

پاسخنامه تشریحی

- ۱ شکل درست واژه‌های املائی: «مأبی»، «می گذارند»، «اشباحی»، «مهملی». ۱ ۲ ۳ ۴ ۱
- ۲ شکل درست واژه‌های املائی: ۱- زَلّت (خطا و لغزش سهو) ۲- منسوب (نسبت داده شده است) ۱ ۲ ۳ ۴ ۲
- ۳ املائی درست واژه‌ها: «گذارند: رها کردن، ترک کردن، «گذارند: به جا آوردن، ادا کردن) / «نقض: شکستن، باطل کردن، (نفز: خوب، خوش، نیکو) ۱ ۲ ۳ ۴ ۳
- ۴ مفعول در سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

گزینه ۱: فضل

گزینه ۲: فروغ

گزینه ۴: شکن

۵ معنای کامل واژه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

واستاندن: پس گرفتن، اخذ کردن

خواجه: سرور، بزرگ، آقا، رئیس

هیاو: غوغا، غریو، بانگ، فریاد

زنهار: آگاه‌باش، امانت، برحذر باش

۶ مفهوم بیت‌های مشترک: ترجیح ندادن آسایش خود به هنگام گرفتاری دوستان ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

مفهوم سایر ابیات:

۱ کسی دوست انسان است که کارگشا باشد در مشکلات

۲ شناختن دوستان واقعی آدمی

۴ دوست را به دشمن فروختن خلاف شرط جوانمردی است.

۷ مفهوم محوری تست: نکوهش خیانت به ایران ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

۱ کسی که به خاطر پول و تجملات، منافع ملی را فراموش نکند، چنین فردی مایه سرافرازی و سربلندی ایران است.

۲ کسی که از بیگانگان خط می‌گیرد و به کشورش خیانت می‌کند، نهایتاً عنتری خوش‌رقص است نه انسانی آزاده.

۳ وقتی ایران در حال به باد رفتن است، دیگر غم مادر و خویش و فرزند باید از یاد برود. (ترجیح منافع ملی بر منافع فردی)

۴ کل کشور در حال چپاول و تاراج است. (مستقیماً از خائن‌ان وطن سخنی به میان نیاورده است.)

۸ در هر مثنوی هر بیت قافیه جداگانه دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

×	_____	×	_____
□	_____	□	_____
○	_____	○	_____
◇	_____	◇	_____

۹ حس آمیزی: سرد را دید / کنایه: گرم و سرد را دیدن کنایه از با تجربه بودن / تضاد: گرم و سرد ۱ ۲ ۳ ۴ ۹

۱۰ در ترکیب سرو قامت، قامت مشبه است نه مشبه‌به ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

گزینه ۱: من طایر گلشن قدس هستم

مشبه مشبه‌به

گزینه ۲: شب زلف

مشبه‌به مشبه

گزینه ۴: خرمن عمر

مشبه‌به مشبه

۱۱ سیادت: بزرگی و ریاست. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

سیادت ایشان را تکفل کرده‌ام: رهبری و بزرگی آن‌ها را عهده‌دار شده‌ام.

۱۲ پای فشردن بر امری: پافشاری بر امری، اصرار بر موضوعی ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

۱۳ تاریخ بیهقی: قرن چهارم / قابوس‌نامه: قرن چهارم / مرزبان‌نامه: قرن هفتم ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

۱۴ پرواز شدند < پرواز، گروهی اسمی است که فقط از هسته تشکیل شده‌است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

ممنند

پُرگشوند: در اینجا فعل مرکب است (در معنای پریدن و رفتن گسترش پیدا نمی‌کند) < «پر» دیگر نقش اسمی ندارد.

فعل مرکب

«عرش» متمم است < «عرش» گروهی اسمی است که فقط از هسته تشکیل شده‌است. «هرچند» پیوند وابسته‌ساز است نه اسم یا وابسته گروه اسمی.

دست‌بسته بودند < «دست‌بسته» گروهی اسمی است که فقط از هسته تشکیل شده‌است (دست‌بسته، یک واژه است).

ممنند

«آن‌ها» نهاد است < «آن» هسته گروه و «ها» وابسته پسین است.

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ وابسته‌های پسین: ۱- وصل ۲- ت: مضاف الیه ۳- بخت ۴- من

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ تشخیص این است که فعل، صفت، عضو و یا ویژگی انسان برای غیر انسان به کار رود. در این گزینه چون فعل انسانی زجر کشیدن برای «زن» آمده است، تشخیص شمرده نمی‌شود. در دیگر گزینه‌ها چنگ می‌انداخت، به جان یک دیگر می‌افتادند و می‌خواست از جا بکند به ترتیب برای باد، درختان و باد ایجاد تشخیص کرده است.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ شاخص: دایی جان، میرزا

صفت شمارشی: اولین

صفت اشاره: آن

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ سعدی در بیت «۴» به «باد صبحدم» صفت انسانی بخشیده و او را مخاطب قرار داده است گویی که باد حرف سعدی را می‌شنود و پیام او را نزد معشوق می‌برد.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه «۱»: یکرنگی و صفای مردان خدا / گزینه «۲»: مفهوم بیت سؤال و گزینه «۳»: خودشیفتگی و خودنمایی / گزینه «۴»: وصف یار زیبا / گزینه «۵»: نابینا و بیمار وجود آینه را منکرند.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدایی‌ترین زمینه شکل‌گیری نهاد خانواده، نیاز جنسی مرد و زن به یکدیگر است و اولین کشش و جاذبه را میان زن و مرد ایجاد می‌کند.

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ پیام «فقیه باید بتواند احکام مسائل و رویدادهای جدید را که در زمان پیامبر (ص) و امامان معصوم سلام الله علیهم، اتفاق نیفتاده است، به دست آورد»، از پاسخ امام عصر (عج) به اسحاق بن یعقوب که درباره‌ی «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد، به دست می‌آید. ایشان فرمودند و اما لحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رِوَاة حدیثنا فانهم حجّتی علیکم و انا حجة الله علیهم، و در مورد رویدادهای زمان به راویان حدیث ما رجوع کنید که آنان حجت من بر شمایند و من حجت خدا بر آنها می‌باشم.

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ هنگامی که پیامبر اکرم (ص) در محاصره‌ی طاقت‌فرسای مشرکان مکه بود و بزرگان مکه به او وعده ثروت و قدرت و ریاست بر مکه دادند فرمودند: «اگر خورشید را در دست راستم و ماه را در دست چپم بگذارید، از راه حق دست بر نمی‌دارم، این سخن حاکی از عزت نفس پیامبر اکرم (ص) می‌باشد.

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ رهبری و هدایت جامعه، آنگاه میسر می‌گردد که مورد قبول مردم باشد یعنی مقبولیت داشته باشد و با برخورداری از شرایط رهبری مشروعیت ایشان محقق گردد.

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ فقیه واجد شرایط که به عنوان ولی فقیه شناخته می‌شود در عصر غیبت کبری رهبری جامعه اسلامی بر عهده می‌گیرد.

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ تقلید به تمامی مکلفانی که در احکام دین متخصص نیستند واجب است و این تقلید در جزئیات و احکام دین است.

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ نفس لواء از انسان می‌خواهد در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم و هوی و هوس انسان را به تمایات بعد حیوانی سرگرم می‌کند.

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ تقلید در احکام به معنای مراجعه به متخصصان احکام دین است. مرجع تقلید می‌بایست باتقوا، عادل، زمان‌شناس و اعلم باشد.

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ آیه شریفه «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا...» بیانگر ضرورت تفقه در احکام دینی می‌باشد. به این معنی که عده‌ای وقت خود را صرف شناخت دقیق دین کنند، دانش دین بیاموزند و به میان مردم برگردند و آن دانش را برای آنان بیان کنند. پس هدف از این کوچ کردن، انداز مبتنی بر تفکر عمیق در دین است و این آیه شریفه بر مرجعیت دینی دلالت دارد.

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ نمی‌شود که مؤمنان همگی برای آموزش دین اعزام شوند (عدم واجب عینی) پس چرا گروهی از آنها اعزام نشوند تا دانش دین را به‌طور عمیق بیاموزند (واجب کفایی) <=> هدف آموزش و ژرف‌اندیشی در دین لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ (انذار از کیفر الهی) است.

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ رسول خدا: اگر یکی از پیروان ما که به علوم و دانش ما آشنا باشد وجود داشته باشد باید دیگران را که به احکام ما آشنا نیست راهنمایی کند و دستورات دین را به آنها آموزش دهد در این صورت او در بهشت با ما خواهد بود.

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ پیامبر اکرم (ص): حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند.

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ آنگاه که انسان این تمایلات را اصل و اساس زندگی قرار دهد و فقط در کار رسیدن به آنها باشد و از تمایلات الهی خود غافل بماند.

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ معصومین بزرگوار (علیه السلام) صفت عزت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل گیرد (علت) مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد (معلول).

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ شرایط مرجع تقلید: ۱- با تقوا باشد. ۲- عادل باشد. ۳- زمان‌شناس باشد و بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز، به دست آورد. ۴- اعلم باشد؛ یعنی از میان فقها از همه عالم‌تر باشد. فقط مورد آخر صحیح می‌باشد.

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ خانواده مقدس‌ترین نهاد و بنای اجتماعی نزد خداست، این نهاد با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود و با توجه به آیه شریفه: «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حده و رزقکم من الطیبات اقبال باطل یومنون و بنعمه الله هم یکفرون»؛ «و خداوند برای شما همسرانی از (نوع) خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روی داد، حال، آیا آنان به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند؟»، موضوع نعمت فرزندان شدن انسان بیان شده است.

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ یکی از راه‌های شناخت مرجع تقلید اعلم یعنی از میان فقها از همه عالم‌تر باشد، این است که یکی از فقیهان (که اعلم است) در میان اهل علم آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه واجد شرایط است.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی در حیطه مسئولیت‌های مردم نسبت به رهبری گنجانده می‌شود و این آگاهی منجر به تصمیم‌گیری صحیح در شرایط مختلف می‌شود. پایه و اساس پیشرفت جامعه اسلامی مشارکت و همراهی مردم است.

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ در حیطه مشارکت در نظارت همگانی، می‌خوانیم که براساس فرمان خداوند، همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان یک کشتی‌اند.

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ امیرالمومنین علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر در مورد وظایف رهبر می‌فرماید: «کسانی را که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، از خود دور کن زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد.»

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ (دوستم را که از...): زُرْتُ = ملاقات کردم / صدیقی التی = دوستم را که / لم تُشَفَّ من مرضها = از بیماریش بهبودی نیافته بود / لتستریح = تا استراحت کند.

مردم سه دسته‌اند: اولین آن‌ها پُرجویی است که فقط حرف می‌زند، و دومی می‌گوید و به دنبال سخن کار انجام می‌دهد و سومی مردم را با کار غافلگیر می‌کند بدون این که قبل از وقوع کار سخن بگوید! اولی شبیه طبل توخالی است که از آن جز صدا در نمی‌آید، و آن‌ها بسیاریند! دومی می‌فهمد باید چه کار کند پس آنچه انجام می‌دهد با صراحت بیان می‌کند. جز اینکه او فخر فروش و بسیار منت گذار است! و سومی تعدادشان بین مردم اندک است و او در انجام کارهایش از پنهان کردن کمک می‌گیرد و کار بی‌سروصدا را ترجیح می‌دهد. این همان بهترین مردم است و ما به این‌ها نیازمندیم! چه بسیار اشخاصی را دیده‌ایم که سخنان زیبا و وعده‌های بسیار فریبنده بیان می‌کنند اما مدتی بعد راز آن‌ها فاش می‌شود و دروغ آن‌ها برملا می‌شود یا اینکه آن‌ها را می‌بینیم که برای عملی شدن وعده‌هایشان تلاش می‌کنند ولی ایشان از ما انتظار دارند که سخن نگوییم مگر اینکه کارهای آن‌ها را بستانیم!

(۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق متن، امر زیبا نزد گروه سوم این است که ما «از آن‌ها چیزهایی بیش‌تر از آنچه که توقع داریم، می‌بینیم»

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترجمه‌ی عبارت: «از آن‌ها جز آزار و بدی ندیده‌ایم»!

گزینه «۲»: ترجمه‌ی عبارت: «می‌بینیم که آن‌ها تلاش و جهاد کار می‌کنند»!

گزینه «۳»: ترجمه‌ی عبارت: «از آن‌ها دروغی در مورد وعده‌هایشان ندیده‌ایم»!

(۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ «الظُّبَى»: آهو / «كَأَنَّهُ»: گویی / «إنسان شاعر»: انسانی شاعر است / «يُدرِك جمال اللَّيْلِ»: (جمله‌ی وصفیه)، که زیبایی شب را درک می‌نماید.

«و هو یرقب القمر بإعجاب کثیر»: (جمله‌ی حالیه)، و با شگفتی بسیار ماه را نظاره می‌کند.

(۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه «۴»: لم + فعل مضارع = ماضی ساده منفی یا نقلی منفی، «لم تَزُوا» به معنی «ندیده‌ای»، صحیح است.

گزینه‌های «۱» و «۳» غلط است. در گزینه «۲»: «کیف» ترجمه نشده است.

(۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ الأَضْطَرَار

بقیه‌ی گزینه‌ها مربوط به ماشین است، به ترتیب: چرخ، ماشین و رانندگی. ولی اضطراب به معنای ناگزیر کردن است.

(۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ردّ سایر گزینه‌ها:

(۱) خبر = مبتدای مؤخر

(۳) مَرَضَى = امراض

(۴) خبر = صفت

(۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ توجه: هرگاه حرف «لن» بر سر مضارع بیاید «آینده منفی» ترجمه می‌شود و هرگاه حروف «أن - کَي - لَ - لَکَي - حَتَّى» بر سر مضارع بیایند «مضارع التزامی» ترجمه می‌شود.

(۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت: «ما چند ساعت فوتبال بازی کردیم؛ ولی آنها در بازی با ما مشارکت نکردند.»

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه (۱): با ما مشارکت نمی‌کنید، صیغه فعل درست نیست و با ضمیر هم مطابقت ندارد.

گزینه (۲): با ما مشارکت کردند. چون در جمله لکن به کار رفته است، فعل دوم باید منفی باشد.

گزینه (۳): مشارکت نکردند.

نکته: «لم» فعل مضارع را به ماضی منفی تبدیل می‌کند.

گزینه (۴): با ما مشارکت نکنید، فعل نه از نظر صیغه و نه از نظر معنا مناسب نیست.

(۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینه ۱ و ۲ و ۴ حرف ناصبه است / در گزینه‌های ۳ و ۴ حرف جازّه است.

(۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ (کان + فعل ماضی: کنوا = ماضی بعید: نوشته بودند).

بررسی گزینه (۱): (رَأَيْتُ: ماضی + اسم نکره: ولداً + مضارع: یمشی، جمله وصفیه بوده و به صورت (ماضی استمراری) ترجمه می‌شود: پسری که به سرعت راه می‌رفت ...)

بررسی گزینه (۲): (کان + مضارع: یُسَوِّن = (بیان می‌کردند) ← ماضی استمراری)

بررسی گزینه (۳): (کانت + تُسرّع: به سرعت می‌رفتند)

(۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ (مدرکی برای کامپیوتر دارم)

بررسی گزینه (۱): (چمدانی برای مسافرت خریدم)

بررسی گزینه (۲): (خارج شدم برای امتحان)

بررسی گزینه (۴): (فقط باید بر الله توکل کنیم)

(۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق سوال قبل اگر (لیس) را به صیغه (نحن) یعنی اول شخص جمع یا همان (متکلم مع الغیر) ببریم، به (لَکُنّا) تبدیل می‌شود. اکنون چون (نستطیع) خبر به صورت جمله فعلیه است و مفرد نمی‌باشد، پس هیچ تغییری در آن نمی‌دهیم!

(۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ (کَانَ ... تَقْدَمُوا): پیشرفت کرده بودند، ماضی بعید است چون به همراه ماضی آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها: (کنت أستطیع: می‌توانستم) و (کان یلتفت: توجه می‌کرد)

نکته:

در گزینه (۳)، فعل (یَکُن) می‌تواند به صورت استمراری معنا شود، چون جمله وصفیه شده است!

(۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ (کنت تعلّمت) ماضی بعید ولی (کنت أعرفُ) و (کنت أستمعُ) ماضی استمراری هستند. (قد کتبت) ماضی نقلی است.

(۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه یکسین جمع مؤنث است و در حالت‌های رفع، نص و جزم هیچ تغییری در ظاهرش پدید نمی‌آید ولی دیگر صیغه‌های فعل مضارع در حالت‌های نصب و جزم دارای تغییری ظاهری می‌باشند.

(۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ میان دو کلمه الأَرَادِل و الأَفْاضِل تضادّ وجود دارد.

ترجمه گزینه: هر گاه افراد پست حکومت کنند، افراد شایسته (خوار می‌شوند) و از بین می‌روند.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بهترین سخن ما آن است که کوتاه و روشن گر باشد.

گزینه ۲: سخن حق را بگو اگرچه تلخ باشد.

گزینه ۴: بدترین مردم، دورو (منافق) است.

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نزدیک بود که برادرم گریه کند، زیرا درد شدیدی داشت!

گزینه ۲) خوشا به حال کسی که از آنچه در آن احتمال دروغ دارد، سخن نمی‌گوید!

گزینه ۴) دانشمندان کسانی هستند که به وسیله علوم سودمند، عقل‌های مردم را روشن می‌کنند!

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه‌های ۱ و ۲: استاد: الأستاذ / به مدت دو هفته: لمدة أسبوعين

رد گزینه ۲: به تأخیر بیاندازد: أن يؤجل، أن يؤخر

رد سایر گزینه‌ها: امتحان را: الإمتحان / برای دانش‌آموزان: للطلاب

۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴ «م يعلموا»: (معادل فعل ماضی منفی) ندانسته‌اند (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «بیسط»: می‌گستراند / «الرزق»: (مفرد و بدون ضمیر آمده است) روزی (رد سایر گزینه‌ها) / «یشاء»: بخواهد.

۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴ «كثيراً» صفت «المطر» نیست، در صورتی که به شکل صفت ترجمه شده است. ترجمه درست عبارت: باران، زیاد نبود که سیلی بشود!

۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ او متعجب شد که پشت میزش نشستم.

surprised صفت است و بعد از صفت فعل به صورت مصدر با to می‌آید.

۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ "مارک" نمیداند که چه اتفاقی افتاد. تصمیم گرفتیم که چیزی به او نگوئیم.

اگر دو فعل در یک جمله داشته باشیم، برای فعل دوم سه حالت وجود می‌آید. فعل دوم یا ing می‌گیرد یا to می‌گیرد و یا به شکل ساده بکار می‌رود. بعد از فعل decide فعل به شکل مصدر با to

بکار می‌رود. باید به خاطر بسپاریم که اگر بخواهیم فعل دوم جمله را منفی کنیم، کافیس قبل از to یک not اضافه کنیم.

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ کدامیک از جملات زیر از لحاظ گرامری غلط است؟

هر گاه بالا فاصله بعد از حرف اضافه فعل داشتیم، آن فعل به شکل اسم مصدر یا ing دار بکار می‌رود.

Let me know if you're interested in joining the club.

۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ هنرمندان این منطقه برای تولید کارهای هنری بی نظیر از چوب و فلز مشهور هستند.

۱. روان، سلیس ۲. صبور ۳. آشنا ۴. بی نظیر

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ افراد زیادی در دنیا هنر و مهارت فرش بافان ایرانی را گرامی می‌دارند.

۱. بدست آوردن ۲. گیج کردن ۳. گرامی داشتن، ارج نهادن ۴. کشیدن

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ دیوارها و سقف مسجد قدیمی توسط کاشی کاری رنگارنگ، به طور شگفت‌انگیزی تزئین شده بود.

۱. سفال گری ۲. هنرمندان ۳. کاشی کاری ۴. سوغات

۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بچه‌ها باید آموزش ببینند تا به بزرگترهایشان احترام بگذارند.

۱. ترسیده ۲. بی صبر ۳. خوش بخت ۴. مودب، پر احترام

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ برخی تحقیقات نشان داده‌اند افرادی که برادر و خواهر دارند، دوستانه‌تر و اجتماعی‌تر از آنهایی هستند که برادر یا خواهر ندارند.

۱. خوشبخت ۲. اجتماعی ۳. جذاب ۴. معتاد

۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ هوا داشت سرد می‌شد و برگ‌های پاییزی فرشی را زیر درختان گسترده.

۱. فرش ۲. پوشاک ۳. مجموعه ۴. خیریه

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ آنها در هنرهای سنتی همچون سفالگری و سبد بافی علاقه مشترکی دارند.

۱. متفاوت ۲. مشخص ۳. مشترک ۴. متنوع

۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ از شنیدن خبر حمله قلبی "برایان" شوکه شدیم- او خیلی جوان است.

۱. سرگرم شده ۲. خسته ۳. هیجان زده ۴. شوکه شده

۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ کلمه ناهماهنگ را انتخاب کنید.

۱. تنوع ۲. گستره ۳. انواع ۴. هویت

۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بعد از فعل hope به معنای امیدوار بودن، مصدر (مصدر با to) می‌آید هر چند که این فعل در زمان حال استمراری است و منفی ساختار مصدر هم به صورت گزینه ۴، می‌باشد.

ترجمه: من و پسر عمویم امیدواریم که در امتحان پایان ترم دانشگاه نمره بد نیاوریم.

«یوزپلنگ‌ها، پانداها و فیل‌ها حیواناتی در خطر انقراض هستند. در میان آن‌ها، یوزپلنگ‌ها در دشت‌های کشورمان زندگی می‌کنند. این روزها، می‌توان تعداد کمی از آن‌ها را یافت، زیرا ما مراقب آن‌ها نیستیم و زیستگاه‌های طبیعی آن‌ها را خراب می‌کنیم. اگر مردم از آن‌ها محافظت نکنند، به‌زودی منقرض خواهند شد. افرادی هستند که توجه خاصی به یوزپلنگ‌ها می‌کنند و برای مراقبت بیشتر از آن‌ها برنامه‌هایی دارند. برای مثال، قرار است راجع به آن‌ها فیلم بسازند،»

۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به ساختار شرطی نوع اول، باید در جواب شرط از ساختار «فعل ساده + will» استفاده کنیم.

۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴

خبری که در رادیو شنیدم شوکه‌کننده بود.

می‌توان از صفت‌های ing دار به عنوان صفت ایجادکننده حالت (فاعلی) استفاده کرد.

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: چون او از عملکردش در امتحان پایانی راضی نیست، او فکر می کند به احتمال زیاد باید این دوره را تکرار کند.
معنی گزینه ها:

۱) راضی از ۲) ماهر در ۳) کسل از ۴) علاقه مند به

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ مدیر می گوید کارخانه ها تمام آخر هفته را باز می مانند تا سعی کنند تقاضای مشتری برای محصول جدید را برآورده کنند.

۱) تعداد ۲) تنوع

۳) رسم، سنت ۴) محصول

۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴ هویت والدین آن پسر هنوز مشخص نیست، اما به نظر می رسد او عضوی از یک خانواده اشرافی برجسته و با نفوذ باشد.

۱) اقتصاد

۲) درآمد

۳) هویت

۴) خوشی

۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ دیدن آن ها با هم بسیار تأثیر گذار بود. آن ها پس از سی سال ازدواج مشخصاً هنوز عاشق یکدیگر بودند.

۱) اقتصادی

۲) مضر

۳) اجتماعی

۴) تأثیر گذار، متأثر کننده

۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ استرالیا هویت فرهنگی خودش را دارد که خیلی متفاوت با هویت فرهنگی بریتانیا است. ۱) موضوع، مبحث ۲) هویت ۳) دانش ۴) رصدخانه

۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴

می دانیم:

$$\cot^2 x = \frac{\cot^2 x - 1}{2 \cot x}$$

$$2 \cos x = 2 \sin x + 6 \cos x \Rightarrow 4 \cos x = -2 \sin x \xrightarrow{\div \cos x} \tan x = -2 \Rightarrow \tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \frac{2(-2)}{1 - (-2)^2} = \frac{4}{3} \Rightarrow \cot 2x = \frac{3}{4}$$

۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴

می دانیم:

$$a > 0 \Rightarrow a + \frac{1}{a} \geq 2 \Rightarrow a + \frac{1}{a} = 2 \Rightarrow a = 1$$

$$\sin x + \frac{1}{\sin x} = 2 \Rightarrow \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} (k \in \mathbb{Z})$$

$$\sin^2(2k\pi + \frac{\pi}{2}) + \cos^2(2k\pi + \frac{\pi}{2}) = 1 + 0 = 1$$

۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sin \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}, 1 + \cos \alpha = 2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$\cot \alpha + \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} = \cot \frac{\alpha}{2}$$

۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴

می دانیم:

$$y = ax - [ax] \Rightarrow T = \frac{1}{|a|}$$

$$f(x) = 2x + 2x - 2x + [2x] - [4x] = \underbrace{[2x] - 2x}_{T_1 = \frac{1}{2}} + \underbrace{4x - [4x]}_{T_2 = \frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow [T_1, T_2] = \frac{1}{4}$$

۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ باید دو منحنی داده شده را با هم تلاقی دهیم و نقطه ی تلاقی را بدست آوریم.

$$2^x = (\sqrt{2})^{x+1} + 4 \rightarrow 2^x = (2^{\frac{1}{2}})^{x+1} + 4 \rightarrow 2^x = (2^{\frac{x+1}{2}}) + 4$$

$$\rightarrow 2^x = (2^{\frac{x}{2}} \times 2^{\frac{1}{2}}) + 4 \xrightarrow{2^{\frac{x}{2}} = A} A = \sqrt{2A} + 4 \rightarrow A - 4 = \sqrt{2A}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} A^2 - 8A + 16 = 2A \rightarrow A^2 - 10A + 16 = 0 \rightarrow (A - 8)(A - 2) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} A = 8 \rightarrow 2^x = 8 \rightarrow x = 3 \xrightarrow{y=2^x} y = 8 \\ A = 2 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

(در معادله ی رادیکالی صدق نمی کند)

حال باید فاصله ی نقطه ی $A \left(\frac{3}{8} \right)$ را از $B \left(\frac{3}{8} \right)$ حساب کنیم.

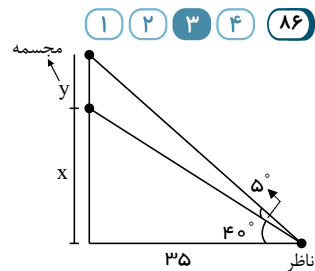
$$AB = \sqrt{(0 - 3)^2 + (4 - 1)^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

$\tan 40^\circ = \frac{x}{35}$ باتوجه به شکل

$$\tan \varphi_0 = \frac{\lambda}{l_0} \Rightarrow \frac{x}{r_0} = \frac{\lambda}{l_0} \Rightarrow x = r_0 \lambda$$

$$\tan 45^\circ = \frac{x+y}{35} = 1 \Rightarrow x+y=35 \Rightarrow 28+y=35$$

$\Rightarrow y = 7m$ ارتفاع مجسمه ۷ متر است.



$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad , \quad \log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}} \quad , \quad \log_k^{a^n} = \frac{n}{m} \log_k^a$

 می دانیم:

$$\log(\mathfrak{x}x - \mathfrak{y}) + \log(x + \mathfrak{y}) = \log \mathfrak{y} \circ - \log \mathfrak{y} \rightarrow \log(\mathfrak{x}x - \mathfrak{y})(x + \mathfrak{y}) = \log \mathfrak{y} \mathfrak{d}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 3 = 15 \Rightarrow 2x^2 + 5x - 18 = 0 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 144}}{4}$$

$$x = \frac{-5 \pm 13}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ ق ق} \\ x = -\frac{18}{4} \text{ (جلوی لگاریتم را منفی می‌کند)} \end{cases}$$

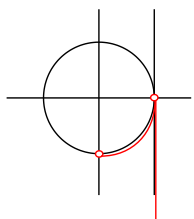
$$\log_{\lambda} x = \log_{\frac{1}{\lambda}} x = \frac{1}{\lambda}$$

$$\tan \varphi \beta = \frac{\varphi}{\varphi} \rightarrow \frac{\varphi \tan \beta}{1 - \tan^2 \beta} = \frac{\varphi}{\varphi} \rightarrow \varphi - \varphi \tan^2 \beta = \varphi \tan \beta$$

$$\rightarrow 1 \tan^2 \beta + 6 \tan \beta - 7 = 0 \rightarrow 1 \tan^2 \beta + 7 \tan \beta - 1 = 0 \rightarrow \Delta = 9 + 16 = 25$$

$$\rightarrow \tan \beta = \frac{-3 \pm \sqrt{15}}{4} = \frac{-3 \pm 5}{4} \rightarrow \begin{cases} \tan \beta = \frac{1}{2} \text{ ق.ق} \\ \tan \beta = \frac{-8}{4} = -2 \xrightarrow{0^\circ < \beta < \frac{\pi}{2}} \text{غ.ق.ق} \end{cases}$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = \frac{\mathbf{r} + \frac{1}{\mathbf{r}}}{1 - (\mathbf{r})(\frac{1}{\mathbf{r}})} = \frac{\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{r}}}{-\frac{1}{\mathbf{r}}} = -\mathbf{r} \Rightarrow \cot(\alpha + \beta) = -\frac{1}{\mathbf{r}}$$



$$-\frac{\pi}{4} < \theta < 0 \xrightarrow{\times 2} -\frac{\pi}{2} < 2\theta < 0$$

$$\Rightarrow \tan \varphi \theta < \circ \rightarrow m^{\varphi} - \varphi m + \varphi < \circ \rightarrow (m - 1)(m - \varphi) < \circ \Rightarrow 1 < m < \varphi$$

$$D = 90^\circ \rightarrow \frac{90}{180} = \frac{\theta}{\pi} \rightarrow \theta = \frac{\pi}{3} \rightarrow L = \theta \cdot r = \frac{\pi}{3} \times 500 = \frac{500\pi}{3} Km$$

$$\widehat{AB} \text{ طول کمان} = \frac{۲۰}{۳۶۰} \times ۲\pi r = \frac{1}{18} \times ۲ \times ۳ \times ۶۳۲۰ = \frac{۶۳۲۰}{۳} = ۲۱۰۶,۶ Km$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ \rightarrow \alpha = 90^\circ - \beta \rightarrow \tan \alpha = \tan(90^\circ - \beta) = \cot \beta = \frac{1}{\tan \beta}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha \cdot \tan \beta = 1$$

$$\tan 1^\circ \tan 2^\circ \tan 3^\circ \dots \tan 44^\circ \tan 45^\circ \tan 46^\circ \dots \tan 87^\circ \tan 88^\circ \tan 89^\circ$$

$$= 1 \times 1 \times \dots \times 1 \times \tan 45^\circ = \tan 45^\circ = 1$$

۹۳ ضابطهٔ مربوط به این نمودار به صورت $f(x) = a \sin bx + c$ است و داریم:

$$\begin{aligned} \frac{T}{2} = 2\pi \Rightarrow T = 4\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = 4\pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \xrightarrow{b>0} b = \frac{1}{2} \\ \left. \begin{aligned} \max f = 3 \Rightarrow |a| + c = 3 \\ \min f = -1 \Rightarrow -|a| + c = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow{a>0} a = 2 \\ f(x) = 2 \sin\left(\frac{1}{2}x\right) + 1 \end{aligned}$$

۹۴ چون $14^\circ + 76^\circ = 90^\circ$ است: پس 14° است: $\tan 76^\circ = \cot 14^\circ = 4$.

طبق اتحاد $\frac{1}{\sin^2 \theta} = 1 + \cot^2 \theta$ داریم:

$$\frac{1}{\sin^2 14^\circ} = 1 + \cot^2(14^\circ) = 1 + 4^2 = 17 \rightarrow \sin^2 14^\circ = \frac{1}{17}$$

۹۵ به جای $\tan \alpha$ ، $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ را جاگذاری می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \sin \alpha}{\cos \alpha} &= \frac{\frac{\sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\cos \alpha} = \frac{\frac{\sin \alpha(1 - \cos \alpha)}{\cos \alpha}}{\cos \alpha} \\ &= \frac{\sin \alpha(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\cos^2 \alpha} = \frac{\sin \alpha(1 - \cos^2 \alpha)}{\cos^2 \alpha} = \frac{\sin^3 \alpha}{\cos^2 \alpha} \end{aligned}$$

۹۶ با ساده کردن عبارت داده شده داریم:

$$\begin{aligned} \sin(-45^\circ) &= -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos(-315^\circ) &= \cos(315^\circ) = \cos(270^\circ + 45^\circ) = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos(-45^\circ) &= \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \sin(-90^\circ) = -1 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\frac{\sin(-45^\circ) + \cos(-315^\circ)}{\cos(-45^\circ) \sin(-90^\circ)} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}}{(\frac{\sqrt{2}}{2})(-1)} = 0$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{aligned} ۱) \sin(-135^\circ) - \cos 45^\circ &= \frac{-\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2} \\ ۲) \sin(-135^\circ) + \cos 45^\circ &= \frac{-\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \\ ۳) \sin(135^\circ) - \cos(45^\circ + 45^\circ) &= \frac{\sqrt{2}}{2} - \left(\frac{-\sqrt{2}}{2}\right) = \sqrt{2} \end{aligned}$$

۹۷ قطر مسیر $3\sqrt{2}$ متر است پس شعاع مسیر برابر ۶ر است.

با توجه به رابطه $\ell = r\theta$ داریم:

$$\begin{aligned} ۸,۴ = \theta \times (۱,۶) \Rightarrow \theta &= \frac{۸,۴}{۱,۶} = \frac{۲۱}{۴} \xrightarrow{\pi \approx 3} \theta = \frac{۷}{۴} \times 3 = \frac{۷\pi}{۴} \\ \Rightarrow \theta &= \frac{۷ \times 180^\circ}{۴} = ۷ \times 45^\circ = ۳۱۵^\circ \end{aligned}$$

۹۸

می‌دانیم: $y = \sin bx \rightarrow T = \frac{2\pi}{|b|}$, $\sin x \cdot \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$

$$y = 1 + a \cdot \sin bx \cdot \cos bx = 1 + \frac{a}{2} \cdot \sin 2bx$$

چون فاصلهٔ دو مینیمم متوالی دورهٔ تناوب اصلی منحنی است پس:

$$T = \frac{3\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{4}\right) = \pi$$

$$T = \frac{2\pi}{2b} = \frac{\pi}{b} \Rightarrow \frac{\pi}{b} = \pi \Rightarrow \boxed{b = 1}$$

$$y = 1 + \frac{a}{2} \cdot \sin 2x \xrightarrow{\text{بیشترین مقدار}} 1 + \frac{a}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \boxed{a = 1}$$

در نتیجه داریم:

$$a + b = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹

$$2x + a > 0 \rightarrow 2x > -a \rightarrow x > -\frac{a}{2} \xrightarrow{\text{با توجه به شکل } x > \frac{1}{2}} a = -1$$

بنابراین تابع به صورت $y = -1 + \log_b^{(2x-1)}$ است، از طرفی مقدار تابع در $x = 2$ برابر صفر است.

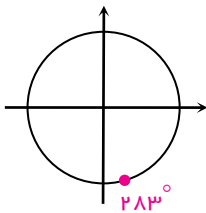
$$0 = -1 + \log_b^2 \rightarrow \log_b^2 = 1 \rightarrow b = 2 \rightarrow y = -1 + \log_2^{(2x-1)}$$

اکنون کافی است که به جای y مقدار ۱ را قرار دهیم.

$$1 = -1 + \log_2^{(2x-1)} \rightarrow \log_2^{(2x-1)} = 2 \xrightarrow{\log_b^a = c \rightarrow a = b^c} 2x - 1 = 2^2 \rightarrow 2x - 1 = 4 \rightarrow 2x = 5 \rightarrow x = \frac{5}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰

۱ < sin x < 0 و 0 < cos x < 1 پس: cos x > tan x و cos x > sin x داریم:



$$0 < \cos x < 1 \Rightarrow \frac{1}{\cos x} > 1 \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} < \sin x \Rightarrow \tan x < \sin x < 0 (\Rightarrow \tan^2 x > \sin^2 x)$$

دقت کنید که: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

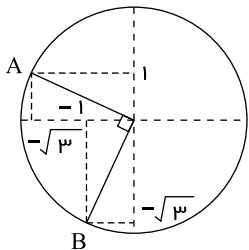
$$\frac{\tan^2 x}{1 - \tan^2 x} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} \cdot \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2} \tan 2x \sin 2x$$

به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ برابر است با:

$$\frac{1}{2} (1) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲

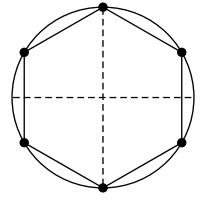
$$\widehat{AB} = R\theta \Rightarrow \pi = 2\theta \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow B = (-1, -\sqrt{3})$$



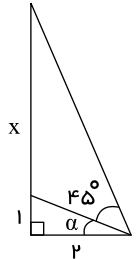
$$2a = T = \frac{\pi}{3} = 2 \Rightarrow a = \frac{\pi}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

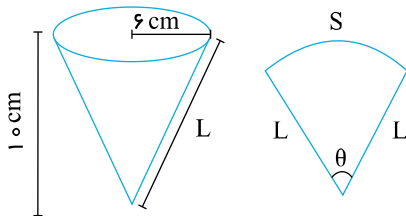


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$x = \frac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{3}$$

k	۰	۱	۲	۳	۴	۵
x	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{9\pi}{6}$	$\frac{11\pi}{6}$

$$\tan(\alpha + 45^\circ) = \frac{\tan \alpha + \tan 45^\circ}{1 - \tan \alpha \tan 45^\circ} = \frac{1+x}{1-\frac{1}{2}} = \frac{1+x}{\frac{1}{2}} = 2(1+x) = 3 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$



به پاره‌خط به طول L ، مولد مخروط گفته می‌شود. طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$L^2 = 36 + 100 = 136 \Rightarrow L = 2\sqrt{34}$$

با کمی دقت معلوم می‌شود که طول کمان S برابر محیط دایره قاعده مخروط است؛ یعنی:

بنابراین:

$$\theta = \frac{S}{L} = \frac{12\pi}{2\sqrt{34}} = \frac{6\pi}{\sqrt{34}}$$

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 = 2\left(\frac{2}{9}\right) - 1 = \frac{4}{9} - 1 = -\frac{5}{9}$$

$$\cos 4x = 2\cos^2 2x - 1 = 2\left(\frac{25}{81}\right) - 1 = \frac{50}{81} - 1 = -\frac{31}{81}$$

باز هم می‌توان نوشت:

$$f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{2} + \pi bx\right) + c = a \cos(\pi bx) + c$$

$$\begin{cases} |a| + x = 2 \\ -|a| + c = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ |a| = 4 \Rightarrow a = \pm 4 \end{cases}$$

با توجه به نمودار تابع که از روی نمودار تابع رسم شد. معلوم است که باید مثبت باشد. چون اگر منفی باشد نمودار باید نسبت به محور طول‌ها قرینه شود.

از طرف دیگر اختلاف طول نقطه ماکزیم و مینیم تابع برابر ۴ است که برابر نصف دوره تناوب تابع است. پس:

$$\frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{|\pi b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{4}$$

$$f(x) = 4 \cos\left(\pm \frac{\pi}{4} x\right) - 2$$

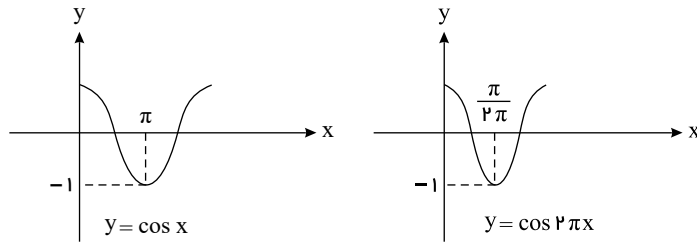
$$f\left(\frac{4}{3}\right) = 4 \cos\left(\pm \frac{4\pi}{3 \times 4}\right) - 2 = 4 \cos\left(\pm \frac{\pi}{3}\right) - 2 = 4 \times \frac{1}{2} - 2 = 2 - 2 = 0$$

$$f(x) = 2 \cos^2(\pi x) - 1 = \cos(2\pi x) \quad \text{توجه کنید که: } 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 109$$

پس:

بنابراین:

بنابراین در نمودار تابع $y = \cos x$ طول نقاط را بر 2π تقسیم می‌کنیم تا نمودار تابع f به دست آید.



بنابراین $a = \frac{1}{2}$ و $b = -1$ و در نتیجه: $a + b = -\frac{1}{2}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$\log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \frac{3}{-2} \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = -\frac{3}{2}$$

$$11^{\log_9 \sqrt{5}} = \sqrt[11]{5^{\log_9 11}} = \sqrt[11]{5} = 5$$

بنابراین:

$$A = -\frac{3}{2} + 5 = \frac{7}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$\frac{3 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{\cos \alpha + 2 \sin \alpha} = 2$$

صورت و مخرج را بر $\cos \alpha$ تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{\frac{3 \sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{5 \cos \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} + \frac{2 \sin \alpha}{\cos \alpha}} = \frac{3 \tan \alpha + 5}{1 + 2 \tan \alpha} = 2$$

$$3 \tan \alpha + 5 = 2 + 2 \tan \alpha \rightarrow \tan \alpha = 3$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1}{1 + 9} = \frac{1}{10}$$

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = -\frac{4}{5}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = 1 + \sin 2\alpha$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha}$$

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = (\tan \alpha + \cot \alpha)^2 - 2 \tan \alpha \cdot \cot \alpha$$

$$= (\tan \alpha + \cot \alpha)^2 - 2 = \left(\frac{2}{\sin 2\alpha}\right)^2 - 2 = \frac{4}{\sin^2 2\alpha} - 2$$

برای پیدا کردن $\sin 2\alpha$ طرفین $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$ را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{1}{9} \rightarrow 1 + \sin 2\alpha = \frac{1}{9}$$

$$\sin 2\alpha = \frac{1}{9} - 1 = -\frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = \frac{4}{\sin^2 2\alpha} - 2 = \frac{4}{\frac{64}{81}} - 2 = \frac{81}{16} - 2 = \frac{49}{16}$$

با استفاده از فرمول داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

$$\log E = 11,8 + 1,5 \times 1,2 = 11,8 + 1,8 = 13,6$$

$$\log E = 13,6 \Rightarrow E = 10^{13,6}$$

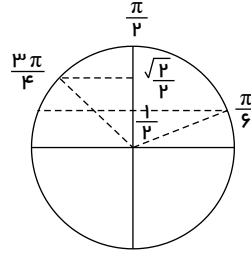
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha}$$

می‌دانیم:

$$\frac{1}{\tan \alpha + \cot \alpha} = \frac{\sin 2\alpha}{2} \Rightarrow \frac{\sin 2\alpha}{2} = \frac{m+1}{3} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{2m+2}{3}$$

$$\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{3\pi}{8} \Rightarrow \frac{\pi}{6} < 2\alpha < \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} < \sin 2\alpha \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2m+2}{3} \leq 1$$



$$\frac{3}{2} < 2m+2 \leq 3 \Rightarrow \frac{3}{2} - 2 < 2m \leq 3 - 2 \Rightarrow \frac{-1}{2} < 2m \leq 1 \Rightarrow \frac{-1}{4} < m \leq \frac{1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

می‌دانیم:

$$a^{\log_a b} = b$$

ابتدا دامنه تابع را می‌یابیم:

$$y = 9^{\log_3 x} \Rightarrow x > 0$$

$$D_f = (0, +\infty)$$

$$f(x) = 9^{\log_3 x} = 3^{2 \log_3 x} = 3^{\log_3 x^2} = x^2$$

$$D_f : (0, +\infty)$$

البته دقت کنید که دامنه تابع $x > 0$ است.

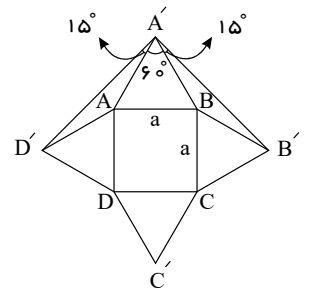
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶ اضلاع مربع کوچک را a فرض می‌کنیم. در این صورت مثلث $A'B'B'$ متساوی‌الساقین با ساق a و زاویه رأس 150° درجه است. بنابراین قضیه ی کسینوس ها

داریم:

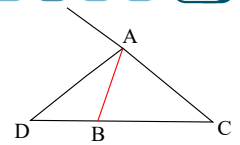
$$A'B'^2 = a^2 + a^2 - 2a^2 \cos 150^\circ$$

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

$$A'B'^2 = (2 + \sqrt{3})a^2 \Rightarrow \frac{A'B'^2}{s_{ABCD}} = \frac{(2 + \sqrt{3})a^2}{a^2} = 2 + \sqrt{3}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷



$$AD \text{ نیمساز} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{DB}{DC} = \frac{1}{3}$$

تفصیل در مخرج

$$\frac{DB}{DC} = \frac{1}{3} \longrightarrow \frac{DB}{DC - DB} = \frac{1}{3-1} \Rightarrow \frac{DB}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{BC}{DB} = 2$$

$$\frac{BD'}{CD'} = \frac{AB}{AC}$$

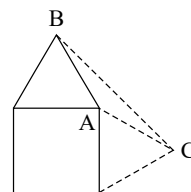
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸ بنابراین قضیه ی نیمساز خارجی در هر مثلث، نیمساز خارجی نظیر هر رأس، امتداد ضلع را به نسبت دو ضلع زاویه تقسیم می‌کند.

$$\left. \begin{aligned} \frac{BD'}{CD'} &= \frac{AB}{AC} \\ CD' &= BD' + CB \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4}{4+1} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow AB = \frac{1}{3}AC$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹ در مثلث متساوی الساقین ABC داریم: $AB = AC = 1$ و $\hat{BAC} = 150^\circ$ پس بنا بر رابطه کسینوس ها ضلع سوم محاسبه می‌شود.

$$\hat{BAC} = 360^\circ - (60^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 150^\circ$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2ABAC \cos A = 1 + 1 - 2 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 2 + \sqrt{3}$$



پس: $BC = \sqrt{2 + \sqrt{3}}$

از B به D وصل می‌کنیم. داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

$$\triangle BDC : BD^2 = 3^2 + 5^2 - 2 \times 3 \times 5 \times \underbrace{\cos 120^\circ}_{-\frac{1}{2}} \Rightarrow BD^2 = 9 + 25 + 15 \Rightarrow BD = 7$$

برای یافتن $\cos x$ در مثلث $\triangle ABD$ قضیه کسینوس‌ها را می‌نویسیم و داریم:

$$\cos x = \frac{4^2 + 6^2 - 7^2}{2 \times 4 \times 6} = \frac{16 + 36 - 49}{48} = \frac{3}{48} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{16}$$

با نوشتن قضیه کسینوس‌ها داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \Rightarrow a^2 - c^2 = b^2 - 2bc \cos A = b^2 - \frac{bc}{2} \Rightarrow \cos A = \frac{1}{4}$$

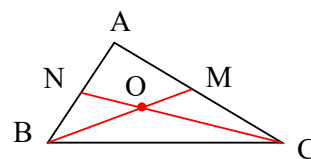
برای یافتن مساحت مثلث از قضیه سینوس‌ها در مساحت استفاده می‌کنیم. داریم:

$$\cos A = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin A = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} \times bc \times \frac{\sqrt{15}}{4} = \frac{\sqrt{15}}{8} bc$$

نقطه O محل هم‌رسمی میانه‌های مثلث ABC است. داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

$$\begin{aligned} \triangle BOC : \widehat{BOC} = 120^\circ, OB &= \frac{2}{3} m_b = \frac{2}{3} \times \frac{9}{2} = 3 \\ OC &= \frac{2}{3} m_c = \frac{2}{3} \times \frac{15}{2} = 5 \end{aligned}$$



در مثلث $\triangle BOC$ با نوشتن قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$\triangle BOC : BC^2 = OB^2 + OC^2 - 2OB \cdot OC \cdot \cos \widehat{BOC} \Rightarrow BC^2 = 3^2 + 5^2 - 2 \times 3 \times 5 \times \underbrace{\cos 120^\circ}_{-\frac{1}{2}}$$

$$BC^2 = 9 + 25 + 15 = 49 \Rightarrow BC = 7$$

$$S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \times OB \times OC \times \sin \widehat{BOC} = \frac{1}{2} \times 3 \times 5 \times \underbrace{\sin 120^\circ}_{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{15\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\triangle ABC} = 3S_{\triangle BOC} = 3 \times \frac{15\sqrt{3}}{4} = \frac{45\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{45\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2} \times h_a \times BC = \frac{1}{2} \times h_a \times 7 \Rightarrow h_a = \frac{45\sqrt{3}}{14}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

AM میانه مثلث ABC است. داریم:

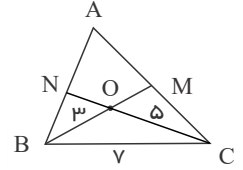
$$\begin{aligned} b^2 + c^2 &= 2m_a^2 + \frac{a^2}{2} \\ \Rightarrow 4^2 + 6^2 &= 2 \times (\sqrt{10})^2 + \frac{a^2}{2} \Rightarrow a = 8 \Rightarrow BN = MN = \frac{BM}{2} = \frac{a}{4} = \frac{8}{4} = 2 \end{aligned}$$

در مثلث $\triangle ABM$ ، AN میانه است. داریم:

$$AB^2 + AM^2 = 2x^2 + \frac{BM^2}{2} \Rightarrow 16 + 10 = 2x^2 + \frac{16}{2} \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = 3$$

محل هم‌رسی میانه‌های نقطه O می‌باشد. داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

$$\begin{cases} OB = \frac{2}{3}BM = \frac{2}{3}m_b \Rightarrow OB = \frac{2}{3} \times \frac{9}{2} = 3 \\ OC = \frac{2}{3}CN = \frac{2}{3}m_c \Rightarrow OC = \frac{2}{3} \times \frac{15}{2} = 5 \end{cases}, a = 7$$



با دستور هرون مساحت مثلث BOC را حساب می‌کنیم. داریم:

$$P_{\triangle BOC} = \frac{3+5+7}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BOC} = \sqrt{\frac{15}{2}(\frac{15}{2}-3)(\frac{15}{2}-5)(\frac{15}{2}-7)} = \frac{1}{4}\sqrt{15 \times 12 \times 10 \times 8} = \frac{15\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\triangle ABC} = 3S_{\triangle BOC} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 3 \times \frac{15\sqrt{3}}{4} = \frac{45\sqrt{3}}{4}$$

کوچکترین نیمساز بر بزرگترین ضلع وارد می‌شود. همچنین از رابطه زیر می‌توان برای محاسبه طول نیمساز در حالتی که طول سه ضلع معلوم است استفاده کرد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$d_a^2 = bc(1 - \frac{a^2}{(b+c)^2}), d_b^2 = ac(1 - \frac{b^2}{(a+c)^2}), d_c^2 = ab(1 - \frac{c^2}{(a+b)^2})$$

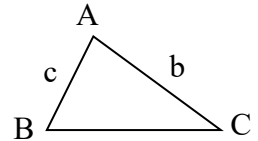
در این سوال داریم: (نیمساز وارد بر ضلع $7\sqrt{3}$):

$$d = 3\sqrt{3} \times 5\sqrt{3}(1 - \frac{(7\sqrt{3})^2}{(3\sqrt{3} + 5\sqrt{3})^2})$$

$$\Rightarrow d = 45(1 - \frac{49 \times 3}{64 \times 3}) = 45 \times (1 - \frac{49}{64}) = \frac{45 \times 15}{64} = \frac{675}{64}$$

طبق رابطه زیر طول نیمساز زاویه A را حساب می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

$$d_a = \frac{2bc \cos \frac{A}{2}}{b+c} = \frac{2 \times 4 \times 6 \times \cos 30^\circ}{10} = \frac{24\sqrt{3}}{10} = 2,4\sqrt{3}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

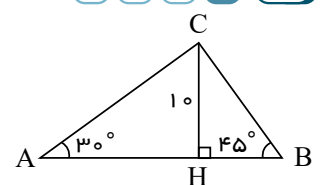
قضیه کسینوس‌ها: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \Rightarrow 4 = b^2 + c^2 - \sqrt{3}bc$

مساحت مثلث: $S = \frac{1}{2}bc \sin \hat{A} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{1}{2}bc(\frac{1}{2}) \Rightarrow bc = 4\sqrt{3} \Rightarrow c = \frac{4\sqrt{3}}{b}$

$$\stackrel{(1)}{\Rightarrow} 4 = b^2 + (\frac{4\sqrt{3}}{b})^2 - 12 \Rightarrow b^4 - 16b^2 + 48 = 0 \Rightarrow (b^2 - 4)(b^2 - 12) \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \\ b = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\cot 30^\circ = \frac{AH}{HC}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{AH}{HC} \Rightarrow AH = \sqrt{3}HC \Rightarrow HC = 10\sqrt{3}$$



$$\cot 45^\circ = \frac{HB}{HC} \Rightarrow HB = HC = 10$$

$$AB = AH + BH = 10 + 10\sqrt{3} = 10(\sqrt{3} + 1) \quad \text{پس:}$$

با نوشتن قضیه کسینوس‌ها داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$\triangle ABC: AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \times BC \times \cos \hat{ABC}, AB = CD \quad (1)$$

$$\triangle BCD: BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2BC \cdot CD \times \cos \hat{BCD}$$

$$\hat{BCD} > \hat{ABC} \Rightarrow \cos \hat{BCD} < \cos \hat{ABC} \quad (2)$$

از طرفی داریم:

$$(1), (2) \Rightarrow AC^2 < BD^2 \Rightarrow AC < BD$$

با نوشتن قضیه کسینوسها در مثلث ABC داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cos 120^\circ$$

$$\Rightarrow 49 = AB^2 + 9 - 2AB \times 3 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow AB^2 + 3AB - 40 = 0 \Rightarrow AB = 5$$

$$\widehat{BAC} = 120^\circ = \widehat{H} + \widehat{ACH} = 90^\circ + \widehat{ACH} \Rightarrow \widehat{ACH} = 30^\circ$$

$$\triangle ACH : \sin 30^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AH}{3} \Rightarrow AH = \frac{3}{2}$$

$$AB - AH = 5 - \frac{3}{2} = \frac{7}{2}$$

می دانیم نیمساز داخلی هر رأس ضلع مقابل را به نسبت دو ضلع مجاور تقسیم می کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

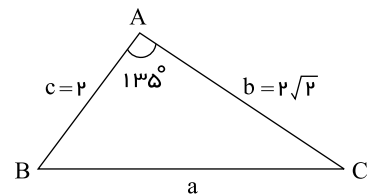
$$B \text{ نیمساز داخلی } \frac{a > c}{a} = \frac{c}{12} \Rightarrow a = \frac{12}{5}c$$

$$A \text{ نیمساز داخلی } \frac{b > c}{c} = \frac{b}{5} \Rightarrow b = \frac{1}{5}c$$

$$\text{محیط مثلث} = 25 \Rightarrow a + b + c = 25 \Rightarrow \frac{12}{5}c + \frac{1}{5}c + c = 25 \Rightarrow 5c = 25 \Rightarrow c = 5$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \hat{A} \Rightarrow a^2 = 1 + 4 - 2 \times 2\sqrt{2} \times 2 \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

طبق رابطه کسینوسها داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

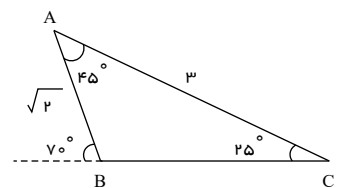


حال طبق رابطه سینوسها داریم:

$$a = 2R \cdot \sin \hat{A} \Rightarrow 2\sqrt{5} = 2R \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{10} \Rightarrow S = \pi R^2 = 10\pi$$

$$\text{خارجی} : \hat{B} = \hat{A} + 25^\circ \Rightarrow 70^\circ = \hat{A} + 25^\circ \Rightarrow \hat{A} = 45^\circ$$

مطابق شکل زیر داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

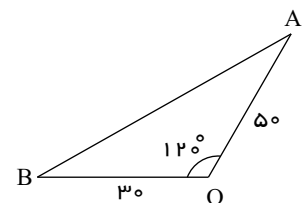


حال کافی است رابطه کسینوسها را در مثلث ABC بنویسیم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \hat{A} \Rightarrow BC^2 = 2 + 9 - 2 \times \sqrt{2} \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow BC^2 = 5 \Rightarrow BC = \sqrt{5}$$

می دانیم ۴۰ دقیقه معادل $\frac{2}{3}$ ساعت است. پس داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

$$\begin{cases} OA = 75 \times \frac{2}{3} = 50 \\ OB = 45 \times \frac{2}{3} = 30 \end{cases}$$

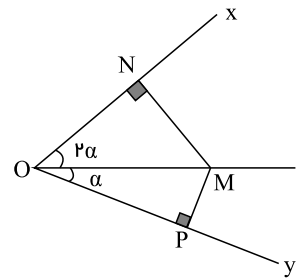


حال کافی است قضیه کسینوسها را بنویسیم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cdot \cos 120^\circ \Rightarrow AB^2 = 2500 + 900 - 2 \times 50 \times 30 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 4900 \Rightarrow AB = 70$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

$$\left. \begin{aligned} \triangle MON : \sin \varphi \alpha &= \frac{MN}{OM} \rightarrow MN = OM \sin \varphi \alpha \\ \triangle MOP : \sin \alpha &= \frac{MP}{OM} \rightarrow MP = OM \sin \alpha \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{MN}{MP} = \frac{OM \sin \varphi \alpha}{OM \sin \alpha} = \frac{\varphi \sin \alpha \cos \alpha}{\sin \alpha} = \varphi \cos \alpha (1)$$



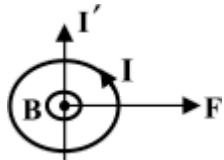
$$\triangle MOP : \cos \alpha = \frac{OP}{OM} (\varphi)$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{MN}{MP} = \frac{\varphi OP}{OM}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

$$\varepsilon = BVL \sin \alpha = 0.25 \times 0.08 \times 12 \times 1 = 0.24V$$

میدان حلقه برونسو می‌باشد، بنابراین سیم راست حامل جریان در یک میدان برونسو قرار دارد و طبق قاعده دست راست بر سیم راست نیرویی به سمت راست وارد می‌گردد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷



در طول مدت ورود قاب به داخل میدان تغییر شار در هر سه حالت یکسان است، طبق رابطه $\varepsilon = BLV$ ، هرچه طول ضلع قائم وارد شونده به میدان بزرگتر باشد، نیروی محرکه القایی بزرگتری القا می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\frac{0.06}{\Phi_r} = \frac{16 - 10}{20 - 16} \Rightarrow \Phi_r = 0.04Wb$$

با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توان نوشت:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{-0.04 - 0.06}{20 - 10} = 0.01V = 10mV$$

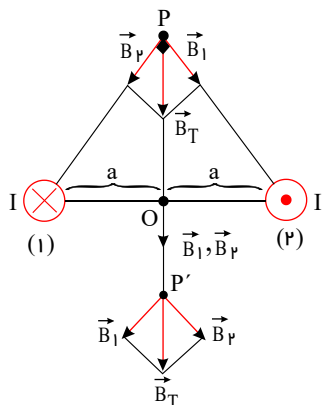
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow B \propto I \Rightarrow B_r = 2B_1$$

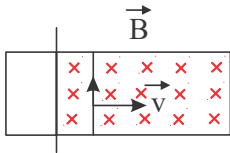
$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi \propto B \Rightarrow \Phi_r = 2\Phi_1$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U \propto I^2 \Rightarrow U_r = 4U_1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱ با توجه به شکل روبه رو، بزرگی میدان ناشی از دو سیم، در نقطه ی O بیش تر از سایر نقاط روی پاره خط PP' است. بنابراین از نقطه ی P تا P' بزرگی میدان ناشی از دو سیم ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲ در مدت زمانی که حلقه به‌طور کامل در داخل میدان مغناطیسی قرار دارد، شار مغناطیسی گذرنده از آن ثابت است؛ بنابراین نیروی محرکه القایی برابر صفر است، بنابراین گزینه‌های (۱) و (۲) می‌توانند جواب سؤال باشند. برای به‌دست آوردن جهت نیروی محرکه القایی در لحظه ورود به میدان می‌توان چنین استدلال کرد:



در مدت ورود حلقه به میدان شار گذرنده از حلقه افزایش می‌یابد، بنابراین لازم است جهت جریان القایی پادساعتگرد و در جهت مثبت مثلثاتی باشد تا میدانی برون‌سو القا کرده و با آثار مغناطیسی‌ای که تولید می‌کند، با تغییر شار مغناطیسی یعنی عامل به وجود آورندهٔ جریان مخالفت کند، بنابراین گزینهٔ ۱، صحیح است.

جریان به صورت $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$ است. پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

$$\left. \begin{array}{l} T = 1 \text{ s} \\ I_m = 2 \text{ A} \end{array} \right\} \rightarrow I = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{1} t\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right)$$

$$I = \sqrt{2} A \rightarrow \sqrt{2} = 2 \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right) \rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \frac{\pi}{2} t = \frac{\pi}{4} \rightarrow t = 1 \text{ s}$$

می‌دانیم در صورتی که شار القایی از یک حلقه بسته تغییر کند نیروی محرکهٔ القایی در آن به وجود می‌آید که از رابطهٔ $(\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t})$ پیروی می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

$$\phi_1 = BA_1 \cos \theta = 1.5 \times 10^{-3} \times (40 \times 40 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \times \cos(0^\circ) = 2.4 \times 10^{-3} \text{ (Wb)}$$

$$\phi_2 = BA_2 \cos \theta = 1.5 \times 10^{-3} \times (50 \times 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \times \cos(0^\circ) = 3.75 \times 10^{-3} \text{ (wb)}$$

$$\Delta \phi = \phi_2 - \phi_1 = 3.75 \times 10^{-3} - 2.4 \times 10^{-3} = 1.35 \times 10^{-3} \text{ (Wb)}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{1.35 \times 10^{-3}}{0.05} = -2.7 \times 10^{-3} \text{ V}$$

می‌دانیم که اگر شار گذرنده از یک حلقه تغییر کند در آن نیروی محرکهٔ القایی ایجاد می‌شود که از رابطهٔ زیر پیروی می‌کند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \times \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -(1) \times \frac{-0.03 - (0.02)}{0.01} = 5 \text{ V}$$

با توجه به قانون لنز: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

گزینهٔ ۱: وقتی آهنربا به پیچه نزدیک می‌شود، مقدار شار عبوری از پیچه افزایش می‌یابد. بنابراین جریان القایی در پیچه طوری ایجاد می‌شود که با این شرایط مخالفت کند بنابراین جلوی پیچه قطب S و پشت آن قطب N می‌شود و طبق قانون دست راست جریان پیچه رو به پایین است.

گزینهٔ ۲: در این گزینه آهنربا در حال دور شدن است بنابراین شار گذرنده کاهش می‌یابد بنابراین جریان القایی طوری القا می‌شود که با این شرایط مخالفت کند بنابراین جلوی پیچه قطب N و پشت آن S می‌شود و طبق قانون دست راست جریان رو به بالا می‌شود.

گزینهٔ ۳: در این گزینه آهنربا در حال دور شدن است بنابراین شار گذرنده کاهش می‌یابد بنابراین در جلوی پیچه قطب S و پشت آن قطب N ایجاد می‌شود. گزینهٔ ۴: صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

$$A = \pi r^2 \Rightarrow 64\pi = \pi \times r^2 \Rightarrow r = 8 \text{ cm}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 8}{2 \times 8 \times 10^{-2}} = 10^{-3} \pi$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\Delta \phi = \phi_2 - \phi_1 = (AB_2 \cos \theta - AB_1 \cos \theta) = -0.08 \times 5 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{-1000 \times \frac{-8}{100} \times 50 \times 10^{-3}}{\frac{1}{100}} = 40$$

اتم‌های دیامغناطیس به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. به عبارت دیگر هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالص نیستند. با این حال هنگامی که در میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرند، دارای دوقطبی‌های مغناطیسی می‌شوند که در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

در ابتدا مقاومت القاگر زیاد است چون با تغییرات ناگهانی مخالفت می‌کند اما با گذشت زمان مقاومت القاگر کاهش پیدا کرده و جریان عبوری از آن افزایش می‌یابد تا هنگامی که مقاومت القاگر به صفر برسد و در نتیجه در مدار جریان پایایی ایجاد می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

پلهٔ یکم: رابطهٔ داده شده را با معادلهٔ نیروی محرکهٔ القایی به صورت زیر تطبیق می‌دهیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

$$\varepsilon = 200\pi \sin(100\pi t)$$

$$\varepsilon = \omega NAB \sin(\omega t)$$

پلهٔ دوم: به کمک ε_m مقدار Φ_m را به دست می‌آوریم:

$$\varepsilon_m = \omega NAB = 200\pi \Rightarrow 100\pi(200)(AB) = 200\pi \Rightarrow AB = \frac{1}{100} \Rightarrow \Phi_m = AB = \frac{1}{100} \text{ Wb}$$

پلهٔ آخر: باتوجه به این که $\Phi_m = 0.1 \text{ Wb}$ به دست آمده است. جواب درست یا گزینهٔ (۱) می‌شود و یا گزینهٔ (۳). از طرف دیگر می‌دانیم که هنگامی که معادلهٔ نیروی محرکهٔ القایی سینوسی

است، معادله و نمودار شار مغناطیسی، کسینوسی می‌باشد، بنابراین جواب گزینه (۳) می‌شود.

زمان هر نوسان کامل یک T است در شکل زمان $۱۵s$ برای $۲٫۵$ نوسان کامل است بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

$$۲٫۵T = ۱۵ \Rightarrow T = ۶s \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۶} = \frac{\pi}{۳}$$

$$I = I_{max} \sin(\omega t) = ۶ \sin\left(\frac{\pi}{۳}t\right)$$

$$\varepsilon = RI \Rightarrow \varepsilon = ۳ \times ۶ \sin\left(\frac{\pi}{۳}t\right) \Rightarrow \varepsilon = ۱۸ \sin\left(\frac{\pi}{۳}t\right)$$

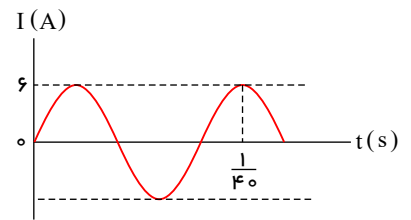
شیب $(B - t)$ ثابت است، بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

$$\left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{0-۳ms} = \left(\frac{\Delta B}{\Delta t}\right)_{۰-۳ms} = \frac{۰ - ۰٫۸}{۳ - ۰} = -\frac{۰٫۸}{۳ms} = -\frac{۰٫۸}{۳ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow \varepsilon = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -(۵۰۰)(۴۰ \times ۱۰^{-۴}) \left(-\frac{۰٫۸}{۳ \times ۱۰^{-۳}}\right)$$

$$\Rightarrow \varepsilon = ۴۰V$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

$$\begin{cases} I = I_m \sin\left(\frac{۲\pi}{T}t\right) = ۶ \sin(۱۰۰\pi t) \\ \frac{۱}{۴۰}s = \frac{۵}{۴} \Rightarrow T = \frac{۱}{۵۰}s \Rightarrow \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\left(\frac{۱}{۵۰}\right)} = ۱۰۰\pi \frac{rad}{s} \end{cases}$$

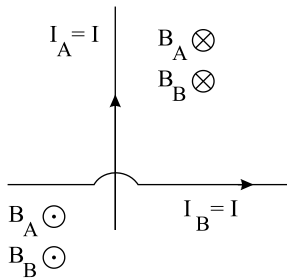


$$t = \frac{۱}{۴۰}s \Rightarrow I = ۶ \sin\left(۱۰۰\pi \times \frac{۱}{۴۰}\right) = ۶ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۳\sqrt{۲}A$$

$$U = \frac{۱}{۲}LI^2 \Rightarrow ۷۲mJ = \frac{۱}{۲}L \times (۳\sqrt{۲})^2 = ۹L \Rightarrow L = ۸mH$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

جریان سیم‌های A و B برابر است. بنابراین میدان برآیند در فاصله یکسانی از دو سیم صفر می‌شود. در ناحیه اول و سوم مثلثاتی امکان صفر شدن میدان وجود دارد. بنابراین خط $y = x$ مکان نقاطی است که میدان در آن‌ها صفر است.



در صورتی در حلقه نیروی محرکه القا می‌شود که شار مغناطیسی عبوری از آن تغییر کند، تنها در حالتی که حلقه در راستای y حرکت کند شار تغییر نمی‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

انرژی ذخیره شده در القاگر از رابطه $U = \frac{۱}{۲}LI^2$ به دست می‌آید. چون جریان‌های عبوری از هر دو سیم‌لوله یکی است بنابراین مقایسه انرژی ذخیره شده ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

در این دو به مقایسه ضریب القاوری دو سیم‌لوله برمی‌گردد و داریم:

$$\frac{U_A}{U_B} = \frac{\frac{۱}{۲}L_A I^2}{\frac{۱}{۲}L_B I^2} = \frac{L_A}{L_B} = \frac{\mu_0 \frac{N^2 A}{L}}{\mu_0 \frac{(N')^2 A'}{L'}} = \frac{N^2 A}{(N')^2 A'} = \frac{N^2 A}{\frac{N^2 A}{۸}} = \frac{N^2 A}{\frac{N^2 A}{۸}} = \frac{۱}{\frac{۱}{۸}} = ۸$$

نیم خط عمود بر حلقه ابتدا با $\vec{B}$ زاویه $\theta = ۰^\circ$ می‌سازد، زمانی که حلقه ۹۰° دوران می‌کند، $\theta = ۹۰^\circ$ می‌سازد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| NBA \frac{\cos \theta_2 - \cos \theta_1}{\Delta t} \right|$$

$$= \left| ۱ \times ۰٫۲ \times ۱۵ \times ۱۰^{-۴} \times \frac{\cos ۹۰^\circ - \cos ۰^\circ}{۰٫۱} \right| = ۳ \times ۱۰^{-۴} V = ۳mV$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹

$$\left. \begin{aligned} \Phi_{max} &= \frac{۳}{۱۰\pi} \\ T &= ۱۶s \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Phi = \Phi_{max} \cos(\omega t)$$

$$\Phi_{max} = BA$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{16} = \frac{\pi}{8} \text{ rad/s}$$

$$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin(\omega t) = NBA\omega \sin(\omega t)$$

$$= 20 \times \frac{3}{10\pi} \times \frac{\pi}{8} \sin\left(\frac{\pi}{8} \times 2\right) = \frac{3}{4} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{8} V$$

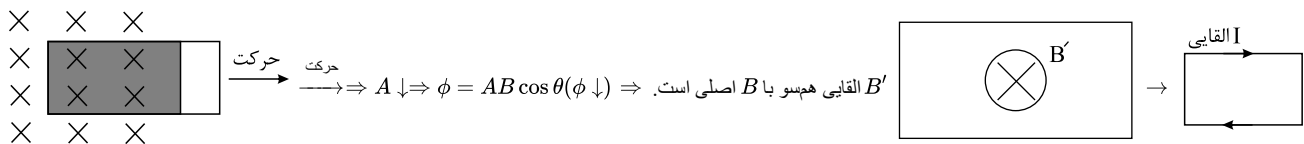
گام اول: این که در هر میلی ثانیه ($\Delta t = 10^{-3} s$)، شار مغناطیسی 20 mWb کاهش می یابد ($\Delta\phi = -20 \text{ mWb}$)، بنابراین:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -(1) \left(\frac{-20 \times 10^{-3}}{10^{-3}} \right) = 20 V \rightarrow \varepsilon = 20 V$$

[توجه: چون به طور منظم در مدت Δt ، مقدار $\Delta\phi$ ، شار تغییر نموده بنابراین آهنگ تغییرات شار مغناطیسی نسبت به زمان $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ ثابت است. پس: $\varepsilon_{av} = \varepsilon$]

و جهت جریان القایی:

با خارج شدن حلقه رسانا از میدان مغناطیسی $\leftarrow$ مساحتی که از حلقه که داخل میدان است کاهش می یابد. $\leftarrow$ بنابراین میدان مغناطیسی القایی به گونه ای به وجود می آید که با کاهش شار مغناطیسی ϕ مخالفت کند یعنی B' القایی با B اصلی (اولیه موجود در شکل سؤال) هم جهت باشد. $\leftarrow$ طبق قانون دست راست جهت جریان القایی می بایست ساعتگرد باشد تا این B' القایی به وجود آمده باشد. (جریان القایی این B' القایی را به وجود آورده است.)



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱

روش اول:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\frac{224}{22400} \text{ mol}}{\frac{1}{3} \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = \frac{10^{-2} \text{ mol}}{20 \text{ s}} = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

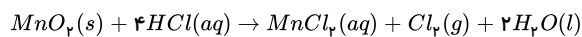
روش دوم:

(100 cm^3 یا 100 mL یا $1 L$) و 22.4 لیتر در شرایط STP معادل 22400 میلی لیتر (سانتی متر مکعب) می باشد.

$$? \text{ mol}_{H_2} = 224 \text{ cm}^3 \times \frac{1 L}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol}(g)}{22.4 L} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{0.01 \text{ mol}}{20 \text{ s}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲



$$\frac{\bar{R}_{Cl_2}}{1} = \frac{\bar{R}_{MnO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{Cl_2} = \bar{R}_{MnO_2}$$

$$R_{MnO_2} = 0.7 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{2}{300} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\left. \begin{aligned} MnO_2 \text{ } 87 &= (16) \cdot 2 + 55 = \text{جرم مولی} \\ 130.75 g MnO_2 &\times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{87 g MnO_2} = 1.5 \text{ mol } MnO_2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow R_{MnO_2} = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } MnO_2}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2}{300} = \frac{1.5}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 225 \text{ s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۳

$$\bar{R}_B = \frac{B \text{ ضریب}}{C \text{ ضریب}} \times \bar{R}_C$$

$$\bar{R}_B = \frac{3}{2} \times 2 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{min}$$

$$3 \times 10^{-3} = \frac{\Delta[B]}{20} \rightarrow \Delta[B] = 0.06$$

$$0.08 - x = 0.06 \rightarrow x = [B] = 0.02, \quad \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_C}{2} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2} = 10^{-3}$$

باقیمانده

$$\begin{cases} \Delta[O_2] = \frac{3,6 \text{ mol}}{\Delta t} = -0,72 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ \Delta t = (2 \times 60 \text{ s}) + 24 \text{ s} = 144 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = -\frac{0,72 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{144 \text{ s}} = -0,005 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری معادله‌ی واکنش، می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{Cl_2} = 2\bar{R}_{O_2} = 2 \times 0,005 = 0,01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

با توجه به واکنش $2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$

همه‌ی گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم البته از گزینه‌ی ۴، شروع می‌کنیم.

گزینه‌ی ۴: کاملاً غلط است چون یک طرف تساوی نیاز به علامت منفی دارد: $-\frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t}$

گزینه‌ی ۳: $R = \frac{1}{2} \frac{\Delta[NO]}{\Delta t}$ بیانگر سرعت واکنش می‌باشد.

گزینه‌ی ۲: ضریب NO باید در مخرج کسر آمده باشد که در صورت کسر آمده: $\frac{\Delta[NO]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

گزینه‌ی ۱: اگر به خاطر علامت منفی که در پشت NO قرار دارد، این گزینه را رد کرده‌اید در تله‌ی تست افتاده‌اید. در صورتی که این معادله را در یک منفی ضرب کنیم خواهیم داشت:

$$\frac{+\Delta[NO]/\Delta t}{\text{ضریب NO}} = \frac{-\Delta[NO_2]/\Delta t}{\text{ضریب NO}_2}$$

غلظت H_2O باید ثابت باشد چون مایع است و مول آن افزایش پیدا کند، پس گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست هستند. (به محورهای عمودی دقت کنید) O_2 گاز

است و غلظت آن با گذشت زمان با شیب کند شوند، افزایش می‌یابد. (رد گزینه‌ی ۳)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

دقت کنید که در سؤال سرعت ماده‌ی واکنش دهنده A داده شده است، پس باید پشت فرمول سرعت یک علامت منفی بگذاریم:

$$\bar{R}_A = 0,08 \text{ mol} \cdot s^{-1} \\ \Delta t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0,08 = \frac{-(2 - n_1)}{120} \Rightarrow 9,6 = -2 + n_1 \Rightarrow n_1 = 11,6 \text{ mol}$$

با توجه به این که حرکت منحنی، می‌توان دریافت که این منحنی صعودی تغییرات غلظت فرآورده (B) را نشان می‌دهد. پس ابتدا سرعت متوسط تولید B را

در بازه‌ی زمانی ثانیه‌های ۲۰ تا ۳۰ محاسبه می‌کنیم.

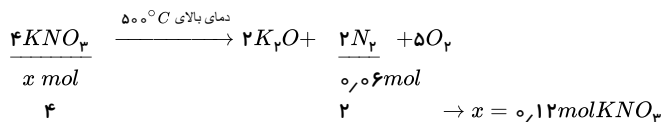
$$\Delta t = t_2 - t_1 = 30 - 20 = 10 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{6} \text{ min} \Rightarrow R_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{0,56}{\frac{1}{6}} = 3,36 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Delta[B] = [B]_2 - [B]_1 = 1,96 - 1,40 = 0,56 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ R_{\text{واکنش}} = \frac{R_B}{2} = \frac{3,36}{2} = 1,68 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

حال با توجه به ضرایب استوکیومتری می‌توان نوشت:

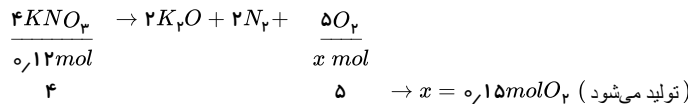
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

پتاسیم نیترات در دماهای بالاتر از مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود و گاز آزاد می‌نماید. ابتدا مقدار مول تجزیه شده پتاسیم نیترات را به دست می‌آوریم:



$$0,12 \text{ mol} + 0,28 \text{ mol} = 0,4 \text{ mol } KNO_3 = \text{مقدار اولیه پتاسیم نیترات}$$

برای محاسبه سرعت تشکیل گاز اکسیژن ابتدا باید مول‌های تولید شده اکسیژن را به دست آوریم.



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0,15 \text{ mol}}{5 \times 60 \text{ s}} = 0,0005 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

$$R_{t_2 \rightarrow t_3} = R_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{3 \times 0,05 \text{ mol}}{4 \times 20} = 1,875 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

در ۲۰ دقیقه دوم ۳ ذره و ۲۰ دقیقه سوم ۲ ذره از B تولید شده است پس:

$$\frac{R_{t_2 \rightarrow t_3}}{R_{t_3 \rightarrow t_4}} = \frac{3}{2} = 1,5$$

زیرا، باتوجه به داده‌های متن این پرسش می‌توان دریافت که در دقیقه ۱، مقدار گاز N_2O_5 حدود ۱,۵ مول و در دقیقه ۳، حدود ۶,۵ مول است، چون،

مطابق معادله واکنش، شمار مول‌های NO_2 مصرف شده دو برابر شمار مول‌های N_2O_5 است، می‌توان نوشت:

$$(6,5 \text{ mol} - 1,5 \text{ mol}) \times 2 = 10 \text{ mol } NO_2$$

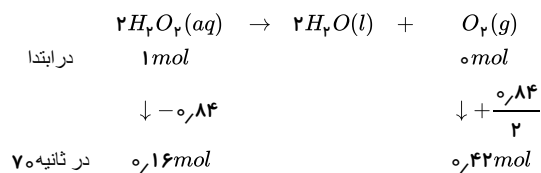
$$30 \text{ min} - 10 \text{ min} = 20 \text{ min}$$

$$10 \text{ mol} \div 20 \text{ min} = 0,5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$R_{NO_2} = 2RN_2O_5 = 2 \times 10^{-4} \frac{mol}{L \cdot s} = \frac{x \text{ mol } NO_2}{\Delta L \times 60s} \Rightarrow x = 0.06 \text{ mol}$$

از مطالب بیان شده در گزینه‌های این پرسش، تنها گزینه ۲ نادرست است، زیرا با بررسی دقیق داده‌های جدول ارایه شده در متن این پرسش، می‌توان دریافت که این داده‌ها به تشکیل مواد B و C از ماده A مربوط است.

معادله تجزیه هیدروژن پراکسید به صورت زیر است:



پس باید مقدار O_2 به 0.42 مول برسد، یعنی نمودار (۲)

طبق رابطه‌ی داده شده در مساله، SiO_2 و C در نقش واکنش‌دهنده ولی CO و SiC در نقش فرآورده می‌باشند زیرا SiO_2 و C دارای علامت منفی هستند و CO و SiC در حال افزایش است. پس گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ رد می‌شوند. با توجه به اینکه ضریب موازنه هر ماده در مخرج کسر است همه‌ی کسرها را بر عدد ۶ تقسیم می‌کنیم:

$$-\frac{\bar{R}_{SiO_2}}{1} = -\frac{\bar{R}_C}{3} = \frac{\bar{R}_{CO}}{3} = \frac{\bar{R}_{SiC}}{1} \Rightarrow SiO_2 + 3C \rightarrow 3CO + SiC$$

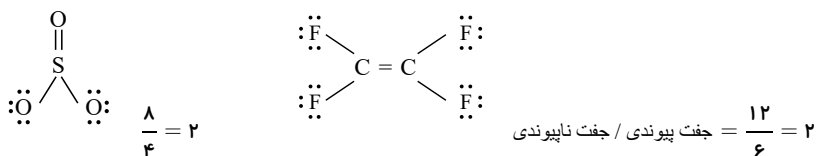
موارد (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد ب) تفلون و نایلون هر دو درشت‌مولکول‌هایی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند.

مورد پ) مونومر سازنده تفلون تترافلورواتن است.

مورد ت)



هنگام آبکافت استرها، پیوند استری می‌شکند و O از C جدا می‌شود.

فرمول عمومی اسیدها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

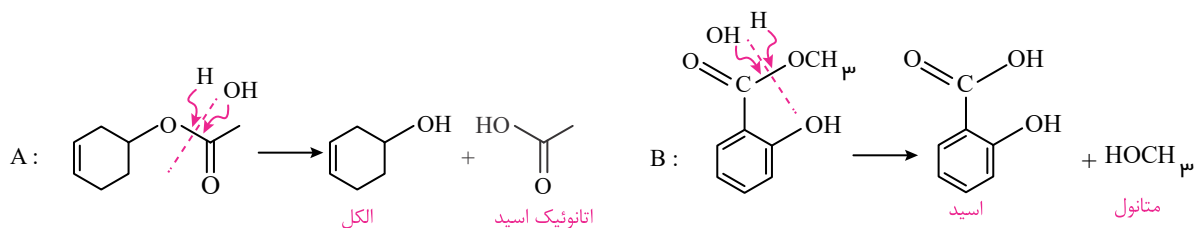
$$\frac{\text{تعداد هیدروژن}}{\text{تعداد اکسیژن}} = \frac{2n}{2} = 5 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{10}O_2 \quad \text{پنتانویک اسید}$$

همه عبارت‌های مطرح شده درست هستند.

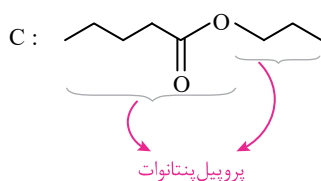
ویتامین کا دارای گروه‌های عاملی آلکینی و کتونی است و ویتامین آ دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و آلکینی است. پس این دو ویتامین دارای گروه عاملی

مشترک (یعنی عامل آلکینی) هستند. بنابراین گزینه (۴) عبارتی نادرست است.

الکل و اسید استرهای A و B به صورت زیر تعیین می‌شوند:



و در مورد استر C می‌توان نوشت:



تفاوت جرم مولی اسید سازنده A و الکل سازنده B برابر است با:

$$(C_3H_7O_2) \text{ اسید} = 2(12) + 4(1) + 2(16) = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(CH_3OH) = 16 + 4(1) + 12 = 32$$

$$جرم مولی اسید و متانول = 32 - 60 = 28g$$

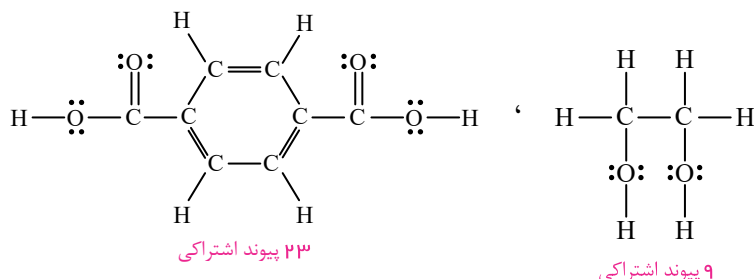
دارای ۲ ایزومتر اسیدی و ۴ ایزومتر استری است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۲

اکنون به بررسی عبارت ها می پردازیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

عبارت آ) درست است.

عبارت ب) درست است.

عبارت پ) درست است. اگر ساختار گسترده اسید و الکل سازنده پلی استر مورد نظر را رسم کنیم، داریم:



$$\frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در اسید}}{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در الکل}} = \frac{23}{9} = 2,56$$

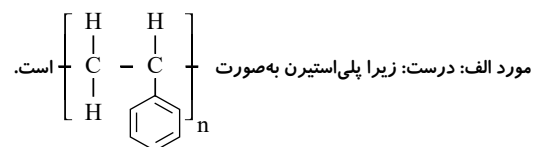
عبارت ت) درست است. با توجه به فرمول مولکولی اسید و الکل سازنده پلی استر مورد نظر می توان نوشت:

$$C_6H_8O_4 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 2(12) + 8(1) + 4(16) = 166g \cdot mol^{-1}$$

$$C_8H_8O_4 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 8(12) + 8(1) + 4(16) = 166g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی اکسیژن در الکل}}{\text{درصد جرمی اکسیژن در اسید}} = \frac{\frac{64}{166} \times 100}{\frac{64}{166} \times 100} = \frac{39,16}{39,16} = 1,34$$

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴



مورد ب: درست: پلیمر تفلون است که نقطه ذوب بالا دارد و از نظر شیمیایی بی اثر است.

مورد ج: درست.

مورد د: نادرست: درصد جرمی کلر در وینیل کلرید طبق محاسبات زیر، از درصد جرمی کربن در سیانواتن کم تر است.

$$\text{درصد \% کربن در وینیل کلرید} = \frac{35,5}{62,5} \times 100 = 56,8\%$$

$$\text{درصد \% کربن در سیانواتن} = \frac{53}{36} \times 100 = 67,9\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵

$$(Cl_p = 71g \cdot mol^{-1})$$

بر اساس قانون پایستگی جرم، در حین انجام واکنش جرم مواد موجود در واکنش تغییری نمی کند ولی چنانچه محصول گازی تولید شده را از ظرف واکنش خارج کنیم کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به گاز خارج شده است.

باتوجه به جدول در ۱۰۰ ثانیه که جرم مخلوط واکنش ثابت شده زمان پایان واکنش است و کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به گاز کلر تولید شده است.

$$جرم گاز Cl_p = 125,96 - 123,83 = 2,13g$$

روش ۱: استوکیومتری

$$mol Cl_p = 2,13g Cl_p \times \frac{1 mol Cl_p}{71g Cl_p} = 0,03 mol Cl_p$$

روش ۲: تناسب

$$\frac{1 mol Cl_p}{71g} = \frac{x}{2,13g} \Rightarrow x = \frac{2,13 \times 1}{71} = 0,03 mol Cl_p$$

از آن جا که ضریب گاز Cl_p برابر یک است پس سرعت واکنش با سرعت تشکیل گاز کلر برابر است:

$$R_{Cl_2} = \frac{+\Delta n_{Cl_2}}{\Delta t} \Rightarrow R_{Cl_2} = \frac{+0.03}{\frac{10}{6}} = \frac{6 \times 0.03}{10} = 1.8 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Delta t = 100s \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = \frac{10}{6}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{Cl_2}}{1} = \frac{1.8 \times 10^{-2}}{1} = 1.8 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶

$$\frac{R_{SO_3}}{2} = \frac{R_{O_2}}{1} \Rightarrow R_{SO_3} = 2R_{O_2} = 2 \times 1.5 = 3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{3 \text{ mol}}{L \cdot \text{min}} \times \frac{4L}{1} \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = 0.2 \frac{\text{mol}}{s}$$

$$\begin{cases} R_{SO_3} = \frac{-\Delta n_{SO_3}}{\Delta t} \\ \Delta t = 90s \\ R_{SO_3} = 0.2 \end{cases} \Rightarrow 0.2 = \frac{-\Delta n_{SO_3}}{90} \Rightarrow -\Delta n_{SO_3} = 18 \text{ mol}$$

مصرف شده 18 mol

مول‌های SO_3 باقی‌مانده در محیط + مول‌های SO_3 مصرف شده = مول‌های SO_3 اولیه

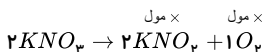
$$20 = 18 + x \Rightarrow x = 2 \text{ مول } SO_3 \text{ مانده در ظرف}$$

در فرمول‌های سرعت که برحسب $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ یا $\frac{\Delta[\]}{\Delta t}$ یا $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ می‌باشند، ما فقط می‌توانیم مقادیر مصرفی برای واکنش‌دهنده را قرار دهیم (و نمی‌توانیم مقادیر اولیه یا مقادیر مانده واکنش‌دهنده را بگذاریم) و برای فراورده نیز مقادیر تولیدی را باید بگذاریم.

$$\text{مقادیر مصرفی واکنش‌دهنده} + \text{مقادیر مانده واکنش‌دهنده} = \text{مقادیر اولیه واکنش‌دهنده}$$

این را می‌توان در فرمول سرعت گذاشت یا از فرمول سرعت بدست آورد

پس در این سوال $37.03g$ KNO_3 مانده را حق نداریم در فرمول سرعت بگذاریم ولی 0.05 مول O_2 تولید شده را می‌توان گذاشت. پس در این سوال ما Δn_{O_2} را داریم ولی سرعت KNO_3 را می‌خواهیم، پس فرمول سرعت را برای KNO_3 می‌نویسیم و از روی مول‌های تولیدی O_2 ، مول‌های تولیدی KNO_3 را محاسبه کرده و در فرمول سرعت KNO_3 می‌گذاریم. در سوال زمان را برحسب دقیقه گفته ولی ما برای KNO_3 سرعت را برحسب ثانیه می‌خواهیم، پس باید تبدیل دقیقه به ثانیه را هم انجام دهیم.



$$\frac{2 \text{ مول}}{x} = \frac{1 \text{ مول}}{0.05} \Rightarrow x = \frac{2 \times 0.05}{1} = 0.1 \text{ mol } KNO_3$$

تولید شده

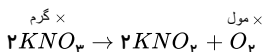
$$\Delta n_{KNO_3} = 0.1$$

$$\Delta t = 0.5 \text{ min} \times 60 = 30s$$

$$R_{KNO_3} = \frac{\Delta n_{KNO_3}}{\Delta t} = \frac{0.1}{30} = 0.0033 \frac{\text{mol}}{s}$$

KNO_3 مانده در ظرف + KNO_3 مصرف شده = مقدار KNO_3 مقدار اولیه

حال برای پیدا کردن مقدار KNO_3 اولیه باید مقدار KNO_3 مصرفی را با KNO_3 مانده جمع کنیم. مقدار KNO_3 مانده در ظرف را داریم. فقط کافی است که KNO_3 مصرف شده را از روی O_2 تولید شده محاسبه کنیم. ($M_{KNO_3} = 101$)

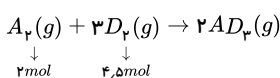


$$\frac{2 \times 101g}{x} = \frac{1 \text{ تولید مول}}{0.05} \Rightarrow x = \frac{2 \times 101 \times 0.05}{1} = 10.1g$$

مصرف شده $10.1g$

$$KNO_3 \text{ مقدار اولیه} = 10.1 + 37.03 = 47.13g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۸



با توجه به ضرایب متوجه می‌شویم به ازای مصرف 4.5 مول D_2 ، مقدار 1.5 مول A_2 مصرف می‌شود. پس در پایان واکنش، D_2 تمام شده و A_2 باقی می‌ماند.

$$R_{6-8(H_2O_2)} = \frac{-(0.0249 - 0.0300)}{8 - 6} = 0.00255 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

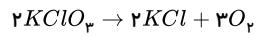
$$R_{10-20(H_2O_2)} = \frac{-(0.0084 - 0.0209)}{20 - 10} = 0.00125 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

سرعت متوسط واکنش از تقسیم کردن سرعت یک ماده بر ضریب استوکیومتری آن حاصل می‌شود، در این سوال چون نسبت سرعت واکنش را خواسته، ضریب ماده H_2O_2 در صورت و مخرج کسر زیر ساده خواهد شد.

$$\frac{\overline{R}_{6-8}}{\overline{R}_{10-20}} = \frac{\frac{R_{6-8(H_2O_2)}}{\Delta n}}{\frac{R_{10-20(H_2O_2)}}{\Delta n}} = \frac{2.5}{1.25} = 2.0$$

$$1 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{1 \text{ s}}{0.1 \text{ mol } KClO_3} = 10 \text{ s}$$

با توجه به معادله واکنش، به ازای مصرف ۱ مول $KClO_3$ ، ۱٫۵ مول O_2 تولید می‌شود:



$$1 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = 1.5 \text{ mol } O_2$$

با توجه به اینکه حجم ظرف ۵ لیتر است، غلظت O_2 پس از ۱۰ ثانیه برابر با ۰٫۳ = $\frac{1.5}{5}$ مول بر لیتر است.