

تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۱

طراحان به ترتیب حروف الفبا

| | |
|-----------------|--|
| فارسی | سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، علیرضا جعفری، هامون سبطی، محسن فدایی، فرهاد فروزان کیا، کاظم کاظمی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی |
| عربی، زبان قرآن | نوید امساک، ولی برجی، بهزاد جهانبخش، منیژه خسروی، مرتضی کاظم شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح خواه، حامد مقدس زاده |
| دین و زندگی | محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، محسن بیاتی، علیرضا ذوالفقاری زحل، محمد رضایی بقا، فردین سماقی، مجید فرهنگیان، محمدرضا فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، احمد منصور، سیداحسان هندی |
| زبان انگلیسی | رحمت اله استیری، سپهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، نوید مبلغی، عقیل محمدی روش، عمران نوری |

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس | مسئول درس | گزینشگر | گروه ویراستاری | مسئول درس‌های مستندسازی |
|-----------------|-----------------|-------------------|--|-------------------------|
| فارسی | سیدعلیرضا احمدی | مرتضی منشاری | محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، مرتضی منشاری | فریبا رونقی |
| عربی، زبان قرآن | منیژه خسروی | سیدمحمدعلی مرتضوی | درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور | مهدی یعقوبیان |
| دین و زندگی | احمد منصور | سیداحسان هندی | زهره رشوندی | ستایش محمدی |
| اقلیت‌های مذهبی | دیورا حاتائیان | دیورا حاتائیان | معصومه شاعری | — |
| زبان انگلیسی | محدثه مرآتی | محدثه مرآتی | سعید آقچه‌لو، رحمت‌اله استیری، محمدحسین مرتضوی، فاطمه نقدی | سپیده جلالی |

| | |
|------------------------------|--|
| مدیران گروه | الهام محمدی |
| مسئول دفترچه | معصومه شاعری |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: مازیار شیروانی مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رونقی |
| حروف نگار و صفحه آرا | زهرآ تاجیک |
| نظارت چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

فارسی ۲ و ۳

۱- گزینۀ «۲»

(الهام ممدری)

آخته: بیرون کشیده، برکشیده/ ماسیدن: کنایه از به انجام رسیدن، به ثمر رسیدن/ پتیاره: زشت و ترسناک/ استشاره: رای زنی، مشورت، نظرخواهی

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

۲- گزینۀ «۲»

(فرهار فروزان‌کیا-مشور)

گروه واژگان زیر در تست نادرست معنا شده‌اند:

خیرخیر: سریع، آسان

گشن: انبوه، پرشاخه (توجه کنید که نزه به معنای خرم و باصفا است)

خَینده: مشهور، معروف (صفت است و در تست اسم معنا شده است)

یکایک: ناگهان

مظاهرت: یاری کردن، پشتیبانی (توجه کنید به معنای پشتیبان نادرست است.)

شراع: سایه بان، خیمه

آوری: بی گمان، بی تردید

(فارسی ۲، لغت، واژه نامه)

۳- گزینۀ «۲»

(فرهار فروزان‌کیا-مشور)

در بیت گزینۀ «۲»، «بذله» صحیح است و به معنای شوخی و لطیفه است.

توجه: بذل به معنای بخشش است و با «بذله» اشتباه نگیرید.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: «زی حیاتی» نادرست است: ذی حیاتی [جاندار و زنده] صحیح است.

گزینۀ «۳»: کلمۀ «نظام» نادرست است: انضمام [همراه و ضمیمه کردن] صحیح است.

گزینۀ «۴»: «محضوض» نادرست است: محظوظ [بهره‌مند] صحیح است.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴- گزینۀ «۲»

(الهام ممدری)

املای صحیح کلمات عبارت‌اند از: غلتیدم و صغیر.

(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۵- گزینۀ «۳»

(الهام ممدری)

داستان «کاوه دادخواه» از کتاب چشمۀ روشن از غلامحسین یوسفی انتخاب شده است.

(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینۀ «۳»

(ممسر فرایی - شیراز)

«هزاران» دو معنا دارد: ۱- «عدد هزار» که کاربرد دارد. ۲- «بلبلان» که در این بیت کاربرد ندارد، ولی با «گل و عندلیب» تناسب دارد که همین امر «ایهام تناسب» ایجاد کرده است، ولی بیت مذکور فاقد «حسن تعلیل» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: «ما و شما» جناس ناقص یا ناهمسان افزایشی دارد. / «مجموع و پریشان» طباق یا تضاد دارند.

گزینۀ «۲»: ترکیب «تبر غمزه» اضافه تشبیهی است و آرایۀ «تشبیه» ایجاد نموده است. / در مصراع دوم «چارۀ دل بیچارگان نمی‌سازی» اگر «بیچاره هستند دیگر نباید دنبال چاره باشند که همین امر آرایۀ «تناقض» دارد. «چارۀ دل بیچارگان» تناقض دارد.

گزینۀ «۴»: شاعر مرگ بلبل راه دلیلی برای برگ‌ریزی درختان در فصل بهار دانسته است که دلیلی ادبی و غیر واقعی و شاعرانه است و همین امر «حسن تعلیل» ایجاد کرده است. / «کفنِ عندلیب»، «تشخیص و استعاره مکنیه» دارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷- گزینۀ «۲»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

اسلوب معادله: مصراع دوم در حکم مصداقی برای مصراع اول است.

حسن تعلیل: آوردن دلیل شاعرانه و ادبی و غیرواقعی در مصراع دوم، برای «زیرپا

افتادن قالی»

کنایه: «یک رنگ بودن» کنایه از صمیمی و بی‌ریا بودن

جناس: «با» و «پا»

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۸- گزینۀ «۴»

(کاظم کاظمی)

گزینۀ «۴»: «تسبیه: دل به گنچه و روی یار به گل / حسن تعلیل: ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: تناقض: میان (کمر) یار هم وجود است و هم عدم (هم وجود دارد هم ندارد) / اغراق بزرگ‌نمایی در وصف باریکی میان (کمر یار)

گزینۀ «۲»: مجاز: «چشم» در مصراع دوم مجاز از «نظر و نگاه» / جناس همسان: مردم (مردمک)، مردم (افراد)

گزینۀ «۳»: ایهام تناسب: زال: ۱- پیر (معنای موردنظر)، ۲- نام پدر رستم که با (دستان و رستم) تناسب دارد. / اسلوب معادله: مصراع دوم مثالی برای توجیه مفهوم مصراع اول است.

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینۀ «۱»

(سیرمهر هاشمی- مشور)

در این گزینۀ، آرایۀ تشبیه و جناس دیده نمی‌شود. / استعاره: مه، صبح صادق و شام که به ترتیب (یار، چهره یار و موی او می‌باشد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۲»: «این گوشه» استعاره از چشم / «خیل» و «خیال»: جناس / «سرای دیده» و «خیل خیال»: تشبیه

گزینۀ «۳»: هم‌چو خورشید و «ماه طلعت»: تشبیه / ماه: استعاره از یار / زیبا / ماه و ماه: جناس تام (اولی به معنای استعاری یار و دومی به معنای قمر آمده است).

گزینۀ «۴»: بنده به اسیر تشبیه شده است / بند: استعاره از موی یار / بنده و بند: جناس.

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینۀ «۳»

(هامون سبلی)

«باد» فعل داعی است. (چشم بد از روی تو جدا باد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: تو را قند نتوان گفتن (نامیدن): «قند» مسند است.

گزینۀ «۲»: نه هوش مرا [هست] نه عقل و آرام [آرامش] [مرا هست]: آرامش برای من نیست (وجود ندارد): آرام نهاد است.

گزینۀ «۴»: [به] محتسب بگو [که] جنگ را بشکن که ... «محتسب» متمم است.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۱- گزینه «۳»

(کافم کافمی)

روی شما / صبر / صبر / زهر / دست شما / زهر / زهر / حلوا (۸ گروه)

بررسی گروه‌های اسمی در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «سلسله موی دوست / حلقهٔ دام بلا / هرکه (هرکس) / این حلقه / فارغ / این ماجرا (۶ گروه)

گزینه «۲»: «درد دل دوستان / تو / روا / هرچه (هرچیز) / مراد شما / غایت مقصود ما

(۶ گروه)

گزینه «۴»: «غلام قامت آن لعبت قیابوش / محبت رویش / هزار جامه / قبا (۴ گروه)

(فارسی ۲، دستور، صفحه ۴۳)

۱۲- گزینه «۲»

(سیر علیرضا احمدی)

ترکیب‌های وصفی: جملهٔ جهان، روی خوب، این همه و همه برهنران
توجه: گروه متممی «این همه» متشکل از صفت اشاره «این» و ضمیر میهم «همه»
به عنوان هستهٔ گروه اسمی است.

موارد حذف به قرینهٔ معنوی: حذف منادا (کسی که)، حذف فعل «با تو سخن می‌گویم» پس از منادا و سه مورد حذف فعل اسنادی در پایان جملات مذکور در مصراع اول، دوم و چهارم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: هر دو پسوند «ان» در بیت اول، پسوند صفت فاعلی‌اند و به بن مضارع چسبیده‌اند.

گزینه «۲»: ای [کسی که] جمله جهان به روی خوبت نگران [هستند] / جان مردان ز عشق تو جامه‌دران [است]. پس «نگران» و «جامه‌دران» مسندند.

گزینه «۴»: رباعی فاقد نقش تبعی و وابستهٔ وابسته است.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه «۱»

(هامون سبلی)

حباب از (به‌واسطه) خودنمایی گوی چوگان فنا شد (گوی مسند است؛ چوگان و فنا مضاف‌الیه هستند)

«سعی» در «سعی کن» با فعل ترکیب نشده است، زیرا می‌تواند نشانهٔ جمع یا صفت قرار بگیرد؛ سعی فراوان کن، سعی‌ها کن ← سعی: مفعول (مفعول تنها یا مجرد) است.

(فارسی ۲، دستور، ترکیبی)

۱۴- گزینه «۴»

(فرهاد فروزان‌کیا-مشهد)

بیت صورت سؤال ۶ جمله است. در بیگانهٔ اول و دوم شبه جمله برای بیان حسرت هستند و در شمارش به حساب می‌آیند. ضمناً در این بیت، در بیگانهٔ سوم [اسم] است، نه شبه جمله جملات در سایر گزینه‌ها:

بیت «الف»: چهار جمله است: آن چه از خوشه‌چین در بیگانهٔ می‌داری // رزق برق [زودگذر] است // خرمنی که [به سبب و کمک] باد دستی [اسراف و بخشش] جمع گردد // خرمن [واقعی] است.

بیت «ب»: هفت جمله است: گفت // ای دل // به کمند سر زلف یار نروی [تا گرفتار نشوی] // عاقبت رفت // گرفتار شد // افسوس // افسوس.

بیت «ج»: شش جمله است: الا زنی // که صدا هستی // [فقط] صدا هستی // ای زن // صدایی با دل و جان من آشنا [هستی] // ای زن

بیت «د»: شش جمله است: تتم زار است // جان محزون است // جگر پر درد است // دل پر خون است // ترخم کن // که دیگر از تندی خوی تو تاب نیست.

(فارسی ۲، دستور، ترکیبی)

۱۵- گزینه «۳»

(ممسن فرای - شیراز)

مفهوم مشترک صورت سؤال و بیت گزینه «۳»: برتری لیخند معشوق بر سایر نیازها. (شاعر به معشوق می‌گوید: اگر تو لیخند بزنی از همهٔ چیزهای زندگی، بی‌نیازی می‌گردم)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: در نکوهش خندیدن و در ستایش سکوت و خاموشی است.

گزینه «۲»: در نکوهش بی‌موقع خندیدن است.

گزینه «۴»: در مقابل سختی‌ها و خطرات لیخند بزنی.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۵۱)

۱۶- گزینه «۱»

(ممسن فرای - شیراز)

مفهوم مشترک بیت گزینه «۱» و آیه: عامل همهٔ کارها خدا است (خود = خدا).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: اگر نسبت دادن فعل خلق به او حقیقت نداشت و با اختیار او صادر نمی‌شد، دیگر دلیلی نداشت که به کسی بگویی: چرا آن کار را کردی؟

گزینه «۳»: اگر تو برای انجام عمل زشت اختیار نداشته باشی، پس برای چه از آن شرمگین می‌شوی؟ و اصلاً این همه شرمساری و افسوس برای چیست؟

گزینه «۴»: چرا معلمان، شاگردان مقصر خود را تنبیه می‌کنند؟ زیرا اگر شاگردی دچار تقصیر شود معلم می‌داند که این تقصیر به‌طور جبری و فطری از او سرزده است و ناشی از اختیار اوست پس به تنبیه و سرزنش او می‌پردازد. گذشته از این

اصلاً چرا ذهن آدمی از اندیشه‌های دیگر منتقل می‌شود. اهر انسانی قبل از انجام هر کاری دربارهٔ سود و زیان احتمالی آن می‌اندیشد و آن را در حد فهم و شعور خود ارزیابی می‌کند و سپس بدان اقدام می‌کند. پس این هم دلیلی دیگر بر مختار بودن آدمی است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۴۷)

۱۷- گزینه «۴»

(ممسن اصغرری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: جبران‌ناپذیری عمل انجام شده و توصیه به تأمل در آغاز هر کار (تیر از شست رفته باز نمی‌گردد)

مفهوم سایر ابیات:

بیت الف: به ستمگر هشدار می‌دهد که از تیر آه مظلوم بترسد.

بیت د: توصیه به تأمل در سخن گفتن

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۴۲)

۱۸- گزینه «۱»

(علیرضا پعفری)

در ابیات گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» شاعر معتقد است که درد عشق درمان ندارد (حتی اگر قصد درمان داشته باشی)، در حالی که در گزینه «۱» عاشق شخصاً تمایلی به درمان درد عشق ندارد.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۵۳)

۱۹- گزینه «۳»

(علیرضا پعفری)

در این بیت به جاودانگی عاشق به‌واسطهٔ عشق اشاره شده است و سخنی از ارزشمند گشتن به‌واسطهٔ عشق نیست.

(فارسی ۲، مفهوم، ترکیبی)

۲۰- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری-ارزبیل)

مفهوم بیت صورت سؤال، تأکید بر ترک تعلقات و هوا و هوس‌های نفسانی است و در گزینه «۴» نیز آمده است که کشتن نفس، موجب سربلندی در هر دو جهان است.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۹۶)

عربی، زبان قرآن (۲ و ۳)

۲۱- گزینۀ «۱»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

«ما یُرید»: نمی خواهد (رد گزینۀ‌های ۲ و ۴) / «یَجعل علیکم من حرجٍ»: دشواری بر شما قرار دهد (رد سایر گزینۀ‌ها) / «یَطهِّرکم»: شما را پاک گرداند (رد گزینۀ‌های ۲ و ۴) / «یَتِمَّ نِعْمَتَهُ عَلَیْکُمْ»: نعمت خود را بر شما تمام کند (رد گزینۀ ۴) / «لعلکم تشکرون»: شاید شما شکر کنید (رد گزینۀ‌های ۲ و ۴) (ترجمه)

۲۲- گزینۀ «۱»

(ولی بربری - ابهر)

«ألقى محاضرة ثقافية»: یک سخنرانی فرهنگی کرد (رد سایر گزینۀ‌ها) / «أمام الحضار»: مقابل حاضران / «بعد إنتهائهما»: پس از پایان آن (رد گزینۀ ۴) / «بدأ المُستمعون یُشجَعون»: شنوندگان شروع به تشویق او کردند (رد گزینۀ‌های ۲ و ۳) (ترجمه)

۲۳- گزینۀ «۴»

(ولی بربری - ابهر)

«إختار»: انتخاب کرد (رد گزینۀ ۲) / «أخی الکبیر»: برادر بزرگم / «قیمصاً»: پیراهنی راه، یک پیراهن را / «بعد ساعة»: پس از ساعتی، پس از یک ساعت / «لبحث عنه»: جستجوی آن / «فی متجر»: در مغازه‌ای، در یک مغازه (رد گزینۀ ۱) / «حاول»: تلاش کرد (رد گزینۀ ۲) / «أن یقنع البائع»: فروشنده را قانع کند (رد گزینۀ‌های ۱ و ۳) / «للتخفیض»: برای تخفیف (رد گزینۀ ۳) / «لکنه»: اما او / «لم یقبل»: نپذیرفت (رد گزینۀ ۲) (ترجمه)

۲۴- گزینۀ «۱»

(منیره فسروی)

«قرّر»: قرار گذاشت (رد گزینۀ‌های ۳ و ۴) / «أن یقیم»: برپا کند، برگزار کند (رد گزینۀ ۳) / «حفلة»: ضیافتی، جشنی / «تکریماً»: به افتخار، برای بزرگداشت (رد گزینۀ‌های ۳ و ۴) / «أبطال فریق كرة القدم»: قهرمانان تیم فوتبال (رد گزینۀ‌های ۳ و ۴) / «فندق الاستقلال بالعاصمة»: هتل استقلال پایتخت (رد گزینۀ ۲) / «الحفلة»: این جشن، آن جشن «حفلة» یک بار به صورت نکره و بار دوم همراه با «ال» آمده است، پس در ترجمۀ آن از اسم اشاره «این / آن» استفاده می‌کنیم. / «أقیمت»: (فعل ماضی مجهول) برپا شد، برگزار شد (رد گزینۀ ۴) (ترجمه)

۲۵- گزینۀ «۲»

(اللهه مسیح‌نوا)

«ترغب»: علاقه دارند / «أن تهجم علی البلدان الأخری هجوماً واسعاً»: (مفعول مطلق نوعی همراه با صفت آمده است، پس به صورت قید ترجمه می‌شود) که به کشورهای دیگر به طوری وسیع حمله کنند (رد سایر گزینۀ‌ها) / «حتی تزداد قدرتها از یاداد»: «از یاداد» مفعول مطلق تأکید است، پس در ترجمۀ آن، از قید تأکید استفاده می‌کنیم) تا قطعاً قدرتشان زیاد شود (رد سایر گزینۀ‌ها) (ترجمه)

۲۶- گزینۀ «۲»

(هامر مقدس زاده)

تشریح گزینۀ‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: «جاء بـ...» به معنی «... را آورد» است. همچنین «كان يشعر بألم فی بطنه» بهتر است به صورت «دردی در دلش احساس می‌کرد» بیاید. گزینۀ «۳»: «تحمله الحمامة» باید به صورت «کبوتر آن را حمل می‌کند» ترجمه شود. هم‌چنین «وإحداً» به معنی «یکی» در ترجمه لحاظ نشده است. گزینۀ «۴»: «منعاً كاملاً» مفعول مطلق نوعی است که همراه صفت آمده و باید به صورت «به‌طور کامل منع کرده است» ترجمه شود. همچنین «نسبة السكر فی دمه» بهتر است به صورت «مقدار قند در خونش» ترجمه گردد. (ترجمه)

۲۷- گزینۀ «۱»

(ولی بربری - ابهر)

در گزینۀ «۱»، «بُصَاد» فعل مضارع مجهول است که به صورت معلوم ترجمه شده و نادرست است. ترجمۀ صحیح عبارت: آن نهنگ شکار می‌شد تا شکارچیان روغن را از کبدش خارج کنند! (ترجمه)

۲۸- گزینۀ «۳»

(نوبت امسالی)

«در این ماه»: فی هذا الشهر (رد گزینۀ ۴) / «کتابی را مطالعه کردم»: قرأت (طالعت) کتاباً (رد گزینۀ ۴) / «بسیاری از کلمات فارسی عربی شده»: کثیراً من الکلمات الفارسیة المعربة (رد گزینۀ‌های ۱ و ۲) / «در بر گرفته بود»: ضمّ (با توجه به اینکه جمله وصفیه‌ای است که قبل از آن فعل ماضی به کار رفته است. ماضی + ماضی ← ماضی بعید یا ساده) (رد گزینۀ‌های ۱ و ۴) (ترجمه)

ترجمۀ متن درک مطلب:

پیوند زدن درختان به عنوان امکان تولید چندین نوع میوه مختلف از تنها یک درخت، شناخته می‌شود، و با وجود عجیب بودن این فکر، موضوعی واقعی است. پیوند زدن درخت از طریق گرفتن قطعۀ از یک درخت و قرار دادن آن در ریشه درخت قابل پیوند دیگری امکانپذیر است. پیوند زدن فایده‌های مختلفی دارد و تنها محدود به به دست آوردن انواع جدید میوه‌ها نیست. مزایای درختان پیوندی بر درختانی که با دانه‌ها کاشته می‌شوند، غلبه دارد. پیوند زدن به مقاومت در برابر بیماری‌ها کمک می‌کند و درختان پیوندی سرمای شدید را تحمل می‌کنند. زمان مناسب پیوند زدن به نوع پیوند بستگی دارد، اما به‌طور خلاصه، بهترین زمان برای پیوند زدن بین اواخر فصل زمستان و شروع فصل تابستان است. فرایند پیوند فرایندی حساس است، علاوه بر آن، توجه به درخت پیوندی بسیار لازم است، باید درخت پیوندی را از هر فشار خارجی و حمله حیوانات حفاظت کرد، انتقال درخت به مکان همیشگی‌اش بعد از یک یا دو سال از پیوند آن امکانپذیر است.

۲۹- گزینۀ «۲»

(سیر ممدعلی مرتضوی)

در گزینۀ «۲» آمده است: «درختان پیوندی باید در همان مکانی که در آن کاشته شدند، باقی بمانند» که مطابق متن نادرست است.

تشریح گزینۀ‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: برخی مردم گمان می‌کنند که پیوند زدن درختان کاری بسیار سخت است! (درست) گزینۀ «۳»: پیوند زدن انواع مختلفی دارد، و شرایط باید مطابق نوع پیوند تنظیم شوند! (درست) گزینۀ «۴»: ممکن نیست که برای فرایند پیوند زدن، هر نوعی از درختان را که می‌خواهیم، انتخاب نماییم! (درست) (درک مطلب)

۳۰- گزینه ۴»

(سیر مفعولی مرتضوی)

ترجمه صورت سؤال: پیوند زدن درختان مزایای مختلفی دارد، از جمله آنها...
عبارت گزینه ۴» (فرار کردن حیوانات هنگام نزدیک شدن به درختان نامناسب است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» تولید انواع جدیدی از میوه‌ها!
گزینه ۲» کاهش اثر شرایط مضر برای درختان!
گزینه ۳» مقاومت درختان در برابر بیماری‌های گیاهی!

(درک مطلب)

۳۱- گزینه ۲»

(سیر مفعولی مرتضوی)

صورت سؤال، مناسب‌ترین گزینه را برای عنوان متن می‌خواهد؛ «چگونگی پیوند زدن درختان میوه‌دهنده» عنوانی مناسب است.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» اهمیت درختان پیوندی!
گزینه ۲» روش پیوند زدن درختان گوناگون!
گزینه ۴» نگهداری درختان پیوندی پس از پیوندشان و توجه به آنها!

(درک مطلب)

۳۲- گزینه ۲»

(سیر مفعولی مرتضوی)

«من وزن: انفعال» نادرست است. «إنتاج» بر وزن «إفعال» از باب افعال است و ارتباطی به باب انفعال ندارد. (حرف «ن» در این کلمه، جزء حروف اصلی است، نه زائدا!)

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۳- گزینه ۳»

(سیر مفعولی مرتضوی)

«مبتدؤه: «المطعمه» نادرست است. در متن درک مطلب، «الأشجار» مبتدای جمله اسمیه، «المطعمه» صفت و «تحتل» خبر است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴- گزینه ۲»

(سیر مفعولی مرتضوی)

«یستلم» فعل مضارع از باب افتعال است که بر وزن «یفتعل» می‌آید، بنابراین به صورت «یستلم» صحیح است. همچنین «کثرة» درست است.

(فبظ حرکات)

۳۵- گزینه ۲»

(ولی برپی - ابوری)

در گزینه ۲»، «حقائق» جمع مکسر «حقیقه» است، نه «حق». کلمه «حقوق» جمع مکسر «حق» است.

(واژگان)

۳۶- گزینه ۴»

(مرتضی کاظم شیرووری)

جواب شرط گاهی به صورت یک فعل (جمله فعلیه) است، گاهی هم به شکل یک جمله اسمیه می‌آید که در ابتدایش حرف «ف» دارد.
در گزینه‌های ۲، ۱ و ۳ به ترتیب: «فله... فعلیه... و فعلیه...» جواب شرط هستند، اما در گزینه ۴»، فعل مضارع «یظهر» جواب شرط است.

(انواع هملات)

۳۷- گزینه ۳»

(منیره فسروی)

صورت سؤال، فعلی را می‌خواهد که خبر را توصیف کرده باشد. در گزینه ۳»، «هؤلاء» مبتدا و «مشاة» خبر است. «لا یعبرون» نیز فعلی است که «مشاة» را توصیف کرده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱» «انتفع» فعلی است که اسم نكرة «علم» را توصیف کرده است، اما «علم» خبر نیست. («جهّز» خبر جمله اسمیه است).
گزینه ۲» «غرق» فعلی است که اسم نكرة «رجل» را توصیف کرده است، اما «رجل» مضاف الیه است، نه خبر! («رجال» مبتدا و «أخرجوا» خبر جمله اسمیه است).

گزینه ۴» در این گزینه، خبری که توصیف شده باشد، وجود ندارد.

(قواعد اسم)

۳۸- گزینه ۴»

(بوزار جوهانش)

صورت سؤال، عبارتی را می‌خواهد که دلالت بر نهمی نداشته باشد؛ یعنی گزینه‌ای که در آن فعل نهمی نداشته باشیم. در گزینه ۴»، «لا یفکر» بعد از ادات شرط آمده و فعل شرط است و دلالت بر نهمی ندارد.
در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «لا یسخر»، «لا تقولوا» و «لا یأکل» فعل نهمی هستند.

(قواعد فعل)

۳۹- گزینه ۴»

(ولی برپی - ابوری)

صورت سؤال، فعلی را خواسته است که به وسیله مصدر خود تأکید شده باشد، یعنی باید مفعول مطلق تأکیدی را پیدا کنیم.

تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱» مفعول مطلق وجود ندارد و «مساعده» مفعول برای فعل «أتوقع» است.

گزینه ۲» «جلوس» مفعول مطلق نوعی است، چون پس از آن مضاف الیه آمده است.

گزینه ۳» «صبراً» مفعول مطلق نوعی است، چون پس از آن جمله وصفیه آمده است و جمله وصفیه نیز صفت محسوب می‌شود.

گزینه ۴» «تکماً» مفعول مطلق تأکیدی است، چون پس از آن صفت یا مضاف الیه به کار نرفته است.

(مفعول مطلق)

۴۰- گزینه ۲»

(مرتضی کاظم شیرووری)

صورت سؤال، مفعول مطلق را می‌خواهد که مضاف باشد، یعنی بعد از آن، مضاف الیه آمده باشد.

تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱» «نقصاً» مفعول مطلق تأکیدی است و مضاف الیهی ندارد.

گزینه ۲» «اهتمام» مفعول مطلق و مضاف است، زیرا «المُشفقین» به عنوان مضاف الیه آن آمده است.

گزینه ۳» «مساعده» مفعول مطلق و موصوف است، زیرا «کثیره» صفت آن است.

گزینه ۴» «مُحاولة» مفعول مطلق و موصوف است، زیرا فعل «تُعجب» برای توصیف آن آمده است.

(مفعول مطلق)



دین و زندگی (۲ و ۳)

۴۱- گزینه ۱

(امیر منصوری)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «هیچ‌کس نمی‌داند چه پادشاهی که مایهٔ روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پادشاهی است که انجام می‌داند». سرانجام انتخاب زندگی بر لبهٔ پرتگاه، «و الله لا یهدی القوم الظالمین» است زیرا نوعی ظلم به خود است.

۴۲- گزینه ۳

(مبیر فرهنگیان)

فرهنگ، روح حاکم بر جامعه و نشان‌دهندهٔ هویت و شخصیت آن است. نوع اجزا و عناصر فرهنگی هر جامعه نشان‌دهندهٔ درجه و میزان ارزشمندی و تعالی آن جامعه است. اعتقاد به خدا و یکتاپرستی، ایمان و اعتقاد به پیامبران الهی و اعتقاد به معاد و پایبندی به آن، معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع است.

۴۳- گزینه ۲

(فرزین سماقی)

یکی از انحرافات قبل از اسلام ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع است. رایج شدن این ارتباط بازگشتی به دوران جاهلیت است. قرآن کریم در همان زمان نزول که این عمل فراوان بود، در مقابل آن ایستاد و آن را گناه کبیره شمرد و راه‌های آسان و بدون گناه برای ارتباط جنسی پیشنهاد داده که مفاد آن با «و لا تقربوا الزنی انه کان فاحشاً و ساء سییلاً» ارتباط دارد.

۴۴- گزینه ۳

(مهمبر رضایی‌نقا)

ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به منظور اشاعهٔ فرهنگ و معارف اسلامی و مقابله با اندیشه‌های کفرآمیز و ابتذال اخلاقی، مستحب است و در مواردی واجب‌کفایی؛ افرادی که توانایی علمی، فنی و مالی آن را دارند، باید به ایجاد آن مبادرت ورزند. دقت شود که مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی، واجب‌کفایی است، نه مستحب. (دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴».)

۴۵- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

میان سعادت انسان در جهان آخرت و باید و نباید‌های دین (احکام)، ارتباط و هماهنگی برقرار است، گرچه ممکن است درک آن برای ما، در حال حاضر ملموس نباشد. بنابراین از هر راهی نمی‌توان به سعادت اخروی رسید، درست مانند رشد بدن که فقط با تغذیه صحیح حاصل می‌شود. از این‌رو، آن هدف بزرگ با یک زندگی غیرمسئولانه و بدون برنامه سازگار نیست، بلکه یک زندگی جدی و یک عزم قوی و استوار را طلب می‌کند.

۴۶- گزینه ۳

(مهمبر رضایی‌نقا)

قرآن کریم آنجا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند. یعنی به موضوع عدالت اجتماعی بی‌توجه و غیرمقیمد هستند که موضوع عدالت در آیهٔ «لَقَدْ ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان لیتقوم الناس بالقسط» آمده است.

۴۷- گزینه ۲

(ممسن بیاتی)

شاید در نگاهی ابتدایی این هدف بزرگ، یعنی احیای تمدن اسلامی، در مقایسه با توان و امکانات موجود، یک بلندپروازی به نظر برسد اما این یک دریافت سطحی از توانمندی ذاتی انسان و قدرت جوانان و نوجوانان و ناشی از عدم آشنایی با آموزه‌های بیدارکنندهٔ اسلام است. استحکام پایه‌های اقتصادی و تلاش برای کاهش فقر، توسعهٔ عدالت در همهٔ ابعاد، تقویت اتحاد ملی، انسجام اسلامی و مشارکت عمومی و عمل به وظیفهٔ امر به معروف و نهی از منکر از مهم‌ترین عوامل استحکام نظام اسلامی است.

۴۸- گزینه ۳

(فرزین سماقی)

آموزه بی‌بندوباری جنسی آن‌چنان در غرب رواج یافته که بسیاری از مردم به این نتیجه رسیده‌اند که توان اصلاح و مبارزه با آن را ندارند. از این‌رو، به ناچار در پی آن برآمده‌اند که ضوابط و معیارهای اخلاقی را تغییر دهند.

۴۹- گزینه ۳

(مهمبر رضایی‌نقا)

تمدن جدید اروپا را باید با معیارهای الهی ارزیابی کنیم تا بتوانیم به نقاط قوت و ضعف این تمدن بیشتر پی ببریم و نحوهٔ زندگی در آن را بهتر شناسایی کنیم و مسئولیت خود را در مواجهه با آن بدانیم. آشنا شدن با نقاط قوت و ضعف این تمدن از این جهت نیز برای ما مطلوب است که در راستای احیای تمدن اسلامی، از نقاط قوت این تمدن بهره‌مند شویم و با عبرت گرفتن از ضعف‌ها و آسیب‌های آن، بتوانیم برنامه‌ریزی درست و کم‌اشتباهی برای سامان‌دهی تمدن اسلامی داشته باشیم.

۵۰- گزینه ۲

(مهمبر ایتنام)

حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس براساس امیال خویش زمامداری می‌کردند نه فرمایش خداوند که می‌فرماید: «طیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم» این آیهٔ شریفه طرح خداوند برای تداوم ولایت است به این معنا که بعد از پیامبر می‌بایست از دوازده امام پیروی کرد.

۵۱- گزینه ۳

(مهمبر رضایی‌نقا)

امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.» این دعای شریفه به نیاز برتر «شناخت هدف زندگی» اشاره دارد.

۵۲- گزینه ۲

(مهمبر رضا فرهنگیان)

پایین بودن سطح درک انسان‌ها و عدم توانایی آنان در گرفتن برنامهٔ کامل زندگی از عوامل تجدید نبوت‌ها بود. در عصر نزول قرآن، با این که مردم حجاز سطح فرهنگی پایینی داشتند، اما آموگایی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می‌توانستند کامل‌ترین برنامهٔ زندگی را دریافت و حفظ کنند و به کمک آن، پاسخ نیازهای فردی و اجتماعی خود را به دست آورد. به همین جهت می‌بینیم که با ورود اسلام به سرزمین‌های دیگری مانند ایران، عراق، مصر و شام نهضت علمی و فرهنگی بزرگی آغاز شد و دانشمندان و عالمان فراوانی ظهور کردند.

۵۳- گزینه ۱

(امیر منصوری)

معجزهٔ آخرین پیامبر الهی باید به گونه‌ای باشد که:
۱- مردم زمان خودش به معجزه بودن آن اعتراف کنند و آن را فوق توان بشری بدانند.
۲- آیندگان هم معجزه بودن آن را تأیید کنند.
سخن گفتن قرآن از موضوعات متفاوت در عین هماهنگی، مرتبط با انسجام درونی در عین نزول تدریجی و از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن است.

۵۴- گزینه ۱

(علیرضا ذوالفقاری‌زمل - قم)

آیهٔ ۶۰ سورهٔ نساء: «آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت بپردازند، حال آن‌که به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند» بر لزوم عدم پیروی از طاغوت (کفر ورزیدن) تأکید می‌کند. عبارت «به این دلیل که هر نظام سیاسی غیراسلامی، نظامی شرک‌آمیز است، چون حاکمش «طاغوت» است، ما موظفیم آثار شرک را از جامعهٔ مسلمانان و از حیات آنان دور کنیم و از بین ببریم.» از امام خمینی (ره)، نیز بر نفی حکومت طاغوت تأکید می‌کند.

۵۵- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

باید دقت کنیم که آیهٔ صورت سؤال، آیهٔ ۶۰ سورهٔ نساء است و قبل از این آیه، یعنی آیهٔ ۵۹ سورهٔ نساء تأکید بر اطاعت از خدا و رسول و اولی الامر در آیهٔ اطاعت ذکر شده است.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحهٔ ۱۳۶)

۵۶- گزینه «۳»

(مفسر رضایی بقا)

اوضاع نابسامان حدیث، ناشی از ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص) تا حدود زیادی برای پیروان ائمه پیش نیامد؛ زیرا ائمه (ع) احادیث پیامبر را حفظ کرده بودند و شیعیان، این احادیث را از طریق این بزرگواران که انسان‌هایی معصوم و به دور از خطا بودند و سخنانشان مانند سخنان رسول خدا (ص) معتبر و مورد اطمینان بود، به دست آوردند. مطالبی که از تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث حاصل می‌شد، به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت و سبب گمراهی بسیاری از مسلمانان شد.

۵۷- گزینه «۱»

(مفسر آقا صالح)

امام علی (ع) فرمودند: «تزد مردم آن زمان ... کلاهی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن [قرآن] نیست، آنگاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیا طلبیان معنایش کنند». همچنین ایشان درباره اهل بیت (ع) فرمودند: «آن‌اند که نظر دادن و حکم کردشان نشان‌دهنده دانش آن‌هاست».

۵۸- گزینه «۱»

(سیر اسرار هنری)

قرآن کریم، تغییر ابتدایی نعمت‌ها را از خداوند نفی می‌کند «لَمْ يَكُ مُغْتَبَرًا نِعْمَةً» و در مقابل آن «أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ» را یادآور می‌شود.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۵۹- گزینه «۳»

(مفسر بیانی)

ثمره آموزش عمیق دین «لیتفقوها فی الدین» انذار و آگاهی مردم «لعلهم یحذرون» است. «طائفة لیتفقوها فی الدین و لیتذروا قومهم اذا رجعوا لعلهم یحذرون: پس چرا از هر گروهی، جمعی از آنان اعزام نشوند تا دانش دین را [به‌طور عمیق] بیاموزند. و آن‌گاه به سوی قوم خویش بازگشتند آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند».

- مشارکت در نظرات همگانی سبب می‌شود که رهبر همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)

۶۰- گزینه «۳»

(مفسر آقا صالح)

عبارت قرآنی «ادع الی سبیل ربک» به راه پروردگارت دعوت کن» حاکی از مسئولیت ابلاغ وحی رسول خدا (ص) است.

(دین و زندگی ۲ و ۳، ترکیبی)

زبان انگلیسی ۲ و ۳

۶۱- گزینه «۲»

(رحمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «من کاملاً مطمئنم این دومین باری بود که دانش آموز جوان قول داده بود تکالیف انگلیسی‌اش را به‌دقت انجام دهد».

نکته مهم درسی:

بعد از ساختار "it was the first/ second/ ... time" به معنای «این اولین / دومین / ... بار بود» باید از زمان گذشته کامل استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۳). از سوی دیگر، بعد از فعل "promise" به معنای «قول دادن» باید از مصدر با "to" (infinitive) استفاده کنیم (رد گزینه «۴»).

(گراهر)

۶۲- گزینه «۱»

(مسن روی)

ترجمه جمله: «درحالی که الکساندر پوپ معتقد بود که چند اشتباه از انسان سر می‌زند، کارفرمایی که نامه درخواست شغل شما را می‌خواند در صورت وجود خطا هرگز به شما شغلی نمی‌دهد».

نکته مهم درسی:

از آن‌جا که "mistakes" اسم قابل شمارش جمع است، استفاده از "a little" (مقدار کمی) نادرست است و باید از "a few" استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۳). از طرفی، بعد از "that" نیاز به فاعل داریم؛ بنابراین، از اسم مصدر "making" در نقش فاعل استفاده می‌کنیم (رد گزینه «۳»).

(گراهر)

۶۳- گزینه «۲»

(سعید گویانی)

ترجمه جمله: «تحقیقات اخیر نشان داده است که می‌توان از حدود یک سوم سرطان‌ها با تغییرات ساده در سبک زندگی پیشگیری کرد».

نکته مهم درسی:

با توجه به این‌که کلمه "cancer" قبل از جای خالی مفعول "prevent" می‌باشد، از ساختار مجهول باید استفاده کنیم و تنها گزینه‌ای که ساختار مجهول است، گزینه «۲» می‌باشد.

(گراهر)

۶۴- گزینه «۱»

(سپهر پرومترپور)

ترجمه جمله: «در حالی که ملوانان به کوسه سفید بزرگ زیر قایق نگاه می‌کردند، در چشم‌هایشان نشانه‌هایی از ترس دیده می‌شد».

- ۱) ترس، وحشت
۲) احساس
۳) اختلال، بی‌نظمی
۴) آسیب

(واژگان)

۶۵- گزینه «۳»

(سعید گویانی)

ترجمه جمله: «می‌دانم که این دارو من را کاملاً درمان نمی‌کند، اما دردم را از بین می‌برد و حالم را خیلی بهتر می‌کند».

- ۱) دوری کردن، پرهیز کردن
۲) رها کردن
۳) کم کردن، از بین بردن
۴) مراقبت کردن

(واژگان)

۶۶- گزینه «۱»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «تعدادی علائم قابل‌رؤیت از بیماری وجود داشت که مادر بزرگ شصت‌ساله‌ام را برای مدت خیلی طولانی در بیمارستان نگه داشت».

- ۱) قابل‌مشاهده، قابل‌رؤیت
۲) عالی، رؤیایی
۳) جهانی
۴) شکست‌انگیز

(واژگان)

۶۷- گزینه «۴»

(رحمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «همکلاسی‌ام وقتی شنید نامش در ارتباط با موضوعی آورده شده است که مطلقاً هیچ ارتباطی به او نداشت، خیلی عصبانی شد».

- ۱) به‌ندرت
۲) به‌طور مکرر
۳) به اشتباه
۴) مطلقاً، کاملاً

(واژگان)

۶۸- گزینه «۳»

(سپهر پرومترپور)

ترجمه جمله: «پارسال در شرکت من، بسیاری از مهندسان روی پروژه یکسانی کار می‌کردند و آن پروژه به‌دلیل اختلاف نظرات هرگز تکمیل نشد. من یاد گرفته‌ام که آشپز که دوتا شد، آش یا شور می‌شود یا بی‌نمک».

- ۱) از تو حرکت، از خدا برکت
۲) هر سری عقلی دارد
۳) آشپز که دو تا شد، آش یا شور می‌شود یا بی‌نمک
۴) کیبوتر با کیبوتر باز با باز / کند هم‌جنس با هم‌جنس پرواز

(واژگان)

(عقیل ممدی روش)

۷۴- گزینه ۱

ترجمه جمله: «کلمه "them" در پاراگراف «۲» به ... اشاره دارد.»
«the paintings» (تصاویر)

(درک مطلب)

(عقیل ممدی روش)

۷۵- گزینه ۲

ترجمه جمله: «پاراگراف «۲» عمدتاً در مورد چه چیزی بحث می‌کند؟»
«چرا تصاویر در غار لاسکو آسیب دیده‌اند؟»

(درک مطلب)

(عقیل ممدی روش)

۷۶- گزینه ۱

ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر درباره نقاشی‌های روی دیوارهای غار لاسکو درست نیست؟»
«نور می‌تواند اثرات مخربی روی آن‌ها داشته‌باشد، زیرا این غار ورودی‌های زیادی دارد.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

یوروتاک یک شرکت مستقر در لندن است که عمدتاً نرم‌افزارهای یادگیری زبان را تولید می‌کند. اخیراً، در مورد پروژه "Onebillion" آن‌ها گزارش شده است، به‌خصوص از زمانی که مشخص شد اپلیکیشن یادگیری ریاضی آن‌ها برای کودکان در مالاوی [فراپند] یادگیری را بهبود می‌بخشد. دکتر نیکولا پیچفوره، روانشناس دانشگاه ناتینگهام، پی برد کودکان با استفاده از این اپلیکیشن دانش ریاضی‌شان را تنها در هشت هفته سه برابر کردند. جیمی استوارت، مدیر ارشد فناوری "Onebillion" توضیح می‌دهد که «کودکان در گروه‌های ۳۰ یا حتی ۶۰ نفره قرار داده می‌شوند و به یک کلاس درس ویژه برده می‌شوند تا یک روز در میان به مدت ۳۰ دقیقه با دستگاه [تبلت] وقت صرف کنند. هر روز، ده یا دوازده کودک می‌توانند از یک دستگاه تبلت استفاده کنند. هر کلاس توسط یک داوطلب بین‌المللی مدیریت می‌شود و یک معلم مجازی، دانش‌آموز را از طریق اپلیکیشن راهنمایی می‌کند.» نام "Onebillion" از «هدف رسیدن به یک میلیارد کودک» گرفته شده است. اندرو اش، که [شرکت] یوروتاک را تأسیس کرده، می‌گوید: «این عدد، کم و بیش، تعداد کودکانی است که فرصت یادگیری مهارت‌های اساسی را ندارند.» تحصیلات ابتدایی در مالاوی از سال ۱۹۹۴ رایگان بوده و افزایش یک میلیونی ثبت‌نام دانش‌آموزان بر معلمان، کلاس‌ها و منابع فشار آورده است. آموزش کودکان در کشورهای در حال توسعه فواید بسیار زیادی دارد. برای مثال، اش توضیح می‌دهد: «شواهد بسیار قوی وجود دارد که انسان می‌دهد! اگر بتوانید مهارت‌های اولیه را در سطح ابتدایی به دختران آموزش دهید، آن‌ها فرزندان سالم‌تری خواهند داشت و احتمال زیادتری وجود دارد که بخشی از اقتصاد باشند.»

(ممدی طاهری)

۷۷- گزینه ۲

ترجمه جمله: «هدف اصلی متن چیست؟»
«معرفی کردن یک پروژه موفق درباره آموزش»

(درک مطلب)

(ممدی طاهری)

۷۸- گزینه ۱

ترجمه جمله: «کلمه "tripled" (سه برابر کردن) در پاراگراف «۱» از نظر معنایی به ... نزدیک‌ترین است.»
«"increased" (افزایش دادن)»

(درک مطلب)

(ممدی طاهری)

۷۹- گزینه ۱

ترجمه جمله: «کدامیک از مواد زیر به بهترین نحو، عملکرد پاراگراف «۲» را در ارتباط با پاراگراف «۱» توصیف می‌کند؟»
«پاراگراف «۲» توضیح می‌دهد چگونه اپلیکیشن ذکر شده در پاراگراف «۱» در واقع مورد استفاده قرار می‌گیرد.»

(درک مطلب)

(ممدی طاهری)

۸۰- گزینه ۴

ترجمه جمله: «در متن، اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدامیک از سؤالات زیر وجود دارد؟»
«چه کسی شرکت یوروتاک را تأسیس کرد؟»

(درک مطلب)

ترجمه متن کلوزتست:

انرژی را می‌توان به‌عنوان ظرفیت انجام کار تعریف کرد. رفتار انرژی با دو قانون ترمودینامیک توصیف می‌شود. انسان‌های اولیه نیاز نسبتاً کمی به انرژی داشتند، عمدتاً [برای] غذا و سوخت برای پخت‌وپز و گرم نگه داشتن. در جامعه امروزی، ما در مقایسه با انسان‌های اولیه به مقدار ۱۱۰ برابر بیشتر برای هر فرد انرژی مصرف می‌کنیم. امروزه، انرژی یک جزء اساسی برای تمام فعالیتهای اقتصادی، تولیدی و خدماتی است. منابع انرژی، تمام شکل‌هایی از سوخت‌های مورد استفاده در دنیای مدرن هستند که می‌توانند گرما ایجاد کنند، اجسام را حرکت دهند و انرژی الکتریکی تولید کنند.

(نویز مبلغی)

۶۹- گزینه ۲

- ۱) قدردانی کردن
۲) توصیف کردن
۳) تصور کردن
۴) سردرگم کردن

(کلوزتست)

(نویز مبلغی)

۷۰- گزینه ۴

نکته مهم درسی:

برای بیان هدف و منظور، از مصدر با "to" استفاده می‌شود. هم‌چنین، از آن‌جایی که فعل "keep" بعد از جای خالی به‌شکل ساده آمده است، گزینه «۲» نمی‌تواند صحیح باشد، زیرا حرف ربط "and" کلماتی را که از نظر ساختاری یکسان هستند می‌تواند به یکدیگر ربط دهد.

(کلوزتست)

(نویز مبلغی)

۷۱- گزینه ۳

- ۱) نتیجه
۲) عضو
۳) جزء، مؤلفه
۴) معادل

(کلوزتست)

(نویز مبلغی)

۷۲- گزینه ۴

نکته مهم درسی:

سؤال مربوط به محث ترتیب اجزای جمله است. گزینه‌های «۲» و «۳» به‌لحاظ ساختاری اشتباه هستند و گزینه «۱» نیز به‌لحاظ معنایی اشکال دارد.

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

وقتی غار قدیمی دیگری در جنوب فرانسه کشف می‌شود، افراد کمی شگفت‌زده می‌شوند. چنین اکتشافاتی آن‌قدر زیاد اتفاق می‌افتند که کمتر کسی به آن‌ها توجه می‌کند. با این‌حال، هنگامی که غار لاسکو در سال ۱۹۴۰ کشف شد، جهان شگفت‌زده شد. صدها تصویر مستقیماً بر روی دیوارهای آن نقاشی شده بود که نشان می‌داد مردم هزاران سال پیش چگونه زندگی می‌کردند. تصاویر افرادی را در حال شکار حیواناتی مانند گاو کوهان‌دار یا گربه وحشی نشان می‌دهند. تصاویر دیگر، پرندگان و مهم‌تر از همه، اسب‌ها را نشان می‌دهند که در بیش از ۳۰۰ تصویر دیواری دیده می‌شوند.

در موارد زیادی، این نقاشی‌ها متأسفانه در معرض آثار مخرب آب و تغییرات دما قرار گرفته‌اند که به‌راحتی آن‌ها را از بین می‌برد. از آن‌جایی که غار لاسکو ورودی‌های زیادی دارد، جریان هوا نیز به تصاویر داخل آن آسیب وارد کرده است. اگرچه آن‌ها در معرض هوای آزاد نیستند، جایی که نور طبیعی مدت‌ها پیش آن‌ها را از بین می‌برد، بسیاری از تصاویر خراب شده‌اند و به‌سختی قابل‌تشخیص هستند. برای جلوگیری از آسیب بیشتر، این مکان در سال ۱۹۶۳، ۲۳ سال پس از کشف، به روی گردشگران بسته شد.

(عقیل ممدی روش)

۷۳- گزینه ۳

ترجمه جمله: «نویسنده [عبارت] «افراد کمی را شگفت‌زده می‌کند» را در پاراگراف «۱» ذکر کرده است تا نشان دهد ...»

«کشف کردن غارهای قدیمی در جنوب فرانسه کاملاً طبیعی است.»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

| نام طرحان | نام درس | اختصاصی |
|--|-------------------------------|---------|
| کاظم اجلائی- عادل حسینی- مجید شعبانی- عراقی- کامیار علییون- میلاد منصوری- سروش موثینی | ریاضی پایه و حسابان ۲ | |
| امیر حسین ابومحبوب- عباس اسدی امیرآبادی- علی ایمانی- محمدحسین حشمت الواعظین- فرزانه خاکپاش- محمد خندان کیوان دارابی- سوگند روشنی- رضا عباسی- اصل مهرداد ملوندی | هندسه | |
| امیر حسین ابومحبوب- رضا توکلی- فرزانه خاکپاش- کیوان دارابی- سوگند روشنی- علیرضا شریف خطیبی- محمد صحت کار مصطفی کرمی- نیلوفر مهدوی- سروش موثینی | آمار و احتمال و ریاضیات گسسته | |
| خسرو ارغوانی فرد- بابک اسلامی- عبدالرضا امینی- نسب زهره آقامحمدی- مجتبی خلیل ارجمندی- میثم دشتیان- محمدعلی راست پیمان بهنام رستمی- سعید شرق- حامد طاهرخانی- مسعود قره خانی- محسن قندچلر- مصطفی کیانی- غلامرضا مجبی- حسین مخدومی- مصطفی واتقی شادمان ویسی | فیزیک | |
| امیرعلی آقاسی زاده- محمدرضا پورچاوید- مسعود جعفری- امیر حاتمیان- مرتضی حسن زاده- ارژنگ خانلری- پیمان خواجوی مجید یاسر راش- روزبه رضوانی- علی طرفی- محمد عظیمیان زواره | شیمی | |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | ریاضی پایه و حسابان ۲ | هندسه | آمار و احتمال و ریاضیات گسسته | فیزیک | شیمی |
|----------------|--|---------------------------|-------------------------------|--|---|
| گزینشگر | کاظم اجلائی | امیر حسین ابومحبوب | کیوان دارابی سوگند روشنی | مصطفی کیانی غلامرضا مجبی | ایمان حسین نژاد |
| گروه ویراستاری | علی ارجمند مهدی ملارمضانی علی مرشد | عادل حسینی مجتبی تشیعی | عادل حسینی مجتبی تشیعی | بهنام شاهی زهره آقامحمدی حمید زرین کفش | یاسر راش یلدا بشیری محمدحسن محمدزاده مقدم |
| مسئول درس | عادل حسینی | امیر حسین ابومحبوب | امیر حسین ابومحبوب | ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری | بازبینی نهایی: مسعود خانی |
| مستند سازی | سمیه اسکندری | سرژ یقیازاریان تبریزی | سرژ یقیازاریان تبریزی | بابک اسلامی | امیر حسین مسلمی سمیه اسکندری |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|---|
| مدیر گروه | محمد اکبری |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی |
| حروفنگار | میلاد سیاوشی |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱ ۶۴۶۳

حسابان ۲

۸۱- گزینه «۳»

(عادل عسینی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2(x-1)^2 & ; -1 \leq x < 2 \\ x^2 & ; x < -1 \text{ یا } x \geq 2 \\ x-1 & \end{cases}$$

و تابع مشتق هم به صورت زیر است:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x(x-1)(2x-1) & ; -1 \leq x < 2 \\ x^2 - 2x & ; x < -1 \text{ یا } x > 2 \\ (x-1)^2 & \end{cases}$$

مشتق تابع در $x = -1$ و $x = 2$ وجود ندارد، همچنین در نقاط $x = 0$ ، $x = \frac{1}{2}$ و $x = 1$ ، مشتق برابر صفر است. پس این تابع ۵ نقطه بحرانی دارد.

(حسابان ۲: صفحه ۱۱۷)

۸۲- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$y = \begin{cases} -x^2 + 2x & ; x < 3 \\ x^2 - 4x & ; x \geq 3 \end{cases}$$

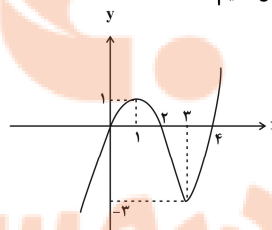
پس تابع مشتق به صورت زیر است:

$$y' = \begin{cases} -2x + 2 & ; x < 3 \\ 2x - 4 & ; x > 3 \end{cases}$$

در $x = 1$ ، $y' = 0$ و در $x = 3$ نیز مشتق وجود ندارد. حال جدول تغییرات رفتار تابع به صورت زیر است:

| | | | |
|------|----------|---|----------|
| | ۱ | ۳ | |
| y' | + | ۰ | - |
| y | ↗ | ↘ | ↗ |
| | نسبی max | | نسبی min |

تابع در $x = 1$ دارای ماکزیمم نسبی و در $x = 3$ دارای مینیمم نسبی است. از راه رسم نمودار هم می‌توانستیم حل کنیم:



(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۸۳- گزینه «۱»

(عادل عسینی)

دامنه تابع $\mathbb{R} - \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ است و روی این دامنه پیوسته و مشتق‌پذیر است.

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{fx}{\sqrt{4x^2-1}}(x^2-a) + \sqrt{4x^2-1}(2x)$$

$$= \frac{12x^3 - (fa+2)x}{\sqrt{4x^2-1}}$$

برای اینکه نمودار f دو اکسترمم نسبی داشته باشد، لازم است معادله $f'(x) = 0$ در $\mathbb{R} - \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ دو جواب داشته باشد.

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 12x^3 - (fa+2)x = 2x(6x^2 - (2a+1)) = 0$$

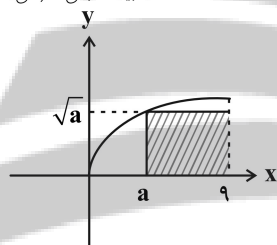
$x = 0$ قابل قبول نیست، پس باید معادله $6x^2 = 2a+1$ دو جواب داشته باشد:

$$\Rightarrow x^2 = \frac{2a+1}{6} \xrightarrow{x > \frac{1}{2}} x^2 > \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{2a+1}{6} > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{4}$$

(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۸)

۸۴- گزینه «۲»

(میدر شعبانی عراقی)



مساحت مستطیل برحسب a برابر است با:

$$S(a) = (a-a)\sqrt{a} = 9\sqrt{a} - a\sqrt{a}$$

$$\Rightarrow S'(a) = \frac{9}{2\sqrt{a}} - \frac{3\sqrt{a}}{2} = \frac{9-3a}{2\sqrt{a}}$$

بیشترین مساحت در جواب $S'(a) = 0$ رخ می‌دهد:

$$\frac{S'(a)=0}{\rightarrow} a = 3$$

$$\Rightarrow S_{\max} = S(3) = 6\sqrt{3}$$

(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۸۵- گزینه «۱»

(کامیار علییون)

می‌دانیم صورت کسر اطراف $x = 0$ مقداری همواره مثبت می‌باشد.

بنابراین برای تعیین وضعیت مخرج تابع در همسایگی $x = 0$ (مجانب قائم)، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow g'(x) = 2x - \cos x - 2 \sin 2x$$

$$\Rightarrow g'(0) = -1$$

پس می‌توان نتیجه گرفت مخرج در همسایگی $x = 0$ تابعی اکیداً نزولی

است، بنابراین داریم: $g(0^+) < 0 < g(0^-)$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{1}{0^-} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{1}{0^+} = +\infty \end{cases}$$



$$\begin{array}{c|c|c} x & 1 & 2 \\ \hline f'' & + & - \end{array}$$

بنابراین روی بازه $(1, 2)$ تقعر نمودار رو به پائین است.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۸۹- گزینه «۳» (کامیار علییون)

با توجه به این که a مقادیر صحیح می‌باشد، تابع $\left[\frac{x}{2} + \frac{a}{3}\right]$ در اطراف $x = -1$ پیوسته می‌باشد و می‌توان مقدار آن را k فرض کرد:

$$\Rightarrow f(x) = \frac{kx^2 + 1}{x} = kx + \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x) = 2kx - \frac{1}{x^2}$$

$$\Rightarrow f''(x) = 2k + \frac{2}{x^3}$$

با توجه به عطف بودن $x = -1$ و تغییر علامت f'' در اطراف آن، داریم:

$$f''(-1) = 2k - 2 = 0 \Rightarrow k = 1$$

بنابراین به ازای $x = -1$ باید $\left[\frac{-1}{2} + \frac{a}{3}\right]$ برابر با یک باشد:

$$\left[-\frac{1}{2} + \frac{a}{3}\right] = 1 \Rightarrow 1 < -\frac{1}{2} + \frac{a}{3} < 2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} < \frac{a}{3} < \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{9}{2} < a < \frac{15}{2}$$

$$\xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 5, 6, 7$$

مجموع این مقادیر برابر ۱۸ است.

دقت کنید که تابع f باید در $x = -1$ پیوسته باشد، پس عبارت داخل

جزء صحیح نباید صحیح شود، پس مقدار $a = \frac{9}{2}$ قابل قبول نیست.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۹۰- گزینه «۲» (کامیار علییون)

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \sin^2 ax (\sin^2 ax - 1) = -\sin^2 ax \cos^2 ax \\ &= -\frac{1}{4} \sin^2 2ax = -\frac{1}{4} \left(\frac{1 - \cos(4ax)}{2} \right) = -\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \cos(4ax) \end{aligned}$$

در توابع $y = a \cos(bx) + c$ اختلاف طول دو نقطه عطف متوالی، برابر نصف دوره تناوب است.



بنابراین:

$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow T = \frac{\pi}{\frac{4a}{8}} = \frac{\pi}{\frac{a}{2}} = \frac{2\pi}{a} \Rightarrow |4a| = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow |a| = \frac{\pi}{2T}$$

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۸۶- گزینه «۲» (کامیار علییون)

ابتدا مشتق تابع را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f'(x) &= a + 3 \sin^2 x \cos x - 3 \cos^3 x = a - 3 \cos x (1 - \sin^2 x) \\ &= a - 3 \cos x \cos^2 x = a - 3 \cos^3 x \end{aligned}$$

حال توجه کنید که $-3 \leq -3 \cos^3 x \leq 3$. بنابراین اگر $a \geq 3$ ، آن‌گاه

$f'(x)$ روی \mathbb{R} نامنفی است و در نتیجه تابع f روی \mathbb{R} اکیداً صعودی

است. اگر $a < -3$ ، آن‌گاه $f'(x)$ روی \mathbb{R} نامثبت است و در نتیجه تابع

f روی \mathbb{R} اکیداً نزولی است. اما اگر $-3 < a < 3$ ، آن‌گاه معادله

$f'(x) = 0$ جواب‌هایی دارد که در آن‌ها علامت $f'(x)$ تغییر می‌کند و در

نتیجه f روی \mathbb{R} غیریکنواست.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۸۷- گزینه «۴» (عارل مسینی)

تابع f و f' روی \mathbb{R} پیوسته و مشتق پذیراند و داریم:

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

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{3}{2} \cos 2x - \frac{1}{2} \cos \Delta x$$

$x = \frac{\pi}{2}$ هر دو تابع f' و f'' را صفر می‌کند، پس طول عطف با مماس

افقی است.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۸۸- گزینه «۴» (کامیار علییون)

برای سهولت در مشتق‌گیری ابتدا ضابطه تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt[3]{x-1} (x-1+2) = (x-1)^{\frac{4}{3}} + 2(x-1)^{\frac{1}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{4}{3} (x-1)^{\frac{1}{3}} + \frac{2}{3} (x-1)^{-\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{4}{9} (x-1)^{-\frac{2}{3}} - \frac{4}{9} (x-1)^{-\frac{5}{3}}$$

$$= \frac{4}{9} (x-1)^{-\frac{2}{3}} (1 - (x-1)^{-1})$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{4}{9\sqrt[3]{(x-1)^2}} \left(1 - \frac{1}{x-1}\right) = \frac{4(x-2)}{9\sqrt[3]{(x-1)^2} (x-1)}$$

جدول تعیین علامت تابع f'' به صورت زیر است:



ریاضی پایه

۹۱- گزینه «۴»

(لگام ایملی)

معادله را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{3x-x^2} - \frac{1}{3x+x^2} = \frac{2}{x^2+3}$$

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

$$\Rightarrow \frac{3+x-(3-x)}{x(3-x)(3+x)} = \frac{2}{x^2+3} \Rightarrow \frac{2x}{x(9-x^2)} = \frac{2}{x^2+3}$$

$$\frac{x \neq 0, \pm 3}{9-x^2} = \frac{x^2+3}{x^2+3} \Rightarrow x^2+x^2-6=0$$

$$\Rightarrow (x^2+3)(x^2-2)=0$$

بنابراین $x = \sqrt{2}$ و $x = -\sqrt{2}$ جواب‌های معادله‌اند که حاصل ضرب

آن‌ها برابر -2 است.

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۹۲- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

$$\sqrt{m(x^2-1)} = -2(x+1)$$

در دو حالت برای m ، بررسی می‌کنیم:

(الف) $m \geq 0$: ابتدا حدود x را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} x^2-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1 \\ x+1 \leq 0 \Rightarrow x \leq -1 \end{cases} \Rightarrow x \leq -1$$

حال طرفین را به توان دو می‌رسانیم:

$$mx^2 - m = 4x^2 + 8x + 4$$

$$\Rightarrow (m-4)x^2 - 8x - (m+4) = 0$$

$$x = -1 \text{ یکی از جواب‌های این معادله است و جواب دیگر } x = \frac{m+4}{m-4}$$

است که این جواب باید در بازه $(-1, -\infty)$ قرار داشته باشد:

$$\frac{m+4}{m-4} < -1 \Rightarrow \frac{2m}{m-4} < 0 \Rightarrow 0 < m < 4$$

(ب) $m < 0$: در این حالت نیز حدود x را پیدا می‌کنیم:

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

که معادله فقط جواب $x = -1$ را دارد و غیرقابل قبول است.

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۹۳- گزینه «۴»

(عادل حسینی)

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در همسایگی $x = a$ عبارت تغییر علامت

نمی‌دهد، پس $x = a$ ریشه مضاعف عبارت $p(x)$ می‌باشد. حال دو حالت

را در نظر می‌گیریم:

(الف) $a = -2$: پس $x+2$ یک عامل $x^3 - kx - 6$ است:

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

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

$$\Rightarrow b = -1, c = 3$$

در این حالت جدول تعیین علامت همان جدول صورت سوال است.

$$\Rightarrow ab + c = 2 + 3 = 5$$

(ب) $a \neq -2$: پس $(x-a)^2$ عامل $x^3 - kx - 6$ است:

$$x^3 - kx - 6 = (x-a)^2(x-\beta)$$

$$= x^3 - (2a+\beta)x^2 + (2a\beta+a^2)x - \beta a^2 = 0$$

از مقایسه دو عبارت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 2a+\beta = 0 \\ -\beta a^2 = -6 \end{cases} \Rightarrow -(-2a)(a^2) = -6 \Rightarrow a = -\sqrt[3]{3}, \beta = \sqrt[3]{3}$$

$x = -2$ هم که یک عامل عبارت $p(x)$ است، در این صورت جدول

تعیین علامت به صورت زیر است:



(میلاد منسوری)

گزینه «۲» - ۹۵

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (5)(9) \sin \hat{A} = \frac{45}{2} \sin \hat{A}$$

مساحت مثلث AMN نیز برابر است با:

$$S_{\Delta AMN} = \frac{1}{2} AN \cdot AM \cdot \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (4)(1) \sin \hat{A} = 2 \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{MNBC}}{S_{\Delta ABC}} = 1 - \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = 1 - \frac{2 \sin \hat{A}}{\frac{45}{2} \sin \hat{A}} = \frac{41}{45}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(عارف مسینی)

گزینه «۴» - ۹۶

$$\cos 65^\circ = \cos(63^\circ + 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\sin 29^\circ = \sin(27^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\sin 83^\circ = \sin(81^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\cos 20^\circ = \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\sin 15^\circ = \sin(18^\circ - 3^\circ) = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\sin 2^\circ \cos 2^\circ}{-\cos^2 2^\circ + \frac{1}{2}} = \frac{2 \sin 2^\circ \cos 2^\circ}{2 \cos^2 2^\circ - 1}$$

$$= \frac{\sin 4^\circ}{\cos 5^\circ} = \frac{\sin 4^\circ}{\sin 4^\circ} = 1$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۴)

(کظم ابلالی)

گزینه «۳» - ۹۷

با استفاده از اتحادهای $\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$ و $\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$

نابرابری داده شده را به ساده می‌کنیم. اگر فرض کنیم $t = \tan \alpha$ ، آن‌گاه:

| | | | |
|------|----|-------------|-------------|
| x | -۲ | $-\sqrt{3}$ | $2\sqrt{3}$ |
| p(x) | + | - | + |

که با جدول صورت سؤال در تناقض است.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(کظم ابلالی)

گزینه «۱» - ۹۴

ابتدا توجه کنید که معادله خطوط گذرنده از نقاط B و C و نقاط A و C به

صورت زیر است:

$$x \geq 2 \Rightarrow y = x + 2(x - 2) \Rightarrow \text{معادله AC: } y = 3x - 4 \\ \Rightarrow 3x - y - 4 = 0$$

$$x \leq 2 \Rightarrow y = x - 2(x - 2) \Rightarrow \text{معادله BC: } y = -x + 4 \\ \Rightarrow x + y - 4 = 0$$

اگر نقطه A (α, β) باشد، چون A روی خط AC قرار دارد، پس

$$\beta = 3\alpha - 4$$

حال فاصله نقطه A از خط BC را پیدا می‌کنیم و برابر $\sqrt{2}$ قرار

می‌دهیم:

$$AB = \frac{|\alpha + 3\alpha - 4 - 4|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|4\alpha - 8|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow |4\alpha - 8| = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4\alpha - 8 = 2 \\ 4\alpha - 8 = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{5}{2} \\ \alpha = \frac{3}{2} \end{cases} \text{ غلط}$$

پس باید فاصله نقطه‌های $A\left(\frac{5}{2}, \frac{7}{2}\right)$ و $C(2, 2)$ را پیدا کنیم:

$$AC = \sqrt{\left(\frac{5}{2} - 2\right)^2 + \left(\frac{7}{2} - 2\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{9}{4}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معارله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۰۰- گزینه «۴»

(کلیه املایی)

توجه کنید که اگر $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \sqrt{2a-4x} \neq 0$ ، آن گاه $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) = \infty$ ؛

زیرا $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} (\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}) = 0$ و در این صورت تابع f در

$$x = \frac{\pi}{2} \text{ نمی تواند پیوسته باشد.}$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \sqrt{2a-4x} = 0 \Rightarrow 2a-2\pi = 0 \Rightarrow a = \pi$$

از طرف دیگر اگر فرض کنیم $t = \frac{\pi}{2} - x$ ، آن گاه داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \frac{\sqrt{2\pi-4x}}{\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{\cos(\frac{\pi}{2}+t)} - \sqrt{-\cos(\frac{3\pi}{2}+3t)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-\sin t} - \sqrt{-\sin 3t}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-t} - \sqrt{-3t}} = \frac{2}{1-\sqrt{3}} = -\sqrt{3}-1 \end{aligned}$$

حد راست نیز برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} f(x) = f\left(\frac{\pi}{2}\right) = b - \sin \frac{\pi}{2} = b - 1$$

در نتیجه برای پیوستگی تابع در $x = \frac{\pi}{2}$ داریم:

$$b-1 = -\sqrt{3}-1 \Rightarrow b = -\sqrt{3} \Rightarrow ab = -\pi\sqrt{3}$$

(مسئله ۱- هر دو پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)

$$2\left(\frac{2t}{1+t^2}\right) + 2\left(\frac{1-t^2}{1+t^2}\right) \geq \frac{6}{5} \Rightarrow 6t+2-2t^2 \geq \frac{6}{5}(1+t^2)$$

$$30t+10-10t^2 \geq 6+6t^2 \Rightarrow 16t^2-30t-4 \leq 0$$

$$\Rightarrow 8t^2-15t-2 \leq 0 \Rightarrow (8t+1)(t-2) \leq 0 \Rightarrow -\frac{1}{8} \leq t \leq 2$$

بنابراین کمترین مقدار $\tan \alpha$ برابر $-\frac{1}{8}$ است.

(مسئله ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۹۸- گزینه «۴»

(عادل عسینی)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{4-x^2} + 3x - 6}{x^2 - 8 - \sqrt{8-4x}} &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{2+x}\sqrt{2-x} - 3(2-x)}{-(2-x)(x^2+2x+4) - 2\sqrt{2-x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{2-x}(2-3\sqrt{2-x})}{\sqrt{2-x}(-12\sqrt{2-x}-2)} \end{aligned}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2-3\sqrt{2-x}}{-12\sqrt{2-x}-2} = \frac{2}{-2} = -1$$

(مسئله ۱- هر دو پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۹۹- گزینه «۳»

(عادل عسینی)

تابع g روی دامنه‌اش پیوسته است، پس برای اینکه تابع $f \circ g$ در $x = \frac{1}{4}$

پیوسته باشد، لازم است تابع f در $g\left(\frac{1}{4}\right)$ پیوسته باشد.

$$g\left(\frac{1}{4}\right) = 2 \tan \frac{\pi}{4} = 2$$

برای اینکه f در $x = 2$ پیوسته باشد، $x = 2$ باید طول رأس سهمی

$$y = 3x^2 - kx \text{ باشد.}$$

$$\Rightarrow x_S = \frac{k}{6} = 2 \Rightarrow k = 12$$

(مسئله ۱- هر دو پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۱)



هندسه ۳

گزینه ۱» ۱۰۱-

(سولگر روشنی)

خط L با هر دو صفحه XZ و YZ موازی است، پس با فصل مشترک این دو صفحه یعنی محور Z موازی است و چون از نقطه $A = (2, -3, -1)$ می‌گذرد، معادله آن به صورت $\begin{cases} x = 2 \\ y = -3 \end{cases}$ است. صفحه مورد نظر شامل خط L (موازی محور Z ها) و خط L' (موازی محور X ها) است، پس با دو محور X و Z موازی بوده و در نتیجه عمود بر محور Y ها است و معادله آن به صورت $y = k$ می‌باشد که با توجه به معادلات خطوط L و L' ، این معادله به صورت $y = -3$ خواهد بود.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

گزینه ۳» ۱۰۲-

(امیرمسین ابومصوب)

$$\vec{a} + \vec{i} - \vec{j} = (m, m, m) + (1, -1, 0) = (m+1, m-1, m)$$

$$\vec{a} + m\vec{k} = (m, m, m) + (0, 0, m) = (m, m, 2m)$$

$$|\vec{a} + \vec{i} - \vec{j}| = |\vec{a} + m\vec{k}| \Rightarrow \sqrt{(m+1)^2 + (m-1)^2 + m^2} = \sqrt{m^2 + m^2 + 4m^2}$$

$$\xrightarrow{\text{بتوان}} m^2 + 2m + 1 + m^2 - 2m + 1$$

$$+ m^2 = m^2 + m^2 + 4m^2$$

$$\Rightarrow 3m^2 = 2 \Rightarrow m^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow m = \pm \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

گزینه ۲» ۱۰۳-

(عباس اسری امیرآباری)

وسط پاره خط AB را M می‌نامیم.

$$M = \left(\frac{-3-1}{2}, \frac{0+2}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = (-2, 1, 1)$$

$$(-2, 1, 1) + (k^2 + 1, -k, k - 1) = (3, 2, -2)$$

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

$$\begin{cases} k^2 - 1 = 3 \Rightarrow k^2 = 4 \Rightarrow k = \pm 2 \\ -k + 1 = 2 \Rightarrow k = -2 \\ k = -2 \end{cases} \Rightarrow k = -2$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

گزینه ۴» ۱۰۴-

(موردار ملونری)

حجم متوازی‌السطوح تولید شده توسط سه بردار \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} برابر

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| \text{ است. با فرض } \vec{a} = (m, -2, 1), \vec{b} = (1, 2, -1) \text{ و } \vec{c} = (3, 1, 0)$$

$$\vec{c} = (3, 1, 0) \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} \vec{b} = (1, 2, -1) \\ \vec{c} = (3, 1, 0) \end{cases} \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = (1, -3, -5)$$

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = m + 6 - 5 = m + 1$$

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| \Rightarrow |m + 1| = 5 \Rightarrow \begin{cases} m + 1 = 5 \Rightarrow m = 4 \\ m + 1 = -5 \Rightarrow m = -6 \end{cases}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۸۳)

گزینه ۴» ۱۰۵-

(امیرمسین ابومصوب)

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ قطرهای متوازی‌الاضلاع هستند که روی دو

بردار \vec{a} و \vec{b} ساخته می‌شود. اگر زاویه حاده بین دو قطر متوازی‌الاضلاع

برابر θ باشد، داریم:

$$\vec{a} + \vec{b} = (1, -1, 2) + (1, -1, 0) = (2, -2, 2)$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (1, -1, 2) - (1, -1, 0) = (0, 0, 2)$$

$$\cos \theta = \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})}{\|\vec{a} + \vec{b}\| \|\vec{a} - \vec{b}\|} = \frac{|0 + 0 + 4|}{\sqrt{4 + 4 + 4} \times \sqrt{0 + 0 + 4}} = \frac{4}{2\sqrt{3} \times 2}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

گزینه ۲» ۱۰۶-

(کیوان دارابی)

فرض کنید $\vec{a} = (x, y, z)$ و $\vec{b} = (y, z, x)$ باشد. در این صورت

طبق نامساوی کشی شوارتز داریم:



(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(سوکنر روشنی)

گزینه «۴» - ۱۰۹

ابتدا طرفین رابطه را در بردار $\vec{b} \times \vec{c}$ ضرب داخلی می‌کنیم:

$$\vec{c} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{b} \times \vec{c}) \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) + \vec{b} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) + [\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})] \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$$

بردار $\vec{b} \times \vec{c}$ بر صفحه بردارهای \vec{b} و \vec{c} و در نتیجه بر این دو بردار عمود

است، پس $\vec{c} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0$ است. از طرفی بردار

$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$ بر بردار $\vec{b} \times \vec{c}$ عمود است، پس ضرب داخلی این دو بردار

نیز برابر صفر است. با جایگذاری این مقادیر در رابطه بالا داریم:

$$(\vec{b} \times \vec{c}) \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0 \Rightarrow |\vec{b} \times \vec{c}|^2 = 0 \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow \vec{b} \parallel \vec{c}$$

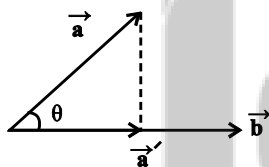
(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(کیوان دارایی)

گزینه «۳» - ۱۱۰

فرض کنید $\vec{a} = (x, y, z)$ باشد، در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= (x, y, z) \\ \vec{a}' &= (1, 1, 1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{a}' = x + y + z \quad (1)$$



از طرفی تصویر بردار \vec{a} روی بردار \vec{a}' ، همان بردار \vec{a}' است، پس داریم:

$$\vec{a} \cdot \vec{a}' = |\vec{a}| |\vec{a}'| \cos \theta = |\vec{a}| |\vec{a}'| \times \frac{|\vec{a}'|}{|\vec{a}|} = |\vec{a}'|^2 = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} x + y + z = 3$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

$$|\vec{a} \cdot \vec{b}| \leq |\vec{a}| |\vec{b}|$$

$$\Rightarrow |xy + yz + zx| \leq \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \times \sqrt{y^2 + z^2 + x^2}$$

$$\Rightarrow 3 \leq x^2 + y^2 + z^2$$

بنابراین حداقل مقدار عبارت $x^2 + y^2 + z^2$ ، برابر ۳ است.

(هندسه ۳- بردارها: صفحه ۷۹)

(سوکنر روشنی)

گزینه «۲» - ۱۰۷

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{c} \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} - \vec{a} \cdot \vec{c} = 0 \Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{c}) = 0$$

$$\Rightarrow 2m - 2(m+1) + 2m = 0 \Rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1$$

بنابراین مختصات رئوس مثلث به صورت $A = (1, 1, -1)$ ،

$B = (2, 1, 1)$ و $C = (3, 2, 2)$ خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{AB} &= (1, 0, 2) \\ \vec{AC} &= (2, 3, 3) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{AB} \times \vec{AC} = (-6, 1, 3)$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |\vec{AB} \times \vec{AC}| = \frac{1}{2} \sqrt{(-6)^2 + 1^2 + 3^2} = \frac{\sqrt{46}}{2}$$

(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

(امیرسین ابومعبود)

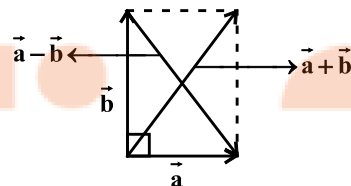
گزینه «۱» - ۱۰۸

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ ، قطره‌های متوازی‌الاضلاع هستند که روی

بردارهای \vec{a} و \vec{b} ساخته می‌شود. در صورتی اندازه‌های دو بردار $\vec{a} + \vec{b}$ و

$\vec{a} - \vec{b}$ برابر یکدیگر است که بردارهای \vec{a} و \vec{b} برهم عمود باشند که در

این حالت متوازی‌الاضلاع به مستطیل تبدیل می‌شود. مطابق شکل داریم:



$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow (3\sqrt{3})^2 = (2^2 + 1^2 + (-2)^2) + |\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow |\vec{b}|^2 = 27 - 9 = 18 \Rightarrow |\vec{b}| = 3\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{b}|}{|\vec{a}|} = \frac{3\sqrt{2}}{3} = \sqrt{2}$$



ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۴»

(مصطفی کریمی)

در گام اول دقت کنیم که ۵ تا عدد ۵ داریم و بنابراین عدد روی سطر سوم و ستون ششم مطابق شکل زیر برابر ۵ است و همینطور در ستون دوم عدد ۳ و ۶ می‌خواهیم که چون ۶ در سطر سوم هم هست به صورت زیر جدول پر می‌شود.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۶ | ۵ | ۴ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۵ | ۴ | ۶ |
| ۲ | ۳ | ۱ | ۴ | ۶ | ۵ |
| ۵ | ۶ | ۴ | | | |
| ۴ | ۵ | ۶ | | | |
| ۶ | ۴ | ۵ | | | |

در گام دوم دقت می‌کنیم که در پایین و سمت راست باید یک مربع لاتین 3×3 با اعداد ۱ و ۲ و ۳ بنویسیم تا مربع لاتین 6×6 اصلی کامل شود که ۱۲ راه ممکن دارد.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۱۲- گزینه «۱»

(رضا تولگی)

روی قطر اصلی A همه اعداد یک هستند. پس روی قطر اصلی B همه درایه‌ها متمایز می‌باشد. چون در سطر چهارم عدد ۳ داریم پس قطر اصلی B به فرم زیر می‌شود.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱ | | | a |
| | ۲ | | |
| | | ۳ | |
| ۳ | | | ۴ |

در مربع لاتین A روی قطر فرعی همه درایه‌ها یکسان هستند پس روی قطر فرعی B همه درایه‌ها متمایز می‌باشد پس عدد a حتماً ۲ می‌باشد و در ادامه ستون چهارم پر می‌شود حالا با توجه به لاتین بودن مربع B ادامه به یک روش پر می‌شود.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱ | | | ۲ |
| | ۲ | | ۳ |
| | | ۳ | ۱ |
| ۳ | | | ۴ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۳ | ۴ | ۲ |
| ۴ | ۲ | ۱ | ۳ |
| ۲ | ۴ | ۳ | ۱ |
| ۳ | ۱ | ۲ | ۴ |

پس مسئله یک جواب دارد.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۱۳- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

روش اول:

(فاقد ۲ و ۰ - فاقد ۰ + فاقد ۲) - کل = فاقد ۲ یا ۰ - کل = شامل ۲ و ۰

$$= 9 \times 10^2 - (8 \times 9^2 + 9^3 - 8^3) = 900 - (648 + 729 - 512) = 35$$

روش دوم:

رقم‌های ۲ و ۰ اجباری‌اند. رقم سوم می‌تواند ۰، ۲ یا یکی از اعداد ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ باشد.

فقط $200 \Rightarrow 0, 2, 0$ (الف)

فقط $202, 220 \Rightarrow 0, 2, 2$ (ب)

$$0, 2, k \Rightarrow 8 \times \left(\binom{2}{2} \times \binom{1}{1} \right) = 32 \quad \text{ج}$$

هشت حالت

پس جمعاً ۳۵ عدد داریم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کیوان درابی)

مجموعه اعداد ۵ رقمی فاقد ۱۲: A'

مجموعه اعداد ۵ رقمی فاقد ۲۳: B'

$$|A' \cap B'| = |S| - |A \cup B|$$

$$= |S| - |A| - |B| + |A \cap B| = 5! - 4! - 4! + 3!$$

$$|A' \cap B'| = 120 - 24 - 24 + 6 = 78$$

توجه داشته باشید در محاسبه $|A \cap B|$ یعنی حالاتی که هم ۱۲ و هم ۲۳ ظاهر می‌وشند اعدادی را شمردیم که در آن‌ها ۱۲۳ ظاهر می‌شود.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۵- گزینه «۳»

(کیوان درابی)

مجموعه گراف‌هایی که در آن‌ها a رأس تنها نباشد: A'

مجموعه گراف‌هایی که در آن‌ها b رأس تنها نباشد: B'

مجموعه گراف‌هایی که در آن‌ها c رأس تنها نباشد: C'

$$|A' \cap B' \cap C'| = |S| - |A \cup B \cup C|$$

$$= |S| - |A| - |B| - |C| + |A \cap B| + |A \cap C|$$

$$+ |B \cap C| - |A \cap B \cap C|$$

$$= \binom{5}{2} - 3 \times \binom{4}{2} + 3 \times \binom{2}{2} - \binom{2}{2}$$

$$= 1024 - 192 + 24 - 2 = 854$$

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۶- گزینه «۴»

(مهمر صحت‌کار)

برای شمارش تعداد حالات توزیع دفترهای نقاشی چون مشابه هستند از معادله سیاله خطی با ضرایب واحد، استفاده می‌کنیم:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{5-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6$$



مربع‌هایی که در یک گروه قرار دارند با هم متعامد نیستند اما هر مربع از گروه اول با هر مربع از گروه دوم متعامد است. پس اگر ۷ مربع لاتین انتخاب کنیم اقلاً دو مربع از دو گروه داریم که با هم متعامد هستند. (در واقع ۶ زوج مربع داریم که با هم متعامد هستند.)

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۱۹- گزینه «۳» (سروش موئینی)

۲۴ ۳۰ ۳۶ ۴۲ ۴۸ ۵۴
۹۶ ۹۰ ۸۴ ۷۸ ۷۲ ۶۶

جفت‌های برنده عبارتند از:

و تک‌های بازنده ۶۰، ۱۸ و ۱۲ هستند.

پس در بدترین حالت با انتخاب $6 + 3 = 9$ عضو ممکن است به نتیجه نرسیم و در عضو دهم نتیجه می‌گیریم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۲۰- گزینه «۳» (رضا توکلی)

می‌دانیم ضرب دو عدد زمانی مضرب ۲۱ است که حداقل یکی از اعداد عامل ۳ و حداقل یکی از اعداد عامل ۷ داشته باشد. ابتدا تعداد مضارب ۷ و مضارب ۳ را محاسبه می‌کنیم.

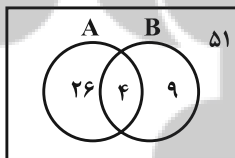
$$\text{تعداد مضارب } 3 = \left[\frac{99}{3} \right] - \left[\frac{9}{3} \right] = 30$$

$$\text{تعداد مضارب } 7 = \left[\frac{99}{7} \right] - \left[\frac{9}{7} \right] = 13$$

$$\text{تعداد مضارب } 21 = \left[\frac{99}{21} \right] - \left[\frac{9}{21} \right] = 4$$

A : مضارب ۳

B : مضارب ۷



در بدترین حالت زمانی ۲ توپ خارج می‌شود که حاصل ضرب آن‌ها مضرب ۲۱ باشد که ابتدا ۵۱ عددی را خارج کنیم که هیچکدام عامل ۳ و ۷ ندارند. سپس ۲۶ عددی را خارج کنیم که فقط عامل ۳ دارند و بعد یکی از اعداد باقیمانده خارج کنیم پس حداقل $51 + 26 + 1 = 78$ گوی احتیاج داریم تا به هدف مطلوب برسیم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

$$1 \leq x_1$$

$$1 \leq x_2$$

$$1 \leq x_3$$

برای شمارش تعداد حالات توزیع مدادرنگی‌ها نیز از تعداد توابع پوشا استفاده می‌کنیم، زیرا مداد رنگی‌ها متفاوت هستند:

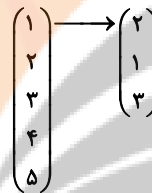
$$3 + 3 \times 2^3 + 3^4 = \text{تعداد توابع پوشا از مجموعه ۴ عضوی} \\ = 81 - 48 + 3 = 36$$

بنابراین: $6 \times 36 = 216 = \text{تعداد کل جواب‌ها}$

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۷- گزینه «۱» (سروش موئینی)

فرض می‌کنیم $f(1) = 2$ باشد:



الف) پس اعداد ۲، ۳، ۴ و ۵ باید ۱ و ۳ را بپوشانند. دو حالت هستند: (۴ عضو به ۲ عضو پوشا: ۱۴ تا)

ب) ۲، ۳، ۴ و ۵ علاوه بر ۳ و ۱، عدد ۲ را هم بپوشانند (۴ عضو به ۳ عضو پوشا: ۳۶ تا)

جواب می‌شود:

$$50 = 2^4 - 2 + 3^4 - 3 \times 2^4 + 3 = 50$$

راه دوم: از مجموعه ۵ عضو به ۳ عضو ۱۵ تایی پوشا داریم:

$$150 = 3^5 - 3 \times 2^5 + 3 = 150$$

در هریک از آن‌ها $f(1)$ یکی از اعداد ۱ یا ۲ یا ۳ است پس احتمال اینکه $f(1)$ برابر ۲ باشد $\frac{1}{3}$ است و داریم:

$$n = \frac{1}{3} \times 150 = 50$$

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۸- گزینه «۴» (مهم صحت‌کار)

مربع‌های لاتین 3×3 در کل ۱۲ تا هستند که به دو گروه ۶ تایی افزایش می‌شوند. گروه اول: آن‌هایی که درایه‌های قطر اصلی یکسان دارند. گروه دوم: آن‌هایی که درایه‌های قطر اصلی متفاوت دارند.

هندسه ۲

۱۲۱- گزینه «۴»

(معمّر فخران)

$$\widehat{BTC} = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow 100^\circ = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 200^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BTC} = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$$

فرض کنید $\widehat{TC} = z$ باشد. در این صورت داریم:

$$\widehat{B} = 2\widehat{A} \Rightarrow \frac{z}{2} = 2x \Rightarrow z = 4x(1)$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BT} - \widehat{TC}}{2} \Rightarrow \frac{y - z}{2} = x \Rightarrow y - z = 2x$$

$$\xrightarrow{(1)} y - 4x = 2x \Rightarrow y = 6x$$

$$\widehat{BT} + \widehat{TC} = 160^\circ \Rightarrow 6x + 4x = 160^\circ \Rightarrow 10x = 160^\circ$$

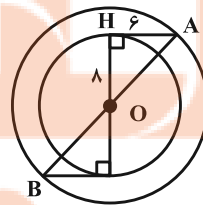
$$\Rightarrow x = 16^\circ \Rightarrow y = 6 \times 16^\circ = 96^\circ$$

$$y - x = 96^\circ - 16^\circ = 80^\circ$$

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۲- گزینه «۴»

(فرزانه کاکاپاش)



مطابق شکل فرض کنید مماس AH به طول ۶ بر دایره $C(O, 8)$ رسم

شده باشد. در این صورت در مثلث قائم الزاویه OAH داریم:

$$OA^2 = OH^2 + AH^2 = 8^2 + 6^2 = 100 \Rightarrow OA = 10$$

یعنی فاصله نقطه A از مرکز این دایره برابر ۱۰ است. نقطه B نیز دارای

ویژگی مشابهی است. بنابراین هر دو نقطه A و B روی دایره‌ای به مرکز O

و به شعاع ۱۰ قرار دارند و در نتیجه بیشترین فاصله ممکن بین این دو نقطه

برابر طول قطر این دایره یعنی برابر ۲۰ است.

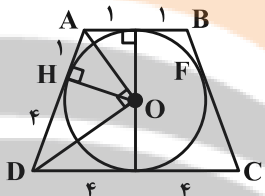
(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(معمّر مسین شمش‌الواعظین)

۱۲۳- گزینه «۳»

هر گاه نیمسازهای زوایای داخلی یک چندضلعی در یک نقطه هم‌رس باشند.

آن چندضلعی محیطی است.



بنابراین دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ محیط بر یک دایره است و نقطه

هم‌رسی نیمسازهای زوایای داخلی آن مرکز دایره محاطی دوزنقه است و در

نتیجه فاصله آن از اضلاع دوزنقه یکسان است. در دوزنقه متساوی‌الساقین

زوایای مجاور به ساق مکمل یکدیگرند. پس نیمسازهای آنها بر هم عمود و

در نتیجه مثلث OAD قائم‌الزاویه است. طبق روابط طولی در این مثلث

قائم‌الزاویه داریم:

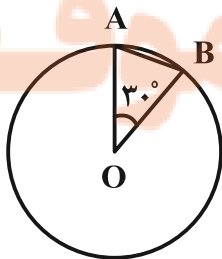
$$OH^2 = AH \times DH = 1 \times 4 = 4 \Rightarrow OH = r = 2$$

بنابراین مجموع فواصل نقطه O از اضلاع دوزنقه برابر $4 \times 2 = 8$ است.

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(معمّر مسین شمش‌الواعظین)

۱۲۴- گزینه «۲»



$$\Rightarrow S_{A'DE} = 6$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(امیرمسین ابومعرب)

۱۲۶- گزینه «۱»



فرض کنید نقاط O, A, A', و A'' مطابق شکل قرار داشته باشند. در

این صورت داریم:

$$\frac{OA'}{OA} = k_1 \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{OA' - OA}{OA} = \frac{k_1 - 1}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{AA'}{OA} = k_1 - 1 \quad (1)$$

$$\frac{OA''}{OA} = k_2 \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{OA'' - OA}{OA} = \frac{k_2 - 1}{1}$$

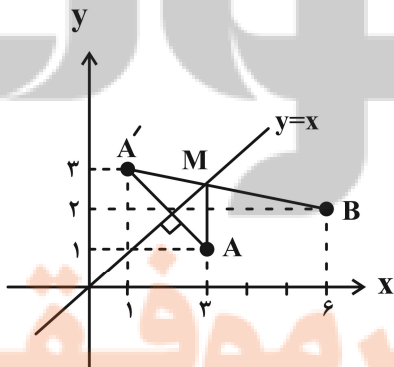
$$\Rightarrow \frac{AA''}{OA} = k_2 - 1 \quad (2)$$

بنابراین A'' مجانس A' به مرکز A و نسبت $\frac{k_2 - 1}{k_1 - 1}$ است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

(علی ایمانی)

۱۲۷- گزینه «۴»



طبق روش هرون ابتدا قرینه نقطه A را نسبت به خط $y = x$ پیدا کرده و

آن را A' می‌نامیم. طبق ویژگی بازتاب اگر M نقطه‌ای روی خط $y = x$

(محور بازتاب) باشد، آن‌گاه $MA = MA'$ است و در نتیجه داریم:

فرض کنید O مرکز دایره محیطی و A و B دو رأس متوالی این دوازده

ضلعی منتظم باشند. در این صورت داریم:

$$\widehat{AOB} = \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

$$S_{AOB} = \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin(\widehat{AOB})$$

$$= \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

این دوازده ضلعی منتظم از ۱۲ مثلث هم‌نهشت با مثلث AOB تشکیل

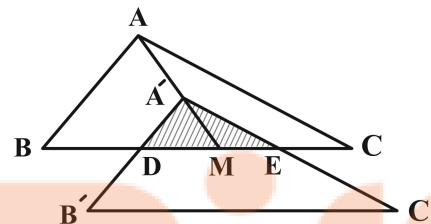
شده است، پس مساحت آن برابر است با:

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

(هندسه ۲- زاویه: صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۵- گزینه «۲»



مطابق شکل تصویر مثلث ABC در انتقال با بردار $\overrightarrow{AA'}$ (محل

همرسی میانه‌های مثلث ABC است)، مثلث A'B'C' است. ناحیه

مشترک بین این دو مثلث، مثلث A'DE است. تصویر یک پاره‌خط در یک

انتقال با آن پاره‌خط موازی است، پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} A'B' \parallel AB \Rightarrow A'D \parallel AB \\ A'C' \parallel AC \Rightarrow A'E \parallel AC \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle A'DE \sim \triangle ABC$$

نسبت میانه‌ها در دو مثلث متشابه، برابر نسبت تشابه است. از طرفی میانه‌ها

در هر مثلث، یکدیگر را نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، پس داریم:

$$\frac{S_{A'DE}}{S_{ABC}} = \left(\frac{A'M}{AM} \right)^2 = \left(\frac{1}{3} \right)^2 \Rightarrow \frac{S_{A'DE}}{54} = \frac{1}{9}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cdot (2)} a^2 - ab + b^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$$

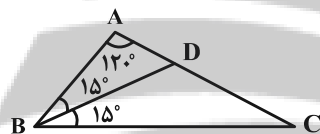
$$\Rightarrow 2ab \cos \hat{C} = ab$$

$$\Rightarrow \cos \hat{C} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{C} = 60^\circ$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} ab \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} ab$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(فرزانه فاکاش)



$$\hat{B} = \hat{C} = \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{\sin 120^\circ} = \frac{AC}{\sin 30^\circ} \Rightarrow AC = 6 \Rightarrow AB = 6$$

$$\Rightarrow \angle ABD : \angle ADB = 180^\circ - (120^\circ + 15^\circ) = 45^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$\frac{AB}{\sin(\hat{ADB})} = \frac{BD}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{6}{\sin 45^\circ} = \frac{BD}{\sin 120^\circ}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{6}$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

$$MA + MB = MA' + MB = A'B$$

بنابراین کافی است مختصات نقطه A' و سپس طول پاره‌خط $A'B$ را محاسبه کنیم.

$$A(3, 1) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به خط } y=x} A'(1, 3)$$

$$A'B = \sqrt{(6-1)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{26}$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۳)

(مهمتر فخران)

۱۲۸- گزینه «۲»

طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2} \Rightarrow 32 + 72 = 2AM^2 + 32$$

$$\Rightarrow AM^2 = 36 \Rightarrow AM = 6$$

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث AMB داریم:

$$\frac{AP}{PB} = \frac{AM}{MB} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AP}{AB} = \frac{3}{5}$$

از طرفی طبق تمرین ۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی پاره‌خط PQ موازی ضلع

BC است، پس طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC می‌توان نوشت:

$$PQ \parallel BC \Rightarrow \frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AB} \Rightarrow \frac{PQ}{8} = \frac{3}{5} \Rightarrow PQ = 4/8$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(سوگند روشنی)

۱۲۹- گزینه «۴»

$$a^3 + b^3 = bc^2 + ac^2 \Rightarrow (a+b)(a^2 - ab + b^2) = (a+b)c^2$$

چون $a+b \neq 0$ ، پس طرفین تساوی فوق را بر $(a+b)$ تقسیم می‌کنیم:

$$a^2 - ab + b^2 = c^2 \quad (1)$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

آمار و احتمال

۱۳۱- گزینه «۲»

(امیرفرسین ابومصوب)

متغیرهای ذکر شده در گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ عبارتند از:

گزینه «۱»: کیفی اسمی، کیفی اسمی، کیفی پیوسته، کیفی پیوسته

گزینه «۲»: کیفی اسمی، کیفی پیوسته، کیفی ترتیبی، کیفی گسسته

گزینه «۳»: کیفی پیوسته، کیفی پیوسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

گزینه «۴»: کیفی اسمی، کیفی گسسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۳۲- گزینه «۳»

(سوکندر روشنی)

$$1) \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = 10 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 10n$$

$$2) \frac{x_1 - 3 + x_2 + x_3 + 3 + \dots + x_n + 3n - 6}{n} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (-3 + 0 + 3 + \dots + 3n - 6)}{n} = 35/5$$

که می‌دانیم $3n - 6$ و $3, 0, 3, \dots$ تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت

۳ و جمله اول ۳- می‌دهند و مجموع آن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{n}{2}(-3 + 3n - 6) = \frac{n(3n - 9)}{2}$$

$$\frac{10n + \frac{n(3n - 9)}{2}}{n} = 10 + \frac{3n - 9}{2} = 35/5$$

$$\Rightarrow \frac{3n - 9}{2} = 35/5 \Rightarrow 3n - 9 = 51 \Rightarrow n = 20$$

داده‌های $n+9, \dots, n+3$ و $n+1$ تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت

۲ می‌دهند:

$$21, 23, 25, 27, 29$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{n^2 - 1}{12} d^2 = \frac{5^2 - 1}{12} \times 4 = 8 \Rightarrow \sigma = 2\sqrt{2}$$

$$\frac{21 + 29}{2} = 25$$

بنابراین ضریب تغییرات $CV = \frac{\sigma}{x} = \frac{2\sqrt{2}}{25}$ می‌باشد.

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴، ۹۳ و ۹۶)

۱۳۳- گزینه «۴»

(نیلوفر مهروری)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$1, 1, 2, 4, 4, 5, 5, 7, 8, 12, 14, 14, 14$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ است، پس داده هفتم میانه داده‌هاست و میانه شش

داده اولیه برابر چارک اول و میانه شش داده آخر، برابر چارک سوم است.

$$Q_2 = 5, Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3, Q_3 = \frac{12+14}{2} = 13$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 13 - 3 = 10$$

از طرفی مد داده‌ها برابر ۱۴ و میانگین داده‌ها برابر $\bar{x} = \frac{91}{13} = 7$ است.

پس تنها گزینه «۴» نادرست است.

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۱۳۴- گزینه «۳»

(امیرفرسین ابومصوب)

مجموع فراوانی نسبی همواره برابر یک است، پس داریم:

$$0/12 + 0/24 + 0/32 + 0/16 + 0/8 + x = 1 \Rightarrow x = 0/8$$

اگر تعداد کل داده‌ها برابر n و فراوانی و فراوانی نسبی دسته k ام به ترتیببرابر f_i و F_i باشد، آن‌گاه داریم:

$$\frac{\bar{x}}{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_k x_k}{n} = \frac{f_1}{n} x_1 + \frac{f_2}{n} x_2 + \dots + \frac{f_k}{n} x_k$$

$$= F_1 x_1 + F_2 x_2 + \dots + F_k x_k$$

بنابراین میانگین تعداد گل‌های زده این تیم برابر است با:

$$\bar{x} = 0/12 \times 0 + 0/24 \times 1 + 0/32 \times 2 + 0/16 \times 3 + 0/8 \times 4 + 0/8 \times 5 = 2/8$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۳۵- گزینه «۴»

(سوکندر روشنی)

زاویه مربوط به خانواده‌هایی که حداکثر ۳ فرزند دارند، در این نمودار برابر

$$360^\circ - 144^\circ = 216^\circ \quad \text{است با:}$$

اگر فراوانی این گروه را با f_1 نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$216^\circ = \frac{f_1}{300} \times 360^\circ \Rightarrow f_1 = 180$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۱۳۶- گزینه «۳»

(فرزانه قالیباش)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$7, 8, 9/5, 10, 10/5, 12, 13, 13/5, 15$$

 Q_2 (میانه)

$$Q_1 = \frac{8 + 9/5}{2} = 8/75 \text{ (چارک اول)}$$

$$Q_3 = \frac{13 + 13/5}{2} = 13/25 \text{ (چارک سوم)}$$

بنابراین داده‌های داخل جعبه (داده‌های بین چارک‌های اول و سوم) عبارتند از:

$$9/5, 10, 10/5, 12, 13$$

برای این دسته از داده‌ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{9/5 + 10 + 10/5 + 12 + 13}{5} = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{(-1/5)^2 + (-1)^2 + (-0/5)^2 + 1^2 + 2^2}{5} = \frac{8/5}{5} = 1/7$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

۱۳۷- گزینه «۱»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای این آزمایش تصادفی برابر است با:

$$n(S) = \binom{9}{2} = 36$$

اگر A پیشامدی تعریف شود که میانگین یک نمونه دو عضوی بزرگ‌تر از ۶ باشد، آنگاه داریم:

$$A = \{(4, 9), (5, 8), (5, 9), (6, 7), (6, 8), (6, 9), (7, 8), (7, 9), (8, 9)\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال، آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

۱۳۸- گزینه «۲»

(فرزانه قالیباش)

برای ۱۰ داده اول داریم:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10} = 4 \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 40$$

با توجه به اینکه مجموع انحراف از میانگین برای ۴ داده جدید برابر صفر است، پس میانگین داده‌ها با اضافه شدن آن‌ها تغییری نمی‌کند و در نتیجه برای این ۱۴ داده داریم:

$$\sum_{i=1}^{14} (x_i - \bar{x})^2 = 40 + ((-2)^2 + 4^2 + 1^2 + (-3)^2) = 70$$

$$\Rightarrow \sigma_2^2 = \frac{70}{14} = 5$$

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۴)

۱۳۹- گزینه «۴»

(امیرفرسین ابومصوب)

نفر اول هر کلاس برحسب ترتیب حروف الفبا، فرد مشخصی است، پس نمونه‌گیری انجام شده غیراحتمالی است. دقت کنید که با توجه به نابرابر بودن تعداد دانش‌آموزان در کلاس‌ها، نمونه‌گیری نمی‌تواند سامانمند باشد. همچنین در نمونه‌گیری طبقه‌ای، از هر طبقه یک نمونه تصادفی ساده انتخاب می‌شود که در این نمونه‌گیری، این موضوع رعایت نشده است.

(آمار و احتمال، آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۴۰- گزینه «۲»

(امیرفرسین ابومصوب)

میانگین این نمونه برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{1 + 3 \times 2 + 2 \times 3 + 4 + 2 \times 5}{9} = \frac{27}{9} = 3$$

میانگین جامعه با اطمینان ۹۵ درصد در بازه $\left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right]$ قراردارد که σ انحراف معیار جامعه و n اندازه نمونه است. بنابراین حد بالای فاصله اطمینان برابر است با:

$$\bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 3 + \frac{2 \times 1/5}{\sqrt{9}} = 3 + 1 = 4$$

(آمار و احتمال، آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)



فیزیک ۳

۱۴۱- گزینه «۲»

(مسعود قره‌قانی)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست و عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند. در گسیل القایی بسامد و جهت فوتون‌ها تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۱۴۲- گزینه «۱»

(زهرا آقاممیری)

به بررسی عبارات می‌پردازیم:

الف) نادرست: جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل دهنده‌اش اندکی کمتر است. به این اختلاف جرم کاستی جرم هسته گفته می‌شود.

ب) نادرست: در میان عناصر ناپایدار با عدد اتمی $Z > ۸۳$ ، توریم ($Z = ۹۰$) و اورانیوم ($Z = ۹۲$) تنها عنصرهایی‌اند که واپاشی بسیار کند دارند و از هنگام تشکیل منظومه شمسی فقط مقدار کمی از آن‌ها به عناصر سبک‌تر تبدیل شده‌است.

پ) نادرست: اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها از مرتبه کیلوالکترون‌ولت تا مرتبه مگاالکترون‌ولت است در حالی‌که اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون در اتم از مرتبه الکترون‌ولت است. از این رو هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شوند.

ت) درست: در ایزوتوپ‌های پایدار سبک تا حدود ($Z = ۲۰$) نسبت $\frac{N}{Z} = ۱$ است. با افزایش تعداد پروتون‌های هسته، اگر هسته بخواهد پایدار بماند باید تعداد نوترون‌های درون هسته نیز افزایش یابد، به طوری که پس از $Z = ۵۰$ به بعد، به ازای افزایش یک پروتون، چندین نوترون به هسته اضافه می‌شود.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۴۳- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند. با توجه به این‌که عدد اتمی بیانگر تعداد پروتون‌های داخل هسته است، بنابراین اختلاف تعداد پروتون‌های داخل هسته برای ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر با صفر است.

از طرفی طبق رابطه $A = Z + N$ و با توجه به ثابت بودن عدد اتمی برای دو ایزوتوپ یک عنصر، اختلاف تعداد نوترون‌های دو هسته ایزوتوپ برابر با اختلاف عدد جرمی آن‌ها است. در نتیجه اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر است با:

$$N' - N = A' - A = ۸۷ - ۸۵ = ۲$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۴۴- گزینه «۱»

(مهمعلی راست‌پیمان)

انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها کوانتیده است و در ترازهای مختلف انرژی قرار دارند. اختلاف ترازهای انرژی در هسته بسیار زیاد و در حدود کیلوالکترون‌ولت تا مگاالکترون‌ولت است، بنابراین یک هسته ناپایدار با گسیل فوتونی بسیار پرانرژی به حالت پایدار خود برمی‌گردد. این فوتون گاما است.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۵)

۱۴۵- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

دقت کنید دو نوع واپاشی β داریم:



(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

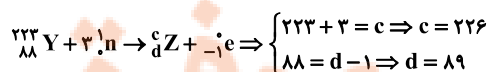
۱۴۶- گزینه «۳»

(مسن قنرپلر)

در واکنش‌های هسته‌ای تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند پایسته می‌ماند. بنابراین داریم:

$${}_{91}^{231}\text{X} + {}_0^1e \rightarrow {}_b^a\text{Y} + {}_2^4\alpha \Rightarrow \begin{cases} 231 = a + 4 \Rightarrow a = 227 \\ 91 + 1 = b + 2 \Rightarrow b = 90 \end{cases}$$

اکنون واکنش دوم را برای ${}_{88}^{223}\text{Y}$ می‌نویسیم:



در نتیجه عنصر موردنظر به صورت ${}_{89}^{224}\text{Z}$ خواهد بود که $137 = 224 - 89$ نوترون دارد.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)



۱۴۷- گزینه «۴»

(فامر طاهرقانی)

می‌دانیم که گسیل ذره بتا تأثیری بر عدد جرمی ندارد، بنابراین بهتر است ابتدا به سراغ تغییرات عدد جرمی برویم. داریم:

$$237 - 209 = 28$$

همان‌طور که می‌دانیم گسیل هر ذره آلفا، ۴ واحد از عدد جرمی می‌کاهد، اگر تغییر عدد جرمی را بر ۴ تقسیم کنیم، تعداد ذره‌های آلفا گسیل شده به دست می‌آید:

$$28 \div 4 = 7$$

در گام دوم به سراغ عدد اتمی می‌رویم، تغییرات عدد اتمی برابر است با:

$$93 - 83 = 10$$

می‌دانیم گسیل هر ذره آلفا ۲ واحد از عدد اتمی می‌کاهد و گسیل هر ذره بتای منفی، ۱ واحد بر آن می‌افزاید، در گام نخست دانستیم که ۷ ذره آلفا گسیل شده است، بنابراین باید $7 \times 2 = 14$ واحد از عدد اتمی کاسته شده باشد. ۴ ذره بتای منفی ۴ واحد به آن افزوده است و نتیجه‌اش شده ۱۰ واحد کاهش عدد اتمی.

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۱۴۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

بنابه رابطه نیمه‌عمر برای یک ماده پرتوزا داریم:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 1000 = 2000 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 2^n = 2 \Rightarrow n = 1$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 1 = \frac{\lambda}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \lambda s$$

برای محاسبه t' داریم:

$$N' = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n'} \Rightarrow 500 = 2000 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n'} \Rightarrow 2^{n'} = 4 \Rightarrow n' = 2$$

$$n' = \frac{t'}{T_{1/2}} \Rightarrow 2 = \frac{t'}{\lambda} \Rightarrow t' = 16s$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۴۹- گزینه «۳»

(میثم رشتیان)

با توجه به نمودار پرتوژی ماده A می‌توان نوشت:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow 2 / 5 \times 10^3 = 2 \times 10^4 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = 1 / 25 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow 2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{(T_{1/2})_A} \Rightarrow \frac{12}{(T_{1/2})_A} = 3 \Rightarrow (T_{1/2})_A = \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{8} \times 10^3 = 2 \times 10^4 \left(\frac{1}{2}\right)^{n'} \Rightarrow 2^{n'} = 32 = 2^5 \Rightarrow n' = 5$$

$$n' = \frac{t'}{(T_{1/2})_A} \Rightarrow 5 = \frac{t'}{4} \Rightarrow t' = 20$$
 روز

تعداد هسته‌های مادر اولیه ماده B را N_{0B} فرض می‌کنیم و طبق نمودار، این ماده نیز پس از ۲۰ روز تعداد هسته‌هایش به $\frac{5}{8} \times 10^3$ عدد رسیده است. بنابراین:

$$n'' = \frac{t'}{(T_{1/2})_B} = \frac{20}{5} = 4$$

$$N_B = N_{0B} \left(\frac{1}{2}\right)^{n''} \Rightarrow \frac{5}{8} \times 10^3 = N_{0B} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \Rightarrow N_{0B} = 10^4$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۵۰- گزینه «۱»

(مهمعلی راست‌پیمان)

برای تعیین مدت زمان واپاشی از رابطه $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$ استفاده می‌کنیم

که در آن $n = \frac{t}{T_{1/2}}$ است.

$$N_0 - N = 3875$$

$$\Rightarrow 4000 - N = 3875 \Rightarrow N = 125$$
 تعداد هسته‌های باقی‌مانده

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow 125 = 4000 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{32} \Rightarrow n = 5$$

$$\Rightarrow n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 5 = \frac{t}{8} \Rightarrow t = 40$$
 روز

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)



فیزیک ۲

۱۵۱- گزینه ۱

(فسرو ارغوانی فرر)

با انتقال بار q از نقطه A به نقطه C ، فاصله بین دو بار از AB به CB تغییر

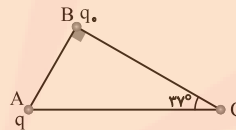
می‌کند. چون اندازه بارها تغییر نکرده

است، با محاسبه AB و CB و استفاده از

رابطه قانون کولن، نیروی بین دو بار در

حالت دوم را به دست آورده و تغییرات

آنرا حساب می‌کنیم:



$$\tan 37^\circ = \frac{AB}{CB} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{AB}{CB}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{AB}{CB} \Rightarrow \frac{AB}{CB} = \frac{3}{4}$$

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1}{q_1} \right| \times \left| \frac{q'_2}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\frac{q'_1 = q_1, r = AB}{q'_2 = q_2, r' = CB} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 1 \times 1 \times \left(\frac{AB}{CB} \right)^2$$

$$\frac{AB}{CB} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{3}{4} \right)^2 \Rightarrow F' = \frac{9}{16} F$$

$$\Delta F = F' - F = \frac{9}{16} F - F \Rightarrow \Delta F = -\frac{7}{16} F$$

بنابراین نیروی بین دو بار $\frac{7}{16} F$ کاهش می‌یابد.

دقت کنید، اگر تغییر نیرو را حساب نکنید، به گزینه اشتباه «۲» می‌رسید.

(فیزیک ۲ - الکتروسیست ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۵۲- گزینه ۲

(مجتبی فلیل اریمنی)

چون کره A سبب تغییر علامت بار کره C شد و بار کره C مثبت بود، پس

کره A دارای بار منفی ولی با اندازه‌های بیشتر است. کره A و B هم که

یکدیگر را خنثی کرده‌اند، پس بارهایشان قرینه یکدیگر است. یعنی داریم:

$$\begin{cases} A = -|Q| \\ B = +|Q|; |Q| > |q| \\ C = +|q| \end{cases}$$

حال نواحی مختلف صورت سوال را بررسی می‌کنیم تا ببینیم در کدام ناحیه

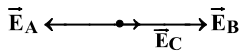
میدان الکتریکی خالص می‌تواند صفر شود.

اگر یک نقطه فرضی در هر ناحیه در نظر بگیریم، می‌توانیم میدان الکتریکی

هر بار را تعیین کنیم.

- (۱) (۲) (۳) (۴)
- $q_A = -|Q|$ $q_B = +|Q|$ $q_C = |q|$

ناحیه «۱»:



واضح است که میدان‌ها یکدیگر را خنثی نمی‌کنند زیرا $q_A = q_B$ اما

فاصله بار B کمتر است، پس $E_B > E_A$ است: $E_B + E_C \neq E_A$

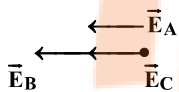
ناحیه «۲»:



در ناحیه (۲) می‌توان نقطه‌ای را یافت که میدان‌ها یکدیگر را خنثی کنند و

میدان کل صفر شود، یعنی: $E_C + E_A = E_B$

ناحیه «۳»:



در این ناحیه همه بردارها هم‌جهت‌اند و نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند.

$$E_A + E_B + E_C \neq 0$$

ناحیه «۴»:



در این ناحیه هم همانند ناحیه (۲) می‌توان نقطه‌ای را یافت که میدان کل

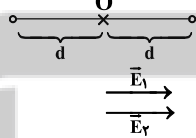
صفر شود، یعنی: $E_C + E_B = E_A$

(فیزیک ۲ - الکتروسیست ساکن، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۱۲ تا ۱۵)

۱۵۳- گزینه ۱

(زهره آقاممیری)

$$q_1 = +nC \quad q_2 = -1 \cdot nC$$



فاصله نقطه O تا هر کدام از بارها را d در نظر می‌گیریم. چون خط‌های

میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند، پس

جهت‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 مطابق شکل خواهد شد.

$$\vec{E}_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \vec{i} = k \frac{q}{d^2} \vec{i}$$

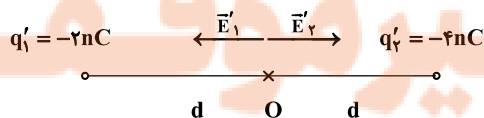
$$\vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{d^2} \vec{i} = k \frac{1 \cdot q}{d^2} \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 14 \frac{k}{d^2} \vec{i}$$

اگر ۶۰ درصد از بار q_2 که برابر با $-nC$ است را به بار q_1 منتقل

کنیم، $q'_1 = -2nC$ و $q'_2 = -4nC$ خواهد شد و جهت میدان‌های

\vec{E}'_1 و \vec{E}'_2 مطابق شکل زیر خواهد شد.



(مسئله مفرومی)

۱۵۵- گزینه «۳»

با بسته و باز کردن کلید k_1 ، بار کره‌های A و B برابر می‌شوند.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-3 + 5}{2} = 1 \mu C$$

با بسته و باز کردن کلید k_2 ، تمام بار کره B به پوسته خارجی C منتقل

شده و با بسته و باز کردن کلید k_3 این بار به پوسته خارجی D منتقل

می‌گردد. پس: $q_A = 1 \mu C, q_C = 0, q_D = 1 \mu C$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳ تا ۵، ۲۷ و ۲۸)

(غلامرضا مهبی)

۱۵۶- گزینه «۱»

با سه برابر کردن فاصله بین دو صفحه خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3} C_1$$

در حالتی که خازن به مولد وصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$$

در حالتی که خازن از مولد جدا می‌شود، بار خازن ثابت می‌ماند و در این

حالت اگر فضای بین دو صفحه را با عایقی با ثابت $1/5$ به‌طور کامل پر

کنیم، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = 1/5 \Rightarrow C_2 = 1/5 C_1$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{Q \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2}$$

$$\frac{C_2 = 1/5}{C_1} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow U_2 = 5 U_1$$

$$\frac{U_2 = 1/3 U_1}{U_1} \rightarrow U_2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} U_1 = \frac{1}{9} U_1$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

(بهنا رستمی)

۱۵۷- گزینه «۱»

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{t} = \frac{25 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{10} = 4 A$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{IR}{L} = \frac{I \times \rho L}{L} \Rightarrow E = \frac{\rho}{A} I$$

$$\Rightarrow A = \frac{I \rho}{E} = \frac{4 \times 2 / 5 \times 10^{-7}}{2 / 5 \times 10^3} = 4 \times 10^{-10} m^2 = 400 \mu m^2$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۶ تا ۵۲)

$$\vec{E}'_1 = k \frac{|q'_1|}{d^2} \vec{i} = k \frac{2}{d^2} (-\vec{i})$$

$$\vec{E}'_2 = k \frac{|q'_2|}{d^2} \vec{i} = k \frac{4}{d^2} (\vec{i})$$

$$\Rightarrow \vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = 2 \frac{k}{d^2} \vec{i}$$

بنابراین:

$$\frac{E'}{E} = \frac{2 \frac{k}{d^2}}{14 \frac{k}{d^2}} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

چون \vec{E} و \vec{E}' هر دو هم جهت‌اند، پس $\vec{E}' = \frac{1}{7} \vec{E}$ است.

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

(مصطفی کیانی)

۱۵۴- گزینه «۴»

می‌دانیم کار برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی آن

است. از طرف دیگر بر این ذره نیروهای الکتریکی $\vec{F} = q\vec{E}$ و گرانشی

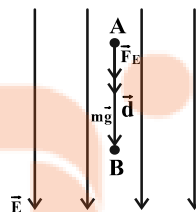
$\vec{W} = m\vec{g}$ وارد می‌شود. بنابراین با توجه به این که کار نیروی الکتریکی

برابر با $W_E = F_E d \cos \theta$ و کار نیروی گرانشی برابر با

$W_{mg} = mgd$ است (چون جسم رو به پایین حرکت می‌کند، کار نیروی

گرانشی مثبت است)، به‌صورت زیر جرم ذره را می‌یابیم. دقت کنید، چون

\vec{d} و \vec{F}_E هم‌جهت‌اند، $\theta = 0$ است.



$$\Delta K = W_E + W_{mg} \Rightarrow \Delta K = F_E d \cos \theta + mgd$$

$$\frac{\Delta K = \frac{1}{2} m v^2}{F_E = |q|E, \theta = 0} \rightarrow \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = qEd \cos(0) + mgd$$

$$\frac{E = 10^6 N/C, d = 10^{-2} m, q = 2 \mu C = 2 \times 10^{-6} C}{v_2 = \sqrt{6} m/s, v_1 = \sqrt{2} m/s} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m (6 - 2) = 2 \times 10^{-6} \times 10^6 \times 10^{-2} + m \times 10 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{2} m = 2 \times 10^{-5} + m \Rightarrow m = 4 \times 10^{-5} kg = 40 mg$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)



۱۵۸- گزینه ۱»

(غلامرضا مهربی)

اگر سیمی را n بار متوالی از وسط تا کنیم، با توجه به ثابت ماندن حجم سیم خواهیم داشت:

$$V = \frac{m}{\rho} = \text{ثابت می ماند}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2^n}$$

$$\xrightarrow{n=6} \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$$

به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{1}{64 \times 64} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 64^2$$

توان مصرفی الکتریکی در یک مقاومت به کمک کمیت‌های ولتاژ (V) و مقاومت الکتریکی (R) به صورت زیر بدست می‌آید:

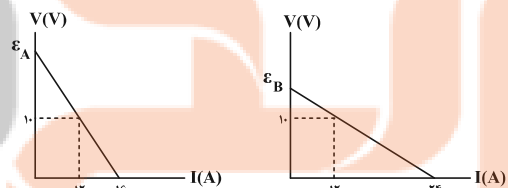
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \left(\frac{R_1}{R_2}\right) = \left(\frac{1}{16}\right)^2 \times 64^2 = 16$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۶۷)

۱۵۹- گزینه ۲»

(فسرو ارغوانی‌فر)

در نمودار $V-I$ برای یک باتری، عرض از مبدأ آن برابر با نیروی محرکه باتری و اندازه شیب خط برابر با مقاومت درونی باتری می‌باشد. با توجه به هر دو شکل می‌توان نوشت:



$$\text{باتری A} \begin{cases} \frac{\varepsilon_A}{10} = \frac{16}{16-12} \Rightarrow \varepsilon_A = 40V \\ r_A = \frac{10}{4} = 2.5\Omega \end{cases}$$

$$\text{باتری B} \begin{cases} \frac{\varepsilon_B}{10} = \frac{24}{24-12} \Rightarrow \varepsilon_B = 20V \\ r_B = \frac{10}{24-12} = \frac{5}{6}\Omega \end{cases}$$

توان تلف شده در باتری از رابطه $P = rI^2$ به دست می‌آید، یعنی در

جریان ثابت و یکسان، P با r نسبت مستقیم دارد.

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{r_A}{r_B} = \frac{2/5}{5/6} = 3$$

شدت جریان یکسان گذرنده از مولدها برابر با $I = 12A$ است و توان

خروجی باتری برابر با $P = \varepsilon I - rI^2$ می‌باشد. لذا داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\varepsilon_A I - r_A I^2}{\varepsilon_B I - r_B I^2} = \frac{\varepsilon_A - r_A I}{\varepsilon_B - r_B I} = \frac{40 - 2/5 \times 12}{20 - 5/6 \times 12} = 1$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

۱۶۰- گزینه ۲»

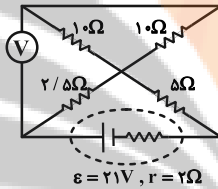
(غلامرضا مهربی)

از ولت‌سنج آرمانی جریانی عبور نمی‌کند. ابتدا مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم. سه مقاومت 10Ω ، 10Ω و 5Ω با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت $2/5\Omega$ متوالی است. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{5} \Rightarrow R' = 2/5\Omega$$

$$R_{eq} = 2/5 + 2/5 = 5\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{21}{5 + 2} = 3A$$



ولت‌سنج آرمانی به دو سر مولد متصل است، بنابراین عددی که ولت‌سنج

نشان می‌دهد، برابر است با: $V = \varepsilon - Ir = 21 - 3 \times 2 = 15V$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۱۶۱- گزینه ۴»

(سعید شرق)

وقتی هر سه لامپ سالم هستند، مقاومت معادل دو لامپ موازی (۱) و (۲)

برابر با $\frac{R}{3}$ و مقاومت لامپ (۳) برابر با R است. چون دو لامپ موازی (۱)

و (۲) با لامپ (۳) به صورت متوالی بسته شده است، بنابراین جریان عبوری از

آن‌ها یکسان است و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های موازی (۱) و

(۲) برابر با $\frac{\varepsilon}{3}$ و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ (۳) برابر با $\frac{2\varepsilon}{3}$ است.

بعد از سوختن لامپ (۱)، از شاخه‌ای که لامپ (۱) در آن قرار دارد، جریانی عبور نمی‌کند و در نتیجه دو لامپ (۲) و (۳) متوالی شده و اختلاف پتانسیل دو

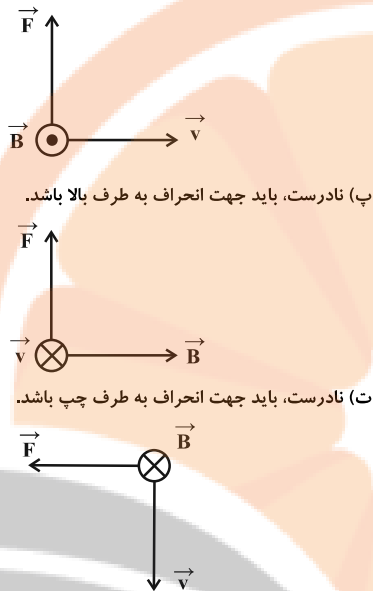
سر آن‌ها یکسان و برابر با $\frac{\varepsilon}{3}$ خواهد شد. در نتیجه طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ،

با توجه به افزایش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۲)، نور آن بیش‌تر شده و

با توجه به کاهش اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (۳)، نور آن کاهش خواهد

یافت.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)



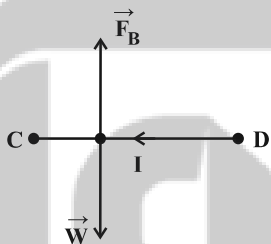
(پ) نادرست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.

(ت) نادرست، باید جهت انحراف به طرف چپ باشد.

(فیزیک ۲ - مقناطیس، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۶۴ - گزینه «۴» (عبدالرضا امینی نسب)

نیروی وزن سیم به سمت پایین به سیم وارد می‌شود، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به سمت بالا باشد تا سیم در حالت تعادل بماند. طبق قاعده دست راست، جریان سیم از D به C می‌باشد، بنابراین باتری B باید در مدار قرار گیرد.



اکنون می‌توانیم جریان مدار را بیابیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} m &= \rho g = 4 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ L &= 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\ B &= 0.5 \text{ T} \\ \theta &= 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_B = W \Rightarrow ILB = mg$$

$$\Rightarrow I \times 0.2 \times 0.5 = 4 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow I = \frac{4 \times 10^{-2}}{10^{-1}} = 0.4 \text{ A}$$

در نهایت با توجه به رابطه قانون اهم داریم:

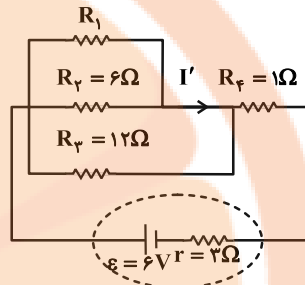
$$V = RI = 10 \times 0.4 = 4 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - مقناطیس، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۶۲ - گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی توان خروجی مولد بیشینه است که $R_{eq} = r$ باشد. با ساده کردن مدار داریم:



$$R_{eq} = r = 2 \Omega$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{2 + 2} = 1 \text{ A}$$

مقاومت معادل (R_1, R_2, R_3) را R' می‌نامیم، داریم:

$$R' + R_4 = 2 \Rightarrow R' = 2 \Omega$$

اکنون مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 موازی هستند و حاصل آنها باید 2Ω باشد، داریم:

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R'} \Rightarrow \frac{1}{R_1} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_1 = 4 \Omega$$

حال جریان عبوری از مقاومت $R_3 = 12 \Omega$ برابر است با:

$$R'I = R_3 \times I_3 \Rightarrow 2 \times 1 = 12 \times I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{1}{6} \text{ A}$$

جریان عبوری I' برابر است با:

$$I' = I - I_3 = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۱۶۳ - گزینه «۱» (مصطفی کیانی)

چون بار الکترون منفی است، پس از تعیین جهت نیروی وارد بر آن با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیرو را وارون می‌کنیم. یا می‌توان، از دست چپ با همان ویژگی‌هایی که برای دست راست به کار می‌بریم، استفاده نمود.

الف) درست، چون الکترون در راستای خطهای میدان مغناطیسی حرکت می‌کند، $\theta = 0$ است، در نتیجه بنا به رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ ، نیرویی

به آن وارد نمی‌شود، لذا به حرکت مستقیم خود ادامه می‌دهد.

ب) نادرست، با توجه به قاعده دست راست، باید جهت انحراف به طرف بالا باشد.



۱۶۵- گزینه «۳»

(مسعود قره‌قانی)

طبق قاعده دست راست، میدان‌های مغناطیسی دو سیم I_1 و I_2 در مسیر حرکت الکترون به ترتیب درون سو و برون سو هستند. اما چون الکترون به سیم (۲) نزدیک‌تر است، میدان برون سو در آن نقطه قوی‌تر بوده و الکترون را به سمت بالا منحرف خواهد کرد. سپس با نزدیک شدن به سیم (۱) اثر میدان درون سو بیشتر شده و الکترون را به سمت پایین هل می‌دهد.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹، ۹۰ و ۹۴ تا ۹۶)

۱۶۶- گزینه «۳»

(مفسن قنرچلی)

ابتدا تعداد حلقه‌های پیچ را با تقسیم طول سیم بر محیط حلقه به دست می‌آوریم.

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{200}{2 \times (3) \times (20)} = \frac{5}{3}$$

شماع مقطع حلقه

اکنون جریان الکتریکی در پیچ را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{5}{3} \times I}{2 \times (0.2)} \Rightarrow I = 4A$$

قانون اهم: $V = RI = (1/6) \times (4) = 6/4V$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۱۶۷- گزینه «۴»

(سراسری قارچ تبریزی - ۹۰)

فقط در گزینه «۴» جهت جریان القایی صحیح است. چون قطب N که در مجاورت حلقه است، در حال دور شدن از آن است، جهت جریان القایی به گونه‌ای است که با دور شدن آهنربا مخالفت می‌کند.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۸)

۱۶۸- گزینه «۲»

(شارمان ویسی)

در حالت اول ابعاد $10\text{cm} \times 20\text{cm}$ از مستطیل درون میدان قرار دارد و پس از افتادن تمام مستطیل داخل میدان قرار می‌گیرد.

$$A_1 = 10 \times 20 = 200\text{cm}^2 = 2 \times 10^{-2}\text{m}^2 \Rightarrow \Delta A = 10^{-2}\text{m}^2$$

$$A_2 = 10 \times 30 = 300\text{cm}^2 = 3 \times 10^{-2}\text{m}^2$$

پس می‌دانیم تغییر مساحت مستطیل باعث ایجاد شدن نیروی محرکه در مولد می‌شود.

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right|$$

$$\bar{\varepsilon} = \left| -1 \times 20 \times 10^{-2} \times \frac{10^{-2}}{10^{-1}} \right| = 2V$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۵)

۱۶۹- گزینه «۳»

(مصطفی واثقی)

$$\frac{3T}{4} = 0.06s \Rightarrow T = 0.08s$$

$$\Phi = \Phi_m \cos \frac{2\pi}{T} t = 0.8 \cos \frac{2\pi}{0.08} t = 0.8 \cos 25\pi t$$

$$t_1 = \frac{2}{150} s \rightarrow \Phi_1 = 0.8 \cos \left(25\pi \times \frac{2}{150} \right)$$

$$\Rightarrow \Phi_1 = 0.8 \times \frac{1}{2} = 0.4Wb$$

$$t_2 = \frac{4}{100} s \rightarrow \Phi_2 = 0.8 \cos \left(25\pi \times \frac{4}{100} \right)$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = 0.8 \times (-1) = -0.8Wb$$

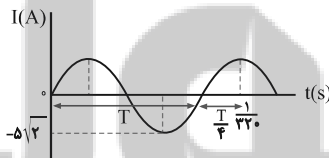
$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{(-1/2)}{\frac{4}{100} - \frac{2}{150}} \right| = \frac{1/2 \times 300}{8} = 45V$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۷۰- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی - ۹۹)

با توجه به نمودار ابتدا دوره جریان سینوسی را می‌یابیم:



$$T + \frac{T}{4} = \frac{1}{220} \Rightarrow \frac{5T}{4} = \frac{1}{220} \Rightarrow T = \frac{1}{400} s$$

$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{T = \frac{1}{400} s} I = 5\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{1/400} t$$

$$\Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{3200} s}$$

$$I = 5\sqrt{2} \sin \left(800\pi \times \frac{1}{3200} \right) = 5\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5A$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

شیمی ۳

گزینه ۲» ۱۷۱-

(مهمرد عظیمیان/زواره)

مواد خام، موادی مانند نمک، سنگ معدن، نفت خام و هوا هستند که فرآوری نشده‌اند و با استفاده از آن‌ها می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

گزینه ۱» ۱۷۲-

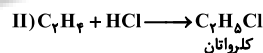
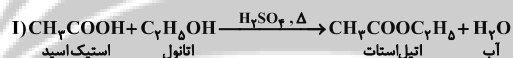
(علی طرفی)

از کاربردهای کلرواتان و اتیل استات به ترتیب می‌توان به افشانه بی‌حس کننده موضعی و حلال چسب اشاره کرد.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۲)

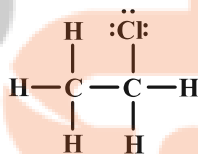
گزینه ۲» ۱۷۳-

(مهمرد عظیمیان/زواره)



آ) درست، تفاوت جرم مولی CH_3COOH با ساده‌ترین هیدروکربن (متان) برابر ۴۴ گرم بر مول می‌باشد.

ب) نادرست، کلرواتان که در افشانه بی‌حس کننده موضعی استفاده می‌شود، دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است و مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در کیسه خون، وینیل کلرید ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) است.



پ) درست، در واکنش (I) برخلاف واکنش (II) عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌ها تغییری نکرده است.

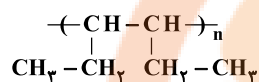
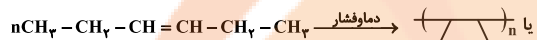
ت) درست، استیک اسید آشناترین اسید آلی با فرمول مولکولی $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ می‌باشد و فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ساده‌ترین استر (متیل متانوات) یکسان است.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۲)

گزینه ۳» ۱۷۴-

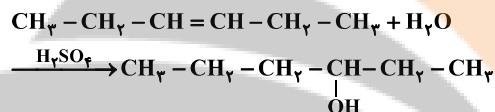
(مهمرد شای پروفاوید)

واکنش پلیمری شدن ۳-هگزین به صورت زیر انجام می‌شود:



در واکنش ۳-هگزین با آب از سولفوریک اسید (H_2SO_4) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

ماده D یک الکل است که به صورت زیر تولید خواهد شد:



از واکنش این الکل ۶ کربنی با اسید ۴ کربنی (بوتانوئیک اسید)، یک استر ۱۰ کربنی به دست می‌آید.

A در واقع هگزان (C_6H_{14}) است که یک آلکان است و تعداد انواع عنصرهای سازنده آن از B (با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Cl}_2$) کمتر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

گزینه ۳» ۱۷۵-

(امیر فاطمیان)



$$? \text{ g HCl} = 12 / 96 \text{ C}_7\text{H}_8\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{Cl}}{64 / 56 \text{ C}_7\text{H}_8\text{Cl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{Cl}} \times \frac{36 / 56 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{100}{80} = 9 / 125 \text{ g HCl}$$

$$\text{جرم مصرف شده } \text{C}_7\text{H}_8 : 12 / 96 \text{ C}_7\text{H}_8\text{Cl} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{Cl}}{64 / 56 \text{ C}_7\text{H}_8\text{Cl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{Cl}} \times \frac{28 \text{ g C}_7\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8} = 5 / 6 \text{ g C}_7\text{H}_8$$



۱) درست، با توجه به فرمول‌های مولکولی پارازیلین (C_8H_{10}) و نفتالن ($C_{10}H_8$) این عبارت درست است.

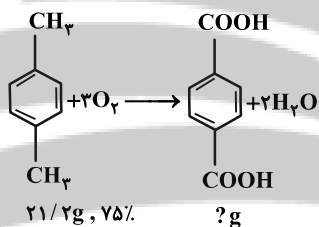
۲) درست، در ترکیب (I) عنصر سنگین‌تر، کربن و در ترکیب (II) عنصر سنگین‌تر اکسیژن است که تعداد کمتری در هر واحد فرمولی آن‌ها وجود دارد.
۳) درست، کمترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار (I) برابر ۳- و بیشترین آن در ساختار (II) برابر ۳+ می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۵)

(امیر فاطمیان)

۱۷۸- گزینه «۴»

از معادله موازنه شده زیر داریم:



$$?g C_8H_{10}O_4 = 21/2g C_8H_{10} \times \frac{75}{100} \times \frac{106g C_8H_{10}}{106g C_8H_{10}}$$

$$\times \frac{166g C_8H_{10}O_4}{166g C_8H_{10}} = 19/92g \text{ ترفتالیک اسید}$$

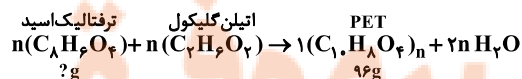
$$?LO_2 = 21/2g C_8H_{10} \times \frac{75}{100} \times \frac{106g C_8H_{10}}{106g C_8H_{10}}$$

$$\times \frac{3mol O_2}{1mol C_8H_{10}} \times \frac{22/4LO_2}{1mol O_2} = 10/8LO_2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(امیر فاطمیان)

۱۷۹- گزینه «۳»



$$?g C_8H_6O_4 = 96g PET \times \frac{1mol PET}{192ng PET}$$

$$\times \frac{nmol C_8H_6O_4}{1mol PET} \times \frac{166g C_8H_6O_4}{1mol C_8H_6O_4} = 83g C_8H_6O_4$$

$$?LC_7H_6 = 5/6g C_7H_6 \times \frac{1mol C_7H_6}{78g C_7H_6} \times \frac{1mol C_7H_6}{1mol C_7H_6}$$

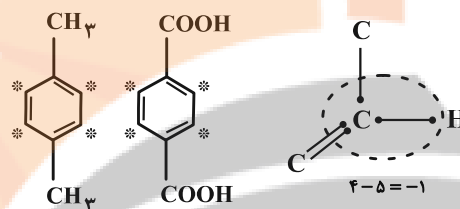
$$\times \frac{22/4LC_7H_6}{1mol C_7H_6} = 4/48LC_7H_6$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(امیر فاطمیان)

۱۷۶- گزینه «۲»

الف) درست، در هر کدام ۴ اتم کربن با عدد اکسایش (-۱) وجود دارد.



ب) درست، با توجه به فرمول مولکولی ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) مجموع شمار اتم‌ها در آن برابر با ۱۸ می‌باشد که با C_8H_{12} (پنجمین آلکن) یکسان است.

پ) نادرست، اکسید X محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است و در این واکنش برای عدد اکسایش منگنز (x) داریم:

$$x + 1 + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = 7$$

ت) نادرست، فرمول مولکولی پارازیلین C_8H_{10} و فرمول مولکولی بنزالدهید C_7H_6O است.

$$7 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 106g \cdot mol^{-1}$$

$$8 \times 12 + 10 \times 1 = 106g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{صفر} (=) = 106 - 106$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

(ممد عظیمیان زواره)

۱۷۷- گزینه «۴»

شرایط تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید در حضور محلول پتاسیم پرمنگنات با وجود غلظت بالای آن تأمین نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\begin{aligned} \text{تعداد ذرات ناخالصی} &= 9/622 \times 10^{23} - (4/214 \times 10^{23} + 3/612 \times 10^{23}) \\ &= 1/806 \times 10^{23} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{شمار ذرات}}{\text{جرم مولی}} &= \frac{5/4}{M} = \frac{1/806 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}} \\ \Rightarrow M &= 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

جرم اتم کربن را در گلوکز و متانول محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 108 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \\ \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 43/2 \text{ g C} \end{aligned}$$

$$22/4 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 8/4 \text{ g C}$$

$$\text{درصد جرمی C} = \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{43/2 + 8/4}{108 + 22/4} \times 100 = 39/6\%$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(یاسر راش)

۱۸۲- گزینه «۲»

روش ۱: در هر مرحله تصفیه، مقداری از یون نیترات جذب می‌شود.

با توجه به بازدهی ۵۰ درصدی دستگاه تصفیه داریم:

$$\text{مقدار ppm اولیه NO}_3^- = \frac{\text{مقدار ppm باقی مانده NO}_3^-}{2^n}$$

$n =$ تعداد مراحل تصفیه

$$\Rightarrow 3/125 = \frac{100}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{100}{3/125} = 32 \Rightarrow n = 5$$

در نتیجه، آب شهری را با دستگاه باید ۵ مرتبه تصفیه کنیم تا غلظت یون نیترات به $3/125 \text{ ppm}$ برسد.

با توجه به اینکه اختلاف ppm مورد نظر را در دو حالت اولیه و ثانویه داریم، حجم

آب تأثیری در حل مسئله ندارد.

روش ۲: با توجه به الگوی زیر نیز می‌توان به جواب رسید:

$$\begin{aligned} 100 &\xrightarrow{n=1} 50 \xrightarrow{n=2} 25 \xrightarrow{n=3} 12/5 \\ &\xrightarrow{n=4} 6/25 \xrightarrow{n=5} 3/125 \end{aligned}$$

جمع عددهای اکسایش کربن در اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) (x) که دیگر مونومر سازنده PET می‌باشد، برابر است با:

$$x + 6(1) + 2(-2) = 0$$

$$x = -2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۱۸۰- گزینه «۴» (ممد عظیمیان زواره)

فرمول مولکولی ترفتالیک اسید $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ است و ۵ پیوند دوگانه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، زیرا در هر دو پیوند O-H وجود دارد.

(۲) درست

(۳) درست، عدد اکسایش هر اتم کربن در اتیلن گلیکول برابر (-۱) و عدد اکسایش فلئور نیز در تمام ترکیبات آن با سایر عناصر برابر (-۱) می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

شیمی ۱، ۲ و ۳

۱۸۱- گزینه «۴»

(مسعود پعفری)

ابتدا شمار ذرات گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 108 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 3/612 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$? \text{ CH}_3\text{OH} = 22/4 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 4/214 \times 10^{23} \text{ CH}_3\text{OH}$$

(یاسر راشن)

۱۸۵- گزینه «۳»

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

ابتدا جرم آب و روغن زیتون را به دست آورده و با توجه به تعادل گرمایی بین

فلزات و مایعات، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$m_{H_2O} = 1000g, m_{\text{روغن}} = 1000 \times 0.7 = 700g$$

$$\text{آب}, Fe \Rightarrow m_{Fe} \times 0.45 \times \Delta\theta_{Fe} = m_{H_2O} \times 0.4 / 2 \times \Delta\theta_{H_2O}$$

$$\text{روغن}, Al \Rightarrow m_{Al} \times 0.9 \times \Delta\theta_{Al} = m_{\text{روغن}} \times 2 \times \Delta\theta$$

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$m_{Al} = m_{Fe} \cdot \Delta\theta_{H_2O} = \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_{Fe}}{2\Delta\theta_{Al}} = \frac{1000 \times 0.4 / 2}{(1000 \times 0.7) \times 2} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{Fe}}{\Delta\theta_{Al}} = 6$$

عبارت دوم:

$$\Delta\theta_{Fe} = \Delta\theta_{Al} \cdot \Delta\theta_{H_2O} = \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{Fe}}{2m_{Al}} = \frac{1000 \times 0.4 / 2}{1000 \times 0.7 \times 2} \Rightarrow \frac{m_{Fe}}{m_{Al}} = 6$$

عبارت سوم: با این فرضیات، گرمای داده شده به آب و روغن زیتون برابر خواهد

بود. زیرا:

$$\frac{m_{Fe}=2}{m_{Al}} \rightarrow \frac{m_{Fe} \times 0.45 \times \Delta\theta_{Fe}}{m_{Al} \times 0.9 \times \Delta\theta_{Al}} = 1$$

$$\frac{\Delta\theta_{Fe}=1}{\Delta\theta_{Al}}$$

پس می‌توان گفت:

$$m_{H_2O} \times 0.4 / 2 \times \Delta\theta_{H_2O} = m_{\text{روغن}} \times 2 \times \Delta\theta$$

با توجه به تساوی فوق صرفاً می‌توان گفت تغییر دمای آب از روغن زیتون کمتر

است. از آن جایی که دمای اولیه آب و روغن زیتون را نداریم، نمی‌توان گفت

الزاماً دمای پایانی آب بیشتر از دمای پایانی روغن زیتون است.

عبارت چهارم: با توجه به بیشتر بودن ظرفیت گرمایی و جرم مایعات از فلزات،

تغییرات دمایی مایعات کمتر از تغییرات دمایی فلزات خواهد بود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۵ مرحله (n = 5) نیاز است تا غلظت از ۱۰۰ به ۳/۱۲۵ با یکای ppm

برسد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۸۳- گزینه «۱» (روزبه رضوانی)

در ۵۰۰ گرم محلول ۶۰٪ جرمی، ۳۰۰ گرم نمک و ۲۰۰ گرم آب وجود دارد.

$$\text{نمک } 300g = \frac{60g \text{ نمک}}{100g \text{ محلول}} \times 500g \text{ محلول}$$

$$\rightarrow \text{جرم آب} = 500 - 300 = 200g$$

با توجه به انحلال‌پذیری در دمای ۸۰°C حداکثر ۱۲۰ گرم نمک می‌تواند در

۲۰۰ گرم آب حل شود.

$$200g \text{ آب} \times \frac{60g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} = 120g \text{ نمک}$$

بنابراین محلول فراسیر شده است. حال اگر تا دمای ۱۵°C سرد شود، ۲۰ گرم

نمک می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب حل شود.

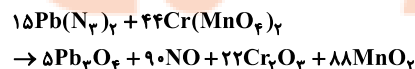
$$200g \text{ آب} \times \frac{10g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} = 20g \text{ نمک}$$

$$\text{جرم رسوب} = 300 - 20 = 280g$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۸۴- گزینه «۴» (پیمان فواجوی‌مهر)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



حال می‌توانیم جرم $Pb(N_3)_2$ را تعیین کنیم:

$$\frac{x \times 97}{15 \times 291 \times 100} = \frac{67 / 2}{90 \times 22 / 4} \Rightarrow x = 150g Pb(N_3)_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } N_2H_4 \rightarrow 672 \text{ kJ} \\ x \text{ mol } N_2H_4 \rightarrow 168 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 0.25$$

$$0.25 \text{ mol } N_2H_4 \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8 \text{ g } N_2H_4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(مرتضی عسری زاده)

گزینه «۳» - ۱۸۸

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست:

$$a = 65 / 98 - 65 / 32 = 0.66 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{(1/1 - 0.66) \text{ g } CO_2}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2}$$

$$= 6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2 \bar{R}_{CO_2} = 0.12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

مورد دوم: نادرست، مقدار عددی b، ۶۴/۵۵ گرم است.

مورد سوم: درست

مورد چهارم: درست

$$10 \rightarrow 20: \bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{H_2O} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$30 \rightarrow 40: CO_2 \text{ جرم تغییرات} = 64 / 66 - 64 / 55 = 0.11 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0.11 \text{ g } CO_2}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 1 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

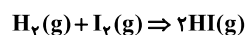
$$\bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{CaCO_3} = 1 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{CO_2} (30 \rightarrow 40) \text{ s}}{\bar{R}_{H_2O} (10 \rightarrow 20) \text{ s}} = \frac{1 / 5 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-2}} = \frac{1}{6} = 0.167$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

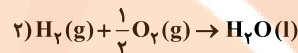
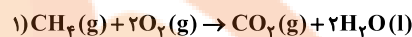
(ارژنگ شانلری)

گزینه «۱» - ۱۸۹



(مرتضی عسری زاده)

گزینه «۲» - ۱۸۶



ابتدا مقدار مول این مخلوط گازی را محاسبه می‌کنیم:

$$112 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 5 \text{ mol}$$

حال فرض می‌کنیم X مول CH_4 و Y مول H_2 در مخلوط گازی داریم:

$$y + x = 5$$

گرمای حاصل از X مول متان و Y مول هیدروژن برابر با ۱۷۴۴ kJ است:

$$\left. \begin{array}{l} x \text{ mol } CH_4 \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{16 \text{ g } CH_4} = 890x \text{ kJ} \\ y \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{143 \text{ kJ}}{2 \text{ g } H_2} = 143y \text{ kJ} \end{array} \right\} 890x + 143y = 1744$$

سپس با حل دو معادله زیر، X و Y را حساب می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} x + y = 5 \\ 890x + 143y = 1744 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} x = 0.5 \\ y = 4.5 \end{array}$$

H_2O در هر دو واکنش تولید می‌شود:

$$0.5 \text{ mol } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 0.5 \text{ mol } CO_2$$

$$0.5 \text{ mol } CH_4 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} = 1 \text{ mol } H_2O$$

نسبت خواسته شده در سؤال:

$$\frac{CO_2 \text{ مول}}{H_2O \text{ مول}} = \frac{0.5}{1 + 4.5} = \frac{0.5}{5.5} = 0.09$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

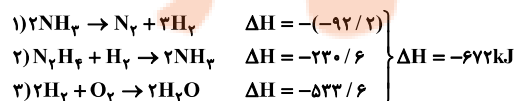
(روزبه رضوانی)

گزینه «۴» - ۱۸۷

$$= \frac{336 \text{ J}}{1 \text{ g}} \times 500 \text{ g} = 168000 \text{ J} = 168 \text{ kJ}$$

$$168000 \text{ J} = 168 \text{ kJ}$$

محاسبه ΔH واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس



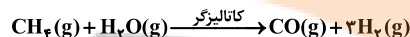
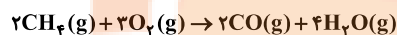
ایزوتوپ ساختگی هیدروژن با بیشترین نیم عمر ${}^5\text{H}$ است که تعداد نوترون‌های آن برابر ۴ است.

$$\begin{cases} n + p = 96 \\ n - p = 12 \end{cases} \Rightarrow n = 54, p = 42$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

(کتاب جامع آبی)

۱۹۲- گزینه «۲»



$$? \text{ mol CO} = 56 \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22.4 \text{ L CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} = 2 / 56 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ g CH}_4 = 2 / 56 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4 \text{ g CH}_4$$

برای واکنش I:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2 / 56 \text{ mol CO} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9 \text{ g H}_2\text{O}$$

برای واکنش II:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2 / 56 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

تفاوت جرم H_2O واکنش I و II $9 \text{ g H}_2\text{O} - 45 \text{ g H}_2\text{O} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(کتاب جامع آبی)

۱۹۳- گزینه «۳»

فقط مورد اول درست است.

شمار مول CO_2 و N_2 برابر است با:

$$10 \text{ ذره N}_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol N}_2$$

$$10 \text{ ذره CO}_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol CO}_2$$

همچنین شمار مولکول‌ها نیز در دو نمونه گاز با هم برابر است، بنابراین نسبت

c به 2 در هر دو با هم برابر است.

در شرایط STP حجم هر دو نمونه گاز برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \bar{R}_{\text{واکنش}}$$

$$t = 20 \text{ min} \quad t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{V \cdot \Delta t} = \frac{(6-5)(0.5) \text{ mol}}{2 \text{ L} \times \left(\frac{20}{60}\right) \text{ h}} = 0.75 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$t = 0 \text{ min} \quad t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{V \cdot \Delta t} = \frac{(8-5)(0.5) \text{ mol}}{2 \text{ L} \times \left(\frac{40}{60}\right) \text{ h}} = 1.125 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2} (\Delta t = 20 \text{ min} \text{ تا } 40 \text{ min})}{\bar{R}_{\text{H}_2} (\Delta t = 0 \text{ min} \text{ تا } 40 \text{ min})} = \frac{0.75}{1.125} = 0.66$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۵)

(امیرعلی آقاسی زاره)

۱۹۰- گزینه «۲»

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_2 - [\text{H}^+]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{M_2 - 10^{-3}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-6}}{M_2 - 10^{-3}} \Rightarrow M_2 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{10^{-2/5} \times 10^{-2/5}}{M_1 - 10^{-2/5}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-5}}{M_1} \Rightarrow M_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

مولاریته ۱/۱ برابر شده است. در نتیجه حجم ۱۰ برابر می‌شود.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1 \times 1 = 0.1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 10 \text{ mL}$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} = 10 - 1 = 9 \text{ mL}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

شیمی ۱، ۲ و ۳- آشنا

(کتاب جامع آبی)

۱۹۱- گزینه «۱»

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3\text{H}$ است که تعداد نوترون‌های آن

برابر ۲ است.

$$n - e = 14 \xrightarrow{e=p-2} n - p = 12$$

$$?gFe(OH)_2 = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1L}{10^3 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol Fe}^{2+}}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{90g \text{ Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 1/8g \text{ Fe(OH)}_2$$

گزینه «۴»:

$$M_\Delta = \frac{2 \times 0.005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M'_\Delta = \frac{(2 \times 0.005) \times 2}{(25 + 95) \times 10^{-3}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{M'_\Delta}{M_\Delta} = \frac{0.25}{0.4} = \frac{5}{8}$$

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۲۰)

$$0.5 \text{ mol گاز} \times \frac{22/4L}{1 \text{ mol گاز}} = 11/20L$$

$$\frac{N_2 \text{ جرم}}{CO_2 \text{ جرم}} = \frac{0.5 \times 28}{0.5 \times 44} = 0.63$$

$$CO_2 \text{ غلظت مولی} = \frac{0.5 \text{ mol}}{1L} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$N_2 \text{ غلظت مولی} = \frac{0.5 \text{ mol}}{1L} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

(کتاب جامع آبی)

۱۹۴- گزینه «۳»

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$M_1 = \frac{4 \times 0.005 \text{ (mol)}}{50 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_2 = \frac{4 \times 0.005 \text{ (mol)}}{50 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_\Delta = \frac{2 \times 0.005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

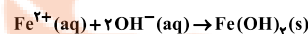
گزینه «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)

را $M_{1,2,3}$ نمایش می‌دهیم.

$$M_{1,2,3} = \frac{24 \times 0.005 \text{ (mol)}}{150 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_3 = \frac{4 \times 0.005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۳»:



در گزینه‌های بالا غلظت محلول‌های (۳) و (۶) را محاسبه کردیم. از آنجا که

غلظت محلول (۶) دو برابر محلول (۳) است، پس یون‌ها به‌طور کامل با

یکدیگر واکنش می‌دهند. از این رو برای محاسبه جرم محصول می‌توان از

حجم و غلظت یکی از محلول‌ها استفاده نمود. ما برای محاسبات از محلول

(۳) استفاده می‌کنیم.

(کتاب جامع آبی)

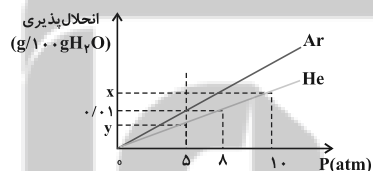
۱۹۵- گزینه «۱»

با توجه به اینکه در همه فشارها، انحلال‌پذیری Ar از He بیشتر است، برای

حل سؤال نمودار زیر را رسم می‌کنیم. رابطه انحلال‌پذیری گازها با فشار

به‌صورت خطی است و عرض از مبدأ آن برابر صفر است؛ پس:

$$x = 2y$$



همچنین می‌توانیم به کمک نمودار Ar، x را محاسبه کنیم:

$$\left[\begin{array}{l} 5 \text{ atm} \\ 10 \text{ atm} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0.1 \text{ g Ar} \\ x \text{ g Ar} \end{array} \right] \Rightarrow x = 0.16 \text{ g}$$

اکنون می‌توانیم انحلال‌پذیری گاز هلیوم را در فشار 5 atm که همان y است،

محاسبه کنیم:

$$x = 2y \Rightarrow y = \frac{x}{2} = \frac{0.16}{2} = 0.08 \text{ g}$$

(شیمی، ۱، صفحه ۱۱۵)



۱۹۶- گزینه «۱»

(کتاب جامع آبی)

$$\frac{\text{استر}}{\text{استیک اسید}} \times \frac{\text{استر}}{\text{استیک اسید}} = 104 \text{ g}$$

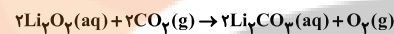
$$\frac{130 \text{ g}}{100} \times \frac{80}{100} = 104 \text{ g}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۹۷- گزینه «۴»

(کتاب جامع آبی)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mL Li}_2\text{O}_7 = 2400 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1/5 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{100}{72} \times \frac{2 \text{ mol Li}_2\text{O}_7}{7 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L Li}_2\text{O}_7(\text{aq})}{4 \text{ mol Li}_2\text{O}_7} \times \frac{1000 \text{ mL Li}_2\text{O}_7(\text{aq})}{1 \text{ L Li}_2\text{O}_7(\text{aq})}$$

$$\approx 284 / \text{mL Li}_2\text{O}_7(\text{aq})$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۹۸- گزینه «۳»

(کتاب جامع آبی)

ابتدا به محاسبه آنتالپی واکنش با استفاده از آنتالپی پیوندها می‌پردازیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{در مواد واکنش‌دهنده} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [14\Delta H(\text{C-H}) + 5\Delta H(\text{C-C})]$$

$$- [12\Delta H(\text{C-H}) + 6\Delta H(\text{C-C}) + \Delta H(\text{H-H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = 2\Delta H(\text{C-H}) - \Delta H(\text{C-C}) - \Delta H(\text{H-H})$$

با جایگذاری مقادیر آنتالپی پیوند در این رابطه، آنتالپی واکنش به دست می‌آید.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = 2(412) - (348) - (436) = +40 \text{ kJ}$$

آنتالپی واکنش مثبت و واکنش گرماگیر می‌باشد؛ بنابراین، پایداری هیدروکربن

واکنش دهنده (هگزان) از پایداری هیدروکربن فراورده (سیکلوهگزان) بیشتر

است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۹۹- گزینه «۴»

(کتاب جامع آبی)

اگر درصد یونش صفر درصد باشد، چون محلول خنثی است، pH برابر با ۷

می‌شود. در صورتی که درصد یونش برابر با ۵۰٪ باشد:

$$\alpha = 0.5 \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{\text{غلظت اولیه باز}} = \frac{[\text{OH}^-]}{1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-14} = 13.7$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 13.7 \Rightarrow 50\% \text{ درصد یونش}$$

پس فقط نمودار گزینه «۴» درست است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

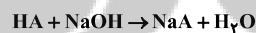
۲۰۰- گزینه «۲»

(کتاب جامع آبی)

زمانی که حجم محلول به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد، محلول ۱۰ میلی‌لیتری، ۱۰

مرتبه رقیق شده است. بنابراین pH محلول اولیه برابر با یک می‌باشد.

$$\text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HA}] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$? \text{ g NaOH} = 1 \text{ L} \times \frac{0.1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)