فلز با یک نافلز به دست آید، یک ترکیب یونی محسوب می‌شود.
(ب) در ساختار گاز کلر، مولکول‌های کلر با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.
(پ) ترکیب‌های شیمیایی که در ساختار خود پیوند کووالانسی دارند، جزو ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌آیند.
(ت) جرم هر کدام از اتم‌های موجود در جهان، بیش‌تر از ۱amu است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹- چند نوع مولکول دو اتمی می‌تواند وجود داشته باشد که عدد اتمی عنصر(های) سازنده‌ی آن حداقل ۶ و حداکثر ۱۲ باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) اگر در AO_3^- ، تمامی پیوندها یگانه باشد، A می‌تواند متعلق به تناوب دوم و گروه هفدهم باشد.
(ب) در هر سه مولکول NOCl ، SOCl_2 و COCl_2 که همه‌ی اتم‌ها قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت کرده‌اند، یک پیوند دوگانه وجود دارد.
(پ) در POCl_3 ، SF_6 و O_3F_2 همه‌ی اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده‌اند.
(ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول هیدرازین برابر ۲/۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۱- در کدام گزینه، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی هیچ دو گونه‌ای یکسان نیست؟ (با رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی)

(۱) NO_2^- ، SO_3^{2-} ، CO_3^{2-} (۲) XeO_4 ، ICl_4^+ ، ClO_4^- (۳) N_2O_5 ، C_2F_4 ، $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (۴) N_2O ، SO_2 ، CO_2

۱۸۲- دو ترکیب آلی A و B ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند. چه تعداد از ویژگی‌های زیر در آن‌ها همواره یکسان است؟

- فرمول مولکولی
 - حالت فیزیکی
 - واکنش‌پذیری
 - نقطه‌ی ذوب و جوش
 - چگالی
 - گروه عاملی
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۳- شمار پیوندهای یگانه‌ی C-C در کدام دو ترکیب با هم برابر است؟

- (آ) نفتالن (ب) ۳-اتیل هگزان (پ) ۱-هپتن (ت) سیکلوهگزان
(۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات



۱۸۴- برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_7H_{14} ، چند ساختار می توان در نظر گرفت که نام آن‌ها به ۲- پنتن ختم شود؟

- ۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۱۸۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) جرم مولی سر گروه هیدروکربن‌های آروماتیک، سه برابر جرم مولی نخستین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها است.
 (ب) هر مول آلکن بر اثر جذب یک مول گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود.
 (پ) در شرایط یکسان، گاز متان در مقایسه با هر هیدروکربن گازی شکل دیگر، سخت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
 (ت) درصد جرمی هیدروژن در سیکلوپنتان با درصد جرمی هیدروژن در ۲، ۳-دی‌متیل-۱-هگزن برابر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زوج درس ۲

شیمی ۳ (سوالات ۱۸۶ تا ۲۰۵)

۱۸۶- مجموع ضرایب واکنش مقابل پس از موازنه کدام است؟
آب + آمونیوم کلرید + گاز نیتروژن → آمونیاک + دی‌کلرومونواکسید

- ۱۰ (۱) ۲۴ (۲) ۲۲ (۳) ۱۱ (۴)

۱۸۷- یک مخلوط گازی در دما و فشار ثابت، شامل $10/5$ گرم پروپن و $16/8$ گرم کرین مونوکسید است. درصد حجمی کرین مونوکسید در این

مخلوط به تقریب کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

- ۷۰ (۱) ۸۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴)

۱۸۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی سالیسیلیک‌اسید و متیل سالیسیلات با هم برابر است.
 (۲) افزودن محلول منیزیم کلرید به محلول سدیم فسفات، منجر به تشکیل یک رسوب سفیدرنگ می‌شود.
 (۳) اگر اکسید حاصل از تجزیه‌ی گرمایی یتاسیم پرمنگنات با محلول هیدروکلریک‌اسید واکنش دهد، گاز کلر به دست می‌آید.
 (۴) فرمول تجربی و مولکولی اتیلن گلیکول، متفاوت بوده و نام تجاری آن ضدیخ است.
- ۱۸۹- 85 گرم نقره نیترات ناخالص با 300 گرم محلول 10% جرمی کلسیم برمید به طور کامل واکنش می‌دهد. به طوری که به‌جز ناخالصی‌های نقره نیترات چیزی از واکنش‌دهنده‌ها باقی نمی‌ماند. درصد خلوص نقره نیترات کدام است؟

($Ca=40, Br=80, Ag=108, N=14, O=16; g.mol^{-1}$)

- ۸۰ (۱) ۷۵ (۲) ۷۰ (۳) ۶۰ (۴)

۱۹۰- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در پلی‌پروپن برخلاف مونومر سازنده‌ی آن، تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است.
 (ب) اگر مقداری یتد را در محلول نمک خوراکی بریزیم، طی یک واکنش جابه‌جایی یگانه، گاز کلر آزاد می‌شود.
 (پ) از تجزیه‌ی یتاسیم کلرات همانند یتاسیم پرمنگنات، گاز اکسیژن به دست می‌آید.
 (ت) اگر در شرایط معین، حجم یک مول گاز برابر $22/4L$ باشد، می‌توان نتیجه گرفت که دما C° و فشار برابر $1atm$ است.
- ۱۹۱- نمونه‌ای از نفتالن با مقدار کافی اکسیژن می‌سوزد و $6/72$ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌کند. اگر بازده واکنش 80% باشد، جرم

هیدروژن موجود در نفتالن چند گرم است؟ ($C=12, H=1; g.mol^{-1}$)

- ۰/۹ (۴) ۰/۴۵ (۳) ۰/۳ (۲) ۰/۶ (۱)

۱۹۲- شمار مول‌های یکسان از نیتروکلیرسین و هیدروژن پراکسید را به طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر گاز اکسیژن تولیدشده از دو واکنش، حجمی معادل $5/152$ لیتر را در شرایط STP اشغال کند، چند گرم نیتروژن به دست آمده است؟ ($N=14g.mol^{-1}$) (بازده واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید برابر 75% و بازده واکنش دیگر برابر 80% است.)

- ۸/۴ (۱) ۱۲/۶ (۲) ۱۳/۴۴ (۳) ۸/۹۶ (۴)

۱۹۳- بر اثر سوختن نمونه‌ای از اتانول، $10/8$ گرم آب مایع و 272 کیلوژول گرما آزاد شده است. با سوزاندن نمونه‌ی دیگری از اتانول، $4/32$ گرم

بخار آب و $99/2$ کیلوژول گرما به دست آمده است. آنتالپی میعان یک مول بخار آب چند کیلوژول است؟ ($H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

- ۴۰ (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۹۴- اگر ظرفیت گرمایی ویژه ی آب و استون با یکای $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ به ترتیب برابر $4/2$ و $2/25$ بوده و در اثر مخلوط شدن، تغییر نکنند، برای بالا رفتن دمای 4 کیلوگرم مخلوط آب و استون به میزان $3^\circ C$ که مولاریته ی استون در آن برابر $6/4$ و چگالی محلول برابر $0.928 g \cdot mL^{-1}$ است، چند کیلوژول گرما لازم است؟ ($C=12, H=1, O=16: g \cdot mol^{-1}$)

۲۲/۴۴ (۴)

۲۹/۱۵ (۳)

۲۷/۳۶ (۲)

۲۴/۲۴ (۱)

۱۹۵- اگر سطح آنتالپی $C_6H_6O_7(aq)$ به اندازه ی $177 kJ$ ، بالاتر از آنتالپی $C_6H_6O_7(aq)$ باشد، آنتالپی واکنش دفاعی سوسک بمبافکن که در آن یک مول آب تولید می شود چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تشکیل $H_2O(l)$ و $H_2O_2(aq)$ به ترتیب برابر -286 و -191 کیلوژول بر مول است.)

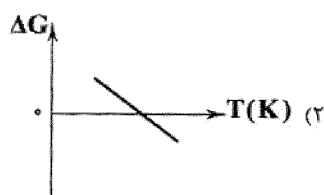
-۲۷۹ (۴)

-۵۵۸ (۳)

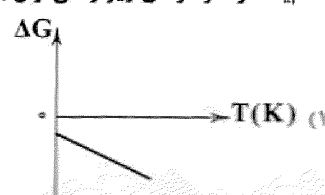
-۱۰۲ (۲)

-۲۰۴ (۱)

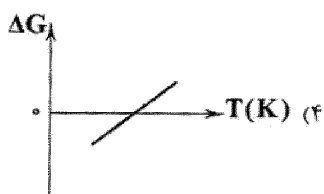
۱۹۶- کدام یک از نمودارهای زیر را می توان به فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب نسبت داد؟



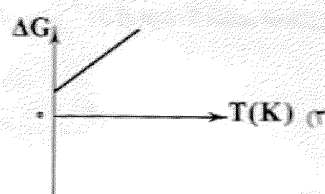
T(K) (۲)



T(K) (۱)

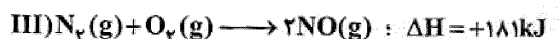
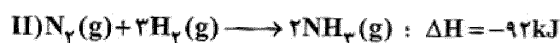
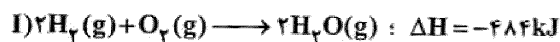


T(K) (۴)



T(K) (۳)

۱۹۷- با توجه به واکنش های زیر، آنتالپی واکنش $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ چند کیلوکالری است؟



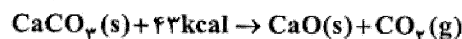
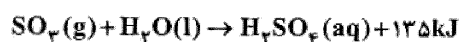
-۱۸۸ (۴)

-۷۹۰ (۳)

-۲۱۶ (۲)

-۹۰۶ (۱)

۱۹۸- با توجه به واکنش های زیر، چند لیتر گاز گوگرد تری اکسید را باید در مقدار کافی آب حل کنیم تا گرمایی معادل گرمای لازم برای تجزیه ی $1/5$ مول کلسیم کربنات، آزاد شود؟ (دما و فشار دو واکنش یکسان و چگالی گاز کربن دی اکسید در شرایط واکنش برابر $1/375$ گرم بر لیتر است.) ($C=12, S=32, O=16: g \cdot mol^{-1}$)



۸۰ (۴)

۶۴ (۳)

۵۰ (۲)

۴۸ (۱)

۱۹۹- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) انحلال پذیری گاز CO_2 در فشار $8 atm$ در آب، تقریباً ۲ برابر انحلال پذیری آن در فشار $2 atm$ است.

(ب) اثر فشار روی انحلال پذیری گاز H_2 ، کم تر از گازهای O_2 و N_2 است.

(پ) در شرایط یکسان، گاز Cl_2 بیش تر از گاز H_2S در آب حل می شود.

(ت) قانون هنری بیان می کند که در فشار ثابت، انحلال پذیری گازها در آب با دما رابطه ی وارونه دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۰۰- محلول ۰/۱ مولار هر کدام از ترکیب‌های یونی زیر تهیه شده است. درصد جرمی کدام یک از محلول‌ها بیش تر است؟ (چگالی ترکیب‌های یونی در حالت خالص، یکسان فرض شود).

- (۱) سدیم سولفات (۲) سدیم نیترات (۳) پتاسیم سولفات (۴) پتاسیم نیترات

۲۰۱- در کدام گزینه هر سه مخلوط، همگن هستند؟

- (۱) سکه، آب دریا، گازوئیل
(۲) شیر، یاقوت، بنزین
(۳) سس مایونز، ژله، مایع پاک‌کننده‌ی لباس
(۴) خون، هوا، کره

۲۰۲- ۴۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۷۵٪ را با ۸۰ میلی‌لیتر محلول ۲۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ مخلوط می‌کنیم. درصد جرمی NaOH در محلول به‌دست آمده کدام است؟ (ناخالصی‌های سدیم هیدروکسید در آب حل می‌شوند).

- (۱) ۳۶/۲ (۲) ۴۵/۸۳ (۳) ۴۲/۳ (۴) ۳۹/۲۸

۲۰۳- اگر محلول سیرشده‌ای از پتاسیم نیترات را کنیم، مقداری رسوب تشکیل می‌شود و محلول حاصل است.

- (۱) به آرامی - گرم - سیرشده (۲) به آرامی - سرد - سیرنشده (۳) به سرعت - گرم - فراسیرشده (۴) به سرعت - سرد - سیرشده

۲۰۴- تفاوت میان نقطه‌ی جوش و نقطه‌ی انجماد کدام محلول زیر بیش تر است؟

- (۱) محلول ۰/۲ مولال آلومینیم سولفات
(۲) محلول ۰/۳ مولال شکر
(۳) محلول ۰/۳ مولال پاریم کلرید
(۴) محلول ۰/۴ مولال سدیم نیترات

۲۰۵- چگالی محلول سیرشده‌ی پتاسیم کربنات در دمای معین برابر $1/725 \text{ g.mL}^{-1}$ و غلظت مولی آن برابر $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ است. انحلال‌پذیری

این نمک در آب در دمای موردنظر چند گرم است؟ ($K=39, C=12, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۹

سه‌شنبه ۹۷/۰۱/۰۷



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درسرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از				
۱۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زبان و ادبیات فارسی		۱
۱۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زبان عربی		۲
۱۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	فرهنگ و معارف اسلامی		۳
۱۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی		۴
۶۰ دقیقه	۹۰	۸۱	۱۰	ریاضیات ۲	ریاضیات پایه	۵
	۱۰۰	۹۱	۱۰	حسابان		
	۱۰۵	۱۰۱	۵	آمار و مدل‌سازی		
	۱۱۰	۱۰۶	۵	جبر و احتمال		
	۱۱۵	۱۱۱	۵	Gaj Book جبر و احتمال		
	۱۲۰	۱۱۶	۵	هندسه ۱		
	۱۲۵	۱۲۱	۵	Gaj Book ۱ هندسه		
۳۰ دقیقه	۱۴۵	۱۲۶	۲۰	فیزیک ۱ / فیزیک ۲		۶
	۱۶۵	۱۴۶	۲۰	فیزیک ۳		
۲۰ دقیقه	۱۸۵	۱۶۶	۲۰	شیمی ۲		۷
	۲۰۵	۱۸۶	۲۰	شیمی ۳		

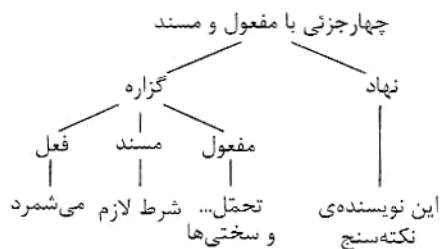
حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

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





- ۱ | ۱ | معنی درست واژه‌ها: چلمن: کسی که زود فریب بخورد؛ نالایق و بی‌دست و پا / آژگسار: به‌طور مداوم، زمانی دراز، تمام و کامل / استشاره: رای زدن، مشورت کردن / استیصال: ناچاری، درماندگی
- ۲ | ۲ | معنی درست واژه‌ها: طئی: جشن عروسی / رقعہ: قطعه‌ی کاغذی که روی آن می‌نویسند / آذکار: ذکرها، وردها
- ۳ | ۳ | معنی درست واژه: ایار: از ماه‌های رومی که برابر ماه سوم بهار است. (عیار: جوان‌مرد)
- ۴ | ۴ | املاي درست واژه: هول: وحشت، ترس (حول: پیرامون، اطراف)
- ۵ | ۵ | املاي درست واژه‌ها: فراغ: آسایش (فراق: دوری) / منسوب: نسبت داده شده، نامیده شده (منصوب: نصب شده، گماشته شده) / قدر: ارزش، اندازه (غدر: مکر، حیله، فریب)
- ۶ | ۶ |



مرکب: نکته‌سنج (نکته + سنج)

مشتق: نویسنده (نویس + نده) / تلخی (تلخ + ی) / سختی (سخت + ی) / پیروزی (پیروز + ی)

مشتق - مرکب: کامیابی (کام + یاب + ی)

- ۷ | ۷ | وابسته‌ی پسین: انجمن / ادبی / مشتاق / اصفهان / دوازدهم / هجری / ان / شاعران / ان / دوره / صائب / سنت‌ها / ها / پیشین / ها / پیش / همّت / خود (۱۸ وابسته)

- ۸ | ۸ |

وابسته‌ی و وابسته درس سایر گزینه‌ها:

۲) شهرت ... این کتاب (صفت مضاف‌الیه) / اعتبار این کتاب (صفت مضاف‌الیه)

۳) شاعر زمانه‌ی خویش (مضاف‌الیه مضاف‌الیه) / شاعر ... سرتاسر ادبیات (مضاف‌الیه مضاف‌الیه) / سرتاسر ادبیات فارسی (صفت مضاف‌الیه)

۴) صحبت این درویش (صفت مضاف‌الیه) / صحبت ... درویش بی‌سر و سامان (صفت مضاف‌الیه)

- ۹ | ۹ |

بررسی شاخص در سایر گزینه‌ها:

۱) سید اشرف‌الدین

۴) خواجه نظام‌الملک

- ۱۰ | ۱۰ | تکواژها: یک ای از جلوه‌ها / ای - ادب ای ات - ای پای دار ای مبارزه / یا برده دار ای است / اکلبه / ای -

عمو اثم از الگوها / ای - درخش ان / آن است / اکلبه (۳۴ تکواژ)

واژه‌ها: یکی از جلوه‌ها / ای - ادبیات - / پایداری / مبارزه / یا برده‌داری / است اکلبه / ای - اعمو اثم از الگوها / ای -

درخشان / آن است (۲۲ واژه)

- ۱۱ | ۱۱ |

ایهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سگه‌ی تقلبی

مجاز (بیت «د»): سر (اؤل و چهارم): مجاز از قصد و نیت

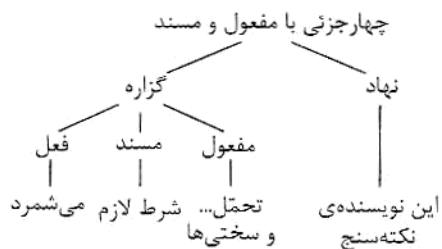
ایهام‌تناسب (بیت «ب»): مدام: ۱- مداوم، همیشه ۲- شراب (تناسب با مست، می، خمار)

تشخیص (بیت «ه»): نسبت دادن چشم به بهار، نسبت دادن بی‌وفایی به عمر، نسبت دادن عمر و نوشیدن شراب به لاله و این‌که لاله، چشم و چراغ (مایه‌ی دل‌گرمی) بهار باشد.

تلمیح (بیت «الف»): اشاره به روایت معجزه‌ی شکافته شدن رود نیل با عصای حضرت موسی (ع)



- ۱- معنی درست واژه‌ها: چلمن: کسی که زود فریب بخورد؛ نالایق و بی‌دست و پا / آژگسار: به‌طور مداوم، زمانی دراز، تمام و کامل / استشاره: رای زدن، مشورت کردن / استیصال: ناچاری، درماندگی
- ۲- معنی درست واژه‌ها: طئی: جشن عروسی / رقعہ: قطعه‌ی کاغذی که روی آن می‌نویسند / آذکار: ذکرها، وردها
- ۳- معنی درست واژه: ایار: از ماه‌های رومی که برابر ماه سوم بهار است. (عیار: جوان‌مرد)
- ۴- املاي درست واژه: هول: وحشت، ترس (حول: پیرامون، اطراف)
- ۵- املاي درست واژه‌ها: فراغ: آسایش (فراق: دوری) / منسوب: نسبت داده شده، نامیده شده (منصوب: نصب شده، گماشته شده) / قدر: ارزش، اندازه (غدر: مکر، حیله، فریب)
- ۶- ۱



مرکب: نکته‌سنج (نکته + سنج)

مشتق: نویسنده (نویس + نده) / تلخی (تلخ + ی) / سختی (سخت + ی) / پیروزی (پیروز + ی)

مشتق - مرکب: کامیابی (کام + یاب + ی)

- ۷- وابسته‌ی پسین: انجمن / ادبی / مشتاق / اصفهان / دوازدهم / هجری / ان / شاعران / ان / دوره / صائب / سنت‌ها / ها / پیشین / ها / پیش / همّت / خود (۱۸ وابسته)

- ۸- ۱

وابسته‌ی و وابسته درس سایر گزینه‌ها:

- ۲) شهرت ... این کتاب (صفت مضاف‌الیه) / اعتبار این کتاب (صفت مضاف‌الیه)
- ۳) شاعر زمانه‌ی خویش (مضاف‌الیه مضاف‌الیه) / شاعر ... سرتاسر ادبیات (مضاف‌الیه مضاف‌الیه) / سرتاسر ادبیات فارسی (صفت مضاف‌الیه)
- ۴) صحبت این درویش (صفت مضاف‌الیه) / صحبت ... درویش بی‌سر و سامان (صفت مضاف‌الیه)

- ۹- ۲

بررسی شاخص در سایر گزینه‌ها:

- ۱) سید اشرف‌الدین
۴) خواجه نظام‌الملک

- ۱۰- تکواژها: یک ای از جلوه‌ها / ای - ادب ای ات - پای دار ای مبارزه / ای ابرده دار ای است / اکلبه / ای -

عمو اثم از الگوها / ای - درخش ان / آن است / (۳۴ تکواژ)

- واژه‌ها: یکی از جلوه‌ها / ای - ادبیات - پایداری / مبارزه / ابرده‌داری / است اکلبه / ای - اعمو اثم از الگوها / ای - / درخشان / آن است (۲۲ واژه)

۱۱- ایهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سگه‌ی تقلبی

مجاز (بیت «د»): سر (اؤل و چهارم): مجاز از قصد و نیت

ایهام تناسب (بیت «ب»): مدام: ۱- مداوم، همیشه ۲- شراب (تناسب با مست، می، خمار)

تشخیص (بیت «ه»): نسبت دادن چشم به بهار، نسبت دادن بی‌وفایی به عمر، نسبت دادن عمر و نوشیدن شراب به لاله و این‌که لاله، چشم و چراغ (مایه‌ی دل‌گرمی) بهار باشد.

تلمیح (بیت «الف»): اشاره به روایت معجزه‌ی شکافته شدن رود نیل با عصای حضرت موسی (ع)



۲۲ ترجمه کلمات مهم: هو الّذي: همان کسی است که / يَقِفُ: می ایستد، ایستادگی می کند، مقاومت می کند / لَنْ يَعْتَمِدَ: تکیه (اعتماد)

نخواهد کرد (البته به خاطر «إلا» می توانیم این فعل را مثبت هم ترجمه کنیم).

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۲) عدم ترجمه «هو الّذي»، قسمت دوم و سوم عبارت در ترجمه جابه جا شده اند، هنگام (← در برابر، مقابل)، خودش (← توانایی هایش)، اعتماد می کند (← اعتماد خواهد کرد)، زاید بودن «آن ها»

(۳) ایستادگی کرده است (← ایستادگی می کند؛ «يقف» فعل مضارع است.)، تکیه نکرده است (← تکیه نخواهد کرد؛ «لَنْ يَعْتَمِدَ» مستقبل منفي است)

(۴) آن فرد کوشایی که (← فرد کوشا همان کسی است که)، مقاومت کرده است (← مقاومت می کند)، عدم ترجمه «و»

۲۳ ترجمه کلمات مهم: مِنْ ... مَنْ: برخی از، بعضی / يَتَحَدَّثُونَ: صحبت می کنند / لَمْ يَهْتَمُوا: توجه نکرده اند

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) از مردم کسانی هستند که (← برخی از مردم)، عدم ترجمه «دائماً»، توجهی ندارند (← توجه نکرده اند؛ «لم + فعل مضارع» معادل ماضی منفي است.)

(۲) می شمارند (← حرف می زنند)، فراموش کرده اند (← توجهی نکرده اند)

(۴) مردمانی که (← برخی از مردم)، حرف زده اند (← حرف می زنند)، عدم ترجمه «ف»

۲۴ ترجمه صحیح: «باید برای حرف زدن درباره مشکلاتم در مدرسه نزد مدیر بروم.» «لَأَذْهَبَ» فعل مضارع مجزوم است. «لِ» ابتدای جمله غالباً «لِ» جزم و به معنای «باید» است.

۲۵ ترجمه عبارت سؤال: «بی شک خداوند حال قومی را تغییر نمی دهد تا این که خودشان، حال خودشان را تغییر دهند.» مناسب ترین مفهوم در گزینه (۴) بیان شده است.

اشتباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) اکثر الناس (← كثير من الناس)، أَنْ الإسلام (← في الإسلام)، مَنَعَ (← مَنَعَتْ؛ «منع شده است» مجهول می باشد).

(۲) يَظُنُّ (← يَعْتَقِدُ)، مَنَعَ (← مَنَعَتْ؛ مرجع فعل مجهول، «المرأة» است، پس این فعل باید به صورت مؤنث بیاید.)، أَنْ تَحْضُرَ (← عن الحضور)، ولكنّه (← بالتأكيد)

(۴) اعتقد (← يعتقد؛ «بر این باورند» مضارع است.)، أكثر (← كثير من)، مَنَعَ (← مَنَعَتْ «منع شده است» ماضی است)، ولكنّه (← بالتأكيد)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۳۴ - ۲۷):

ادیسون در مدرسه هرچه را فرا می گرفت، فراموش می کرد و از این رو نتایجش میان هم کلاسی هایش نمره هایی ضعیف بود. پس معلمان او را رها کردند و درباره اش گفتند: «آموزش دادن به ادیسون هیچ فایده ای ندارد؛ چون او اطلاعاتی یاد نخواهد گرفت.» این امر (امر) منجر شد که مدرسه رسمی او را جز کم تر از نیم سال نپذیرفت. اما مادرش شروع کرد که در خانه به او آموزش دهد. پس ذهن او با گذر روزها قوی تر و قوی تر شد و او همه حقایق علمی موجود در کتاب هایی را که می خواند، حفظ می کرد. کار مادر عالی بود؛ زیرا او از ادیسون نشانه های از نشانه های بزرگی را ساخت که جهان جدید بدون آن ها شناخته نمی شود. ادیسون معتقد بود که عامل پیروزی انسان قدرت هایی که با آن ها زاده شده نیست؛ بلکه عامل، تلاش او در زندگی اش است.

۲۷ ترجمه عبارت سؤال: «ادیسون در مدرسه ضعیف ترین هم کلاسی هایش بود؛ زیرا»

ترجمه گزینه ها:

(۱) یک سال کامل، به مدرسه نرفت.

(۲) قادر به حفظ مطالب نبود.

(۳) نمرات هم کلاسی هایش پایین بود.

(۴) معلمانش از او ناامید شدند و او اخراج شد.

۲۸ طبق متن دلایل موفقیت ادیسون چیست؟

ترجمه گزینه ها:

(۱) آموزگار، کتاب، مادر

(۲) تلاش، مادر، آموزگار

(۳) کتاب، مادر، تلاش

(۴) مدرسه، آموزگار، تلاش

۲۹ گزینه صحیح را طبق متن مشخص کن:

ترجمه گزینه ها:

(۱) بدون رفتن به مدرسه نمی توانی موفق شوی.

(۲) توانایی انسان در یادگیری به مدرسه منحصر می شود.

(۳) معلم، نقش مهمی در آموزش انسان ندارد.

(۴) آموختن منحصر در روشی نمی شود که همه مردم آن را به کار می گیرند.



گزینه درست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۰ و ۳۱):

گزینه ۳۰: حرکت‌گذاری کامل عبارت: «فَهَذَا أَدَى إِلَى أَنْ الْمَدْرَسَةَ الرَّسْمِيَّةَ لَمْ تَقْبَلْهُ غَيْرَ أَقَلِّ مِنْ نِصْفِ سَنَةٍ.»

ترکیب کلمات مهم: المَدْرَسَةُ: اسم «أَنَّ» و منصوب / الرَّسْمِيَّةُ: صفت «المدرسة» و به تبعیت منصوب / لَمْ تَقْبَلْهُ: فعل مضارع مجزوم و فاعلش ضمیر مستتر «هي» / أَقَلِّ: مضاف‌إلیه و مجرور به اعراب فرعی فتحه (غیرمنصرف)

گزینه ۳۱: «فَتَرَكَهُ الْمُدْرَسُونَ وَقَالُوا عَنَّهُ: لَا فَائِدَةَ لِتَعْلِيمِ إِدِيسُونَ لِأَنَّهُ لَنْ يَتَعَلَّمَ مَعْلُومَاتٍ.»

ترکیب کلمات مهم: فائده: اسم لای نفی جنس، مبنی بر فتح و محلاً منصوب / تَعْلِيمِ: مجرور به حرف جرّ / إِدِيسُونَ: مضاف‌إلیه و مجرور به اعراب فرعی (غیرمنصرف) / لَنْ يَتَعَلَّمَ: فعل مضارع منصوب و فاعلش ضمیر مستتر «هو» / مَعْلُومَاتٍ: مفعول‌به و منصوب به اعراب فرعی (جمع مؤنث سالم)

گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- فعل ماضی (← فعل مضارع) / من باب تفعّل (← من باب تفعیل) / هو «المستتر» (← «هي» المستتر)
- فعل مجزوم و فاعله «الوالدة» (← فعل مرفوع و فاعله ضمیر «هي» المستتر)
- فعل ماضی (← فعل مضارع) / مبنی علی الفتح (← معرب) / الضمیر البارز (← الضمیر المستتر)

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- مفرد مؤنث (← مفرد مذکر) / جامد (← مشتق و اسم تفضیل) / مبنی علی السكون (← معرب) / اسم لـ «أصبح» و مرفوع تقدیراً (← خبر لـ «أصبح» و منصوب تقدیراً)
- صفة مشبهة (← اسم تفضیل) / منصرف (← ممنوع من الصرف) / منصوب بالفتحة (← منصوب تقدیراً)
- جامد و مصدر (← مشتق و اسم تفضیل) / مضاف‌إلیه و مجرور (← خبر للفعل الناقص و منصوب تقدیراً)

گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن:

گزینه ۳۴: با توجه به سبک و سیاق جمله، فعل «لَا يُعْرَفُ» مجهول است نه معلوم؛ پس به نائب فاعل نیاز دارد.

مبنی للمعلوم (← مبنی للمجهول) / فعل و فاعله (← فعل و نائب فاعله)

گزینه مناسب را در مورد سوالات زیر مشخص کن (۳۵ - ۴۰):

بررسی گزینه‌ها:

- «أصوات» مفعول‌به فعل «نسمع» و منصوب به اعراب اصلی است. دقت کنید که «أصوات» جمع مکسر «صوت» است و نباید آن را جمع مؤنث به حساب بیاوریم.
- «والدیه» در اصل «والدین + ه» بوده است که «ن» در حالت اضافه از آخرش حذف شده، پس دارای اعراب فرعی متنی است.
- «المؤمنات» جمع مؤنث سالم است و چون اسم «إِن» شده، منصوب می‌باشد. اعراب جمع مؤنث سالم در حالت نصب، فرعی است. (ب)
- «فرعون» اسم علم غیرعربی و غیرمنصرف است که در این عبارت مجرور به حرف جرّ شده است. اعراب غیرمنصرف در حالت جرّ، فرعی است. (ت)

بررسی گزینه‌ها:

- «لم يدركها» جمله وصفیه‌ای است که بعد از ترکیب وصفی مجرور «مكائنة علمية» آمده؛ پس محلاً مجرور است.
- «يساعدني» جمله وصفیه‌ای است که بعد از ترکیب وصفی مرفوع «صديق وفي» آمده و محلاً مرفوع می‌باشد. دقت کنید که «وفي» صفت برای مبتدای مؤخر (صديق) و مرفوع است.
- «لا يسبقهم» جمله وصفیه‌ای است که بعد از «رجال» آمده و محلاً مرفوع می‌باشد. دقت کنید «رجال» خبر «إِن» و مرفوع است.
- «يُحَدِّقُ» جمله وصفیه‌ای است که بعد از «إنسان» آمده و محلاً مرفوع می‌باشد. دقت کنید که «إنسان» خبر «كأن» و مرفوع است.

بررسی گزینه‌ها:

- «مَنْ» اسم «لَيْسَ» و محلاً مرفوع است. دقت کنید که در این عبارت «بطلاً» خبر «لَيْسَ» و منصوب است.
- «مَنْ» فاعل فعل «يدخل» و محلاً مرفوع است.
- «مِمَّنْ» مخفف «مِنْ + مَنْ» است. «مَنْ» بعد از حرف جرّ آمده؛ پس محلاً مجرور است.
- «مَنْ» مفعول‌به فعل «أعرف» و محلاً منصوب است. دقت کنید که موصولات به هیچ وجه نمی‌توانند فاعل فعل‌های متکلم شوند.



حسن تعلیل: شاعر دلیل گریستن ابر را گدازندگی اندوه خود و دلیل زردی خزان را آه سرد خود دانسته است.

واج آرایبی: تکرار صامت «ر» (۸ بار) و «د» (۵ بار)

جناس: زرد و سرد

تضاد: بهار ≠ خزان

استعاره: نسبت دادن گریه به ابر بهار و چهره به خزان

بررسی سایر آثار:

از این اوستا: مهدی اخوان ثالث (آثار دیگر: ارغنون، زمستان، آخر شاهنامه، در حیاط کوچک پاییز در زندان)
دیدار صبح: طاهره صفارزاده (آثار دیگر: رهگذر مهتاب، طنین در دلتا، سد و بازوان، سفر پنجم، بیعت با بیداری)
چمن لاله: سید علی موسوی گرمارودی (آثار دیگر: سرود رگبار، عبور، در سایه‌سار نخل ولایت، خط خون، تا ناکجا، دستچین)
از زبان برگ: دکتر محمدرضا شفیعی کدکنی (آثار دیگر: موسیقی شعر، صور خیال در شعر فارسی، از بودن و سرودن، بوی جوی مولیان، مثل درخت در شب باران، در کوچه‌باغ‌های نیشابور، شبخوانی) / (شبگیر: هوشنگ ابتهاج)

نام پدیدآورنده‌ی اثر: راه بشر سبع: ائل مانین

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ناپایداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴: رنج عاشقی و غم هجران

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ترجیح کردار بر گفتار

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عاشقی تا پای جان

(۴) مفاخره‌ی شاعر به شیرین‌سخنی خود

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ترک تعلقات دنیوی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناپایداری دنیا و دعوت به خوش‌باشی

(۴) تقدیرگرایی / نفی اختیار و دعوت به تسلیم

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): تقابل عشق و عقل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از جور و جفای معشوق

(۴) پاک‌بازی عاشق

مفهوم مشترک عبارت سؤال و بیت‌های گزینه‌ی (۱): درویش‌نوازی

مفهوم سایر بیت‌ها:

(ب) نفس‌پرستی، مصداق شرک است.

(د) ترجیح زیبایی معشوق بر زیبایی‌های جهان طبیعت

مفهوم گزینه‌ی (۲): تب و تاب عشق («بر» در مصراع دوم به معنی «نزد» است).

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: اتفاقات مختلف در زندگی، پیامدهای اعمال خود ما هستند. / از ماست که بر ماست.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @arabi_gaj

زبان عربی



درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۲۱):

ترجمه کلمات مهم: حَسِبْتُ: پنداشته‌اند / اُنْ يُتْرَكُوا: که رها می‌شوند (مضارع مجهول) / اُنْ يَقُولُوا: (این) که بگویند / لا يُفْتَنُونَ: آزمایش نمی‌شوند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌پندارند (← پنداشته‌اند؛ «حَسِبْتُ» فعل ماضی است.)، رهایشان می‌کنیم (← رها می‌شوند؛ «يُتْرَكُوا» فعل مجهول است.)

(۳) گمان می‌کنند (← پنداشته‌اند)، اگر بگویند (← این‌که بگویند)، ایمان می‌آوریم (← ایمان آورده‌ایم؛ «أَمَّا» فعل ماضی است)، رها شده‌اند (← رها می‌شوند)، امتحانشان نمی‌کنیم (← آزمایش نمی‌شوند)

(۴) گمان مردم ... (← پنداشته‌اند)، بعد از ایمان آوردنشان (← ایمان آوردیم)، عدم ترجمه «أَنْ يَقُولُوا»، رهایشان می‌کنیم (← رها می‌شوند)



در آیهی کریمه‌ی «إِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَرًا مِّن طِينٍ...» به آفرینش مستقیم نخستین انسان اشاره شده است و اگر شخصیت انسان با وجود تغییرات در شکل و قیافه و اعضا و اندام بدن، ثابت است به دلیل بعد روحانی انسان است که در عبارت «خَلَقْنَا آخَرَ: آفرینشی دیگر» به آن توجه شده است.

خدایپرستان حقیقی گرچه در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی می‌کنند، اما به آن دل نمی‌سپزند؛ از این رو مرگ را ناگوار نمی‌دانند. نهراسیدن معتقدان به معاد از مرگ در آیهی «مَنْ آمَن بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» با عبارت «لا خوف علیهم و لا هم یحزنون» طرح گردیده است.

نمی‌شود که انسان‌های باایمان و درستکار با پیروی از دین و تبعیت از فطرت و عقل به درجاتی از رشد و کمال برسند و با رسیدن مرگ دفتر زندگی آنان بسته شود و همه‌ی کمالات کسب‌شده را از دست بدهند. چنین کاری از خداوند حکیم محال است و هرگز سر نخواهد زد. قرآن کریم آفرینش مجدد جسم برای پیوستن به روح در آخرت را امکان‌پذیر معرفی می‌کند. اگر جهان دیگری نباشد، که ظالم را به مجازات واقعی‌اش برسانند و حق مظلوم را بازستانند، بر نظام عادلانه‌ی خداوند ابراد وارد می‌شود.

درخواست بازگشت انسان کافر در عالم برزخ به صورت «قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ» مطرح می‌شود و با پاسخ «كَلَّا أَنتَهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» به بی‌مایگی تعبیر می‌گردد. در آیهی «الَّذِينَ تَتَوَفَّاهُم الْمَلَائِكَةُ طَيِّبِينَ يَقُولُونَ سَلَامٌ عَلَيْكُمْ ادْخُلُوا الْجَنَّةَ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ» اعمال نیک مستمر پاکان، موجبات درود و خوشامدگویی فرشتگان را به بهشتیان فراهم می‌کند.

پس از نفخ صور دوم، زنده شدن همه‌ی انسان‌ها اتفاق می‌افتد: «و نَفِخُ فِي الصُّورِ فَإِذَا هُم مِّنَ الْأَجْدَاثِ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ» و پس از نفخ صور اول، مرگ و مدحوشی اهل آسمان‌ها و زمین است: «و نَفِخُ فِي الصُّورِ فَضَيِقُ مِنَ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَن فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَن شَاءَ اللَّهُ».

آیهی شریفه‌ی «إِذَا الْأَرْضُ مُدَّتْ» به مرحله اول قیامت، تغییر ساختار زمین و آسمان‌ها اشاره دارد و آیهی شریفه‌ی «اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورٍ رَبِّيَّهَا» به مرحله دوم قیامت، نورانی شدن زمین اشاره دارد.

اگر انسان زندگی خود را بر گناه، حق‌کشی و ستم بنا کرده باشد، همین زشتی‌ها در آخرت به صورت عذاب‌هایی گریبان او را خواهند گرفت و به فرموده‌ی پیامبر (ص) اگر هم‌نشین انسان که همان کردار اوست، نیک نباشد، مایه‌ی وحشت انسان می‌گردد که در واقع همان تجسم عین و حقیقت عمل در آخرت می‌باشد.

روزی، پیامبر اکرم (ص) به مردمی برخورد که اهل کار و فعالیت نبودند. به آنان فرمود: «شما چگونه مردمی هستید؟» گفتند: «ما توکل‌کنندگان بر خدا هستیم.» فرمود: «نه، بلکه شما سربرای دیگران هستید.»

برای دور بودن از این سرزنش پیامبر (ص)، باید اهل کار و فعالیت شویم و پس از تفکر و مشورت و انتخاب صحیح‌ترین راه، با عزم قوی بر خدا توکل کنیم که ادامه‌ی آیهی «فَبِمَا رَحْمَةٍ مِّنَ اللَّهِ لِنْتَ لَهُمْ وَ لَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانفَضُّوا مِن حَوْلِكَ فَاعْفُ عَنْهُمْ وَ اسْتَغْفِرْ لَهُمْ وَ سَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ...» به این موضوع و اهمیت کار و فعالیت، قبل از توکل اشاره می‌کند.

قرآن کریم در آیهی «مَنْ يَتَّخِذْ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ...»، افرادی را که در محبت به خدا شریکی قائل می‌شوند، نکوهش می‌کند و در ادامه‌ی آیه مؤمنان را به وحدت در محبت الهی می‌ستاید و شدت محبت آنان به خدا را از نشانه‌های ایمان می‌شمارد. (محبت به حق)

از طرفی در آیهی «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ...» محبت انسان به خدا که زمینه‌ساز محبت خدا به بنده است، به عنوان یک محبت دو طرفه میان عباد و معبود ذکر گردیده است.

کلیدواژه‌ی «فَاتَّبِعُونِي» در دومین آیه، بیانگر «پیروی از خداوند» به عنوان یکی از آثار محبت الهی است که با عبارت «دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهیتی ندارد.» ناسازگار است.

یکی از حرام‌های الهی که به صورت انحصاری در آیات قرآن کریم، مورد هشدار قرار گرفته است، شرک است: «وَ أَنْ تَشْرِكُوا بِاللَّهِ مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ سُلْطَانًا...»: و این‌که به خدا شرک بورزید، چیزی را که برای آن دلیل نفرستاده ...».

احساسات لطیف زن که بیانگر زیبایی‌های درونی وی می‌باشد و هم‌چون سایه‌ی رحمت الهی، آرامش‌بخش کانون گرم خانواده است، با زیبایی ظاهر او عجین شده است.

زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشانند ولی با حدود آن آشنا نبودند. لذا خداوند به آنان دستور می‌دهد روسری‌ها و پوشش‌هایشان (جَلَابِيْبِهِنَّ) را به خود نزدیک کنند (يُدْنِيْنَ) تا اطراف صورت و گریبان آنان نیز پوشیده شود.

در آیهی مذکور، یکی از فواید حجاب که شناخته شدن زن به عفاف می‌باشد، مورد توجه قرار گرفته است. هم‌چنین باید گفت از جمله جلوه‌های عفاف و پاک‌دامنی حضرت مریم (س) در آیهی «قَالَتْ يَا لَيْتَنِي مِتُّ قَبْلَ هَذَا...»: گفت ای کاش قبل از این مرده بودم...» تجلی یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) این آیات درباره‌ی حضرت یوسف (ع) می‌باشد.

۴) این آیه به نبودن سوء سابقه در والدین حضرت مریم (س) اشاره می‌کند که از سوی قوم او مطرح می‌شود.



- ۵۶ ۲ کلیدواژه‌ی «اولیاء» بیانگر مسئولیت داشتن افراد جامعه نسبت به یکدیگر است. افراد جامعه‌ی اسلامی مسئول رفتارهای یکدیگرند، زیرا خداوند آن‌ها را سرپرستان یکدیگر قرار داده است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) این آیه به هدف واحد، اشاره‌ای نکرده است تا این گزینه پاسخ مورد نظر باشد.
(۲ و ۳) علت و معلول، برعکس آورده شده است.
- ۵۷ ۱ پول وسیله‌ای برای مبادله‌ی کالا است. اگر این پول، خودش مستقلاً مورد معامله قرار گیرد، بدون این‌که فایده‌ای در کار باشد، ربا پیش می‌آید.
- قرض الحسنه، قرض بدون رباست که خداوند در آیه‌ی «و افرضوا الله قرضاً حسناً یضاعف لهم و لهم اجر کریم» به دو نمره‌ی آن یعنی دو چندان شدن سرمایه و مزد باکرامت اشاره کرده است.
- ۵۸ ۱ کسی که بدون عذر شرعی روزه نگیرد، باید هم قضای آن را به جا آورد و هم «کفاره» بدهد. یعنی برای هر روز دو ماه روزه بگیرد یا به شصت فقیر طعام دهد (به هر فقیر یک مدّ) و این کار باید تا رمضان آینده انجام شود. اما اگر کسی به چیز حرامی روزه‌ی خود را باطل کند، مثلاً دروغی را به خدا نسبت بدهد، کفاره‌ی جمع بر او واجب می‌شود. یعنی باید هر دو کفاره‌ی یادشده را انجام بدهد. البته اگر هر دو برایش ممکن نباشد، می‌تواند هر کدام را که ممکن است، انجام دهد.
- مهم‌ترین فایده‌ی روزه در آیات قرآن کریم عبارت است از: تقوا، پاکی و پارسایی
- منظور از خویش‌داری، همان تقواست که خداوند مرتبه‌ی اولی‌یه‌ی آن را در وجود همه‌ی ما انسان‌ها قرار داده است به طوری که خوبی را دوست داریم و از بدی‌ها بیزاریم. این یکی از سرمایه‌های رشد انسان، یعنی همان گرایش به خیر و نیکی است که آیه‌ی شریفه‌ی «فَالْتَمِمْهَا فُجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا» به آن اشاره دارد.
- آیه‌ی «فَلَا تُظَلِّمُ نَفْسٌ شَيْئاً وَ إِن كَانَتْ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ...» با اشاره به عدل الهی که دلیلی بر ضرورت معاد است، بر حاضر شدن عین اعمال به مفهوم تجسم حقیقت یا تحقق عین اعمال نیز تأکید دارد.



- ۶۱ ۲ اگر وقتی که در یک زبان دوم مطالعه می‌کنید، مجبور باشید در دیکشنری خودتان خیلی دنبال لغات [جدید] بگردید، به سرعت خسته و سردرگم خواهید شد.
- توضیح: صفات مفعولی (مانند "tired" و "confused") پذیرای حالت هستند و غالباً برای اشاره به انسان (در این تست مخاطب جمله) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این تست با توجه به مفهوم جمله، در هر دو جای خالی از صفت مفعولی استفاده می‌شود. ما تمام تلاشمان را کرده‌ایم که با همسایه‌های جدیدمان کنار بیاییم، اما به نظر نمی‌رسد آن‌ها به دوست شدن علاقه‌مند باشند.
- توضیح: بعد از حروف اضافه (مانند "in" در این تست)، فعل به صورت s-ing دار به کار می‌رود. دقت کنید که فعل "become" (شدن) به حرف اضافه‌ی "of" نیازی ندارد.
- ۶۲ ۲ فوراً سوار یک تاکسی شدم چون توسط دو مرد غریبه تعقیب می‌شدم. به محض این‌که سوار تاکسی شدم، کمی احساس ایمنی بیش‌تری کردم.
- توضیح: هر چهار گزینه‌ی مورد استفاده در جای خالی اول مجهول هستند، اما با توجه به زمان جمله، در جای خالی اول می‌توان فقط از یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) استفاده کرد. دقت کنید که فعل "feel" (احساس کردن) در جای خالی دوم یک فعل لازم است و چون نیازی به مفعول ندارد، مجهول کردن آن هم صحیح نیست. علاوه بر این، چون این فعل به زمان مشخصی در گذشته اشاره دارد، برای آن از زمان گذشته‌ی ساده (در این مورد "felt") استفاده می‌کنیم.
- ۶۳ ۲ او در کمیته‌ای کار می‌کند که برای بازی‌های سال آینده، دهکده‌ی المپیک را برای ورزشکاران و مسئولان تیم‌ها سازمان‌دهی می‌کند.
- (۱) ملت؛ کشور (۲) مربی؛ معلم (۳) مسافر (۴) ورزشکار
- یک نفر برنامه‌ریزی می‌کند تا از ساختمان ما نقل مکان کند و آپارتمان آن‌ها در ابتدای [ماه] مارس برای اجاره موجود خواهد بود.
- (۱) موجود؛ در دسترس (۲) مستقیم، راست (۳) پیوسته، مداوم (۴) ممکن، امکان‌پذیر
- رئیس او همواره از او می‌خواست که اضافه‌کار داشته باشد، اما او امتناع می‌کرد چون ترجیح می‌دهد این زمان را با خانواده‌اش بگذراند.
- (۱) اصرار کردن؛ تأکید کردن (۲) زیر سؤال بردن؛ سؤال کردن (۳) امتناع کردن، خودداری کردن (۴) ادامه دادن؛ ادامه یافتن
- ۶۴ ۳ امید است که دانشمندان روزی منبع جدیدی از انرژی را بیابند که برای محیط زیست، از نفت یا انرژی هسته‌ای کم‌تر مضر باشد.
- (۱) دردناک (۲) قوی، نیرومند (۳) مضر، زیان‌بار (۴) مفید، سودمند



بسیاری از حیوانات در تمام زندگی‌شان در مناطق یکسانی زندگی می‌کنند، [و] به ندرت جاهای دوری می‌روند. اما سایرین کوچ می‌کنند، [یعنی انجام] سفرهایی طولانی در جستجوی غذا، گرما، یا محل مناسب برای به دنیا آوردن و پرورش بچه‌ها. بعضی از حیوانات به صورت فصلی کوچ می‌کنند. برای مثال، ممکن است بوفالوها در طول فصل خشک، در جستجوی حفره‌های آب یا مرتع‌های تازه بروند. بعضی از موجودات برای اجتناب از سرمای سخت زمستان کوچ می‌کنند در حالی که بقیه برای اجتناب از آفتاب سوزان تابستان کوچ می‌کنند. کوچ می‌تواند هزاران مایل را پوشش دهد و اغلب شامل سفر برگشت [هم] می‌باشد. برای مثال، پرنده‌گانی مانند فاخته و پرستو تابستان را در اروپا می‌گذرانند و زمستان را در آفریقا. بعضی از حیوانات، مانند ملخ‌ها تنها زمانی کوچ می‌کنند که تعدادشان آن قدر زیاد شود که آن منطقه دیگر نتواند آن‌ها را تأمین کند.

۱) احتمالی، محتمل (۲) مناسب؛ شایسته (۳) با ارزش، ارزشمند (۴) انعطاف‌پذیر؛ قابل تغییر

۶۸ ۲

توضیح: از "while" و "whereas" برای بیان تضاد مستقیم و مقایسه‌ی بین دو شخص، چیز یا گروه استفاده می‌شود.

۶۹ ۲

توضیح: برای اشاره به فعالی که به صورت طبیعی یا از روی عادت انجام می‌شوند، از زمان حال ساده استفاده می‌کنیم که شکل مناسب آن در گزینه‌ی (۴) آمده است. دقت کنید که هر چند "involve" (در این‌جا شامل ... بودن) یک فعل متعدی است، اما چون مفعول این فعل (a return journey) بعد از جای خالی قرار گرفته است، مجهول کردن این فعل در این مورد صحیح نیست.

۷۰ ۲

(۱) شامل بودن، متشکل بودن

۷۱ ۲

(۲) شامل ... بودن

(۳) پوشاندن

(۴) خرج کردن؛ صرف کردن، گذراندن

۷۲ ۲

(۱) انجام دادن؛ اجرا کردن

(۲) نیاز داشتن؛ ملزم کردن

(۳) حمایت کردن، پشتیبانی کردن؛ تأمین کردن

(۴) مشاهده کردن، دیدن

یکی از بزرگ‌ترین اکتشافات در مطالعه‌ی تاریخ بشر، کشف بدن یخ‌زده‌ی مردی در سال ۱۹۹۱ بود. او به زودی «مرد یخی» نامیده شد. این جسد توسط یخ [موجود] در رشته‌کوه پوشیده از یخچال آلپ، به مدت حدود ۵۳۰۰ سال به خوبی محافظت شده بود. آن مرد در دوره‌ای که عصر مس نامیده می‌شود زندگی می‌کرد. در میان اموال کشف شده با این شکارچی یک تبر مسی، سرتیرهایی [از جنس] چخماق، یک کمان چوبی، چهارده تیر در یک تیردان چرمی، و ظروفی [از جنس] پوست درخت بود. او یک کیسه قارچ و گیاهان قارچی [هم] حمل می‌کرد. این‌ها احتمالاً به عنوان دارو استفاده می‌شدند. او یک کلاه پوست خرس، یک کت پوست بز، کفش‌های چرمی و یک کمر بند پوشیده بود. هم‌چنین او یک شغل [از جنس] چمن پوشیده بود که به نظر می‌رسد گرم بوده و می‌توانسته در زمان باران یا بوران، آب را جذب خود نکند. دانشمندانی که آن جسد را مطالعه می‌کردند تعیین کرده‌اند که او احتمالاً در اواخر دهه‌ی ۴۰ [زندگی‌اش] بوده و حدوداً ۵ فوت و ۲ اینچ قد داشته است. آن مرد در طول زندگی‌اش چندین شکستگی استخوان داشت. او از آرتروز رنج می‌برد و ریه‌هایش از دود سیاه بود. او در تمام زندگی‌اش، دود ناشی از آتش‌های پخت و پز را استنشاق کرده بود. آن شکارچی به تازگی با یک کمان در شانه‌ی چپ مورد اصابت قرار گرفته بود که به احتمال زیاد باعث مرگش شد. او روی کمر، زانوها، مچ پاها و مچ دستانش خالکوبی داشت. آن‌ها از [طریق] مالش زغال چوب در داخل برش‌های کوچکی در پوست درست شده بودند. این‌ها ممکن است دارای اهمیت قبیله‌ای بوده باشند. [هم‌چنین] آن‌ها ممکن است مربوط به رسمی مذهبی یا تزئینات شخصی بدن بوده باشند.

کلمه‌ی "preserve" (محافظت کردن از، نگهداری کردن از) به نحوی که در پاراگراف اول استفاده شده، به معنی می‌باشد.

۷۳ ۱

(۱) مانع فاسد شدن

(۲) از حیوانات ترسیدن

(۳) خشک کردن در خاک

(۴) برای پخت و پز استفاده کردن

شما می‌توانید از محتوای متن برداشت کنید که تیردان برای چه چیزی استفاده می‌شود؟

۷۴ ۲

(۱) محلی برای نگهداری دارو

(۲) روشی برای متوقف کردن لرزیدن

(۳) جعبه‌ای برای نگه داشتن تیرها

(۴) یک تکه چوب

یک دانشمند ممکن است تمام موارد زیر را از مطالعه‌ی مرد یخی و دارایی‌هایش برداشت کند به‌جز

۷۵ ۲

(۱) مردم دوران او می‌دانستند چگونه از پوست حیوانات برای پوشش استفاده کنند

(۲) در زندگی این مردم، شکار اهمیت زیادی داشت

(۳) مردم از جراحات و بیماری‌ها رنج می‌بردند

(۴) مرد یخی رهبر مذهبی قبیله‌اش بود

کدام‌یک از واقعیت‌های زیر این گزاره را تقویت خواهد کرد که زندگی برای مردم در زمان مرد یخی بسیار خطرناک بود؟

۷۶ ۱

(۱) مرد یخی چندین استخوان شکسته داشت.

(۲) مرد یخی خالکوبی داشت.

(۳) آخرین غذای مرد یخی شامل گوشت و گندم بود.

(۴) مرد یخی کلاهی از پوست خرس بر سر داشت.



گالیله حدود ۴۵۰ سال پیش در ایتالیا به دنیا آمد. بیش تر از هر دانشمند دیگری، او سزاوار است که پدر علم جدید در نظر گرفته شود. او با معلمان قبل از خود و بسیاری در زمان خودش متفاوت بود. او هر کدام از ایده‌هایش را با آزمایش امتحان و نتایج را با دقت بسیار مشاهده می‌کرد. متخصصان معروف دیگر در علم نظرات خودشان را بر مبنای ایده‌هایی که به مدت صدها سال بیان شده بودند، قرار داده بودند. معمولاً، این ایده‌ها اثبات نشده بود.

برای مثال، گالیله مطمئن بود که اشیاء سبک و اشیاء سنگین با سرعت یکسانی سقوط می‌کنند. او فکر می‌کرد یک آزمایش، اعتقادش را اثبات خواهد کرد. او ایده‌اش را با انداختن اشیاء با وزن‌های مختلف از یک برج آزمایش کرد. [او دیدگاهش را اثبات کرد. با این وجود، حتی آن بعضی از منتقدانش را متقاعد نکرد. او همچنین توانست سرعت این اشیاء در حال سقوط را در [قالب] اصطلاحات ریاضی تشریح کند. استفاده از ریاضی برای تشریح کردن دیدگاه‌های علمی، جهش رو به جلوی بزرگی در علم بود. او همچنین بعضی از قوانین حرکت را تشریح کرد. او همچنین آزمایشات بزرگی را با آونگ ضربی انجام داد.

گالیله یک تلسکوپ به اندازه‌ی کافی قوی برای دیدن کوه‌ها و دهانه‌های آتشفشان ماه، طراحی کرد و ساخت. او توانست چهار قمر اول [سیاره‌ی] مشتری را ببیند. به افتخار او، آن‌ها قمرهای گالیله‌ای نامیده می‌شوند. او جزء اولین کسانی بود که معتقد بودند زمین مرکز جهان نیست. او معتقد بود که سیارات در منظومه‌ی شمسی، به دور خورشید می‌چرخند.

ایده‌های گالیله برای زمان خودش پیشرفته بود. از بسیاری از جهات، او به قدری پیشرفته بود که قدرش دانسته نشد، اما امروزه ما قدر او را می‌دانیم. آیا از خود نمی‌پرسید که اگر او امروز زنده بود، چه ایده‌هایی را مورد آزمایش قرار می‌داد؟

قمرهای گالیله‌ای چه چیزهایی هستند؟

۷۷

(۱) چهار قمر حول زحل

(۳) چهار قمر مشتری که اولین بار توسط گالیله رؤیت شدند

۷۸

متن اشاره می‌کند که بیش تر سایر دانشمندان در زمان گالیله اعتقاد داشتند تمام موارد زیر صحیح هستند به جز

(۱) اشیاء سنگین سریع تر از اشیاء سبک سقوط می‌کنند

(۲) دانشمندان باید آن چیزی را که دانشمندان قبل تر نوشته‌اند باور داشته باشند

(۳) تمام سیارات و خورشید دور زمین می‌چرخند

(۴) دانشمندان برای اثبات دیدگاه‌های علمی باید از ریاضیات استفاده کنند

۷۹

کدام یک از اقدامات زیر، یک پیشرفت علمی مهم مورد استفاده توسط گالیله بود؟

(۱) کشف سیارات در منظومه‌ی شمسی

(۲) نگاه کردن به ماه

(۳) اختراع کردن اولین تلسکوپ

(۴) ابراز کردن مشاهدات علمی با فرمول‌های ریاضی

۸۰

چه چیزی را می‌توانید در مورد تأثیر گالیله بر روی دانشمندی که بعد از او آمدند، برداشت کنید؟

(۱) آن‌ها چهار قمر مشتری را از روی [نام] او نام‌گذاری کردند چون که به کارش احترام می‌گذاشتند.

(۲) بعد از این‌که او فوت شد، آن‌ها تلاش‌های او را نادیده گرفتند.

(۳) آن‌ها فوراً آزمایشات او را ادامه دادند.

(۴) آن‌ها هرگز تلسکوپ او را دوباره استفاده نکردند.

ریاضیات



کانال رفع اشکال: @riazi_gaj



DriQ.com

جملات دنباله‌ی حسابی را با a_4 ، a_6 و a_{32} و جملات دنباله‌ی هندسی را با b_1 ، b_3 و b_4 نشان می‌دهیم. داریم:

۸۱

$$\left. \begin{aligned} a_{32} - a_{16} = 16d = b_4 - b_3 &\Rightarrow 16d = b_4 q^3 - b_3 q^2 \\ a_{16} - a_4 = 12d = b_3 - b_1 &\Rightarrow 12d = b_3 q^2 - b_1 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{دو طرف را بر هم} \\ \text{تقسیم می‌کنیم.} \end{array} \rightarrow \frac{16d}{12d} = \frac{b_4 q^3 - b_3 q^2}{b_3 q^2 - b_1} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{b_4 q^3 (q-1)}{b_3 (q-1)(q+1)}$$

$$\Rightarrow 4q + 4 = 3q^2 \Rightarrow 3q^2 - 4q - 4 = 0 \xrightarrow{\text{حل معادله}} q = 2 \text{ یا } q = -\frac{2}{3}$$

با توجه به این‌که جملات مثبت‌اند، $q = 2$ قابل قبول است.

۸۲

$$\frac{18}{39} = \frac{6}{13} \Rightarrow 6 \mid 13 \quad 0.461...$$

بنابراین جمله‌ی سوم دنباله‌ی تقریبات اعشاری، 0.461 می‌باشد.



می‌دانیم:

۸۳

$$\frac{1}{2-\sqrt{8}} = \frac{1}{2-\sqrt{8}} \times \frac{2+\sqrt{8}}{2+\sqrt{8}} = \frac{2+\sqrt{8}}{4-8} = \frac{2+\sqrt{8}}{-4} = \frac{2(1+\sqrt{2})}{-4} = -\frac{(1+\sqrt{2})}{2}$$

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

$$= (\sqrt{3}-1)^{1+\sqrt{2}} (1+\sqrt{3})^{-(1+\sqrt{2})} = (\sqrt{3}-1)^{1+\sqrt{2}} \left(\frac{1}{\sqrt{3}+1}\right)^{1+\sqrt{2}} = \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)^{1+\sqrt{2}} = \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1}\right)^{1+\sqrt{2}}$$

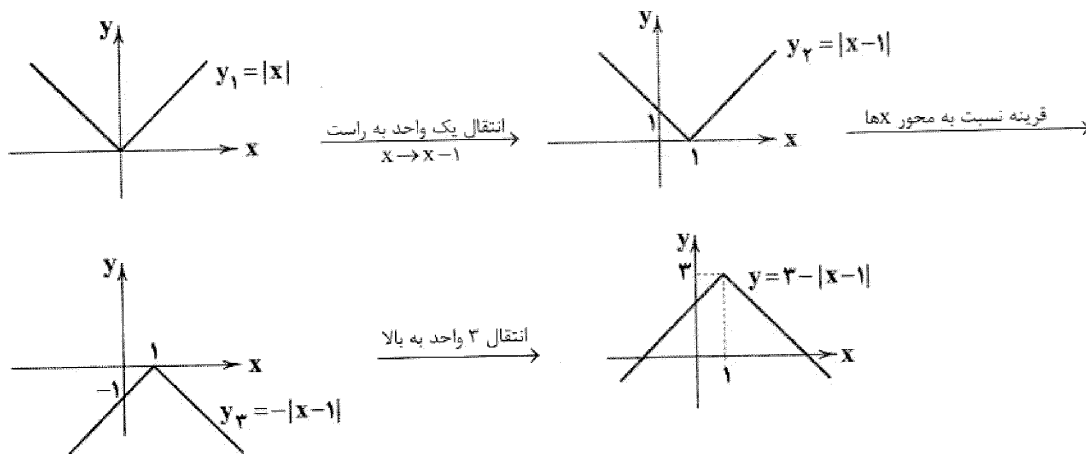
$$= \left(\frac{(\sqrt{3}-1)^2}{3-1}\right)^{1+\sqrt{2}} = \left(\frac{4-2\sqrt{3}}{2}\right)^{1+\sqrt{2}} = (2-\sqrt{3})^{1+\sqrt{2}}$$

ابتدا ضابطه‌ی تابع را کمی ساده‌تر می‌کنیم:

۸۴

$$y = 3 - \frac{1}{3} \sqrt{9x^2 - 18x + 9} = 3 - \frac{1}{3} \sqrt{(3x-3)^2} = 3 - \frac{1}{3} |3x-3| = 3 - \frac{1}{3} (3) |x-1| = 3 - |x-1|$$

حال داریم:



تابع y را تعیین علامت می‌کنیم:

۸۵

x	-4	-2	1	Δ
$x-1$	$-$	$-$	$-$	$+$
$f(x)$	$+$	$-$	$+$	$-$
$y = \frac{f(x)}{x-1}$	$-$	$+$	$-$	$-$

$$D_y = [-4, -2] \cup \{\Delta\}$$

این بازه شامل چهار عدد صحیح $-4, -2, -2, \Delta$ می‌باشد.

۸۶

$$\frac{n}{n^2+1} < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{n^2+1}{n} > \Delta \Rightarrow n^2 - \Delta n + 1 > 0 \Rightarrow n^2 - \Delta n + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta' = 625 - 4 = 624 \Rightarrow n = 25 \pm \sqrt{624}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{n^2+1} \begin{matrix} + & - & + \\ | & | & | \\ 25 - \sqrt{624} & 25 & 25 + \sqrt{624} \end{matrix}$$

با توجه به این که n عددی طبیعی است، پس اولین عدد طبیعی بزرگ‌تر از $25 + \sqrt{624}$ جواب است.

$$n > 25 + \sqrt{624} \xrightarrow{\sqrt{624} = 24/\dots} n > 25 + 24/\dots \Rightarrow n > 49/\dots \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 50$$

۸۷

$$f(0) = 1 \Rightarrow a^0 + b(0) + c = 1 \Rightarrow 1 + c = 1 \Rightarrow c = 0$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow a + b + c = 0 \xrightarrow{c=0} a + b = 0 \Rightarrow a = -b$$

$$f(2) = -1 \Rightarrow a^2 + b(2) + c = -1 \xrightarrow{c=0} a^2 + 2b = -1 \xrightarrow{a=-b} (b+1)^2 = 0 \Rightarrow b = -1 \xrightarrow{a=-b} a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = 1^x + (-1)x + 0 = -x + 1 \Rightarrow \begin{cases} f(6) = -6 + 1 = -5 \\ f(-6) = 6 + 1 = 7 \end{cases} \Rightarrow f(6) \times f(-6) = -35$$



۲ ۸۸

$$\log 4x + \log 5x - \log(4x^2 + 4) - \underbrace{2 \log x}_{\log x^2} = -1$$

$$\Rightarrow \log \frac{4x \times 5x}{(4x^2 + 4)x^2} = -1 \Rightarrow \frac{20x^2}{(4x^2 + 4)x^2} = \frac{1}{10} \Rightarrow 4x^2 + 4 = 200 \Rightarrow 4x^2 = 196 \Rightarrow x^2 = 49 \Rightarrow x = \pm 7$$

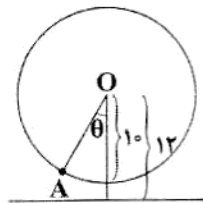
اما فقط $x = 7$ قابل قبول است. (زیرا $x = -7$ جلوی لگاریتم را منفی می‌کند).

۲ ۸۹

$$\frac{3 \sin x + 2 \cos x}{4 \sin x + 2 \cos x} = \frac{1}{2} \Rightarrow 3 \sin x + 6 \cos x = 2 \sin x + 4 \cos x \Rightarrow 2 \cos x = 0 \Rightarrow \cos x = 0 \Rightarrow \cot x = 0$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \xrightarrow{\cos x = 0} \sin^2 x = 1 \Rightarrow 1 + \cot x + \sin^2 x = 1 + 0 + 1 = 2$$

با توجه به شکل مقابل، ارتفاع در نقطه‌ی A از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:



$$y = 12 - 1 \cdot \cos \theta \xrightarrow{y=17} 17 = 12 - 1 \cdot \cos \theta \Rightarrow 5 = -1 \cdot \cos \theta$$

$$\Rightarrow \cos \theta = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \theta = 2k\pi - \frac{2\pi}{3} \\ \theta = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \end{cases}$$

پس شخص اولین بار پس از پیمودن زاویه‌ی $120^\circ = \frac{2\pi}{3}$ نسبت به نقطه‌ی شروع در این ارتفاع قرار می‌گیرد و دومین بار پس از پیمودن

زاویه‌ی $240^\circ = \frac{4\pi}{3} = 2\pi - \frac{2\pi}{3}$ نسبت به نقطه‌ی شروع، در ارتفاع ۱۷ متری قرار می‌گیرد.

۲ ۹۱

$$x^3 - 1 = 0 \Rightarrow x^3 = 1, P(x) = ax^3 + bx^2 + 2 \Rightarrow P(x) = ax^3(x^3)^2 + bx(x^3) + 2$$

$$\xrightarrow{x^3=1} R(x) = ax^3 + bx + 2 \equiv cx^2 + 2x + 2 \Rightarrow \begin{cases} a = c \\ b = 2 \end{cases}$$

حال برای یافتن باقی‌مانده‌ی تقسیم $x^3 - 2bx^2 - 3ax + 9c$ بر $x^3 - 2x^2 - 3ax + 9c$ به جای x ، عدد ۳ را قرار می‌دهیم:

$$R = 3^3 - 4(3)^2 - 3a(3) + 9a = 27 - 36 - 9a + 9a = -9$$

α و β جواب‌های معادله هستند، پس در آن صدق می‌کنند:

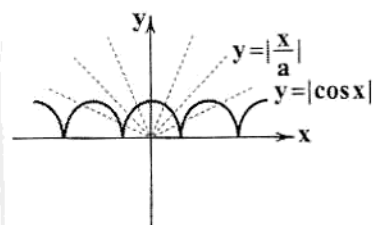
۲ ۹۲

$$3\alpha^2 - 6\alpha - 1 = 0 \Rightarrow 3\alpha^2 - 6\alpha = 1 \quad (*)$$

$$3\alpha^2 - 7\alpha - \beta = 3\alpha^2 - 6\alpha - \alpha - \beta \stackrel{(*)}{=} 1 - (\alpha + \beta) = 1 - \left(\frac{6}{3}\right) = -1$$

$$|a \cos x| = |x| \Rightarrow |a| |\cos x| = |x| \Rightarrow |\cos x| = \left|\frac{x}{a}\right|$$

حال به کمک رسم داریم:



با توجه به شکل ملاحظه می‌شود که نمودار $y = |\cos x|$ و $y = \left|\frac{x}{a}\right|$ حداقل در دو نقطه

با هم تلاقی دارند. پس مسأله حداقل دو جواب دارد.

۲ ۹۳

$$y_1 = \sqrt{x^2 - x^2} \Rightarrow D_{y_1}: x^2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x-1) \geq 0 \Rightarrow D_f = [1, +\infty) \cup \{0\}$$

$$y_2 = |ax| \sqrt{x-1} \Rightarrow D_{y_2}: x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1$$

چون $D_f \neq D_g$ پس به‌ازای هیچ مقدار a در این تست، $y_1 = y_2$ نخواهد شد.

۲ ۹۴



$$f(x) = y = x^2 + 2x + 2 \Rightarrow y = (x+1)^2 + 2 \Rightarrow y - 2 = (x+1)^2 \Rightarrow \sqrt{y-2} = |x+1| \xrightarrow{x \leq -1} \sqrt{y-2} = -x-1$$

$$\Rightarrow x = -\sqrt{y-2} - 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{x-2} - 1$$

برای یافتن محل تلاقی، ضوابط توابع را با هم برابر قرار می‌دهیم:

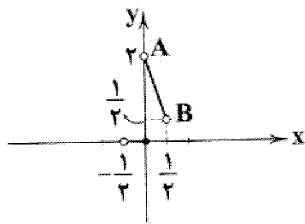
$$-\sqrt{x-2} - 1 = -\sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x-2} + 1 = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x - 2 + 1 + 2\sqrt{x-2} = x$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-2} = \frac{1}{2} \Rightarrow x-2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{9}{4}$$

$$0 < x < \frac{1}{4} \Rightarrow [-2x] = -1 \Rightarrow y = (3x-2)(-1) = -3x+2$$

$$-\frac{1}{4} < x \leq 0 \Rightarrow [-2x] = 0 \Rightarrow y = (3x-2)(0) = 0$$

با رسم نمودار تابع در فاصله‌ی خواسته شده داریم:



$$|AB| = \sqrt{\left(\frac{1}{4} - 0\right)^2 + \left(0 - 2\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{16} + 4} = \sqrt{\frac{1}{16} + \frac{64}{16}} = \sqrt{\frac{65}{16}} = \frac{\sqrt{65}}{4}$$

$$f(x) = y = 1 - \sqrt[3]{x} \Rightarrow \sqrt[3]{x} = 1 - y \Rightarrow x = (1 - y)^3 \Rightarrow f^{-1}(x) = (1 - x)^3$$

$$\text{gof}^{-1}(x) = \text{g}(f^{-1}(x)) = \text{g}((1 - x)^3) = \sqrt[3]{(1 - x)^3} = \sqrt[3]{1 - x}$$

دقت کنید: فقط هنگامی که فرجه و توان عبارت زیر رادیکال را به عددی زوج ساده می‌کنیم، قدرمطلق به وجود می‌آید.

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

$$\xrightarrow{\sin x \neq 0} 2\cos x + \sin x = 0 \Rightarrow \sin x = -2\cos x \Rightarrow \tan x = -2$$

$$1 + \frac{\tan^2 x}{(-2)^2} = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos x = \pm \sqrt{\frac{1}{5}} \xrightarrow{\pi < x < 2\pi} \cos x = \sqrt{\frac{1}{5}} \Rightarrow \tan x \cdot \cos x = -\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\sin 2x - 2\sin^2 x + \sin x = 0 \Rightarrow \sin 2x + \sin x - 2\sin^2 x = 0 \Rightarrow 2\sin x \cos x - 2\sin^2 x = 0$$

$$\Rightarrow 2\sin x(\cos x - 1) = 0 \Rightarrow 2\sin x(-2\sin^2 \frac{x}{2}) = 0 \Rightarrow \sin x \sin^2 \frac{x}{2} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \\ \sin^2 \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \sin \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \frac{x}{2} = k\pi \Rightarrow x = 2k\pi \end{cases}$$

جواب $x = \frac{k\pi}{2}$ شامل جواب‌های $x = 2k\pi$ نیز می‌شود. به ازای $2, \dots, -5, -6, k$ جواب‌ها در بازه‌ی $[-2\pi, \pi]$ قرار می‌گیرند.

پس معادله $6 + 2 + 1 = 9$ جواب دارد.

$$\sin^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{4} \quad (*)$$

$$\cos(2\sin^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)) = \cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha \stackrel{(*)}{=} 1 - 2\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{7}{8}$$

روش انتخاب نمونه باید به گونه‌ای باشد که امکان انتخاب هر فرد به عنوان عضوی از نمونه امکان‌پذیر باشد و قبل از انتخاب نمونه، نتوانیم با اطمینان درباره‌ی حضور یا عدم حضور عده‌ای در نمونه قضاوت کنیم. بنابراین انتخاب باید به صورت تصادفی صورت گیرد.



۱۰۲ اگر طول دسته‌ها را برابر C در نظر بگیریم، داریم:

$$C + C + C + \frac{C}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3}C$$

$$\Rightarrow 48 - 20 = \frac{1}{3}C \Rightarrow 28 = \frac{1}{3}C \Rightarrow C = 84$$

پس طول دسته‌ها برابر ۸۴ است. در نتیجه حداکثر دامنه‌ی تغییرات داده‌ها برابر است با: $84 \times 9 = 756$ تعداد دسته \times طول دسته می‌دانیم که:

$$\bar{x} = \frac{\sum (\text{فراوانی دسته‌ی } i\text{ام}) \times (\text{مرکز دسته‌ی } i\text{ام})}{\sum (\text{فراوانی دسته‌ی } i\text{ام})} \quad (\Sigma: \text{جمع})$$

حال اگر مرکز دسته‌ی اول برابر a باشد، با توجه به طول دسته‌ی داده‌شده، مرکز دسته‌های دیگر به ترتیب برابر است با:

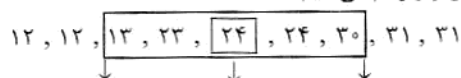
$$a+2, a+4, a+6$$

بنابراین با توجه به نمودار و این‌که میانگین برابر ۵ است، داریم:

$$5 = \frac{a(3) + (a+2)4 + (a+4)3 + (a+6)2}{3+4+3+2} \Rightarrow 60 = 3a + (4a+8) + (3a+12) + (2a+12)$$

$$\Rightarrow 60 = 12a + 32 \Rightarrow 28 = 12a \Rightarrow a = \frac{28}{12} = \frac{7}{3}$$

۱۰۴ ابتدا خود اعداد را بازنویسی می‌کنیم و سپس نمودار جعبه‌ای آن‌ها را مطابق زیر رسم می‌کنیم:



$$Q_1 = 12.5 \quad \text{چهارک اول} \quad \text{میانگین} \quad Q_3 = 30.5 \quad \text{چهارک سوم}$$

با توجه به اعداد داخل جعبه، داریم:

$$R = 31 - 13 = 18 \Rightarrow \text{کوچک‌ترین داده‌ی داخل جعبه} - \text{بزرگ‌ترین داده‌ی داخل جعبه} = \text{دامنه‌ی تغییرات داده‌های داخل جعبه}$$

$$\sigma^2 = 6 \quad \text{اولیه}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow 6 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{30} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 180$$

می‌دانیم که:

$$\sigma^2 = 4 \quad \text{حال داریم:}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n+k} \Rightarrow 4 = \frac{180}{30+k} \Rightarrow 120 + 4k = 180 \Rightarrow 4k = 60 \Rightarrow k = 15$$

توجه کنید وقتی تعدادی داده‌ی مساوی با میانگین (\bar{x}) اضافه می‌کنیم، میانگین (\bar{x}) و مجموع مربعات انحرافات از میانگین $(\sum (x_i - \bar{x})^2)$ بدون تغییر باقی می‌مانند.

$$n=3 \Rightarrow 3^{3-1} = 9 > 3^2 = 9 \quad \text{نادرست است.}$$

$$n=4 \Rightarrow 3^{4-1} = 27 > 4^2 = 16 \quad \text{درست است.}$$

$$n=k \Rightarrow 3^{k-1} > k^2 \quad \text{(فرض استقرا)}$$

$$n=k+1 \Rightarrow 3^k > (k+1)^2 \quad \text{(حکم استقرا)}$$

$$3^k > 2k^2$$

دو طرف فرض را در ۳ ضرب می‌کنیم و داریم:

$$3k^2 > (k+1)^2 = k^2 + 2k + 1 \Rightarrow 2k^2 > 2k + 1$$

برای آن‌که حکم اثبات شود باید نامساوی زیر را ثابت کنیم:

که با شرط $k \geq 4$ نامساوی برقرار است.

۱۰۷ اعضای مجموعه‌ی A را به گروه‌های دو عضوی که مجموع آن‌ها ۱۱۰ است، تقسیم‌بندی می‌کنیم. در صورتی که برای عددی نتوانیم این

کار را انجام دهیم به صورت مجموعه‌ی تک‌عضوی نمایش می‌دهیم:

$$\{10, 100\}, \{13, 97\}, \{16, 94\}, \dots, \{52, 58\}, \{55\}, \{7\}$$

تعداد این گروه‌ها ۱۷ تا هست. در بدترین حالت اگر از هر گروه فقط یک عضو انتخاب کنیم مجموع هیچ دو عضوی برابر با ۱۱۰ نخواهد شد، ولی اگر عضو هجدهم را انتخاب کنیم، طبق اصل لانه‌ی کبوتر از حداقل یک گروه، دو عضو انتخاب شده است و مجموع برابر ۱۱۰ خواهد شد.



در بدترین شرایط اگر ۵ مهره قرمز، ۳ مهره سبز، ۵ مهره زرد، ۳ مهره سفید و ۲ مهره سیاه خارج شده باشد، مهره بعدی که خارج شود ۶ مهره قرمز یا ۴ مهره سبز خارج شده است. برای این که هر دو شرط محقق شود باز هم شرایط بدتر این است که تمام مهره‌های قرمز خارج شوند، در این صورت مهره بعدی که خارج می‌شود قطعاً رنگ سبز است و شرایط محقق می‌شود. پس باید ۸ مهره قرمز، ۴ مهره سبز، ۵ مهره زرد، ۳ مهره سفید و ۲ مهره سیاه خارج شود تا شرایط سؤال اتفاق بیفتد. یعنی باید ۲۲ مهره خارج شود.

۲ ۱۰۸

$$A_3 = (-8, 27) \\ A_4 = (16, 81) \Rightarrow A_3 \Delta A_4 = (-8, 16] \cup [27, 81)$$

اعداد صحیح مجموعه‌ی موردنظر عبارتند از $\{-7, -6, \dots, 14, 15, 16, 27, 28, 29, \dots, 79, 80\}$. تعداد این اعداد برابر است با:
 $(16 - (-7) + 1) + (80 - 27 + 1) = 24 + 54 = 78$

۲ ۱۰۹

$$\begin{cases} A - B' = A \cap B \\ A' - B' = A' \cap B = B \cap A' \end{cases} \Rightarrow (A - B') \cup (A' - B') = (A \cap B) \cup (A' \cap B) = (A \cup A') \cap B = U \cap B = B$$

متمم مجموعه‌ی موردنظر، مجموعه‌ی B' است.

تعداد کیبوترها برابر ۱۱۵ و تعداد لانه‌ها ۲۷ است. بنابراین به طور یقین حداقل $5 = \lceil \frac{115}{27} \rceil + 1$ کیبوتر در یک لانه قرار می‌گیرند.

۲ ۱۱۰

(دافل ۹۴ - کتاب IQ - ریاضیات گسسته)

گفتیم که اعداد طبیعی به صورت 3^k را نمی‌توان به صورت حاصل جمع اعداد طبیعی متوالی نوشت؛ در نتیجه $64 = 2^6$ پاسخ صحیح است.

۲ ۱۱۱

(فاز ۸۸ و دافل ۹۷ - کتاب IQ - ریاضیات گسسته)

با توجه به گزینه‌ها، یا $k \geq 3$ یا $k \geq 5$. پس $n = 3$ را بررسی می‌کنیم، اگر رابطه برقرار نبود، حتماً $k \geq 5$ جواب است:

$$n = 3 \Rightarrow 3! \times (\sqrt{6})^3 \Rightarrow k \geq 5$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{فرض } k! \geq (\sqrt{6})^k \xrightarrow{\times(k+1)} \underbrace{(k+1)!}_a > \underbrace{(k+1) \times (\sqrt{6})^k}_b \\ \text{حکم } \underbrace{(k+1)!}_a > \underbrace{(\sqrt{6})^{k+1}}_c \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{باید } b > c \text{ باشد} \\ \rightarrow (k+1)(\sqrt{6})^k > (\sqrt{6})^{k+1} \Rightarrow k+1 > \sqrt{6} \end{array}$$

(فاز ۹۷ - کتاب IQ - ریاضیات گسسته)

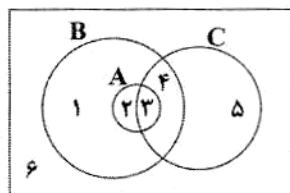
۱ ۱۱۲

A و $\{A\}$ هیچ عضو مشترکی ندارند، بنابراین $A - \{A\} = A$.

تعداد زیرمجموعه‌های سره (محض) برابر است $2^n - 1$ و اگر زیرمجموعه‌ی تهی را از آن‌ها حذف کنیم، تعدادشان $2^n - 2$ می‌شود. با توجه به این که مجموعه‌ی A یک مجموعه‌ی ۴ عضوی است، بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های سره‌ی غیرتهی برابر $2^4 - 2 = 14$ است.

(فاز ۸۹ - کتاب IQ - ریاضیات گسسته)

۲ ۱۱۵



$$\Rightarrow \text{حاصل} = (\{2, 3\} \cap \{1, 2\}) - \{3\} = \{2\} - \{3\} = \{2\}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\{1, 2, 3, 4\} \quad (1)$$

$$\{3\} \quad (2)$$

$$\{2, 3\} \quad (3)$$

$$\{2, 3\} \cap \{1, 2, 6\} = \{2\} \quad \checkmark \quad (4)$$

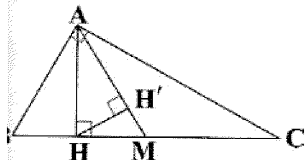
(دافل ۹۰ - کتاب IQ - ریاضیات گسسته)

۱۱۶ اگر اندازه‌ی یال‌های مکعب مستطیل را a ، b و c فرض کنیم، آنگاه باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = (\sqrt{7})^2 = 7 \\ b^2 + c^2 = (\sqrt{4})^2 = 4 \\ c^2 + a^2 = (\sqrt{5})^2 = 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 2(a^2 + b^2 + c^2) = 16 \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 8$$

جایگذاری $\rightarrow \begin{cases} 7 + c^2 = 8 \Rightarrow c = 1 \\ a^2 + 4 = 8 \Rightarrow a = 2 \\ b^2 + 5 = 8 \Rightarrow b = \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \text{حجم مکعب مستطیل} = abc = 2 \times \sqrt{3} \times 1 = 2\sqrt{3}$

۱۱۷ ابتدا میانه‌ی وارد بر وتر یعنی AM را رسم می‌کنیم. می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه میانه‌ی وارد بر وتر، نصف وتر است، پس:

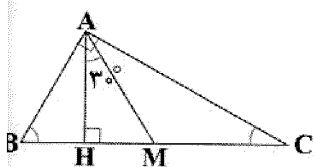


$$AM = \frac{BC}{2} \quad BC = 16 \rightarrow AM = 8$$

$$\Delta AHM: (HM)^2 = (AM)^2 - (AH)^2 = 8^2 - 4^2 = 48 \xrightarrow{\text{جذر}} HM = 4\sqrt{3}$$

$$\Delta AHM \text{ مساحت} = \frac{HM \times AH}{2} = \frac{AM \times HH'}{2} \Rightarrow 4\sqrt{3} \times 4 = 8 \times HH' \Rightarrow HH' = 2\sqrt{3}$$

۱۱۸ می‌دانیم در هر مثلث قائم‌الزاویه، زاویه‌ی بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر برابر تفاضل دو زاویه‌ی دیگر مثلث است، بنابراین داریم:



$$\hat{MAH} = \hat{B} - \hat{C} \Rightarrow \hat{MAH} = 30^\circ$$

حال با توجه به شکل رسم‌شده داریم:

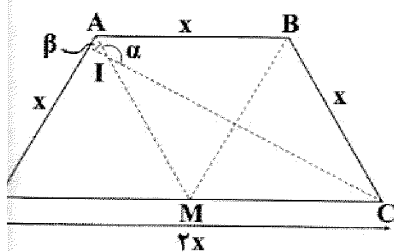
$$\Delta AMH: \begin{cases} AM = 2MH \\ (AM)^2 = (MH)^2 + (AH)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4(MH)^2 = (MH)^2 + 12 \Rightarrow (MH)^2 = 4 \xrightarrow{\text{جذر}} MH = 2$$

$$\Rightarrow AM = 2 \times 2 = 4 \Rightarrow BC = 2AM = 2 \times 4 = 8 \Rightarrow \frac{\Delta ABC \text{ مساحت}}{\Delta AMH \text{ مساحت}} = \frac{BC}{MH} = \frac{8}{2} = 4$$

۱۱۹ ابتدا (مطابق شکل) از B به وسط CD یعنی M وصل می‌کنیم. واضح است که چهارضلعی $ABMD$ به دلیل موازی و مساوی بودن

ضلع روبرو (AB و DM) و یک متوازی‌الاضلاع است. پس $BM = AD$ و در نتیجه مثلث BCM متساوی‌الاضلاع است. بنابراین



$$\hat{A} = \hat{ABC} = 120^\circ \text{ و بنابراین } \hat{C} = \hat{D} = 60^\circ$$

حال فرض کنیم نیمسازهای داخلی دو زاویه‌ی A و C در نقطه‌ی I متقاطع‌اند. در

چهارضلعی $ABCI$ داریم:

$$60^\circ + 120^\circ + 30^\circ + \alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 150^\circ$$

$$\beta = 180^\circ - \alpha \xrightarrow{\alpha = 150^\circ} \beta = 30^\circ$$

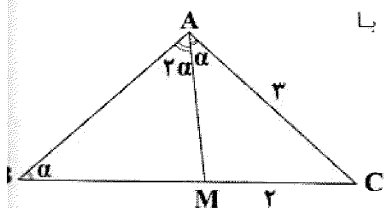
۱۲۰ مطابق توضیحات سؤال، شکل زیر را داریم. \hat{AMC} ، زاویه‌ی خارجی مثلث ABM است و در نتیجه داریم:

$$\hat{AMC} = \alpha + 2\alpha = 3\alpha$$

از طرفی دو مثلث ABC و AMC بنا به تساوی دو زاویه ($\hat{AMC} = \hat{A}$ و $\hat{C} = \hat{C}$) با

یکدیگر متشابه‌اند، پس داریم:

$$\frac{MC}{AC} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{3}{BM+2} \Rightarrow 2BM+4=9 \Rightarrow BM=2\frac{1}{2}$$





فقط کافی است، معادله‌ی گفته‌شده را تشکیل دهیم:

۱۲۱

$$\text{هر زاویه‌ی داخلی } n \text{ ضلعی منتظم} \Rightarrow (n-2) \times 180^\circ = \text{مجموع زاویه‌های داخلی } n \text{ ضلعی}$$

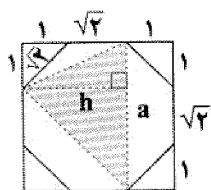
$$\text{هر زاویه‌ی داخلی } (n+2) \text{ ضلعی منتظم} \Rightarrow (n+2-2) \times 180^\circ = n \times 180^\circ \Rightarrow \text{مجموع زاویه‌های داخلی } n+2 \text{ ضلعی}$$

$$\Rightarrow \frac{n-2}{n} \times 180^\circ = \frac{n \times 180^\circ}{n+2} - 2^\circ \xrightarrow{\times n(n+2)} (n^2-4) \times 180^\circ = n^2 \times 180^\circ - 2n(n+2) \Rightarrow n(n+2) = 36^\circ \Rightarrow \begin{cases} n=18 \\ n=-2^\circ \end{cases}$$

(تألیف - کتاب IQ - هندسه)

طول ضلع هشت‌ضلعی منتظم را یک عدد دلخواه مثلاً $\sqrt{2}$ فرض می‌کنیم. در این صورت ارتفاع و قاعده‌ی مثلث برابر است با:

۱۲۲

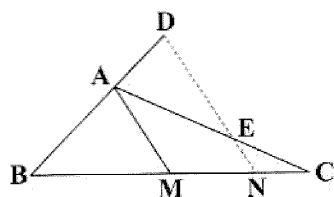


$$\begin{cases} h = \sqrt{2} + 1 \\ a = \sqrt{2} + 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{\Delta}}{S_{\square}} = \frac{\frac{1}{2}(2+\sqrt{2})(\sqrt{2}+1)}{(2+\sqrt{2})^2 - 4(\frac{1}{2} \times 1 \times 1)} = \frac{4+3\sqrt{2}}{8+8\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2+\sqrt{2}}{8(1+\sqrt{2})}$$

(تألیف - کتاب IQ - هندسه)

در مثلث BDN چون $AM \parallel DN$ است، طبق تالس داریم:

۱۲۳



$$\frac{AD}{AB} = \frac{MN}{BM}$$

در مثلث ACM چون $EN \parallel AM$ است، طبق تالس داریم:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{MN}{MC}$$

چون AM میانه است، بنابراین $MC = BM$ و در نتیجه طرف راست تساوی‌ها برابر است. بنابراین داریم:

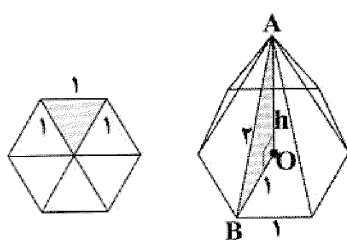
$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{AD}{\frac{2}{3}AC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{2}{3}$$

(ریاضی داخل ۹۴ - کتاب IQ - هندسه)

می‌دانیم هر ۶ ضلعی منتظم از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع به هم چسبیده تشکیل شده است.

۱۲۴

مثلث OAB را رسم می‌کنیم:



$$h = \sqrt{4-1} = \sqrt{3}$$

حجم هرم را حساب می‌کنیم:

$$V = \frac{1}{3}Sh = \frac{1}{3}(6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 1^2) \times \sqrt{3} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی خارج ۹۱ - کتاب IQ - هندسه)

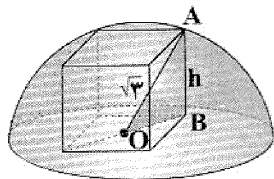
شکل را رسم می‌کنیم و OA شعاع کره و OB نصف قطر مربع است. ارتفاع منشور برابر است با:

۱۲۵

$$h^2 = 3 - \frac{3}{4} = \frac{9}{4} \Rightarrow h = \frac{3}{2}$$

حجم منشور برابر است با:

$$V = Sh = (\frac{1}{2}(\sqrt{3})^2) \times \frac{3}{2} = \frac{9}{4}$$

توجه کنید که مساحت مربع به قطر d از رابطه‌ی $S = \frac{1}{2}d^2$ به دست می‌آید.

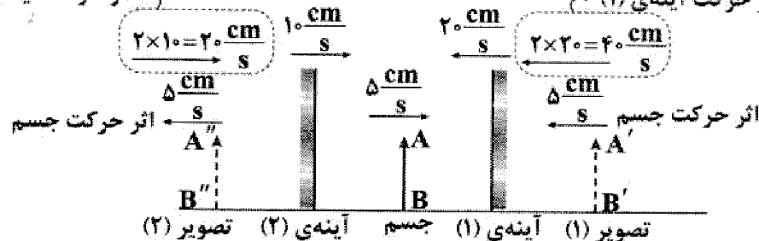
(ریاضی داخل ۸۸ - کتاب IQ - هندسه)



در این سؤال در اصل سرعت نسبی جابه‌جایی دو تصویر نسبت به هم خواسته شده است. ابتدا سرعت مطلق هر تصویر را به دست

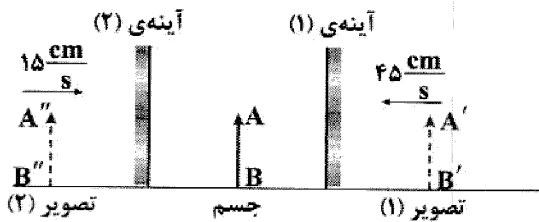
می‌آوریم.

اثر حرکت آینه‌ی (۱)



تصویر (۱) آینه‌ی (۱) جسم تصویر (۲) آینه‌ی (۲) تصویر (۲)

در شکل دوم برای درک بهتر تنها سرعت دو تصویر رسم شده است.



تصویر (۲) آینه‌ی (۲) جسم تصویر (۱) آینه‌ی (۱)

$$v = 45 + 15 = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

نکته: به عنوان تمرین در این مسئله ثابت کنید که سرعت نسبی دو تصویر دو برابر سرعت نسبی دو آینه است و به سرعت جسم بستگی ندارد.

ابتدا به سراغ تعیین بزرگنمایی می‌رویم تا بعداً بتوانیم طول جسم را پیدا کنیم. تصویر وارونه حقیقی است.

روش اول: طول تصویر دوم نصف طول تصویر اول است، به عبارت دیگر بزرگنمایی حالت دوم نصف حالت اول خواهد بود.

$$m_2 = \frac{1}{2} m_1$$

$$m_1 = \frac{|q_1|}{p_1} = \frac{q_1}{30} \Rightarrow q_1 = 30 m_1$$

$$m_2 = \frac{|q_2|}{p_2} = \frac{q_2}{50} \Rightarrow q_2 = 50 m_2 = 25 m_1$$

چون جسم نسبت به حالت اول از آینه‌ی مقعر دور شده، بنابراین تصویر در حالت دوم نیز حقیقی است.

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{30 m_1} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{50} + \frac{1}{25 m_1} = \frac{1}{f} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{30 m_1} = \frac{1}{50} + \frac{1}{25 m_1} \Rightarrow \frac{1}{25 m_1} - \frac{1}{30 m_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{50}$$

$$\Rightarrow \frac{30 - 25}{25 \times 30 m_1} = \frac{50 - 30}{30 \times 50} \Rightarrow \frac{5}{25 \times 30 m_1} = \frac{20}{30 \times 50} \Rightarrow m_1 = \frac{1}{2}$$

$$A'B'_1 = \frac{1}{2} AB \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} AB \Rightarrow AB = 8 \text{ cm}$$

روش دوم: با استفاده از رابطه‌ی نیوتون در دو حالت خواهیم داشت:

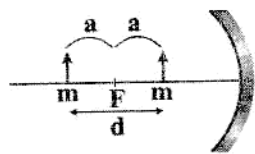
$$\begin{cases} f = m_1 a_1 \\ f = m_2 a_2 \end{cases} \Rightarrow m_2 a_2 = m_1 a_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 (50 - f) = m_1 (30 - f) \Rightarrow 50 - f = 60 - 2f \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

$$f = m_1 a_1 \Rightarrow 10 = m_1 (30 - 10) \Rightarrow m_1 = \frac{1}{2}$$

$$A'B'_1 = \frac{1}{2} AB \Rightarrow AB = 8 \text{ cm}$$

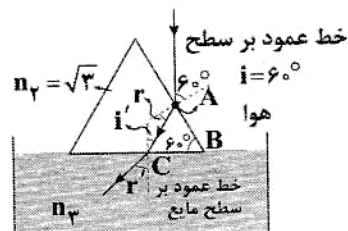


با توجه به رابطه‌ی نیوتون ($f = ma$) و برابر بودن بزرگنمایی (m) در دو حالت، فاصله‌ی جسم از کانون (a) در دو حالت یکسان بوده و d برابر $2a$ می‌باشد.



$$f = ma \rightarrow \frac{a=d}{f=\frac{r}{2}} \rightarrow \frac{r}{2} = m \times \frac{d}{2} \Rightarrow r = md$$

ابتدا رابطه‌ی اسنل - دکارت را برای تعیین زاویه‌ی شکست در منشور به کار می‌بریم:



$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = \sqrt{3} \times \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{1}{2} \Rightarrow r = 30^\circ$$

$$\Delta ABC \Rightarrow 60^\circ + (90^\circ - r) + (90^\circ - r') = 180^\circ \xrightarrow{r=30^\circ} r' = 30^\circ$$

در سؤال گفته شده، سرعت نور در مایع $\sqrt{2}$ برابر سرعت نور در منشور است.

$$n_{\text{مایع}} = \sqrt{\frac{c}{v_{\text{مایع}}}} = \sqrt{\frac{c}{\frac{c}{\sqrt{2}}}} = \sqrt{2} \Rightarrow n_{\text{مایع}} = \sqrt{2}$$

برای تعیین زاویه‌ی ورود پرتو به مایع خواهیم داشت:

$$n_2 \sin i' = n_1 \sin r' \Rightarrow \sqrt{2} \times \sin 30^\circ = 1 \times \sin r' \Rightarrow \sin r' = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow r' = 45^\circ$$

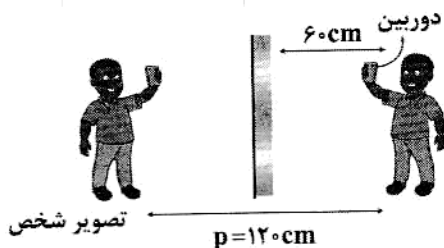
ابتدا ضریب شکست محیط را تعیین می‌کنیم، توجه کنید که پرتو به خط عمود نزدیک شده است:

$$\frac{\sin r}{\sin i} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin(53^\circ - 16^\circ)}{\sin(53^\circ)} = \frac{1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin(37^\circ)}{\sin(53^\circ)} = \frac{1}{n_2} = \frac{0.6}{0.8} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{v_2}{c} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{4}c \Rightarrow v_2 = 2.25 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

برای تعیین سرعت نور در محیط شفاف خواهیم داشت:

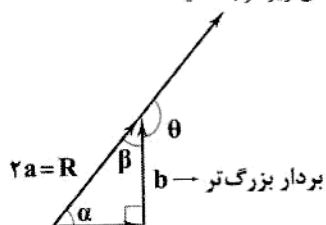
شخص به وسیله‌ی دوربین از تصویر خود در آینه‌ی تخت عکس می‌گیرد که فاصله‌ی تصویر شخص از دوربین $120 = 2 \times 60$ سانتی‌متر است.



q برابر با فاصله‌ی عدسی دوربین تا فیلم عکاسی است.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{120} + \frac{1}{2/4} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1+50}{120} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{120}{51} = \frac{40}{17} \text{ cm}$$

هنگامی که اندازه‌ی برآیند و تفاضل دو بردار با هم برابر است، دو بردار بر هم عمودند. به شکل زیر توجه کنید:



a بردار کوچک‌تر

$$\sin \beta = \frac{a}{R} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{\beta} = 30^\circ$$

$$\hat{\theta} = 180^\circ - \hat{\beta} = 150^\circ$$

منظور از زاویه‌ی بین دو بردار زاویه‌ی بین مبدأ دو بردار است.

۱۳۳ ابتدا شتاب حرکت و جابه‌جایی جسم در بازه‌ی زمانی ۴s را محاسبه می‌کنیم:

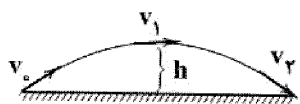
$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_y + \vec{F}_x = \epsilon \vec{i} \Rightarrow |F_T| = \epsilon = ma \Rightarrow \epsilon = 2a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$t = 4s \Rightarrow d = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 2 \times 16 + 0 = 16m$$

توجه کنید که شتاب و جابه‌جایی در جهت محور x است و تنها مؤلفه‌ی افقی \vec{F}_y کار انجام می‌دهد.

$$W_{F_y} = W_{F_{yx}} = F_{yx} \cdot d = -6 \times 16 = -96J$$

۱۳۴ کار نیروی مقاومت هوا از نقطه‌ی پرتاب تا نقطه‌ی اوج هم‌اندازه با کار آن بین نقطه‌ی اوج و برخورد است.



$$E_1 - E_0 = W_F \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_F$$

$$\frac{1}{2} \times 10 \times 60^2 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 9000 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 25000 = W_F \Rightarrow W_F = -20J$$

با توجه به ثابت بودن نیروی مقاومت هوا و تقارن مسیر حرکت، کار نیروی مقاومت هوا از نقطه‌ی پرتاب تا نقطه‌ی برخورد $-40J$ خواهد بود.

$$E_f - E_0 = W_F \Rightarrow \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -40 \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times v_f^2 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 25000 = -40$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20}v_f^2 = 85 \Rightarrow v_f^2 = 1700 \Rightarrow v_f = 10\sqrt{17} \frac{m}{s}$$

۱۳۵ سطح زیر نمودار $a-t$ برابر با Δv است. به دلیل هم‌اندازه بودن مساحت دو نیم‌دایره سطح زیر نمودار برابر مساحت مستطیل است.

$$\Delta v = S_{[0, 20]} = 7 \times 20 = 140 \frac{m}{s}$$

بنا بر قضیه‌ی کار و انرژی، کار برآیند نیروها برابر تغییرات انرژی جنبشی است.

$$W_{کل} = \Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times (140)^2 = 39200J = 39.2kJ$$

۱۳۶ بنا به قضیه‌ی کار و انرژی آزاد شده تبدیل به انرژی جنبشی مجموعه می‌شود.

$$\Delta K = W_{وزن} - W_{F_k} = m_p gh - W_{F_k} = m_p gh - \mu_k (m_1 + m_p)gd \xrightarrow{d=h} \Delta K = 10 \times 10 \times \frac{4}{10} - 0.2 \times 10 \times 10 \times \frac{4}{10} = 32J$$

مجموع جرم دو وزنه‌ی m_1 و m_p برابر با جرم وزنه‌ی m_p است، پس نصف انرژی جنبشی کل به $m_1 + m_p$ می‌رسد.

$$K_1 + K_p = \frac{1}{2}K_{کل} = 16J$$

۱۳۷ ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{مخلوط} = \frac{m_{کل}}{V_{کل}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{4 \times 2 + 2 \times 3}{2 + 3} = 2.8 \frac{g}{cm^3} = 2800 \frac{kg}{m^3}$$

برای محاسبه‌ی فشار خواهیم داشت:

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + 2800 \times 10 \times \frac{5}{100} = 114000Pa = 1.14atm$$

۱۳۸ برای محاسبه‌ی فشار برحسب سانتی‌متر جیوه باید بررسی کنیم ارتفاع ستون مایع معادل با چه ارتفاعی از جیوه است.

$$\rho_{آب} h_{آب} = \rho_{جیوه} h_{جیوه} \Rightarrow 1 \times 4320 = 13.6 \times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = 320cm$$

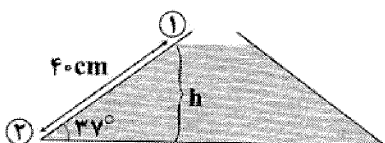
$$P = P_0 + \rho gh = 76 + 320 = 396cmHg$$

۱۳۹ به دلیل این‌که فشار روی دیواره مقدار ثابتی ندارد باید فشار متوسط را در نظر گرفت.

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{40} \Rightarrow h = 24cm = 0.24m$$

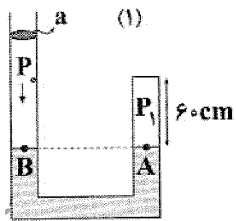
$$F = \bar{P} \times A = \frac{P_1 + P_2}{2} \times A = \frac{0 + \rho gh}{2} \times A$$

$$\Rightarrow F = \frac{1}{2} \times 1000 \times 10 \times 0.24 \times (0.4 \times 0.3) = 144N$$



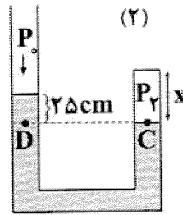


هنگامی که اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه در دمای ثابت ۲۵cm می‌شود، شکل لوله مطابق شکل (۲) است.



$$P_A = P_B$$

$$P_1 = P_0 = 75 \text{ cmHg}$$



$$P_C = P_D$$

$$P_2 = P_0 + \rho g h = 100 \text{ cmHg}$$

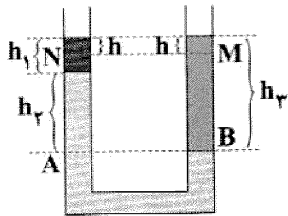
برای تعیین x خواهیم داشت:

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \quad T_1 = T_2 \Rightarrow 100(xa) = 75(6 \cdot a) \Rightarrow x = 45 \text{ cm} \Rightarrow \Delta x = 15 \text{ cm}$$

برای این که اختلاف ارتفاع ۲۵cm شود باید ارتفاع ستون جیوه اضافه شده ۲۵ + ۲Δx یعنی ۵۵cm باشد. برای محاسبه‌ی حجم جیوه‌ی اضافه شده خواهیم داشت:

$$\Delta V = a \Delta x = 2 \times 55 = 110 \text{ cm}^3$$

با توجه به شکل لوله، مایع (۲) دارای بیش‌ترین چگالی است زیرا کف لوله را پر کرده است.



از اصل هم‌فشاری نقاط A و B خواهیم داشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = \rho_2 g h_r \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} h_r = h_1 + h_2 \rightarrow \rho_2 > \rho_1$$

برای مقایسه‌ی فشار دو نقطه‌ی M و N داریم:

$$\left. \begin{array}{l} P_M = P_0 + \rho_2 g h \\ P_N = P_0 + \rho_1 g h \end{array} \right\} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_M > P_N$$

گرمایی که در حالت اول، آب به ۱kg یخ می‌دهد تا ذوب شود، برابر است با:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 4 \times c \times 20 = 80c$$

حال مقدار گرمایی که ۳ کیلوگرم آب ۵°C می‌تواند به یخ بدهد تا به دمای ۰°C برسد را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_2 = mc\Delta\theta = 3 \times c \times 50 = 150c$$

حال با استفاده از یک تناسب می‌توان مقداری از یخ که توسط این مقدار گرما ذوب می‌شود را محاسبه کرد.

۱ کیلوگرم یخ را ذوب می‌کند.

۱ کیلوگرم یخ را ذوب می‌کند.

$$Q = mL_F \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\Rightarrow \frac{150c}{80c} = \frac{m_2}{1} \Rightarrow m_2 = 1.875 \text{ kg}$$

جرم یخ ذوب شده ۱.۸۷۵kg

دقت کنید: سؤال، جرم کل آب موجود در ظرف را از شما خواسته است.

$$m_{\text{آب}} = 3 + 1.875 = 4.875 \text{ kg}$$

$$\Delta V = V_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow -\frac{9}{100} V_1 = V_1 \times 3 \times 4 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = -75^\circ \text{C}$$



آبی که در دمای $^{\circ}\text{C}$ تبخیر شده است، گرمای موردنیاز خود را از آبی که یخزده گرفته است:

جرم مقدار آب تبخیر شده: m

جرم آب یخزده: m'

تبخیر $|Q| = Q_{\text{انجماد}}$

$$\Rightarrow |m'L_F| = mL_V \Rightarrow m' \times 335 = m \times 2500 \Rightarrow \frac{m+m' = 1134 \text{ g}}{m = 1134 - m'} \Rightarrow m' \times 335 = (1134 - m') \times 2500$$

$$\Rightarrow 67m' = (1134 - m') \times 500 \Rightarrow 67m' = 567000 - 500m' \Rightarrow 567m' = 567000 \Rightarrow m' = 1000 \text{ g}$$

آهنگ رسانش گرمایی در دو میله با هم برابر است. ۱۴۵

$$H_1 = H_2 \Rightarrow \frac{k_1 A \Delta \theta_1}{L_1} = \frac{k_2 A \Delta \theta_2}{L_2} \Rightarrow \frac{400 \times (100 - \theta_M)}{20} = \frac{1200 (\theta_M - 0)}{12} \Rightarrow \frac{100 - \theta_M}{4} = \frac{\theta_M}{12}$$

$$\Rightarrow 300 - 3\theta_M = \theta_M \Rightarrow 4\theta_M = 300 \Rightarrow \theta_M = 75^{\circ}\text{C}$$

$$F = 1/8\theta + 22 = 1/8 \times 75 + 22 = 167$$

در هر سه فرایند حجم افزایش یافته پس چگالی کاهش می‌یابد. $\rho_f < \rho_i$ ۱۴۶

ΔU وابسته به دمای نقطه‌ی ابتدا و انتها است و برای هر سه فرایند یکسان است. $(T \propto PV)$ برای مقایسه‌ی گرما Q توجه کنید که علامت کار به دلیل افزایش حجم منفی است و قانون اول ترمودینامیک به شکل زیر در می‌آید.

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{W = -S} \Delta U = -S + Q \Rightarrow Q = \Delta U + S \xrightarrow{\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c} \xrightarrow{S_a > S_b > S_c} Q_a > Q_b > Q_c$$

بخشی از گرمای داده‌شده به آب صرف گرم کردن آب و رساندن آن به دمای 10°C می‌شود، این گرما برابر است با: ۱۴۷

$$Q_1 = mc\Delta\theta = (60 \times 10^{-3})(4200)(100 - 0) = 25200 \text{ J} = 25.2 \text{ kJ}$$

باقی گرما صرف تبدیل آب 10°C به بخار آب 100°C می‌شود.

$$Q_2 = Q - Q_1 \Rightarrow Q_2 = 39 - 25.2 = 13.8 \text{ kJ}$$

با این گرما، مقداری از آب تبخیر شده و جرم آن برابر است با:

$$Q_2 = m'L_V \Rightarrow 13.8 \times 10^3 = m' \times 2.3 \times 10^6 \Rightarrow m' = \frac{13.8 \times 10^3}{2.3 \times 10^6} = 6 \times 10^{-3} \text{ kg} = 6 \text{ g}$$

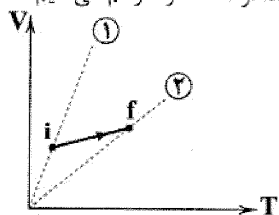
با توجه به این که جرم مولی آب $18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ است، بنابراین $n = \frac{m'}{M} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \text{ mol}$ بخار آب تولید شده است. فشار این بخار برابر با فشار هوای بیرون است، زیرا وزن پیستونی که روی بخار آب را گرفته، ناچیز فرض شده است. پس فشار بخار آب با فشار هوا برابر است و سبب متعادل شدن پیستون می‌شود. از معادله‌ی حالت گازهای کامل می‌توانیم حجم این بخار آب را به دست آوریم.

$$PV = nRT \Rightarrow 10^5 \times V = \frac{1}{3} \times \frac{25}{3} \times (273 + 100) \Rightarrow V = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{25}{3} \times 373}{10^5} = \frac{25 \times 373}{9} \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

این حجم از بخار در استوانه‌ای به مساحت 250 cm^2 جا گرفته است. بنابراین ارتفاعی که پیستون بالا می‌رود تقریباً برابر است با:

$$V = h \times A \Rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{25 \times 373 \times 10^{-5}}{9 \times 250 \times 10^{-4}} = \frac{373}{9} \text{ m} = \frac{373}{9} \text{ cm} = 41.44 \text{ cm} \sim 41 \text{ cm}$$

شیب نمودار $V-T$ هنگامی که خط عبوری از مبدأ بگذرد برابر با $\frac{nR}{P}$ است. پس دو خط عبوری از نقاط i و f رسم می‌کنیم. ۱۴۸



$$m_f < m_i$$

$$\frac{n_f R}{P_f} < \frac{n_i R}{P_i}$$

$$n_f P_i < n_i P_f \quad (1)$$

در مسئله‌ی گفته شده فشار گاز کاهش یافته $(P_f < P_i)$ پس برای برقرار بودن رابطه‌ی (۱) الزاماً باید $n_i > n_f$ باشد یعنی تعداد مول گاز کاهش یافته است.



رابطه‌ی بازدهی ماکزیمم ماشین کارنو که بین حداکثر دمای چشمه‌ی گرم (T_H) و حداقل دمای چشمه‌ی سرد (T_C) کار می‌کند از

رابطه‌ی $\eta_{\max} = 1 - \frac{T_C}{T_H}$ به دست می‌آید. از طرفی یک ماشین گرمایی با بازدهی η در جهت عکس تبدیل به یک یخچال با ضریب

عملکرد K می‌شود که رابطه‌ی $K = \frac{1}{\eta} - 1$ بین K و η برقرار است. پس ضریب عملکرد یخچال کارنو که بین دو دمای T_C و T_H در حال کار است برابر خواهد شد با:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\eta} - 1} - 1 = \frac{T_H}{T_H - T_C} - 1 = \frac{T_H - T_H + T_C}{T_H - T_C} = \frac{T_C}{T_H - T_C}$$

در این یخچال دمای هوای بیرون که همان دمای چشمه‌ی گرم می‌باشد برابر با T است، یعنی $T_H = T$ از سوی دیگر رابطه‌ی ضریب عملکرد یخچال که با دریافت کار W گرمای Q_C را از داخل یخچال می‌گیرد به صورت زیر است:

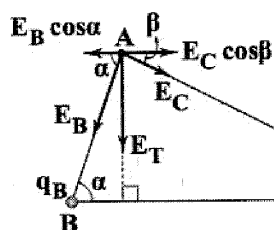
$W = Pt$ کار داده‌شده به یخچال و $Q = Pt$ گرمای تولید شده توسط لامپ است که این گرما برای ثابت ماندن دمای داخل یخچال باید

از داخل یخچال گرفته شود و $K = \frac{Q_C}{W}$

$$\Rightarrow \frac{T_C}{T - T_C} = \frac{Pt}{Pt} \Rightarrow \frac{T_C}{T - T_C} = 1 \Rightarrow T_C = T - T_C \Rightarrow T_C = \frac{T}{2}$$

مؤلفه‌ی افقی دو میدان حاصل از بارها باید یکدیگر را خنثی کنند.

توجه: مثلث ABC به دلیل برقراری رابطه‌ی فیثاغورث $26^2 = 10^2 + 24^2$ قائم‌الزاویه است. \triangle



$$\cos \alpha = \frac{10}{26} = \frac{5}{13}$$

$$\cos \beta = \frac{24}{26} = \frac{12}{13}$$

$$E_x = 0 \Rightarrow E_B \cos \alpha = E_C \cos \beta$$

$$\frac{k|q_B|}{r_B^2} \cos \alpha = \frac{k|q_C|}{r_C^2} \cos \beta \Rightarrow \frac{|q_B|}{10^2} \times \frac{5}{13} = \frac{|q_C|}{24^2} \times \frac{12}{13} \Rightarrow \frac{|q_B|}{|q_C|} = \frac{10^2}{24^2} \times \frac{12}{5} = \frac{5}{12}$$

با توجه به جهت دو میدان علامت هر دو بار منفی است.

$$\Rightarrow \frac{q_B}{q_C} = \frac{5}{12}$$

ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه را تعیین می‌کنیم.

$$V = 400 - 20x \Rightarrow |\Delta V| = 20 \Delta x = 20 \times \frac{6}{10} = 12V$$

برای محاسبه‌ی تغییر انرژی درونی خواهیم داشت.

$$|\Delta U| = |q \Delta V| = 1/6 \times 10^{-19} \times 12 = 19/2 \times 10^{-19} J$$

با حرکت بار منفی خلاف جهت خطوط میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

در حالتی که خازن به مولد وصل است اختلاف پتانسیل ثابت است و تغییرات انرژی با ظرفیت رابطه‌ی مستقیم دارد. پس در حالت اول ظرفیت نیز ۳ برابر شده است.

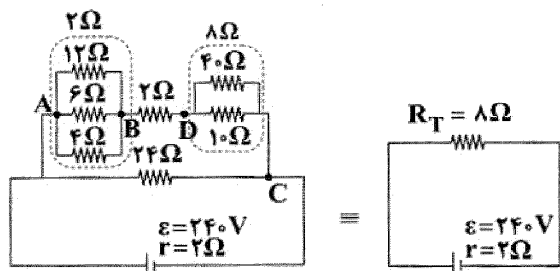
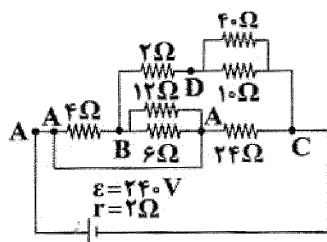
$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} = 3 \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{1}{3} = n_1$$

در حالتی که خازن از مولد جدا شده است بار خازن ثابت است و تغییرات انرژی با ظرفیت، رابطه‌ی عکس دارد. پس در حالت دوم ظرفیت خازن $\frac{1}{5}$ برابر شده است.

$$\frac{U''}{U} = \frac{C}{C''} = \frac{d''}{d} = 5 \Rightarrow \frac{d''}{d} = 5 = n_2 \Rightarrow n_1 \times n_2 = \frac{1}{3} \times 5 = \frac{5}{3}$$

با نامگذاری نقاط، مدار به شکل زیر ساده می‌شود.

۱۵۲

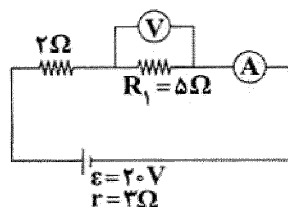


$$\varepsilon = I(R+r) \Rightarrow 240 = I(8+2) \Rightarrow I = 24A$$

$$P = rI^2 = 2 \times (24)^2 = 1152W$$

مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بی‌نهایت و مقاومت آمپرسنج ایده‌آل صفر است. بنابراین از مقاومت‌های 12Ω و 7Ω جریانی عبور نمی‌کند و دو مقاومت 4Ω و 10Ω اتصال کوتاه‌شده و از مدار حذف می‌شوند.

۱۵۴



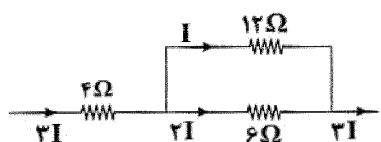
$$R_T = 5 + 2 = 7\Omega$$

$$\varepsilon = I(R_T + r) \Rightarrow 20 = I(7 + 2) \Rightarrow I = 2A$$

$$V = IR_1 = 2 \times 5 = 10V$$

بعد از ساده کردن مدار به شکل زیر، تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی را انجام می‌دهیم. (جریان عبوری از مقاومت‌های موازی، با مقاومت رابطه‌ی عکس دارد).

۱۵۵



$$P_1 = R_1 I_1^2 = 4 \times 9I^2 = 36I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 10 \times I^2 = 10I^2$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 2 \times I^2 = 2I^2$$

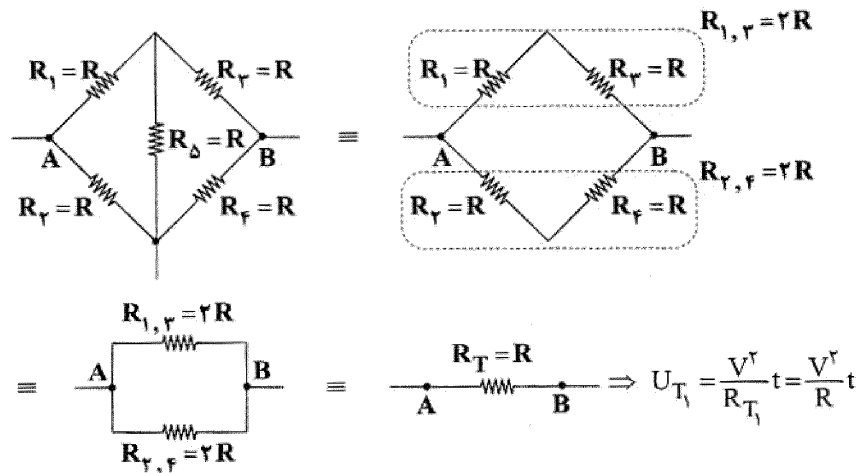
$$P_4 = R_4 I_4^2 = 6 \times 4I^2 = 24I^2$$

مقاومتی ابتدا می‌سوزد که بیش‌ترین توان را مصرف کند.

حالت اول: اگر نقاط A و B به اجاق‌برقی متصل باشند:

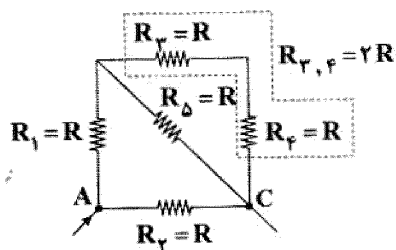
۱۵۶

در این حالت $R_1 R_4 = R_2 R_3$ ، به دلیل تقارن مدار در این وضعیت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_5 صفر بوده و از مدار حذف می‌شود.





حالت دوم: اگر نقاط C و A به اجاق برقی متصل شوند:



$$R_{3,4} \parallel R_5 \Rightarrow R_{3,4,5} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R}{3}$$

$R_{3,4,5}$ با R_1 به صورت متوالی قرار دارد؛ بنابراین:

$$R_{1,3,4,5} = R_1 + R_{3,4,5} = R + \frac{2R}{3} = \frac{5R}{3}$$

$R_{1,3,4,5}$ با R_2 به صورت موازی قرار دارد:

$$R_{T_2} = \frac{R_{1,3,4,5} \times R_2}{R_{1,3,4,5} + R_2} = \frac{\frac{5R}{3} \times R}{\frac{5R}{3} + R} = \frac{5R}{8}$$

$$U_{T_2} = \frac{V^2}{R_{T_2}} t = \frac{V^2}{\frac{5R}{8}} t \Rightarrow \frac{U_{T_2}}{U_{T_1}} = \frac{\frac{8}{5R}}{\frac{1}{R}} = \frac{8}{5}$$

گرمای حاصل از مقاومت‌ها سبب افزایش دمای آب و جوش آمدن آن می‌شود. در نتیجه:

$$U_T = mc\Delta\theta$$

$$\frac{m_2 c \Delta\theta}{m_1 c \Delta\theta} = \frac{8}{5} \Rightarrow \frac{m_2}{500} = \frac{8}{5} \Rightarrow m_2 = 800 \text{ g}$$

۱۵۷

نکته: برای پاسخ‌گویی به این تست به نکات زیر توجه کنید:

۱- اگر توان خروجی برای دو مقاومت R_1 و R_2 با هم برابر باشد و مقاومت درونی مولد r باشد، خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{3 \times 12} = 6 \Omega$$

۲- توان خروجی مولد هنگامی حداکثر می‌شود که $R = r$ باشد و داریم:

$$P = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2} \xrightarrow{r=R} P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{\varepsilon^2}{4 \times 6} = \frac{\varepsilon^2}{24}$$

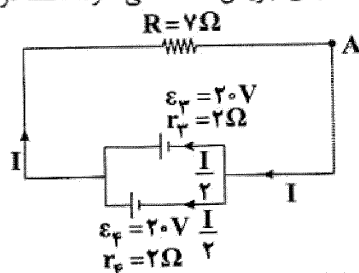
۳- برای مقایسه‌ی توان در $R = 4 \Omega$ با حداکثر توان داریم:

$$P = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2} = \frac{\varepsilon^2 \times 4}{(4+6)^2} = \frac{4}{100} \varepsilon^2 \Rightarrow \frac{P}{P_{\max}} = \frac{\frac{4}{100} \varepsilon^2}{\frac{\varepsilon^2}{24}} = \frac{96}{100}$$

$\Rightarrow P = \frac{96}{100} P_{\max} \Rightarrow$ توان خروجی مولد در این حالت حداکثر توان خروجی مولد

از آن جاکه از خازن جریانی عبور نمی‌کند، بنابراین شاخه‌ای که خازن در آن قرار دارد، برای محاسبه‌ی جریان حذف می‌شود. فقط در

حلقه‌ی خارجی جریان داریم، که مقدار آن برابر است با:



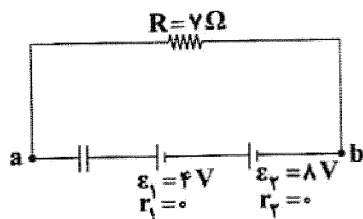
$$V_A - r_p \times \frac{I}{2} + \varepsilon - RI = V_A \Rightarrow V_A - 2 \times \frac{I}{2} + 20 - 7 \times I = V_A$$

$$\Rightarrow 20 = I + 7I \Rightarrow I = \frac{20}{8} = 2.5 \text{ A}$$

این جریان از مقاومت R عبور می‌کند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر است با:

$$V = IR = 2.5 \times 7 = 17.5 \text{ V}$$

از طرفی چون شاخه‌ی شامل خازن و ε_1 و ε_2 با مقاومت به صورت موازی بسته شده است، بنابراین اختلاف پتانسیل این دو شاخه برابر است. بنابراین:



$$V_R = V_{ab} = V_C + V_{\varepsilon_1} + V_{\varepsilon_2}$$

$$\Rightarrow 17.5 = V_C + 4 + 8 \Rightarrow V_C = 5.5 \text{ V}$$

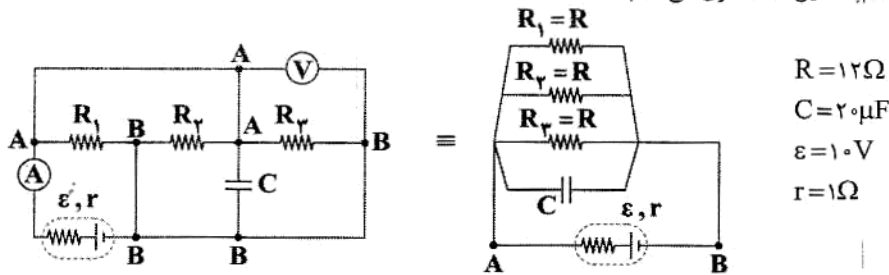
بار الکتریکی خازن برابر است با:

$$q = CV = 5 \times 5 / 5 = 27.5 \mu\text{C} = 27500 \text{ nC}$$

دقت کنید: در صورت سؤال، مقدار بار الکتریکی خازن برحسب نانوکولن خواسته شده است.

۱۵۸

ولت‌سنج به دو سر مقاومت R بسته شده است. بنابراین مقداری که نمایش می‌دهد برابر $V_p = I_p R_p$ خواهد بود.
در ابتدا مدار را به روش نقاط هم‌پتانسیل ساده‌سازی می‌کنیم:



$$\begin{aligned} R &= 12\Omega \\ C &= 20\mu\text{F} \\ \varepsilon &= 10\text{V} \\ r &= 1\Omega \end{aligned}$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، تمامی عناصر مدار به صورت موازی با یک‌دیگر بسته شده‌اند. بنابراین اختلاف پتانسیل برابری دارند.
برای محاسبه‌ی جریان شاخه‌ی اصلی مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{10}{\frac{12}{3} + 1} = 2\text{A}$$

جریان گذرنده از مقاومت R_p برابر است با:

$$\frac{I_p}{I_T} = \frac{R_p}{R_1 + R_p + R_p} \Rightarrow \frac{I_p}{2} = \frac{12}{26} \Rightarrow I_p = \frac{2}{3}\text{A}$$

بنابراین:

$$V_p = I_p R_p = \frac{2}{3} \times 12 = 8\text{V}$$

$$V_C = V_p = 8\text{V}$$

از طرفی به دلیل آن‌که خازن نیز با مقاومت R_p موازی بسته شده، بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} C V_C^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 64 = 640\mu\text{J} = 0.64\text{mJ}$$

هنگامی که سیم را چنان تحت کشش قرار می‌دهیم که طول آن ۴ برابر شود، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شده و جریان عبوری از آن $\frac{1}{16}$ برابر می‌شود. (با توجه به ثابت بودن اختلاف پتانسیل) اگر طول سیم L فرض شود خواهیم داشت:

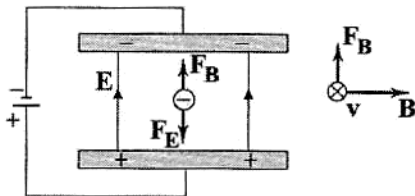
$$N = \frac{L}{2\pi R}, B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{\mu_0 L I}{2\pi R^2} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \frac{4L_1}{L_1} \times \frac{1}{16} \times \left(\frac{R_1}{2R_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 4 \times \frac{1}{16} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

ابتدا اندازه‌ی میدان را تعیین می‌کنیم. برای جلوگیری از انحراف بار باید نیروی برابری با صفر باشد و دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی یک‌دیگر را خنثی کنند.

$$F_B = F_E \Rightarrow qvB \sin \alpha = Eq \Rightarrow \frac{\sin \alpha = 1}{E = \frac{\Delta V}{d}} \Rightarrow vB = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow 10^6 \times B = \frac{1000}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow B = \frac{1}{20} \text{T} = 50.0\text{G}$$

برای تعیین جهت دقت کنید که جهت نیروی مغناطیسی مخالف نیروی الکتریکی است.



چون مجموع جریان‌های عبوری از دو سیم ثابت است، در حالی که نیروی بین دو سیم بیشینه است که جریان دو سیم با هم برابر باشد. ($I_1 = I_p$)

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi d} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{I_1'}{I_1} \times \frac{I_2'}{I_2} \Rightarrow \frac{96}{100} = \frac{(I_1 - 2)}{I_1} \times \frac{(I_1 + 2)}{I_1} \Rightarrow \frac{24}{25} = \frac{I_1'^2 - 4}{I_1'^2}$$

$$\Rightarrow 24I_1'^2 = 25I_1'^2 - 100 \Rightarrow I_1'^2 = 100 \Rightarrow I_1' = 10\text{A} \Rightarrow I_p = 10\text{A}$$



۱۶۳ ۱
I₁ برای حالتی است که تازه کلید متصل شده است. در این لحظه سیملوله‌ها اجازه‌ی عبور جریان از خود را نمی‌دهند. پس شاخه‌های شامل سیملوله‌ها از مدار حذف می‌شوند. بنابراین فقط مقاومت شاخه‌ی وسط در مدار باقی می‌ماند.

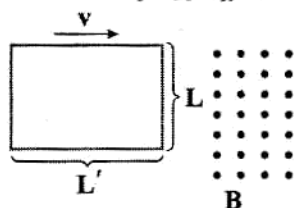
$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{18}{9} = 2A$$

I₂ برای حالتی است که زمانی طولانی از اتصال کلید گذشته است، پس سیملوله‌ها دیگر مخالفتی ندارند و اجازه‌ی عبور جریان را می‌دهند. پس سه شاخه شامل سه مقاومت R (که با هم موازی هستند) از باتری، جریان I₂ را خارج می‌کنند:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{3}} = \frac{18}{\frac{9}{3}} = 6A \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\varepsilon = 100\sqrt{2} \sin \omega t = 100\sqrt{2} \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{12}\right) = 100\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 100\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 50\sqrt{2}V \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{50\sqrt{2}}{50} = \sqrt{2}A$$

همان‌طور که می‌دانید بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی برای حلقه‌ای که وارد میدان مغناطیسی می‌شود، از رابطه‌ی $\varepsilon = BLv$ به دست می‌آید که در آن L عرض حلقه است. بنابراین با توجه به شکل چون عرض حلقه‌های d و c بیش‌تر است، ε بزرگ‌تری خواهند داشت.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @shimi_gaj

شیمی

۱۶۶ ۲ رادیو ایزوتوپ ید - ۱۳۱ برای تشخیص بیماری‌های غده‌ی تیروئید به کار می‌رود.

۱۶۷ ۴ ترتیب جرم ذره‌های موردنظر و مقدار آن‌ها به صورت زیر است:

amu > پروتون > نوترون > جرم:
[۱/۰۰۷۳amu] [۱/۰۰۸۷amu]

۱۶۸ ۱ ترتیب انرژی امواج موردنظر به صورت زیر است:

موج‌های رادیویی > ریز موج‌ها > پرتوهای فرورسرخ > پرتوهای فرابنفش: انرژی

f₁: درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ (²⁴Mg)

f₂: درصد فراوانی ایزوتوپ ²⁵Mg

f₃: درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ (²⁶Mg)

$$f_1 = 7f_3$$

مطابق داده‌های سؤال داریم:

(فراوانی ایزوتوپ × جرم اتمی ایزوتوپ) = ∑ جرم اتمی میانگین

$$\left\{ \begin{aligned} 24/3 &= (24 \times (7f_3)) + (25 \times f_2) + (26 \times f_3) \\ f_1 + f_2 + f_3 &= 1 \Rightarrow 7f_3 + f_2 + f_3 = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} 24/3 &= 194f_3 + 25f_2 \\ f_2 &= 1 - 8f_3 \end{aligned} \right. \Rightarrow 24/3 = 194f_3 + 25(1 - 8f_3)$$

$$\Rightarrow 0/7 = 6f_3 \Rightarrow f_3 = 0/1167 \Rightarrow f_2 = 1 - 8(0/1167) = 0/0667$$

بنابراین درصد فراوانی ایزوتوپ ²⁵Mg برابر ۰/۰۶۶۷ خواهد بود.

۱۷۰ ۱ فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارتها:

(آ) در گروه ۱۴ جدول تناوبی دو عنصر ^{۳۲}Ge و ^{۱۴}Si که متعلق به دوره‌های سوم و چهارم جدول هستند، شبه‌فلز به‌شمار می‌آیند.

(ب) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، همان عدد اتمی (Z) آن‌ها است.

(پ) هر چند در دوره‌های جدول از چپ به راست، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد، اما در انتهای دوره یک گاز نجیب قرار دارد که یا واکنش‌ناپذیر است یا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(ت) تمامی شبه‌فلزها متعلق به عناصر اصلی p هستند.

۱۷۱

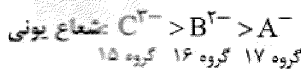
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جدول پیشنهادی مندلیف، جای عنصرهایی با جرم‌های اتمی ۴۴، ۶۸ و ۷۲ خالی بود.
 (۲) فلز قلیایی خاکی بریلم با آب؛ چه سرد و چه داغ واکنش نمی‌دهد.
 (۴) همه‌ی اکتینیدها، هسته‌ی ناپایداری دارند. در بین لاتانیدها که جزو عناصر واسطه‌ی داخلی هستند، شمار زیادی عنصر با هسته‌ی پایدار وجود دارد.

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- (آ) با توجه به این‌که هر چه اندازه‌ی بار الکتریکی آنیون‌ها بیش‌تر باشد، شعاع آن‌ها بزرگ‌تر است، می‌توان بار یون‌های موردنظر را به صورت C^{2-} ، B^{2-} ، A^{-} در نظر گرفت:



در یک دوره از چپ به راست، عدد اتمی افزایش و خصلت نافلزی عنصرها نیز افزایش می‌یابد.
 بنابراین بیش‌ترین عدد اتمی متعلق به A و کم‌ترین خصلت نافلزی متعلق به C است.
 (ب) عنصر موردنظر آنتیموان ($_{51}Sb$) است و جزو شبه‌فلزها طبقه‌بندی می‌شود.
 (پ) بدون شرح!

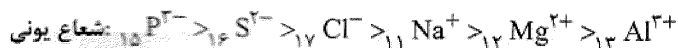
(ت) هر مول از فلزهای قلیایی خاکی و فلزهای قلیایی در واکنش با آب به ترتیب ۱ و ۵/۰ مول گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

- هر کدام از دو یون Li^{+} و Be^{2+} دارای دو الکترون (یک لایه‌ی الکترونی) و هر کدام از دو یون Na^{+} و Mg^{2+} دارای ۱۰ الکترون (دو لایه‌ی الکترونی) هستند. از طرفی می‌دانیم که در کاتیون‌ها با افزایش اندازه‌ی بار الکتریکی، شعاع یونی کاهش می‌یابد.

به این ترتیب اختلاف شعاع یون‌های Na^{+} و Be^{2+} بیش‌تر از سه‌گزینه‌ی دیگر است.

به‌جز عبارت «آ»، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

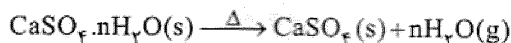
ترتیب شعاع یون‌های پایدار عناصر تناوب سوم جدول تناوبی به صورت زیر است:



بنابراین دو عنصر A و X به ترتیب همان Al و P هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- (آ) به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از یون‌های Al^{3+} و P^{3-} ، سه مول الکترون مبادله می‌شود.
 (ب) در ترکیب یونی AIP، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک است.
 (پ) هر چند شعاع یونی P^{3-} بزرگ‌تر از شعاع یونی Al^{3+} است، اما شعاع اتمی P کوچک‌تر از Al است. فراموش نکنید که در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
 (ت) بین دو عنصر Al و P، یک عنصر با عدد اتمی ۱۴ (سیلیسیم) در جدول تناوبی وجود دارد.



مطابق داده‌های سؤال و طبق قانون پایستگی جرم می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم آب تبلور} + \text{جرم نمک خشک} &= ۱۰/۳۲g \\ \text{جرم آب تبلور} &= ۲/۱۶g \\ \text{جرم نمک خشک} &= ۸/۱۶g \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{2/16g}{8/16g} = \frac{n \times 18g \cdot mol^{-1}}{136g \cdot mol^{-1}} \Rightarrow n = 2$$

جرم مولی H_2O
جرم مولی $CaSO_4$



دو ترکیب H_2O و H_2S در موارد (آ) و (ت) با هم شباهت دارند. دو ترکیب H_2O و هیدروژن سولفید (H_2S)، هر دو ساختار خمیده دارند و از مولکول‌های قطبی تشکیل شده‌اند:

**بررسی سایر موارد:**

(ب) H_2O در دمای اتاق، مایع ولی H_2S ، گازی شکل است.

(پ) نقطه‌ی جوش H_2O و H_2S به ترتیب برابر 100°C و -6°C است.

در ترکیب‌های یونی که حداقل یکی از یون‌های سازنده‌ی آن، چند اتمی باشند، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.

یون‌های هیدروکسید (OH^-)، آمونیوم (NH_4^+) و سولفات (SO_4^{2-}) جزو یون‌های چند اتمی هستند.

بنابراین به جز ترکیب کلسیم برمید ($CaBr_2$)، در بقیه‌ی ترکیب‌ها هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.

به جز عبارت «ت»، بقیه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

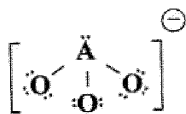
(آ) ترکیب‌هایی مانند BeF_2 و $AlBr_3$ که در آن‌ها یک فلز و یک نافلز وجود دارد، جزو ترکیب‌های یونی محسوب نمی‌شوند.

(ب) در ساختار گاز کلر (Cl_2)، اتم‌های کلر با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.

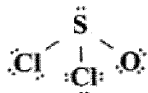
(پ) در شماری از ترکیب‌های یونی که حداقل یکی از یون‌های سازنده‌ی آن‌ها، چند اتمی باشد، اتم‌های آن یون با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند. بنابراین به صرف وجود پیوند کووالانسی در ساختار یک ترکیب، نمی‌توان آن را جزو ترکیب‌های مولکولی در نظر گرفت.

عناصرهای مورد نظر عبارتند از: $C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Na, Mg, Na, Ne, F, O, N, C, O, F, Ne, Na, Mg, Na, Mg, Na, Ne, F, O, N, C$. تمایلی به اشتراک گذاشتن الکترون و تشکیل ترکیب‌های مولکولی ندارند. گاز نجیب Ne نیز تمایلی به واکنش ندارد. در کل ۵ نوع مولکول دو اتمی O_2, N_2, O_3, F_2 می‌تواند تشکیل شود.

به جز عبارت «ت»، بقیه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

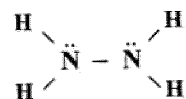
(آ) در AO_3^- همه‌ی پیوندها یگانه است و ساختار مقابل را می‌توان به آن نسبت داد:
A می‌تواند متعلق به گروه هفدهم (هالوژن) باشد، اما نمی‌تواند در تناوب دوم جای داشته باشد. زیرا هالوژن تناوب دوم یعنی فلوئور فقط یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد.



(ب) در $SOCl_2$ برخلاف دو مولکول دیگر، تمامی پیوندها یگانه است:



(پ) در SF_6 ، اتم S به آرایش ده تایی رسیده است:



(ت) ساختار مولکول هیدرازین (N_2H_4) به صورت مقابل است:

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نسبت مورد نظر برای CO_3^{2-} ، SO_3^{2-} و NO_2^- به ترتیب برابر 2 ، 2 و $1/3$ است.

(۲) نسبت مورد نظر برای هر سه گونه‌ی ClO_2^- ، ICl_4^+ و XeO_3 برابر ۴ است.

(۳) نسبت مورد نظر برای N_2O_5 ، C_2F_4 و $C_2O_4^{2-}$ به ترتیب برابر $3/4$ ، $6/5$ و $1/7$ است.

(۴) نسبت مورد نظر برای CO_2 ، SO_2 و N_2O به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۱ است.

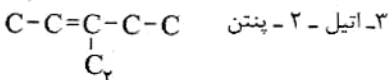
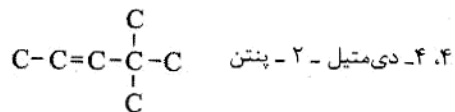
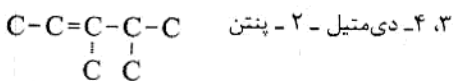
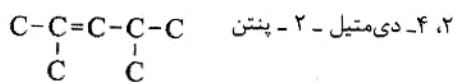
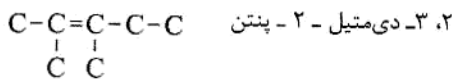
ایزومرها موادی هستند که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند.

به جز فرمول مولکولی، به‌طور کلی ایزومرها در سایر ویژگی‌های اشاره‌شده با هم تفاوت دارند.

شمار پیوندهای یگانه‌ی $C-C$ در نفتان، ۳ - اتیل هگزان، ۱ - هپتان و سیکلوهگزان به ترتیب برابر ۶، ۷، ۵ و ۶ پیوند است.



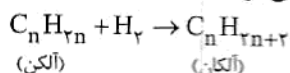
نام هیدروکربن‌های زیر که فرمول مولکولی آن‌ها به صورت C_7H_{14} است به ۲- پنتن ختم می‌شود:



هر چهار گزینه‌ی پیشنهاد شده درست هستند. **۱۸۵**

بررسی عبارت‌ها:

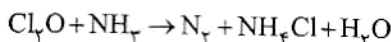
(آ) فرمول مولکولی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک یعنی بنزن (C_6H_6)، مضرب سه از فرمول مولکولی نخستین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها یعنی اتین (C_2H_2) است، در نتیجه جرم مولی بنزن، سه برابر جرم مولی اتین می‌باشد.
 (ب) هر مول آلکن بر اثر جذب یک مول گاز هیدروژن، به یک مول آلکان (هیدروکربن سیرشده) تبدیل می‌شود:



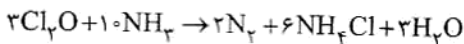
(پ) متان (CH_4) ساده‌ترین هیدروکربن بوده و جرم مولی و نیز نقطه‌ی جوش آن از هر هیدروکربن دیگر کم‌تر است. پایین‌تر بودن نقطه‌ی جوش متان در مقایسه با سایر هیدروکربن‌ها باعث می‌شود که در شرایط یکسان، سخت‌تر به مایع تبدیل شود.
 (ت) سیکلوآلکان یک سیکلوآلکان و ۲، ۳-دی‌متیل - ۱- هگزن یک آلکن است و فرمول مولکولی هر دوی آن‌ها به صورت C_8H_{16} است. درصد جرمی هیدروژن در تمامی سیکلوآلکان‌ها و آلکن‌ها یکسان و برابر $14/28\%$ است.

$$\%H = \frac{2n}{12n+2n} \times 100 = \frac{200}{14} = 14/28\%$$

معادله‌ی نمادی واکنش موردنظر به صورت زیر است: **۱۸۶**



موازنه را می‌توانیم به ترتیب با H, O, Cl و در نهایت با N انجام دهیم.



در این صورت معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به شکل مقابل خواهد بود:

$$3 + 10 + 2 + 6 + 3 = 24 = \text{مجموع ضرایب}$$

ابتدا حجم هر کدام از گازها را به دست می‌آوریم. حجم مولی گازها در دما و فشار موردنظر را با V نمایش می‌دهیم. **۱۸۷**

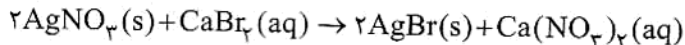
$$?LC_2H_6 = 10/5g C_2H_6 \times \frac{1mol C_2H_6}{42g C_2H_6} \times \frac{VL C_2H_6}{1mol C_2H_6} = 0/25 VL C_2H_6$$

$$?LCO = 16/8g CO \times \frac{1mol CO}{28g CO} \times \frac{V LCO}{1mol CO} = 0/6 VLCO$$

$$CO \text{ درصد حجمی} = \frac{CO \text{ حجم}}{\text{حجم مخلوط}} \times 100 = \frac{0/6V}{(0/6 + 0/25)V} \times 100 = 7\%$$

ضدیک، محلول اتیلن گلیکول در آب است. **۱۸۸**

معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است: **۱۸۹**



ابتدا جرم حل‌شونده ($CaBr_2$) را در محلول کلسیم برمید به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10 = \frac{xg CaBr_2}{300} \times 100 \Rightarrow x = 30g CaBr_2$$

اکنون از روی جرم $CaBr_2$ و معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش، جرم $AgNO_3$ خالص را به دست می‌آوریم:

$$?g AgNO_3 = 30g CaBr_2 \times \frac{1mol CaBr_2}{200g CaBr_2} \times \frac{2mol AgNO_3}{1mol CaBr_2} \times \frac{170g AgNO_3}{1mol AgNO_3} = 51g AgNO_3 \text{ (خالص)}$$

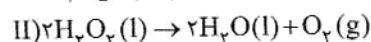
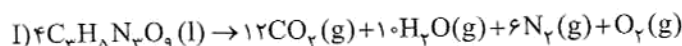
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم نقره نیترات خالص}}{\text{جرم نقره نیترات ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{51g}{85g} \times 100 = 60\%$$

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند. ۱۹۰**بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) از آن‌جا که فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری یُد، کم‌تر از کلر است، واکنش میان I_2 و $NaCl$ انجام نمی‌شود.
ت) اگر در مقایسه با شرایط STP، فشار n برابر و دما در مقیاس کلوین نیز n برابر شود، باز حجم یک مول گاز برابر $22/4L$ خواهد بود.
فرمول نفتالن به صورت $C_{10}H_8$ است و هر مول از آن بر اثر سوختن 10 مول CO_2 تولید می‌کند. ۱۹۱

$$8/4LCO_2 = \text{مقدار نظری} \Rightarrow 80 = \frac{6/22L}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = \text{بازده درصدی}$$

$$?gH = 8/4LCO_2 \times \frac{1\text{mol}CO_2}{22/4LCO_2} \times \frac{1\text{mol}C_{10}H_8}{10\text{mol}CO_2} \times \frac{1\text{mol}H}{1\text{mol}C_{10}H_8} \times \frac{1gH}{1\text{mol}H} = 0/3gH$$

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است: ۱۹۲فرض می‌کنیم n مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها تجزیه شده باشد:

$$?LO_2 [I \text{ واکنش}] = n\text{mol} C_7H_8N_2O_9 \times \frac{1\text{mol}O_2}{4\text{mol}C_7H_8N_2O_9} \times \frac{22/4LO_2}{1\text{mol}O_2} \times \frac{100}{100} = 4/48nLO_2$$

$$?LO_2 [II \text{ واکنش}] = n\text{mol} H_2O_2 \times \frac{1\text{mol}O_2}{2\text{mol}H_2O_2} \times \frac{22/4LO_2}{1\text{mol}O_2} \times \frac{75}{100} = 8/4nLO_2$$

$$8/4n + 4/48n = 5/152 \Rightarrow 12/88n = 5/152 \Rightarrow n = 0/4\text{mol}$$

$$?gN_2 = 0/4\text{mol} C_7H_8N_2O_9 \times \frac{6\text{mol}N_2}{4\text{mol}C_7H_8N_2O_9} \times \frac{28gN_2}{1\text{mol}N_2} \times \frac{100}{100} = 13/44gN_2$$

ابتدا حساب می‌کنیم $10/8$ گرم آب مایع معادل چند مول H_2O است: ۱۹۳

$$?molH_2O = 10/8gH_2O \times \frac{1\text{mol}H_2O}{18gH_2O} = 0/6\text{mol}H_2O$$

اکنون حساب می‌کنیم اگر به جای $4/32$ گرم بخار آب، $10/8$ گرم بخار آب تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

$$?kJ = 10/8gH_2O \times \frac{99/2kJ}{4/32gH_2O} = 248kJ$$

تفاوت دو عدد 272 و 248 کیلوژول مربوط به تفاوت سطح آنتالپی $0/6$ مول آب مایع و $0/6$ مول بخار آب است:

$$272 - 248 = 24kJ$$

بنابراین اگر یک مول $H_2O(l)$ و یک مول $H_2O(g)$ داشته باشیم، تفاوت سطح آنتالپی آن‌ها برابر خواهد بود با:

$$?kJ = 1\text{mol}H_2O \times \frac{24kJ}{0/6\text{mol}H_2O} = 40kJ$$

آنتالپی میعان با علامت منفی و آنتالپی تبخیر با علامت مثبت بیان می‌شود.

جرم مولی استون (CH_3COCH_3) برابر $58g \cdot mol^{-1}$ است. ۱۹۴

ابتدا از رابطه‌ی زیر درصد جرمی استون در محلول را به دست می‌آوریم:

$$\%40 = \text{درصد جرمی} \Rightarrow 40 = \frac{10 \times 0/928 \times (\text{درصد جرمی})}{58} \Rightarrow 6/4 = \frac{(\text{درصد جرمی})}{10} \Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{10}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

جرم استون و آب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$?g \text{ acetone} = 4000g \text{ محلول} \times \frac{40g \text{ acetone}}{100g \text{ محلول}} = 1600g \text{ acetone}$$

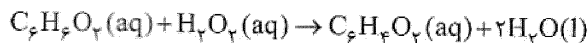
$$?g H_2O = 4000g - 1600g = 2400g H_2O$$

در نهایت رابطه‌ی معروف زیر به کمک ما می‌آید:

$$Q = ([m.c.]_{H_2O} + [m.c.]_{\text{acetone}}) \Delta\theta \Rightarrow Q = ([2400 \times 4/2] + [1600 \times 2/25]) \times 2^\circ C = 27260J \approx 27/26kJ$$



معادله‌ی واکنش دفاعی سوسک بمبافکن به صورت زیر است:



$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی تشکیل فراورده‌ها}]$

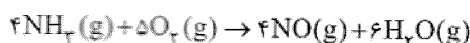
$$\Delta H = [\Delta H_f(C_6H_6O_7) + 2(-286)] - [\Delta H_f(C_6H_6O_7) + (-191)]$$

$$\Delta H = \underbrace{[\Delta H_f(C_6H_6O_7) - \Delta H_f(C_6H_6O_7)]}_{+191} + (-281) = -204 \text{ kJ}$$

ΔH محاسبه شده مربوط به تولید ۲ مول H_2O است. در صورتی که یک مول آب تولید شود، آنتالپی واکنش برابر نصف این مقدار یعنی -102 kJ خواهد بود.

انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب، یک فرایند گرماگیر ($\Delta H > 0$) و با افزایش بی‌نظمی ($\Delta S > 0$) همراه است. بنابراین این فرایند به تعادل می‌رسد و ΔG می‌تواند صفر شود (حذف گزینه‌های ۱ و ۳). چنین فرایندی در دماهای بالا به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود، یعنی با افزایش دما، ΔG منفی خواهد شد.

معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب، ضرایب واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب و ضرایب واکنش (I) را در عدد ۳ ضرب کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (-2\Delta H_{II}) + (2\Delta H_{III}) + (3\Delta H_I) = (-2(-92)) + 2(181) + 3(-484) = -906 \text{ kJ} \approx -216 \text{ kcal}$$

ابتدا 43 kcal را به کیلوژول تبدیل می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 43 \text{ kcal} \times \frac{4.18 \text{ kJ}}{1 \text{ cal}} = 180 \text{ kJ}$$

مطابق معادله‌ی داده شده برای تجزیه‌ی یک مول $CaCO_3$ به گرمایی برابر 180 kJ نیاز است. بنابراین گرمای لازم برای تجزیه‌ی $1/5$ مول $CaCO_3$ ، معادل 270 kJ خواهد بود. اکنون حساب می‌کنیم بر اثر حل کردن چند گرم SO_3 در مقدار کافی آب، 270 kJ گرما آزاد می‌شود.

$$? \text{ g } SO_3 = 270 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{135 \text{ kJ}} \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 160 \text{ g } SO_3$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$\frac{d_{CO_2}}{d_{SO_3}} = \frac{CO_2 \text{ جرم مولی}}{SO_3 \text{ جرم مولی}} \Rightarrow \frac{1/275 \text{ g} \cdot L^{-1}}{d_{SO_3}} = \frac{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow d_{SO_3} = 2/5 \text{ g} \cdot L^{-1}$$

در انتها از روی چگالی و جرم گاز SO_3 ، حجم آن را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/5 \text{ g} \cdot L^{-1} = \frac{160 \text{ g}}{V} \Rightarrow V = 64 \text{ L } SO_3$$

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) انحلال‌پذیری گاز CO_2 در فشار 1 atm در آب، دقیقاً ۴ برابر انحلال‌پذیری آن در فشار 2 atm است. زیرا با n برابر شدن فشار گازها، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب نیز n برابر می‌شود.

(ب) هرچه انحلال‌پذیری یک گاز در شرایط یکسان، کمتر باشد، فشار گاز روی انحلال‌پذیری آن تأثیر کم‌تری دارد. در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری H_2 ، کم‌تر از گازهای O_2 و N_2 است.

(پ) هر چند گاز Cl_2 از مولکول‌های ناقطبی و گاز H_2S از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است، اما چون جرم و حجم مولکول‌های Cl_2 در مقایسه با مولکول‌های H_2S بیشتر است در شرایط یکسان گاز Cl_2 بیش‌تر از گاز H_2S در آب حل می‌شود.

(ت) قانون هنری بیان می‌کند که در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار گاز، رابطه‌ی مستقیم دارد. با توجه به این‌که مولاریته‌ی محلول‌ها یکسان است، می‌توان نتیجه گرفت که شمار مول‌های حل شده از نمک‌ها در چهار محلول با هم

برابر است. بدیهی است هرچه جرم مولی نمک بیشتر باشد، جرم نمک نیز بیشتر خواهد بود. (جرم مولی = تعداد مول \times جرم مولی)

جرم مولی پتاسیم سولفات (K_2SO_4) از سه نمک دیگر بیشتر است.



شیر، یاقوت، کره، زله و سس مایونز، هر کدام یک کلویید بوده و جزو مخلوط‌های ناهمگن طبقه‌بندی می‌شوند.

۱ ۲۰۱

مقدار سدیم هیدروکسید خالص در ۴۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۷۵٪ برابر است با:

۲ ۲۰۲

$$?g \text{ NaOH} = 40g \text{ NaOH (خالص)} \times \frac{75g \text{ NaOH (خالص)}}{100g \text{ NaOH (خالص)}} = 30g \text{ NaOH (خالص)}$$

جرم سدیم هیدروکسید (حل‌شونده) موجود در ۸۰ میلی‌لیتر محلول ۲۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/25g \cdot mL^{-1}$ برابر است با:

$$25g \text{ NaOH} = \text{جرم حل‌شونده} \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} = \frac{25}{100} \times 100 = 25g$$

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 25 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{(80mL \times 1/25 \frac{g}{mL})} \times 100$$

به این ترتیب جرم سدیم هیدروکسید (حل‌شونده) موجود در محلول جدید در مجموع برابر $30 + 25 = 55g$ است. همچنین چون ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند، جرم محلول حاصل برابر $100 + 40 = 140g$ است.

در نهایت درصد جرمی محلول حاصل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{55g}{140g} \times 100 = 39/28\%$$

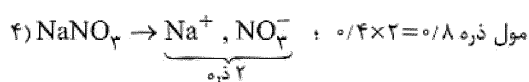
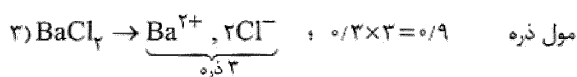
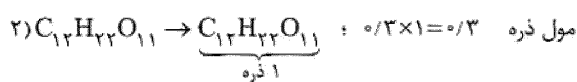
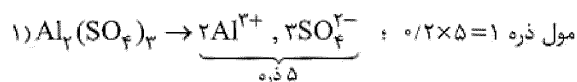
انحلال KNO_3 در آب با افزایش دما، افزایش می‌یابد. اگر محلول سیرشده‌ای از این نمک را به سرعت سرد کنیم، به دلیل کاهش انحلال‌پذیری نمک، مقداری رسوب تشکیل می‌شود. اما محلول حاصل همچنان سیرشده است، زیرا تا جای ممکن حل‌شونده را در خود حل کرده است.

۳ ۲۰۳

هر چه شمار مول‌های حل‌شونده‌ی غیرفرار موجود در یک محلول آبی بیش‌تر باشد، تفاوت میان نقطه‌ی جوش و نقطه‌ی انجماد آن محلول بیش‌تر است.

۱ ۲۰۴

بررسی گزینه‌ها:



ابتدا از رابطه‌ی زیر، درصد جرمی این محلول را به دست می‌آوریم:

۲ ۲۰۵

$$M = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} \Rightarrow 2/5 = \frac{10 \cdot a \cdot 1/25}{138} \Rightarrow a = 20\%$$

بنابراین هر ۱۰۰ گرم از محلول سیرشده‌ی پیتاسیم کربنات، شامل ۲۰ گرم K_2CO_3 و $100 - 20 = 80$ گرم آب است. برای محاسبه‌ی انحلال‌پذیری این نمک، جرم آب را $100g$ در نظر می‌گیریم:

$$?g K_2CO_3 = 100g H_2O \times \frac{20g K_2CO_3}{80g H_2O} = 25g K_2CO_3$$