

ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی

- دانلود گام به گام

- دانلود آزمون گام به گام و قلم چی و سنجش

- دانلود فیلم و مقاله انگلیزی

- کنکور و مشاوره



IranTooshe.ir



@irantooshe



IranTooshe





دَفْتَرِجَهٗ پَاسِخِ

عمومی دوازدهم

رشتهٔ 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 شیروندی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح خواه، حامد مقدس زاده
دین و زندگی	محمد آقاصالح، محبوبه ایتسام، 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، سیهر برومندپور، حسن روحی، محمد طاهری، سعید کاویانی، نوید مبلغی، عقیل محمدی روش، عمران نوری

گزینه‌گران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینه‌گر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	مرتضی منشاری	محمدحسین اسلامی، محسن اصغری، مرتضی منشاری	فریبا رئوفی
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	دبورا حاتاتیان	دبورا حاتاتیان	معصومه شاعری	—
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آچه‌لو، 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 رئوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهره تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

فارسی ۲ و ۳

۱- گزینه «۲»

(الهام ممری)
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- گزینه «۲»

(فرهار فرورزان-کیا-مشور)
گروه واژگان زیر در تست نادرست معنا شده‌اند:
خیرخیز: سریع، آسان
گشن: انبوه، پرشاخه (توجه کنید که نزه به معنای خرم و باصفا است)
خنیده: 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- گزینه «۲»

(فرهار فرورزان-کیا-مشور)
در بیت گزینه «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:
گزینه «۱»: «زی حیاتی» نادرست است: ذی حیاتی [جاندار و زنده] صحیح است.
گزینه «۳»: کلمه «انضمام» نادرست است: انضمام [همراه و ضمیمه کردن] صحیح است.
گزینه «۴»: «محضوض» نادرست است: محظوظ [بهره‌مند] صحیح است.
(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴- گزینه «۲»

(الهام ممری)
املائی صحیح کلمات عبارت‌اند از: غلتیدم و صغیر.
(فارسی ۲، املا، ترکیبی)

۵- گزینه «۳»

(الهام ممری)
داستان «کاوه دادخواه» از کتاب چشمه روشن از غلامحسین یوسفی انتخاب شده است.
(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینه «۳»

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «ما و شما» جناس ناقص یا ناهمسان افزایشی دارد. / «مجموع و پریشان» طباق یا تضاد دارند.
گزینه «۲»: ترکیب «تیر غمزه» اضافه تشبیهی است و آرایه «تشبیه» ایجاد نموده است. / در مصراع دوم «چاره دل بیچارگان نمی‌سازی» اگر «بیچاره هستند دیگر نباید دنبال چاره باشند که همین امر آرایه «تناقض» دارد. «چاره دل بیچارگان» تناقض دارد.
گزینه «۴»: شاعر مرگ بلبل را، 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. / «کفن عندهلیب»، «تشخیص و استعاره مکنیه» دارد.
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷- گزینه «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- گزینه «۴»

(کاظم کاظمی)
گزینه «۴»: تشبیه: دل به غنچه و روی یار به گل / حسن تعلیل: ندارد.
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه «۱»: تناقض: میان (کمر) یار هم وجود است و هم عدم (هم وجود دارد هم ندارد) / اغراق بزرگ‌نمایی در وصف باریکی میان (کمر یار)
گزینه «۲»: مجاز: «چشم» در مصراع دوم مجاز از «نظر و نگاه» / جناس همسان: مردم (مردمک)، مردم (افراد)
گزینه «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- گزینه «۱»

(سیرمهر هاشمی- مشور)
در این گزینه، آرایه تشبیه و جناس دیده نمی‌شود. / استعاره: مه، صبح صادق و شام که به ترتیب (یار، چهره یار و موی او می‌باشد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «این گوشه» استعاره از چشم / «خیل» و «خیال»: جناس / «سرای دیده» و «خیل خیال»: تشبیه
گزینه «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).
گزینه «۴»: بنده به اسیر تشبیه شده است. / بند: استعاره از موی یار / بنده و بند: جناس.

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۳»

(هامون سیبی)
«باد» فعل دعایی است. (چشم بد از روی تو جدا باد)
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه «۱»: تو را قند نتوان گفتن (نامیدن): «قند» مسند است.
گزینه «۲»: نه هوش مرا [هست] نه عقل و آرام [آرامش] [مرا هست]: آرامش برای من نیست (وجود ندارد): آرام نهاد است.
گزینه «۴»: [یه] محتسب بگو [که] جنگ را بشکن که ... «محتسب» متمم است.
(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۱- گزینه ۳»

(کلام کلامی)

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

بررسی گروه‌های اسمی در سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: درد دل دوستان / تو / اروا / هرچه (هرچیز) / مراد شما / غایت مقصود ما (۶ گروه)

گزینه «۴»: غلام قامت آن لعبت قباپوش / محبت رویش / هزار جامه / قبا (۴ گروه)
(فارسی ۲، دستور، صفحه ۳۳)

۱۲- گزینه ۲»

(سیر علی‌رضا امیری)

ترکیب‌های وصفی: جمله جهان، روی خوب، این همه و همه پرهتران
توجه: گروه متممی «این همه» متشکل از صفت اشاره «این» و ضمیر مبهم «همه» به عنوان هسته گروه اسمی است.

موارد حذف به قرینه 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 «۳»: 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 وابسته وابسته است.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه ۱»

(هامون سبطی)

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 نشانه جمع یا صفت قرار بگیرد: سعی فراوان کن، سعی‌ها کن ← سعی: مفعول (مفعول تنها یا مجرد) است.

(فارسی ۲، دستور، ترکیبی)

۱۴- گزینه ۴»

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

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

بیت «ب»: هفت جمله است: گفتم // 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: تنم 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»

(مسن فدایی - شیراز)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

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

گزینه «۲»: در نگویش بی‌موقع خندیدن است.

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

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۵)

۱۶- گزینه ۱»

(مسن فدایی - شیراز)

مفهوم مشترک بیت گزینه «۱» و آیه: عامل همه 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 اندیشه‌ای به اندیشه‌ای دیگر منتقل می‌شود. اهر انسانی قیل از انجام هرکاری درباره‌ی 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»

(مسن اصغری)

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 یعفری)

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

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۵۳)

۱۹- گزینه ۳»

(علیرضا یعفری)

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

(فارسی ۲، مفهوم، ترکیبی)

۲۰- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری-ارربیل)

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»

(سید مہرعلی مرتضوی)

«ما یُرید: نمی‌خواهد (رد گزینہ‌های ۲ و ۴) / «یَجعل علیکم من حرج»: دشواری بر شما قرار دهد (رد سایر گزینہ‌ها) / «یُطہرکم»: شما را پاک گرداند (رد گزینہ‌های ۲ و ۴) / «یتم نعمتہ علیکم»: نعمت خود را بر شما تمام کند (رد گزینہ ۴) / «لعلکم تشکرون»: شاید شما شکر کنید (رد گزینہ‌های ۲ و ۴)

(ترجمہ)

۲۲- گزینۀ «۱»

(ولی برہی - ابہر)

«ألقى محاضرة ثقافية»: یک سخنرانی فرهنگی کرد (رد سایر گزینہ‌ها) / «أمام الحضار»: مقابل حاضران / «بعد إنتھائھا»: پس از پایان آن (رد گزینہ ۴) / «بدأ المُستمعون یُشجعونہ»: شنوندگان شروع به تشویق او کردند (رد گزینہ‌های ۲ و ۳)

(ترجمہ)

۲۳- گزینۀ «۴»

(ولی برہی - ابہر)

«إختار»: انتخاب کرد (رد گزینہ ۲) / «أخی الکبیر»: برادر بزرگم / «قمیصاً»: پیراهنی را، یک پیراهن را / «بعد ساعة»: پس از ساعتی، پس از یک ساعت / «البحث عنہ»: جستجوی آن / «فی متجر»: در مغازه‌ای، در یک مغازه (رد گزینہ ۱) / «حاول»: تلاش کرد (رد گزینہ ۲) / «أن یقنع البائع»: فروشنده را قانع کند (رد گزینہ‌های ۱ و ۳) / «للتخفیض»: برای تخفیف (رد گزینہ ۳) / «لکنہ»: اما او / «لم یقبل»: نپذیرفت (رد گزینہ ۲)

(ترجمہ)

۲۴- گزینۀ «۱»

(منیرہ فسروی)

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

(ترجمہ)

۲۵- گزینۀ «۲»

(اللہ مسیح فواہ)

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

(ترجمہ)

۲۶- گزینۀ «۲»

تشریح گزینہ‌های دیگر:

(ہامد مقدس زارہ)

گزینہ «۱»: «جاء بِ ...» به معنی «... را آورد» است. همچنین «كان یشعر بألم فی بطنه» بهتر است به‌صورت «دردی در دلش احساس می‌کرد» بیاید. گزینہ «۳»: «تحمله الحمامة» باید به‌صورت «کیبوتر آن را حمل می‌کند» ترجمه شود. همچنین «واحداً» به معنی «یکی» در ترجمه لحاظ نشده است. گزینہ «۴»: «منعاً کاملاً» مفعول مطلق نوعی است که همراه صفت آمده و باید به‌صورت «به‌طور کامل منع کرده است» ترجمه شود. همچنین «نسبۃ السكر فی دمه» بهتر است به‌صورت «مقدار قند در خونش» ترجمه گردد.

(ترجمہ)

۲۷- گزینۀ «۱»

(ولی برہی - ابہر)

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

(ترجمہ)

۲۸- گزینۀ «۳»

(نوبیر امساکنی)

«در این ماه»: فی هذا الشهر (رد گزینہ ۴) / «کتابی را مطالعه کردم»: قرأت (طالعت) کتاباً (رد گزینہ ۴) / «بسیاری از کلمات فارسی عربی شده»: کثیراً من الکلمات الفارسیة المعربة (رد گزینہ‌های 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 گزینہ‌های ۱ و ۴)

(ترجمہ)

ترجمه 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 قطعه‌ای از یک درخت و قراردادن 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 کرده، انتقال درخت به مکان همیشگی‌اش بعد از یک یا دو سال از پیوند آن امکانپذیر است.

۲۹- گزینۀ «۲»

(سید مہرعلی مرتضوی)

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

تشریح گزینہ‌های دیگر:

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

(درک مطلب)

۳۰- گزینه ۴

(سیر ممرعلی 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 ممرعلی 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 ۳: روش پیوند زدن درختان گوناگون!

گزینه ۴: نگهداری درختان پیوندی پس از پیوندشان و توجه به آنها!

(درک مطلب)

۳۲- گزینه ۲

(سیر ممرعلی مرتضوی)

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

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۳- گزینه ۳

(سیر ممرعلی مرتضوی)

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

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴- گزینه ۲

(سیر ممرعلی مرتضوی)

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

(ضبط مرکبات)

۳۵- گزینه ۲

(ولی برقی - ابهر)

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

(واژگان)

۳۶- گزینه ۴

(مرتضی کاظم شیروزی)

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 و ۳» به ترتیب: «فله؟ فعلیه... و فعلیه...» جواب شرط هستند، اما در گزینه ۴ «فعل مضارع «یظهر» جواب شرط است.

(انواع جملات)

۳۷- گزینه ۳

(منیره فسروی)

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

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «انتفع» فعلی است که اسم نکره «علم» را توصیف کرده است، اما «علم» خبر نیست. («جهَّز» خبر جمله اسمیه است.)

گزینه ۲: «غرق» فعلی است که اسم نکره «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 یوانبش)

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 برقی - ابهر)

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 «مُساعدة» 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: «تکلماً» مفعول مطلق تأکیدی است، چون پس از آن صفت یا مضاف الیه به کار نرفته است.

(مفعول مطلق)

۴۰- گزینه ۲

(مرتضی کاظم شیروزی)

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 الیه ندارد.

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

گزینه ۳: «مُساعدة» مفعول مطلق و موصوف است، زیرا «كثيرة» 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: «هیچ کس نمی‌داند چه پادشاهی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پادشاهی کارهایی است که انجام می‌دادند.» سرانجام انتخاب زندگی بر لبه پرتگاه، «و الله لا یهدی القوم الظالمین» است زیرا نوعی ظلم به خود است.

۴۲- گزینه ۳

(میر فرهنگیان)

فرهنگ، روح حاکم بر جامعه و نشان‌دهنده هویت و شخصیت آن است. نوع اجزا و عناصر فرهنگی هر جامعه نشان‌دهنده 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. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۰)

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 لاتقربوا الزنی انه کان فاحشه و ساء سییلا» ارتباط دارد. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۹۷، ۹۸ و ۹۹)

۴۴- گزینه ۳

(ممد رضا یقایی)

ایجاد پایگاه‌های اینترنتی و شبکه‌های اجتماعی در فضای مجازی به منظور اشاعه 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».) (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۱)

۴۵- گزینه ۳

(مرتضی مسنی‌کبیر)

میان سعادت انسان در جهان آخرت و باید و نیایدهای 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. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

۴۶- گزینه ۳

(ممد رضا یقایی)

قرآن کریم آنجا که می‌خواهد تکریم‌کنندگان 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 غیرمقیم هستند که موضوع عدالت در آیه «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان لیتقوا الناس بالقیسط» آمده است. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

۴۷- گزینه ۲

(ممد 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 بیدارکننده اسلام است. استحکام پایه‌های اقتصادی و تلاش برای کاهش فقر، توسعه عدالت در همه ابعاد، تقویت اتحاد ملی، انسجام اسلامی و مشارکت عمومی و عمل به وظیفه امر به معروف و نهی از منکر از مهم‌ترین عوامل استحکام نظام اسلامی است. (دین و زندگی ۳، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۵)

۴۸- گزینه ۳

(فرزین سماقی)

امروزه 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. (دین و زندگی ۳، درس ۱۰، صفحه ۱۳۶)

۴۹- گزینه ۳

(ممد رضا یقایی)

تمدن جدید اروپا را باید با معیارهای الهی ارزیابی کنیم تا بتوانیم به نقاط قوت و ضعف این تمدن بیشتر پی ببریم و نحوه 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. (دین و زندگی ۳، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۵۰- گزینه ۲

(محبوبه ایشام)

حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس براساس امیال خویش زمامداری می‌کردند نه فرمایش خداوند که می‌فرماید: «اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم» این آیه شریفه طرح خداوند برای تداوم ولایت است به این معنا که بعد از پیامبر می‌بایست از دوازده امام پیروی کرد. (دین و زندگی ۲، درس ۳، ترکیبی)

۵۱- گزینه ۳

(ممد رضا یقایی)

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. (دین و زندگی ۲، درس ۱، صفحه ۱۳۳)

۵۲- گزینه ۲

(ممد رضا فرهنگیان)

پایین بودن سطح درک انسان‌ها و عدم توانایی آنان در گرفتن برنامه کامل زندگی از عوامل تجدید نبوت‌ها بود. در عصر نزول قرآن، با این‌که مردم حجاز سطح فرهنگی پایینی داشتند، اما آمادگی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می‌توانستند کامل‌ترین برنامه زندگی را دریافت و حفظ کنند و به کمک آن، پاسخ نیازهای فردی و اجتماعی خود را به دست آورده. 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.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۹)

۵۳- گزینه ۱

(امیر منصوری)

معجزه 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.

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه‌های ۳۷ و ۴۰)

۵۴- گزینه ۱

(علیرضا ذوالفقاری زمل - قم)

آیه ۶۰ سوره 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 برند، 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 جامعه مسلمانان و از حیات آنان دور کنیم و از بین ببریم.» از امام خمینی (ره)، نیز بر نفی حکومت طاغوت تأکید می‌کند. (دین و زندگی ۲، درس ۴، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۵۵- گزینه ۱

(مرتضی مسنی‌کبیر)

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

(دین و زندگی ۲، درس ۳ و ۴، صفحه‌های ۵۱ و ۵۶)

۵۶- گزینه ۳»

(مهم در ریاضی/بنا)

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.

(مهم در آفاضل)

۵۷- گزینه ۱»

امام علی (ع) فرمودند: «تزد مردم آن زمان ... کالایی 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: «آن‌انند که نظر دادن و حکم کردنشان نشان‌دهنده دانش آن‌هاست.»

(سیر امسان هنری)

۵۸- گزینه ۱»

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

(دین و زندگی ۲، درس ۷، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۵۹- گزینه ۳»

(مسن بیاتی)

ثمره آموزش عمیق دین «لیتفقوا فی الدین» انذار و آگاهی مردم «لعلهم یحذرون» است. «طائفة لیتفقوا فی الدین و لیندروا 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 نظارت 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 ۱۳۱)

۶۰- گزینه ۳»

(مهم در آفاضل)

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، ترکیب)

زبان انگلیسی ۲ و ۳

۶۱- گزینه ۲»

(رهمت‌اله 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" به‌معنای «این اولین/ دومین/ ... بار بود» باید از زمان گذشته کامل استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲).
از سوی دیگر، بعد از فعل "promise" به‌معنای «قول دادن» باید از مصدر با "to" (infinitive) استفاده کنیم (رد گزینه ۴).»

(گرامر)

۶۲- گزینه ۱»

(مسن روی)

ترجمه جمله: «درحالی‌که 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 قابل‌شمارش جمع است، استفاده از "a little" (مقدار کمی) نادرست است و باید از "a few" استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۴).
از طرفی، بعد از "that" نیاز به فاعل داریم؛ بنابراین، از اسم مصدر "making" در نقش فاعل استفاده می‌کنیم (رد گزینه ۳).»

(گرامر)

۶۳- گزینه ۲»

(سعید کویانی)

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 ساختارش مجهول است، گزینه ۲ می‌باشد.

(گرامر)

۶۴- گزینه ۱»

(سپهر برومنپور)

ترجمه جمله: «در حالی‌که 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 کویانی)

ترجمه جمله: «هی‌دانم 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) قابل مشاهده، قابل‌رؤیت (۲) عالی، رؤیایی
(۳) جهانی (۴) شگفت‌انگیز

(واژگان)

۶۷- گزینه ۴»

(رهمت‌اله 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) پندرت (۲) به‌طور مکرر
(۳) به اشتباه (۴) مطلقاً، کاملاً

(واژگان)

۶۸- گزینه ۳»

(سپهر برومنپور)

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) کبوتر با کبوتر باز با باز / کند هم‌جنس با هم‌جنس پرواز

(واژگان)

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.

۶۹- گزینه ۲

(تویر مبلغی)

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

(کلوزتست)

۷۰- گزینه ۴

(تویر مبلغی)

نکته مهم درسی:

برای بیان هدف و منظور، از مصدر با "to" استفاده می‌شود. هم‌چنین، از آن جایی که فعل "keep" بعد از جای خالی به شکل 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)

۷۱- گزینه ۳

(تویر مبلغی)

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

(کلوزتست)

۷۲- گزینه ۴

(تویر مبلغی)

نکته مهم درسی:

سؤال مربوط به بحث ترتیب اجزای جمله است. گزینه‌های ۲ و ۳ به لحاظ ساختاری اشتباه هستند و گزینه ۱ نیز به لحاظ معنایی اشکال دارد.

(کلوزتست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

وقتی غار قدیمی دیگری در جنوب فرانسه کشف می‌شود، افراد کمی شگفت‌زده می‌شوند. چنین اکتشافاتی آن قدر زیاد اتفاق می‌افتند که کمتر کسی به آن‌ها توجه می‌کند. با این حال، 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 گریه 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 به راحتی آن‌ها را از بین می‌برد. از آن جایی 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 به سختی قابل تشخیص هستند. برای جلوگیری از آسیب بیشتر، این مکان در سال ۱۹۶۳، ۲۳ سال پس از کشف، به روی گردشگران بسته شد.

(عقیل مسمی‌روشن)

۷۳- گزینه ۳

ترجمه جمله: «پوسنده [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)

۷۴- گزینه ۱

(عقیل مسمی‌روشن)

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

(درک مطلب)

۷۵- گزینه ۲

(عقیل مسمی‌روشن)

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

(درک مطلب)

۷۶- گزینه ۱

(عقیل مسمی‌روشن)

ترجمه جمله: «کدام یک 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 مالایو [فرآیند] 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 آش، که [شرکت] یوروتاک را تأسیس کرده، می‌گوید: «این عده، کم و بیش، تعداد کودکانی است که فرصت یادگیری مهارت‌های اساسی را ندارند.» تحصیلات ابتدایی در مالایو از سال ۱۹۹۴ رایگان بوده و افزایش یک میلیون ثبت‌نام دانش‌آموزان بر معلمان، کلاس‌ها و منابع فشار آورده است. آموزش کودکان در کشورهای در حال توسعه فواید بسیار زیادی دارد. برای مثال، آش توضیح می‌دهد: «شواهد بسیار قوی وجود دارد که نشان 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.»

(مسمی‌ظاهری)

۷۷- گزینه ۲

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

(درک مطلب)

۷۸- گزینه ۱

(مسمی‌ظاهری)

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

(درک مطلب)

۷۹- گزینه ۱

(مسمی‌ظاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک 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)

۸۰- گزینه ۴

(مسمی‌ظاهری)

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

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام طراحان	نام درس
کاظم اجلاّلی- 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 محبی- حسین مخدومی- مصطفی وائقی شادمان ویسی	فیزیک
امیرعلی آقاسی زاده- محمدرضا پورچاوید- مسعود جعفری- امیر حاتمیان- مرتضی حسن زاده- ارژنگ خانلری- پیمان خواجوی مجد 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 اجلاّلی	امیرحسین ابومحبوب	کیوان دارابی سوگند روشنی	مصطفی کیانی غلامرضا محبی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهدی ملارمضانی علی مرشد	عادل حسینی مجتبی تشییعی	عادل حسینی مجتبی تشییعی	بهنام شاهنی زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش یلدا بشیری محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: مسعود خانی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

حسابان ۲

۸۱- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

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

و تابع مشتق هم به صورت زیر است:

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

مشتق تابع در $x = -1$ و $x = 2$ وجود ندارد، همچنین در نقاط $x = 0$ ،

$x = 1$ و $x = \frac{1}{2}$ 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:

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

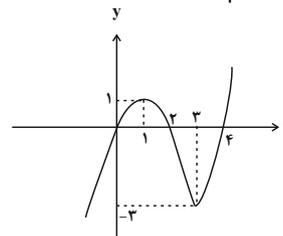
پس تابع مشتق به صورت زیر است:

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

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 min		نسبی max

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 مسینی)

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

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

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

برای اینکه نمودار f دو اکسترمم نسبی داشته باشد، لازم است معادله

$$f'(x) = 0 \text{ در } \mathbb{R} - \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right] \text{ دو جواب داشته باشد.}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 12x^3 - (4a+2)x = 2x(6x^2 - (2a+1)) = 0$$

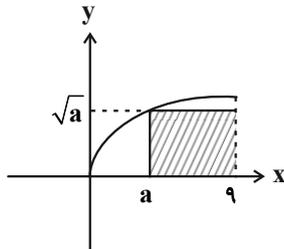
$x = 0$ قابل قبول نیست، پس باید معادله $6x^2 - 2a - 1 = 0$ دو جواب داشته باشد:

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

(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۸)

۸۴- گزینه «۲»

(میر شهبانی عراقی)



مساحت مستطیل بر حسب a برابر است با:

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

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

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

$$S'(a) = 0 \rightarrow a = 3$$

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

(حسابان ۲: صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۸۵- گزینه «۱»

(کامیار علیون)

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:

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

x	۱	۲
f''	+ ت.ن	- ت.ن

بنابراین روی بازه (۱, ۲) تقعر نمودار رو به پائین است.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(کلمیار علیون)

۸۹- گزینه «۳»

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:

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

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

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)

(کلمیار علیون)

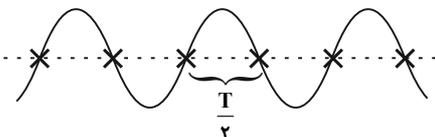
۹۰- گزینه «۲»

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \sin^2 ax (\sin^2 ax - 1) = -\sin^2 ax \cos^2 ax$$

$$= -\frac{1}{4} \sin^2 2ax = -\frac{1}{4} \left(\frac{1 - \cos(4ax)}{2} \right) = -\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \cos(4ax)$$

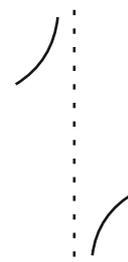
در توابع $a \cos(bx) + c$ اختلاف طول دو نقطه عطف متوالی، برابر نصف دوره تناوب است.



بنابراین:

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

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)



(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۸۶- گزینه «۲»

(کاظم ابلالی)

ابتدا مشتق تابع را حساب می‌کنیم:

$$f'(x) = a + 3 \sin^2 x \cos x - 3 \cos x = a - 3 \cos x (1 - \sin^2 x)$$

$$= a - 3 \cos x \cos^2 x = a - 3 \cos^3 x$$

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 $a \leq -3$ ، 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 سینی)

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

$$f'(x) = 2 + \frac{3}{2} \sin^2 3x - \frac{1}{2} \sin 6x$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{9}{2} \cos 3x - \frac{3}{2} \cos 6x$$

هر دو تابع f' و f'' را صفر می‌کنند، پس طول عطف با مماس

افقی است.

(مسئله ۲: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۸۸- گزینه «۴»

(کلمیار علیون)

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»

(کلام اهلای)

معادله را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

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

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

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

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

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

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 مسینی)

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

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:

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

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

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

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)

(عادل مسینی)

۹۳- گزینه «۴»

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در همسایگی a عبارت تغییر علامت

نمی‌دهد، پس 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:

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

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

تعیین علامت به صورت زیر است:



(میلار منصوری)

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)

(عادل حسینی)

گزینه «۴» -۹۶

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

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

$$\sin 83.5^\circ = \sin(81^\circ + 2.5^\circ) = \cos 2.5^\circ$$

$$\cos 20.5^\circ = \cos(18^\circ + 2.5^\circ) = -\cos 2.5^\circ$$

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

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

$$\frac{\sin 40^\circ}{\cos 50^\circ} = \frac{\sin 40^\circ}{\sin 40^\circ} = 1$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(کلاطم ابلالی)

گزینه «۳» -۹۷

با استفاده از اتحادها $\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$ 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	$-\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
p(x)	+	-	+

که با جدول صورت سؤال در تناقض است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(کلاطم 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:

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

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

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 معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)



۱۰۰- گزینه «۴»

(لازم اجلائی)

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

زیرا $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} (\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}) = 0$ و در این صورت تابع f

$X = \frac{\pi}{4}$ نمی تواند پیوسته باشد.

بنابراین:

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

از طرف دیگر اگر فرض کنیم $X = \frac{\pi}{4}$ ، آن گاه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\sqrt{2\pi-4x}}{\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{\cos(\frac{\pi}{4}+t)} - \sqrt{-\cos(\frac{3\pi}{4}+3t)}}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-\sin t} - \sqrt{-\sin 3t}}$$

$$\lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-t} - \sqrt{-3t}} = \frac{2}{1-\sqrt{3}} = -\sqrt{3}-1$$

حد راست نیز برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} f(x) = f\left(\frac{\pi}{4}\right) = b - \sin \frac{\pi}{4} = b - 1$$

در نتیجه برای پیوستگی تابع در $X = \frac{\pi}{4}$ داریم:

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

(مسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ 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.

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۹۸- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{4-x^2} + 3x - 6}{x^2 - 8 - \sqrt{8-4x}} \quad \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{2+x}\sqrt{2-x} - 3(2-x)}{-(2-x)(x^2+2x+4) - 2\sqrt{2-x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\sqrt{2-x}(2-3\sqrt{2-x})}{\sqrt{2-x}(-12\sqrt{2-x}-2)}$$

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

(مسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۹۹- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

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

$$y = 3x^2 - kx$$

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

(مسابان ۱- هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

هندسه ۳

۱-۱. گزینه «۱»

(سوگند 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

$$A = (-1, -3, 2) \text{ می‌گذرد، معادله آن به صورت } \begin{cases} x = 2 \\ y = -3 \end{cases} \text{ است.}$$

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 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)

۱-۲. گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

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

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

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

$$\xrightarrow{\text{بم توان ۲}} m^2 + 2m + 1 + m^2 - 2m + 1$$

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

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

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱-۳. گزینه «۲»

(عباس اسدی امیرآبادی)

وسط پاره خط AB را M می‌نامیم.

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

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

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

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

$$k = -2$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(مهرذر ملونی)

۱-۴. گزینه «۴»

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

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

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

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

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

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۸۳)

(امیرمسین ابومصوب)

۱-۵. گزینه «۴»

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ قطره‌های 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)

(کیوان داری)

۱-۶. گزینه «۲»

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)

(سوکندر روشنی)

۱۰۹- گزینه «۴»

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:

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

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

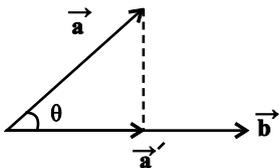
(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

(کیوان دارابی)

۱۱۰- گزینه «۳»

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)

(سوکندر روشنی)

۱۰۷- گزینه «۲»

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

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

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

و $B(2, 1, 1)$ و $C(3, 4, 2)$ 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)

(امیرحسین ابومصوب)

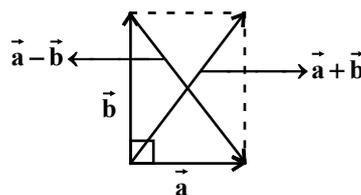
۱۰۸- گزینه «۱»

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ ، قطرهای 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	۴	۵	۶
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 توکلی)

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 و ۹ باشد.

فقط $200 \Rightarrow 0, 2, 0$ (الف)

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

$0, 2, k \Rightarrow 8 \times \binom{2}{k} = 32$ (ج)
هشت حالت

پس جمعاً ۳۵ عدد داریم.

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کیوان درایی)

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 حالتی 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 درایی)

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'

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

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

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

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

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

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۱۶- گزینه «۴»

(مهم صمدکار)

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 موثینی)

۲۴ ۳۰ ۳۶ ۴۲ ۴۸ ۵۴
۹۶ ۹۰ ۸۴ ۷۸ ۷۲ ۶۶

جفت‌های پرنده عبارتند از:

و تک‌های بازنده ۱۲ و ۱۸، ۶۰ 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.

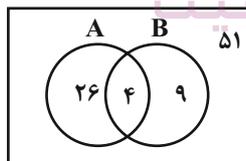
$$\text{تعداد مضارب } 3 = \left[\frac{99}{3} \right] - \left[\frac{9}{3} \right] = 30$$

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

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

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)

$$x_1 \leq 1$$

$$x_2 \leq 1$$

$$x_3 \leq 1$$

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

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

$$3 + 24 + 81 = 108$$

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

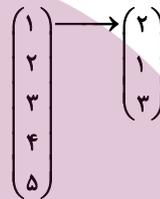
بنابراین:

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۷- گزینه «۱»

(سروش موثینی)

فرض می‌کنیم $f(1) = 2$ باشد:



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

ب) ۲، ۳، ۴ و ۵ علاوه بر ۳ و ۱، عدد ۲ را هم بیوشانند (۴ عضوی به ۳ عضوی پوشا: ۳۶ تا)
جواب می‌شود:

$$50 = 3 + 3 \times 2^4 + 2^5 - 2 - 3^4$$

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

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

در هریک از آن‌ها $f(1)$ یکی از اعداد ۱ یا ۲ یا ۳ است پس احتمال اینکه

$$f(1) \text{ برابر } 2 \text{ باشد } \frac{1}{3} \text{ است و داریم:}$$

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

(ریاضیات گسسته، ترکیبیات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۱۸- گزینه «۴»

(مهم صحت‌گر)

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

هندسه ۲

۱۲۱- گزینه «۴»

(ممر فندان)

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

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

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

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

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

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

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

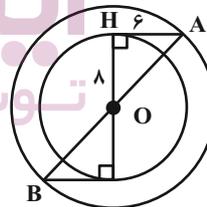
$$\Rightarrow x = 16^\circ \Rightarrow y = 6 \times 16^\circ = 96^\circ$$

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

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۲- گزینه «۴»

(فرزانه کلاش)



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

شده باشد. در این صورت در مثل 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

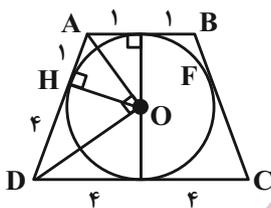
و به شعاع ۱۰ قرار دارند و در نتیجه بیشترین فاصله ممکن بین این دو نقطه برابر طول قطر این دایره یعنی برابر ۲۰ است.

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۲۳- گزینه «۳»

(ممر مسین شمت الواعظین)

هرگاه 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:

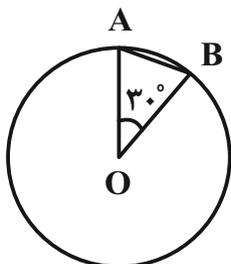
$$OH^2 = AH \times DH = 1 \times 4 = 4 \Rightarrow OH = r = 2$$

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

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۲۴- گزینه «۲»

(ممر مسین شمت الواعظین)



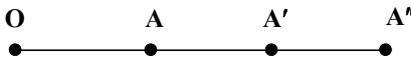


$$\Rightarrow S_{A'DE} = 6$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

(امیرمسین ابومسیوب)

۱۲۶- گزینه «۱»



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

این صورت داریم:

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

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

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

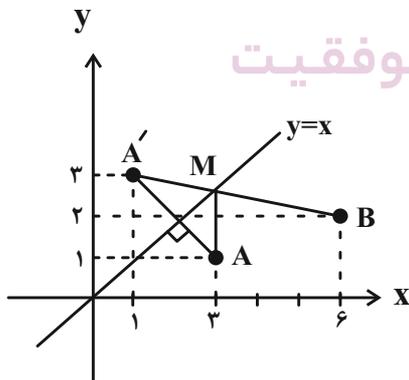
$$\Rightarrow \frac{AA''}{OA} = k_2 - 1 \quad (2)$$

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

(هنر سه 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

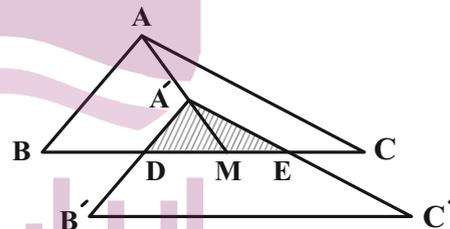
شده است. پس مساحت آن برابر است با:

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

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۵- گزینه «۲»



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

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

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:

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



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

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

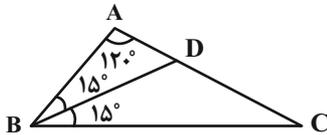
$$\Rightarrow 2ab \cos \hat{C} = ab$$

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

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

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

(غیرزانه فاکتور)



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

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{AC}{\frac{1}{2}} \Rightarrow AC = 6 \Rightarrow AB = 6$$

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

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$\frac{AB}{\sin(\hat{ADB})} = \frac{BD}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{6}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{BD}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

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

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

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

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

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

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

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد: صفحه ۵۴)

(ممر فتران)

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 پاره خط PQ موازی ضلع

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

$$PQ \parallel BC \Rightarrow \frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AB} \Rightarrow \frac{PQ}{8} = \frac{3}{5} \Rightarrow PQ = \frac{24}{5}$$

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

(سوگند روشنی)

۱۲۹- گزینه «۴»

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

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»

(امیرمسین ابومصوب)

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

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

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

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

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

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

۱۳۲- گزینه «۳»

(سوکندر روشنی)

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

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

$$(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (-3 + 0 + 3 + \dots + 3n - 6)$$

که می‌دانیم $3n - 6$ و $0, 3, \dots, -3$ تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت ۳ و جمله اول -3 می‌دهند و مجموع آن‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

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

$$\Rightarrow \frac{3n - 9}{2} = \frac{35}{5} - 10 \Rightarrow 3n - 9 = 7 \Rightarrow n = 4$$

داده‌های $n+9, \dots, n+3, n+1$ تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت ۲ می‌دهند:

۲۱، ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۹

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

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

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

(آمار و احتمال، آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳، ۹۳ و ۹۶)

۱۳۳- گزینه «۴»

(نیلوفر معروی)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۱، ۱، ۲، ۴، ۴، ۵، ۵، ۷، ۸، ۱۲، ۱۴، ۱۴، ۱۴

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»

(امیرمسین ابومصوب)

مجموع فراوانی نسبی همواره برابر یک است، پس داریم:

$$0/12 + 0/24 + 0/32 + 0/16 + 0/08 + x = 1 \Rightarrow x = 0/08$$

اگر تعداد کل داده‌ها برابر n و فراوانی و فراوانی نسبی دسته k ام به ترتیب

برابر f_k و F_k باشد، آن‌گاه داریم:

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

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

بنابراین میانگین تعداد گل‌های زده این تیم برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{0/12 \times 0 + 0/24 \times 1 + 0/32 \times 2 + 0/16 \times 3 + 0/08 \times 4 + 0/08 \times 5}{1} = 2/08$$

(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 ۷۳ تا ۷۶)



۱۳۶- گزینه «۳»

(فرزانه فاکپاش)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

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

↓
Q₂ (میانه)

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

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

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:

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

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

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

۱۳۷- گزینه «۱»

(علیرضا شریف‌فطیعی)

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 فاکپاش)

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»

(امیرسین ابومیبوب)

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»

(امیرسین ابومیبوب)

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 $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$ قرار

دارد 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»

(زهره 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 $Z > 83$ ، توریم ($Z = 90$) و اورانیوم ($Z = 92$) 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 ($Z = 20$) نسبت

$\frac{N}{Z} = 1$ است. با افزایش تعداد پروتون‌های هسته، اگر هسته بخواهد پایدار

بماند باید تعداد نوترون‌های درون هسته نیز افزایش یابد، به طوری که پس از $Z = 50$ 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 $Z + N = A$ 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:

$$N' - N = A' - A = 87 - 85 = 2$$

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

۱۴۴- گزینه ۱»

(مهمعلی راست‌پیمان)

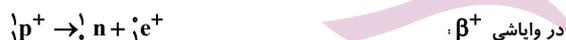
انرژی نوکلئون‌ها در هسته‌ها کوانتیده است و در ترازهای مختلف انرژی قرار دارند. اختلاف ترازهای انرژی در هسته بسیار زیاد و در حدود کیلوالکترون‌ولت تا مگاالکترون‌ولت است، بنابراین یک هسته ناپایدار با گسیل فوتونی بسیار پرانرژی به حالت پایدار خود برمی‌گردد. این فوتون گاما است.

(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 ۱۴۴ و ۱۴۵)

۱۴۶- گزینه ۳»

(مسعود قنرپلر)

در واکنش‌های هسته‌ای تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند پایسته می‌ماند.

بنابراین داریم:

$${}_{91}^{221}\text{X} + {}_+^1e \rightarrow {}_b^a\text{Y} + {}_2^4\alpha \Rightarrow \begin{cases} 221 & a + 4 \Rightarrow a = 223 \\ 91 + 1 = b + 2 & \Rightarrow b = 88 \end{cases}$$

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

$${}_{88}^{223}\text{Y} + {}_3^1n \rightarrow {}_d^c\text{Z} + {}_1^0e \Rightarrow \begin{cases} 223 + 3 = c \Rightarrow c = 226 \\ 88 = d - 1 \Rightarrow d = 89 \end{cases}$$

در نتیجه عنصر موردنظر به صورت ${}_{89}^{226}\text{Z}$ خواهد بود که

$$226 - 89 = 137 \text{ نوترون دارد.}$$

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

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

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

$$n \frac{t}{(T_1)_A} \Rightarrow \frac{12}{2} = 3 \Rightarrow (T_1)_A = 4 \text{ روز}$$

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

$$n' \frac{t'}{(T_1)_A} \Rightarrow 5 = \frac{t'}{4} \Rightarrow t' = 20 \text{ روز}$$

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:

$$n'' = \frac{t'}{(T_1)_B} = \frac{20}{5} = 4$$

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

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۷ تا ۱۴۵)

(مهم‌علی راست‌پیمان)

۱۵۰- گزینه «۱»

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

که در آن $\frac{t}{T_1}$ است:

$$N_0 - N = 3875$$

$$\Rightarrow 4000 - N = 3875 \Rightarrow N = 125$$

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

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

$$\Rightarrow n = \frac{t}{T_1} \Rightarrow 5 = \frac{t}{8} \Rightarrow t = 40 \text{ روز}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

۱۴۷- گزینه «۴» (حامد 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 ۱۳۷ تا ۱۴۵)

۱۴۸- گزینه «۲» (عبدالرضا امینی نسب)

بنابه رابطه نیمه‌عمر برای یک ماده پرتوزا داریم:

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

$$n \frac{t}{T_1} \Rightarrow 1 = \frac{8}{T_1} \Rightarrow T_1 = 8s$$

برای محاسبه t' داریم:

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

$$n' \frac{t'}{T_1} \Rightarrow 2 = \frac{t'}{8} \Rightarrow t' = 16s$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

۱۴۹- گزینه «۳» (میثم دشتیان)

با توجه به نمودار پرتوایی ماده A می‌توان نوشت:

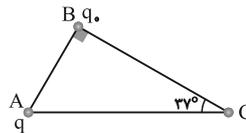
$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

فیزیک ۲

۱۵۱- گزینه ۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

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 آن را حساب می‌کنیم:



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

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

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

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

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

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

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 - الکتروستاتیک ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۵۲- گزینه ۲»

(مجتبی قلیل 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.

(۴)	○	(۳)	○	(۲)	○	(۱)
	$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:

ناحیه «۳»:

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

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

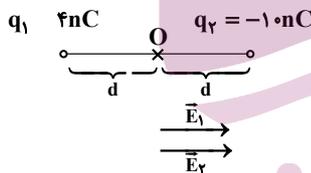
ناحیه «۴»:

در این ناحیه هم همانند ناحیه (۲) می‌توان نقطه‌ای را یافت که میدان کل صفر شود، یعنی:

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

۱۵۳- گزینه ۱»

(زهره آقاممیری)

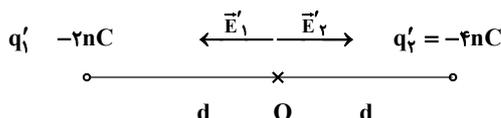


فاصله نقطه O تا هر کدام از بارها را d در نظر می‌گیریم. چون خط‌های میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند، پس جهت‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 مطابق شکل خواهد شد.

$$\vec{E}_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \vec{i} \quad \vec{E}_2 = k \frac{|q_2|}{d^2} \vec{i}$$

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

اگر ۶۰ درصد از بار q_2 که برابر با $-6nC$ 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.



۱۵۵- گزینه «۳» (هسین مفرومی)

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 - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳ تا ۵، ۲۷ و ۲۸)

$$\vec{E}'_1 = k \frac{|q'_1|}{d^2} \vec{i} = k \frac{2}{d^2} (-\vec{i}) \Rightarrow \vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 = 2 \frac{k}{d^2} \vec{i}$$

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

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 - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۱۵۶- گزینه «۱» (غلامرضا مصبی)

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:

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

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:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_3}{C_2} = \frac{\kappa_3}{\kappa_2} = 1/5 \Rightarrow C_3 = 1/5 C_2$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } Q} \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3}$$

$$\frac{C_2}{C_3} = 1/5 \rightarrow \frac{U_3}{U_2} = 5 \Rightarrow U_3 = 5 U_2$$

$$U_2 = \frac{1}{3} U_1 \rightarrow U_3 = 5 \times \frac{1}{3} U_1 = \frac{5}{3} U_1$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۵۷- گزینه «۱» (پونا رستمی)

با استفاده از تعریف جریان الکتریکی داریم:

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

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

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

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۲)

۱۵۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

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

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

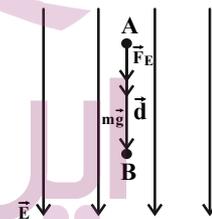
$\vec{W} = mg$ وارد می‌شود. بنابراین با توجه به این که کار نیروی الکتریکی

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.



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

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

$$\frac{E = 10^6 N/C, d = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, q = 2 \times 10^{-6} C}{v_2 = \sqrt{6} \text{ m/s}, v_1 = \sqrt{3} \text{ m/s}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m (6 - 3) = 2 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^6 + m \times 10 \times 10$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} m = 2 \times 10^{-5} + m \Rightarrow m = 4 \times 10^{-5} \text{ kg} = 40 \text{ mg}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)



۱۵۸- گزینه ۱»

(غلامرضا ممینی)

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

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

\uparrow ثابت
 \downarrow ثابت

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

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{n^2} = \frac{1}{6^2} = \frac{1}{36}$$

به کمک رابطه $\rho \frac{L}{A}$ 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:

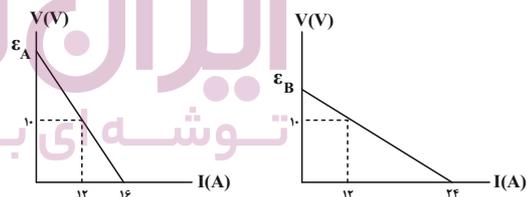
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \left(\frac{R_1}{R_2}\right) = \left(\frac{1}{16}\right)^2 \times 64^2 = 16$$

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

۱۵۹- گزینه ۲»

(فسرو ارغوانی فرر)

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:



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

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

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»

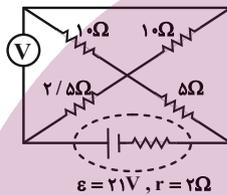
(غلامرضا ممینی)

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)

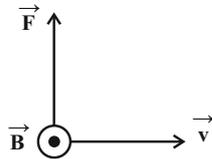
۱۶۱- گزینه ۴»

(سعید شرق)

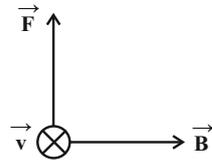
وقتی هر سه لامپ سالم هستند، مقاومت معادل دو لامپ موازی (۱) و (۲) برابر با $\frac{R}{2}$ و مقاومت لامپ (۳) برابر با R است. چون دو لامپ موازی (۱) و (۲) با لامپ (۳) به صورت متوالی بسته شده است، بنابراین جریان عبوری از آن‌ها یکسان است و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های موازی (۱) و (۲) برابر با $\frac{2\varepsilon}{3}$ و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ (۳) برابر با $\frac{\varepsilon}{3}$ 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 $\frac{\varepsilon}{2}$ 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.

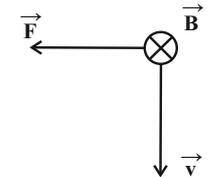
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)



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



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

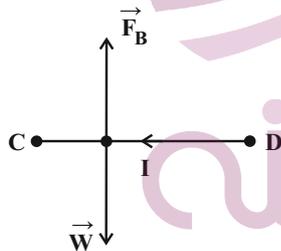


(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» ۱۶۴

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:

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

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

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

در نهایت با توجه به رابطه قانون اهم داریم:

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

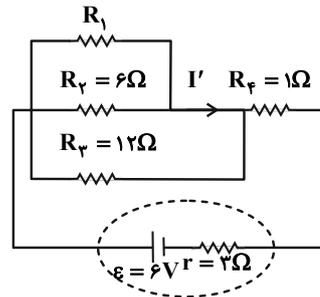
(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

گزینه «۴» ۱۶۲

(عبدالرضا امینی نسب)

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

مدار داریم:



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

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

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

$$R' + R_4 = 2 \Rightarrow R' = 1\Omega$$

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

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

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

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

جریان عبوری I' برابر است با:

$$I' = I - I_3 = 1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12} \text{ A}$$

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

(مصطفی کیانی)

گزینه «۱» ۱۶۳

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 $|q| vB \sin \theta$ ، 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.

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

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

۱۶۹ - گزینه «۳» (مصطفی واثقی)

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

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

$$\Phi_1 = 0.08 \cos \left(25\pi \times \frac{2}{150} \right)$$

$$\Rightarrow \Phi_1 = 0.08 \times \frac{1}{2} = 0.04 \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = 0.08 \cos \left(25\pi \times \frac{4}{100} \right)$$

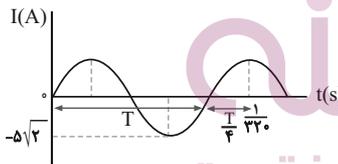
$$\Rightarrow \Phi_2 = 0.08 \times (-1) = -0.08 \text{ Wb}$$

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = -1 \times \frac{(-1/2)}{\frac{4}{100} - \frac{2}{150}} = \frac{1/2 \times 300}{8} = 37.5 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۲۲)

۱۷۰ - گزینه «۳» (سراسری ریاضی - ۹۹)

با توجه به نمودار ابتدا دوره جریانی سینوسی را می‌یابیم:



$$T + \frac{T}{4} = \frac{1}{330} \Rightarrow \frac{5T}{4} = \frac{1}{330} \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$$

$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t \rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{1/400} t = 5\sqrt{2} \sin 800\pi t$$

$$\Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t)$$

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

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

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 ۹۳ تا ۹۶)

۱۶۶ - گزینه «۳» (مفسن قنبریلر)

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:

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

قانون اهم: $V = RI \Rightarrow (1/6) \times (4) = 6/4 \text{ V}$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۱۶۷ - گزینه «۴» (سراسری خارج تهرینی - 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.

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

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

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

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

$$\text{تعداد ذرات ناخالصی} \quad 9/632 \times 10^{23} - (4/214 \times 10^{23} + 3/612 \times 10^{23})$$

$$1/806 \times 10^{23}$$

$$\frac{\text{جرم ناخالصی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{شمار ذرات}}{N_A} \Rightarrow \frac{5/4}{M} = \frac{1/806 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}}$$

$$\Rightarrow M = 18 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم اتم کربن را در گلوکز و متانول محاسبه می‌کنیم:

$$108 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 43/2 \text{ g C}$$

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

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

(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:

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

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 ۳/۱۲۵ ppm برسد.

با توجه به اینکه اختلاف ppm موردنظر 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:

$$100 \xrightarrow{n=1} 50 \xrightarrow{n=2} 25 \xrightarrow{n=3} 12/5$$

$$\xrightarrow{n=4} 6/25 \xrightarrow{n=5} 3/125$$

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 فلوئور نیز در تمام ترکیبات آن با سایر عناصر برابر (-۱) می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

شیمی ۱، ۲ و ۳

۱۸۱ - گزینه «۴»

(مسعود یعفری)

ابتدا شمار ذرات گلوکز را به دست می‌آوریم:

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

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

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

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

(یاسر راش)

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.

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

$$\text{آب, Fe} \Rightarrow m_{Fe} \times 0.45 \times \Delta\theta_{Fe} = m_{H_2O} \times 4/2 \times \Delta\theta_{H_2O}$$

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

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$m_{Al} \quad m_{Fe}, \Delta\theta_{H_2O} = \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_{Fe}}{2\Delta\theta_{Al}} = \frac{1000 \times 4/2}{(1000 \times 0.7) \times 2} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{Fe}}{\Delta\theta_{Al}} = 6$$

عبارت دوم:

$$\Delta\theta_{Fe} = \Delta\theta_{Al}, \Delta\theta_{H_2O} = \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{Fe}}{2m_{Al}} = \frac{1000 \times 4/2}{1000 \times 0.7 \times 2} \Rightarrow \frac{m_{Fe}}{m_{Al}} = 6$$

عبارت سوم: با این فرضیات، گرمای داده شده به آب و روغن زیتون برابر خواهد بود. زیرا:

$$\frac{m_{Fe}}{m_{Al}} \times 2 \times \frac{m_{Fe} \times 0.45 \times \Delta\theta_{Fe}}{\Delta\theta_{Fe}} \stackrel{1}{=} \frac{m_{Al} \times 0.9 \times \Delta\theta_{Al}}{\Delta\theta_{Al}} \times 1$$

پس می‌توان گفت:

$$m_{H_2O} \times 4/2 \times \Delta\theta_{H_2O} = m_{\text{روغن}} \times 2 \times \Delta\theta_{\text{روغن}}$$

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 (۵ n) نیاز است تا غلظت از ۱۰۰ به ۳/۱۲۵ با یکای ppm

برسد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(روزه رضوانی)

۱۸۳- گزینه «۱»

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.

$$\text{نمک } 120g = \frac{60g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} \times 200g \text{ آب}$$

بنابراین محلول فراسیر شده است. حال اگر تا دمای ۱۵°C سرد شود، ۲۰ گرم نمک می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب حل شود.

$$\text{نمک } 20g = \frac{10g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} \times 200g \text{ آب}$$

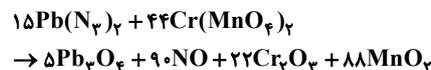
$$\text{جرم رسوب } 280g = 300 - 20$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۸۴- گزینه «۴»

(پیمان خواجوی مهر)

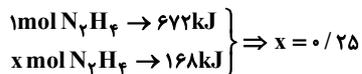
ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



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)



$$0.25 \text{ mol } N_2H_4 \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8 \text{ g } N_2H_4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(مرتضی عسین زاده)

گزینه «۳» - ۱۸۸

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست.

$$a \quad 65/98 - 65/32 = 0.66 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{(1/1 - 0.66) \text{ g } CO_2}{10 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2}$$

$$6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 0.12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

مورد دوم: نادرست، مقدار عددی b. ۶۴/۵۵ گرم است.

مورد سوم: درست

مورد چهارم: درست

$$10 \rightarrow 20: \bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{H_2O} = 6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$30 \rightarrow 40: \text{تغییرات جرم } CO_2: 64/66 - 64/55 = 0.11 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0.11 \text{ g } CO_2}{10 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

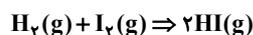
$$\bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{CaCO_3} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{CO_2} (30 \rightarrow 40) \text{ s}}{\bar{R}_{H_2O} (10 \rightarrow 20) \text{ s}} = \frac{1/5 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-2}} = \frac{1}{6} = 0.167$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

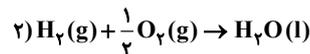
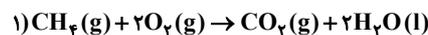
(ارژنگ فاندیری)

گزینه «۱» - ۱۸۹



(مرتضی عسین 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:

$$\left. \begin{array}{l} x \text{ mol } CH_4 \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{896 \text{ kJ}}{16 \text{ g } CH_4} = 896x \text{ kJ} \\ y \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{144 \text{ kJ}}{2 \text{ g } H_2} = 288y \text{ kJ} \end{array} \right\} 896x + 288y = 1744$$

سیس با حل دو معادله زیر، X و y را حساب می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} x + y = 5 \\ 896x + 288y = 1744 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} x = 0.5 \\ y = 4.5 \end{array}$$

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:

$$\frac{\text{مول } CO_2}{\text{مول } H_2O} = \frac{0.5}{1 + 4/5} = \frac{0.5}{5/5} = 0.5$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

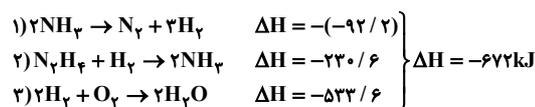
(روزبه رضوانی)

گزینه «۴» - ۱۸۷

$$500 \text{ g} \times \frac{336 \text{ J}}{1 \text{ g}} = 168000 \text{ J} = 168 \text{ kJ}$$

$$168000 \text{ J} \quad 168 \text{ kJ}$$

محاسبه ΔH واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس



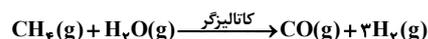
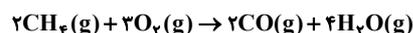
ایزوتوپ ساختگی هیدروژن با بیشترین نیم عمر ${}^5\text{H}$ است که تعداد نوترون‌های آن برابر ۴ است.

$$\begin{cases} n + p = 96 \\ n - p = 12 \end{cases} \Rightarrow n = 54, p = 42$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

(کتاب جامع آبی)

۱۹۲- گزینه «۲»



$$? \text{ mol CO} \quad 56 \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22.4 \text{ L CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} = 2.5 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ g CH}_4 \quad 2.5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 40 \text{ g CH}_4$$

برای واکنش I:

$$? \text{ g H}_2\text{O} \quad 2.5 \text{ mol CO} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 90 \text{ g H}_2\text{O}$$

برای واکنش II:

$$? \text{ g H}_2\text{O} \quad 2.5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

تفاوت جرم H_2O واکنش I و II: $90 \text{ g H}_2\text{O} - 45 \text{ g H}_2\text{O} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(کتاب جامع آبی)

۱۹۳- گزینه «۳»

فقط مورد اول درست است.

شمار مول N_2 و CO_2 برابر است با:

$$10 \text{ ذره } \text{N}_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol } \text{N}_2$$

$$10 \text{ ذره } \text{CO}_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol } \text{CO}_2$$

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}_{H_2} واکنش

$$t = 20 \text{ min} \quad t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{V \cdot \Delta t} = \frac{(6-5)(0.5 \text{ mol})}{2 \text{ L} \times \left(\frac{20}{60}\right) \text{ h}} = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$t = 0 \text{ min} \quad t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{V \cdot \Delta t} = \frac{(8-5)(0.5 \text{ mol})}{2 \text{ L} \times \left(\frac{40}{60}\right) \text{ h}} = 1.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2} (\Delta t = 20 \text{ min} \text{ تا } 40 \text{ min})}{\bar{R}_{\text{H}_2} (\Delta t = 0 \text{ min} \text{ تا } 40 \text{ min})} = \frac{0.75}{1.125} = 0.66$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶ و ۹۵)

(امیرعلی آقاسی زاده)

۱۹۰- گزینه «۲»

$$k_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_2 - [\text{H}^+]^2} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{M_2 - 10^{-3}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-6}}{M_2 - 10^{-3}} \Rightarrow M_2 = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$k_a = \frac{10^{-2/5} \times 10^{-2/5}}{M_1 - 10^{-2/5}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10^{-5}}{M_1} \Rightarrow M_1 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

مولاریته ۰/۱ برابر شده است، در نتیجه حجم ۱۰ برابر می‌شود.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 1 = 0.1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 10 \text{ mL}$$

$$10 - 1 = 9 \text{ mL}$$

(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.

$$n - e = 14 - \frac{e}{p-2} \rightarrow n - p = 12$$

$$? \text{gFe(OH)}_2 \quad 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol Fe}^{2+}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{90 \text{ g Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} \quad 1 / \text{AgFe(OH)}_2$$

گزینه «۴»:

$$\left. \begin{aligned} M_\Delta &= \frac{2 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} \quad 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \\ M'_\Delta &= \frac{(2 \times 0.005) \times 2}{(25 + 95) \times 10^{-3}} \quad 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{M'_\Delta}{M_\Delta} = \frac{0.25}{0.4} = \frac{5}{8}$$

(شیمی، ا. صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۲۰)

$$0.4 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 8.96 \text{ L}$$

$$\frac{N_2 \text{ جرم}}{\text{CO}_2 \text{ جرم}} = \frac{0.5 \times 28}{0.5 \times 44} = 0.63$$

$$\text{غلظت مولی CO}_2 = \frac{0.4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی N}_2 = \frac{0.4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی، ا. صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۱۹۴ - گزینه «۳»

(کتاب جامع آبی)

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

(کتاب جامع آبی)

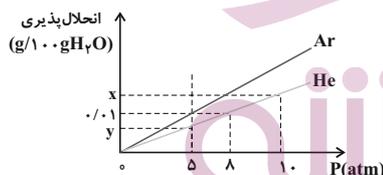
۱۹۵ - گزینه «۱»

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

به صورت خطی است و عرض از مبدأ آن برابر صفر است؛ پس:

$$x = 2y$$



همچنین می‌توانیم به کمک نمودار Ar، x را محاسبه کنیم:

$$\left[\begin{array}{cc} 5 \text{ atm} & 0.01 \text{ gAr} \\ 8 \text{ atm} & x \text{ gAr} \end{array} \right] \Rightarrow x = 0.016 \text{ g}$$

اکنون می‌توانیم انحلال‌پذیری گاز هلیوم را در فشار ۵ atm که همان y است،

محاسبه کنیم:

$$x = 2y \Rightarrow y = \frac{x}{2} = \frac{0.016}{2} = 0.008 \text{ g}$$

(شیمی، ا. صفحه ۱۱۵)

گزینه «۱»:

$$M_{Ar} = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{50 \times 10^{-3} (\text{L})} \quad 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_{He} = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{50 \times 10^{-3} (\text{L})} \quad 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_\Delta = \frac{2 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} \quad 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

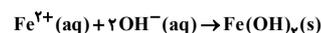
گزینه «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)

را با $M_{1,2,3}$ نمایش می‌دهیم.

$$M_{1,2,3} = \frac{24 \times 0.005 (\text{mol})}{150 \times 10^{-3} (\text{L})} \quad 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_{Ar} = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} \quad 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

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.

۱۹۶- گزینه «۱»

(کتاب جامع آبی)

$$\text{استیک اسید } 1 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol استیک اسید}} = \text{استر } 1 \text{ g} ?$$

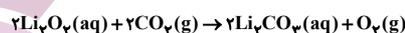
$$\text{استر } 104 \text{ g} = \frac{80}{100} \times \frac{130 \text{ g استر}}{1 \text{ mol استر}}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۹۷- گزینه «۴»

(کتاب جامع آبی)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mL Li}_2\text{O}_4 \quad 2400 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 / 56 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{100}{72} \times \frac{2 \text{ mol Li}_2\text{O}_4}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L Li}_2\text{O}_4(\text{aq})}{0 / 4 \text{ mol Li}_2\text{O}_4} \times \frac{1000 \text{ mL Li}_2\text{O}_4(\text{aq})}{1 \text{ L Li}_2\text{O}_4(\text{aq})}$$

$$\approx 284 / \text{mL Li}_2\text{O}_4(\text{aq})$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۹۸- گزینه «۳»

(کتاب جامع آبی)

ابتدا به محاسبه آنتالپی واکنش با استفاده از آنتالپی پیوندها می‌پردازیم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [14\Delta H(\text{C-H}) + 5\Delta H(\text{C-C})]$$

$$- [12\Delta H(\text{C-H}) + 6\Delta H(\text{C-C}) + \Delta H(\text{H-H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = 2\Delta H(\text{C-H}) - \Delta H(\text{C-C}) - \Delta H(\text{H-H})$$

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:

$$\alpha = 0.5 \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{1} = \frac{[\text{OH}^-]}{1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0.5} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-14} = 13.7$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 13.7 \Rightarrow 50\% \text{ درصد یونش}$$

پس فقط نمودار گزینه «۴» درست است.

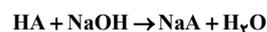
(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

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.

$$\text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HA}] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$? \text{ g NaOH} \quad 1 \text{ L محلول} \times \frac{0 / 1 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)