

پاسخنامه تشریحی

۱ مفهوم سایر گزینه‌ها به ناپایداری و بی‌ارزشی جهان اشاره شده که خواجوی کرمانی آن را بر باد می‌داند مفهوم گزینه ۲: عارفان به این جهان پوچ هیچ توجهی نکردند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲ طوطی نماد تقلید است. حافظ در این بیت معتقد است که آنچه رفتار و حرکت و روش زندگی اوست، تقلید از آن چیزی است که استاد ازل و باری تعالی دستور می‌دهند. ۱ ۲ ۳ ۴

۳ «ت» در پایان بیت سوم نقش مفعولی دارد. صورت نثر مصرع: تا غول بیابان تو را با سراب نفریبد. اما در گزینه‌های دیگر نقش «ت» مضاف‌الیه است. ۱ ۲ ۳ ۴

۴ تشبیه ← فرش خاک / استعاره ← گوش چرخ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تشخیص ← دل ضعیف آه خون‌آلود می‌کرد: ناله شاعر گل را بیدار کرد. (می‌دانیم هر تشخیصی استعاره نیز هست)، در این گزینه تشبیه وجود ندارد.

گزینه ۲: تشخیص ← زهره نوحه‌گر می‌گشت. (که استعاره هم محسوب می‌شود)، اما تشبیه در این گزینه به کار نرفته است.

گزینه ۳: تشبیه و استعاره وجود ندارد.

۵ ۱ شاعر چشمان یار را به فردی مست مانند کرده است که زیر طاق محراب (ابروی کمانی یار) رفته است و خوابیده است! ۱ ۲ ۳ ۴

(می‌گوید این چه کاری است، نکن این کار را، جای مست که گوشه محراب نیست و محراب هم جای خواب نیست.)

۲ می‌گوید حتماً دو ابرویت قصد خواستن حاجتی از تو دارند که به سوی گوش‌هایت سر بر آورده‌اند؟! < برای کشیدگی و کمانی بودن ابروی یار دلیلی غیرواقعی و شاعرانه آورده است.

۳ دل من چون آتشی سوزان است و آتش تمایل به زبانه کشیدن و بالا رفتن دارد و چه چیزی بالاتر از قد و بالای تو < برای میل کردن آتش عشق نهفته در دلش به قد و قامت یار، دلیلی غیرواقعی و شاعرانه آورده است.

۴ شاعر (خواجوی کرمانی) به یارش می‌گوید، می‌دانی چرا موهای پریشان بر پیشانیات (چتری‌هایت) طرّاری و راهزنی می‌کنند (دل مرا می‌دزدند) چون آن‌ها سیاهند و کاری جز سیاهکاری بلد نیستند!

۶ «فرهاد و شیرین» منظومه‌ای در قالب مثنوی از آثار «وحشی بافقی» است. این منظومه ناتمام ماند و شاعری به نام «وصال شیرازی» آن را به پایان برد. ۱ ۲ ۳ ۴

۷ واژه «رود» آرایه ایهام دارد: ۱- رودخانه ۲- نوعی ساز موسیقی ۱ ۲ ۳ ۴

۸ سایر گزینه‌ها «ناپایداری عمر» را بیان می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴

۹ تشبیه: ملک عشق / اضافه تشبیهی است. ۱ ۲ ۳ ۴

باب در این بیت دارای ایهام تناسب است. در معنای «رایج» به بیت مرتبط است و در معنای «در» به بیت ارتباطی ندارد، اما با ملک و خانه تناسب برقرار می‌کند.

۱۰ گزینه‌های ۱، ۲، ۳ به صفت «آزادگی» سرو اشاره می‌کنند اما در گزینه ۴ به «راست‌قامتی» درخت سرو اشاره شده است. ۱ ۲ ۳ ۴

* درخت سرو، درخت همیشه سبز، در شعر و ادب فارسی، صفات بسیاری دارد از قبیل: راستین، بلند، سرفراز، سرکش، جوان، پادرگل، بی‌میوه، بی‌تعلق، سرسبز و...

۱۱ عبارت گزینه ۳، تنها یک جمله است و سجع ندارد. سجع به کلمات آهنگینی گفته می‌شود که در آخر عبارات بیاید. سجع حکم قافیه در شعر را دارد. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نهان و روی گردان

گزینه ۲: فرو و نکو / آید و نماید

گزینه ۴: عمر و مال (چون هر دو یک هجا دارند)

* کلمات سجع سه دسته‌اند:

۱- سجع متوازن: فقط هم‌وزن‌اند: بام، کار

۲- سجع متوازی: هم هم‌وزن‌اند و هم حرف آخرشان یکسان است: کار، بار

۳- مطّرف: فقط حرف آخرشان یکسان است: آزار، زار

۱۲ تناسب: شیر و نهنگ و پلنگ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۳ نکته: ضحاک در اساطیر ایران مظهر زشتی و بدی و خوی شیطانی است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۴ در گزینه‌های دیگر، «گُبر-بُبر»، «گور-شور» و «سخت-بخت» جناس ناقص اختلافی دارند؛ اما «بخت»، تکواژی است در واژه مرکب «نیک‌بخت»، و بر پایه‌ی تعریف کتاب ادبیات فارسی ۳، جناس آوردن کلمه‌هایی است- نه تکواژه‌هایی- با جنس ظاهری یکسان یا همسان و معنای متفاوت، برای همین از دیدگاه کتاب درسی، جناس دانستن تکواژه‌های سخت و بخت چندان درست نمی‌نماید.

۱۵ ۱- باد / باد ۲- زاد / زاد ۳- نهاد / نهاد ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶ پدیدآورنده، «نجم‌الدین رازی (رازی)» است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷ مفهوم شعر سؤال و گزینه ۳: میل به بازگشت به اصل / گزینه ۱: گرفتاری عاشق در راه وصل / گزینه ۲: ایثار جان در راه عشق / گزینه ۴: عدم تأسف از ۱ ۲ ۳ ۴

فرارسیدن مرگ

۱۸ در گزینه ۴ به جای «صدر» که به معنای بالا و ابتدا است، واژه «صدر» که به معنای گیاه است آمده که غلط است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ «خاک» در این مصراع نقش «نهاد» دارد و «بویی» مفعول است.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ نیاید و بلایید - ملامت و کرامت - می ریزید و می آمیزید سجع هستند.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۲) تکرار مصوت /ـ/

گزینه ۳) تکرار صامت /ـ/

گزینه ۴) تکرار صامت /س/ و مصوت /ـ/

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ غلط‌های املائی موجود در عبارات صورت سؤال:

عبارت «الف»: خواست / عبارت «د»: خاییدن

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ کعبه (نهاد) نیلی پوش است. فرات در جوش و خروش (مسند) است. فرات رشحه‌ای (مسند) است. مشک را (مفعول) به دوش کشد.

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ زندگی جلال‌الدین محمد را بدیع‌الزمان فروزانفر و مرصاد العباد من المبدأ الی المعاد را نجم‌الدین رازی معروف به نجم دایه نوشته است.

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ شعاع: پرتو خورشید (شعاع آفتاب) «مُشْعِشِع: پُر شعاع، پُر پرتو، درخشان

ملول: افسرده و دلتنگ، به ستوه آمده، بیزار، دچار «ملال،

آلام: جمع آلم، رنج‌ها و دردها (در ریشه «ملول»، دو حرف «ل» هست اما در «الم» یکی؛ پس هم‌ریشه نیستند).

منزلت: پایگاه، جایگاه، شأن و رتبه، آبرو

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ وقتی خداوند حضرت موسی(ع) را مأمور مبارزه با فرعون کرد آن حضرت از خداوند خواست که برادرش را مشاور، پشتیبان و شریک در امر هدایت قرار دهد.

پیامبر اکرم(ص) بارها به حضرت علی(ع) فرمودند: «إِنَّ لَكَ نَبِيًّا بَعْدِي» یعنی «تو برای من به منزله‌ی هارون برای موسی هستی جز این‌که بعد از من پیامبری نیست». این حدیث به حدیث منزلت مشهور است.

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در کتاب‌های حدیث اهل سنت تأکید شده که حضرت مهدی از نسل پیامبر اکرم (ص) و حضرت فاطمه (ع) است، البته آنان معتقدند که امام مهدی (عج) هنوز به

دنیا نیامده است.

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ هر جوانی به‌طور طبیعی و فطری خواستار ازدواج با کسی است که قبل از ازدواج پاکدامنی خود را حفظ کرده و رابطه‌ی غیر شرعی با جنس مخالف نداشته باشند.

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ یکی از نشانه‌های بلوغ عقلی دوی از بی‌برنامگی است و افزایش فشارهای روحی و روانی و روابط نامشروع ثمره‌ی تأخیر در ازدواج است.

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ قرآن کریم از پسران و دختران می‌خواهد قبل از ازدواج عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین وجه زندگی آنان را سامان دهد.

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به آیه «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ...» لازمه‌ی بهترین مخلوقات شدن ایمان و عمل صالح است و این آیه مربوط به حضرت علی(ع) و پیروان اوست.

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ آسان‌ترین راه برای غیرالهی نشان دادن اسلام و قرآن، آوردن سوره‌ای مشابه یکی از سوره‌های قرآن است و اشاره به تحدی (مبارزه‌طلبی) دارد. عبارت قرآنی

«خداوند آسمان‌ها را با ستون‌هایی که برای شما دیدنی نیست، برپا داشته است» اشاره به ذکر نکات علمی بی‌سابقه (نیروی جاذبه) از ویژگی‌های علمی قرآن کریم دارد.

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ پاسخ منطقی: تلاش و مجاهدت امامان را می‌توان در قالب مسئولیت‌های دوگانه مقام امامت بررسی کرد:

۱- اقدامات مربوط به مرجعیت دینی (شامل تعلیم و تفسیر قرآن کریم، حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص)، تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو؛

۲- مجاهده در راستای ولایت ظاهری (شامل عدم تأیید حاکمان، معرفی خویش به‌عنوان امام بر حق، انتخاب شیوه‌های درست مبارزه).

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ولی‌فقیه بیان‌کننده‌ی قوانین و مقررات اجتماعی اسلام است و انتخاب وی نمی‌تواند مانند انتخاب مرجع تقلید باشد. یعنی نمی‌شود که هر کسی به‌طور جداگانه برای

خود ولی‌فقیه انتخاب کند. زیرا اداره‌ی جامعه تنها با یک مجموعه قوانین و یک رهبری امکان‌پذیر است. در غیر این صورت هرج و مرج و تفرقه و پراکندگی پیش می‌آید. اما در مورد انتخاب مرجع تقلید، ملاک تشخیص خود فرد می‌باشد (از راه‌های تعیین‌شده در دین) و فقهای متعددی وجود دارند که می‌توان اعلی‌ترین آن‌ها را به‌عنوان مرجع تقلید انتخاب کرد.

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ انسان با آب نیازهای طبیعی و جسمی‌اش را بر طرف می‌سازد و به‌طور کلی آب حیات‌بخش جهان مادی و از جمله ما انسان‌هاست.

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ خداوند با ارسال پیامبران راه بهانه‌جویی و هرگونه عذری را بسته است و حجت را بر بندگان تمام کرده است «رُسُلًا مُبْتَلًیْنَ وَ مُنْذِرًیْنَ لِقُلَّةَا

یُکُون...»

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ یکی از اهداف مهم حکومت الهی رسول خدا اجرای عدالت بود که ایشان در این مورد با قاطعیت عمل کردند.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ایشان از ییکاری بدش می‌آمد و کسانی را که فقط به عبادت می‌پرداختند و به کار توجه نمی‌کردند مذمت می‌کردند و هرگونه فخر و افتخار به قوم و نژاد را

مذموم می‌شمرد.

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ با تلاش مسلمانان و در پرتو عنایت الهی و با اهتمامی که پیامبر اکرم در جمع‌آوری و حفظ قرآن کریم داشت این کتاب دچار تحریف نشد.

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقدی به زور انجام بگیرد، باطل است.

در اسلام هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست «رسول خدا»

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه آیه: «خداوند از دین همان را برایتان بیان کرد که نوح را به آن سفارش نمود ... که دین را به پا دارید و در آن تفرقه نکنید»، دو وظیفه‌ی همه پیامبران را برپا

نمودن دین و عدم تفرقه در آن معرفی می‌کند.

ترجمه آیه: «قطعاً دین نزد خداوند، اسلام است و اهل کتاب در آن، راه مخالفت نیمودند، مگر پس از آنکه به حقانیت آن آگاه شدند، آن هم به دلیل رشک و حسدی که میان آنان وجود داشت»، علت مخالفت اهل کتاب با اسلام را رشک و حسادت آنان معرفی می‌کند (نه جهل و نادانی).

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ کلام امام باقر(علیه السلام) که می‌فرماید: «آن چنان میان مردم مساوات برقرار می‌کند که نیازمندی پیدا نخواهد شد تا به او زکات داده شود»، مربوط به عدالت

گستری از ویژگی‌های جامعه مهدوی است.

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت: «بشروطها و انا من شروطها» که امام رضا (علیه السلام) در پایان حدیث سلسله‌الذهب فرمودند، مؤید ولایت ظاهری (معرفی خویش به‌عنوان امام بر حق) است

و مقصود امام (علیه السلام) این بود که توحید تنها یک لفظ و شعار نیست، بلکه باید در زندگی اجتماعی ظاهر شود و تجلی توحید در زندگی اجتماعی با ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می‌شود.

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ هر انسانی در درون خود با دو دعوت رو به روست: دعوت عقل و وجدان یا همان «نفس لّوامة» که از ما می‌خواهد در حدّ نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم و فرصتی فراهم کنیم که تمایلات معنوی و الهی در ما پرورش پیدا کند.
دعوت دیگر، دعوت هوی و هوس یا همان نفس اماره است که از ما می‌خواهد فقط به تمایلات بُعد حیوانی سرگرم و مشغول باشیم و از تمایلات عالی و برتر غافل بمانیم.

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ دخالت‌دادن سلیقه‌های شخصی مربوط به ممنوعیت نوشتن احادیث و همچنین منزوی شدن افراد مورد اعتماد پیامبر (صلی الله علیه و آله) به تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت اشاره دارد.

۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ از آنجا که حاکمان غاصب، قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند؛ امامان نیز وظیفه داشتند که بر اساس اصل امر به معروف و نهی از منکر (مشارکت در نظارت همگانی) با آنان مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند.

۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ امامان بزرگوار، به دو علت با حاکمان زمان خود مبارزه می‌کردند: ۱) رهبری و اداره جامعه از جانب خداوند به آنان سپرده شده و لازم بود برای انجام دادن این وظیفه به پا خیزند و در صورت وجود شرایط و امکانات، حاکمان غاصب را برکنار کنند تا با تشکیل حکومتی بر مبنای اسلام راستین، قوانین دین را به اجرا درآورند و عدالت را برقرار سازند.

۲) این حاکمان غاصب، قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند؛ امامان نیز وظیفه داشتند که براساس اصل امر به معروف و نهی از منکر با آنان مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند.

۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ زیبایی‌ها و اعجاز لفظی قرآن کریم، از همان آغاز نزول مورد توجه همگان و حتی مخالفان قرار گرفته بود. ساختار زیبا و آهنگ موزون و دلنشین کلمه‌ها و جمله‌ها، شیرینی بیان و رسایی تعبیرات با وجود اختصار سبب شده بود که سران مشرکان، مردم را از شنیدن قرآن منع کنند و اگر کسی برای شنیدن آیات قرآن نزد پیامبر می‌رفت، او را مجازات می‌کردند.

۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس تلاش می‌کردند افرادی که در اندیشه، عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور بودند را به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند. این موضوع مربوط به چالش «ارائه الگوهای نامناسب» است.

۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ قرآن کریم می‌فرماید: «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسَكَ أَلَّا يَكُونُوا مِوَمِنِينَ: از این که برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را (از شدت اندوه) از دست بدهی». این آیه به سخت‌کوشی و دلسوزی پیامبر (ص) در هدایت مردم اشاره می‌کند و ایشان چنان علاقه‌مند به نجات مردم از گمراهی بود که سختی‌ها و آزارهای این راه هرگز سبب دوری او از مردم نگردید.

۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ إِنَّ الشَّهَادَةَ فِي ذَاكَرَةِ شُعْبَانَا : شهیدان، در خاطره ملت ما هستند / لَنْ نَنْسَاهُمْ أَبَدًا : آنان را هرگز فراموش نخواهیم کرد. (لَنْ که از حروف ناصبه فعل مضارع است، مضارع مثبت را به فعل آینده منفی تبدیل می‌کند).

۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ (دوستم را که از...) زُرْتُ = ملاقات کردم / صِدِيقَتِي الَّتِي = دوستم را که / لَمْ تُشَفَّ مِنْ مَرَضِهَا = از بیماریش بهبودی نیافته بود / لَتَسْتَرِيحَ = تا استراحت کند.

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ کلمات کلیدی: «فی انتهاء ممر مدرستنا» / «نافذة تفتح»

بررسی گزینه‌ها:

«فی انتهاء ممر مدرستنا»: در انتهای راهروی مدرسه ما: ترکیب اضافی هستند که پشت سر هم باید ترجمه شوند. (ردّ گزینه‌های ۱ و ۳)
«نافذة تفتح»: پنجره‌ای است که باز می‌شود؛ اولاً «تفتح» جمله وصفیه است و قبل از آن «که» می‌آید؛ ثانیاً فعل مضارع است. (ردّ سایر گزینه‌ها)

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ عداوة العاقل: دشمنی عاقل (ردّ گزینه‌های ۱ و ۳) صداقة الجاهل: دوستی نادان (ردّ سایر گزینه‌ها)

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه فعلی وجود ندارد بنابراین مفعول هم نخواهیم داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سکينة

گزینه ۳: خلق، خلق، خلق

گزینه ۴: علم مفعول هستند.

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ نَصْر: تروازه

(هاتف: تلفن - مصباح: چراغ - مُسَجِّل: ضبط صوت)

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «محمداً» اسم خاص (معرفه) است.

گزینه ۲: «تلاميذ» اسم نکره جمع مکسر است، جمله وصفیه مفرد مذکر است که با همدیگر مطابقت ندارند.

گزینه ۳: «تلميذة» اسم نکره به صورت مفرد مؤنث اما جمله وصفیه به صورت مفرد مذکر ذکر شده که با همدیگر مطابقت ندارند.

گزینه ۴: «طالباً» اسم نکره، مفرد مذکر و جمله وصفیه هم به صورت مفرد مذکر آمده و با هم مطابقت دارند.

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ردّ سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) عِلْم = معرفة (أل)

گزینه ۲) اسم فاعل = نادرست است، فاعل = مبتداً

گزینه ۴) فاعل = خبر

۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ فعل مضارع دارای «لَنْ» معادل آینده منفی در زبان فارسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «کراهت» بدارید.

گزینه ۳: هرگز ناراحت نشوید، از دست دادید.

گزینه ۴: می‌خواهند - تغییردهند

۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینه ۳ هیچ کلمه‌ای مضاف، اسم علم، ال و... ندارد.

۶۱) ۱ ۲ ۳ ۴ «تُحاولین» فعل شرط است و «تَترُین» جواب شرط است که باید در هر دو «ن» حذف شود.

۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ معنای جمله: که به زمان زندگی گذشته نگاه نکن، بلکه به زمان‌های باقیمانده دقت کن.

۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه گزینه ۳: دانش‌آموزان از آن موضوع شاد شدند زیرا نقشه‌شان برای به تأخیر انداختن امتحان، موفق شد. «خُطَّه شکل درست کلمه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بی‌گمان اولین آیات قرآنی در غار حرا بر پیامبر (ص) نازل شد.

گزینه ۲: زندگی‌اش را با پیچیدن به دور بدنه درخت و شاخه‌هایش آغاز می‌کند.

گزینه ۴: خاطره قوی دارد و شنوایش‌اش ده برابر شنوایی انسان است.

۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که اسم تفضیل و مکان با هم در آن باشد.

در این عبارت: مکتبه (کتابخانه) اسم مکان و اکبر جمع اکبر اسم تفضیل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: المتاجر جمع متجر (مغازه) اسم مکان است، اما اسم تفضیل در این عبارت نیامده است.

گزینه ۳: أرخص (ارزانتر) و أعلى (برتر) اسم تفضیل هستند، اما اسم مکان در این عبارت نیامده است.

گزینه ۴: المطابخ جمع المطبخ (آشپزخانه) اسم مکان است، اما اسم تفضیل در این عبارت نیامده است، در ضمن أبيض به معنی سفید اسم تفضیل نیست.

نکته: رنگ‌ها اسم تفضیل به شمار نمی‌آیند اگر چه برون اسم تفضیل هستند.

۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ (كفّار) جمع مکسر است که مفرد آن (کافر: کافر) است!

۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط در این گزینه بحث مقایسه (بدترین) وجود دارد. (برترین کارها آن است که در آن افراط و تفریط باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترجمه (بگو پناه می‌برم به پروردگار سپیده دم - از بدی آن‌چه که خلق کرده ...)

گزینه ۲: ترجمه (خدایا از بدی دنیا مرا کفایت کن!)

گزینه ۴: ترجمه (بگو پناه می‌برم به پروردگار مردم - از شرّ وسوسه و وسوسه‌گر پنهان‌شونده!)

۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه (محموداً) اسم معرفه و علم است، پس فعل بعد از آن نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.

در سایر گزینه‌ها: (یدرسون، بیّن، صدقوا) جمله وصفیه هستند.

۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در مقایسه فقط از وزن (أفعل) استفاده می‌کنیم. (هم برای مذکر، هم مؤنث و هم اشیاء)

پس (فضلی) نادرست و (أفضل) صحیح است.

ترجمه گزینه: این شلوارها از بقیه لباس‌ها در مغازه بهتر است.

۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ هؤلاء الجنود: این سربازان (رد سایر گزینه‌ها) / لا ینسحبون: عقب‌نشینی نمی‌کنند (رد گزینه‌های ۴ و ۵) / الأعداء: دشمنان (رد گزینه ۲) كانوا قد رَوّعوهم: آنها را ترسانده بودند (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه کانت + اکتسبن: به دست آورده بودند، ماضی بعید ایجاد می‌کند.

۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ رُئیا: پروردگار ما، حَرَج: حالت بحرانی، شرایط سخت، أَنْ يُجْعَلَ: قرار دهد.

۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه گزینه: «معلم من از من سؤال کرد» صحیح است. (هرگاه فاعل به صورت اسم ظاهر بیاید، معمولاً مفعول بر آن مقدم می‌شود).

۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

«هناک»: وجود دارد (رد گزینه ۴)

«تنمو»: رشد می‌کنند (رد سایر گزینه‌ها)

«جذور و جذوع»: ریشه‌ها و تنه‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ «جزیره + لا یكون البحر» صفت از نوع جمله وصفیه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «الفرص القليلة - فرص ذهیبه»: صفت مفرد

گزینه ۳: «آثارنا التاريخیه»: صفت مفرد

گزینه ۴: «اسبوع واحد»: صفت مفرد

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ «أكبر الغنی» بزرگترین بی‌نیازی / «الأس» ناامیدی / «عماء عن + ما» از چیزی / «أیدی الناس» دستان مردم

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «نزدیکترین کس» به صورت ترکیب اضافی نادرست است. «متی» هم ترجمه نشده است. ترجمه صحیح: بهترین برادرانم کسی است که به من، از من نزدیک‌تر است!

گزینه ۲: «اعلم» فعل امر به معنی «بدان» است. «سخنان» هم به صورت جمع نادرست است. ترجمه صحیح: بدان که قوی‌ترین سلاح تو، قدرت سخن و نرمی آن است!

گزینه ۴: ضمیر «ک» در «خُلقک» ترجمه نشده است، از طرفی «ترازوی تو» نادرست است و باید بدون ضمیر بیاید. ترجمه صحیح: تو بلندمرتبه‌تری و اخلاق نیک تو سنگین‌ترین چیز در ترازوست!

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ امیر خیلی خوشحال است چون در امتحانش نمرات خیلی خوبی گرفته است.

جمله اول نتیجه کاری است که در جمله دوم اتفاق افتاده. جمله دوم در گذشته اتفاق افتاده اما زمان معینی ندارد که آنرا با زمان حال کامل بیان می‌کنیم.

در ضمن دقت کنید که در یک جمله زمان ساده با گذشته استفاده نمی‌شود اما با حال کامل می‌تواند به کار برود.

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ "سارا" دوباره پاسپورتش را گم کرده است. این دومین بار است که این اتفاق افتاده است.

یکی دیگر از کاربردهای زمان حال کامل تکرار یا تجربه‌ای کاری در گذشته نامشخص است.

۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ آن پسر کوچک گفت که در مدرسه ناراحت بود و احساس تنهایی و افسردگی می کرد.

۱. هیجان زده ۲. متوازن ۳. افسرده ۴. شگفت زده

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ کل خانواده مخصوصاً مادر، عاشق پیاده روی در آخر هفته است.

۱. متاسفانه ۲. درستکارانه ۳. در مقایسه ۴. مخصوصاً، به خصوص

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ امروزه، مردم معمولاً با همسایگانشان به اندازه گذشته رابطه اجتماعی ندارند.

۱. نفوذ کردن ۲. اندازه گرفتن ۳. رابطه اجتماعی داشتن ۴. از نو ساختن

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ کدام کلمه با کلمات دیگر متفاوت است؟

۱. علاج، شفا، دارو ۲. دارو ۳. دارو ۴. دستگاه

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ او به عنوان یک آتش نشان، در ۲۵ سال گذشته در مأموریت های زیادی بوده و زندگی صدها نفر را نجات داده است.

۱. رویدادها ۲. مأموریت ها ۳. جوامع ۴. معجزات

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ آیا می توانی آن خط را بخوانی؟ ظاهراً یکی از شعرهای نظامی است.

۱. فرش ۲. خطاطی ۳. کاشی کاری ۴. سفالگری

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ما دوستان خوبی هستیم اما وقتی به فوتبال می رسم، دیدگاه های کاملاً مخالفی داریم.

۱. عادی، متداول ۲. اضافی ۳. خوش روی، شاد ۴. مخالف

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ کلمه "محصول مصنوعی" معمولاً به اشیاء ساده ای همچون یک ظرف که توسط افرادی در گذشته ساخته شده، باز می گردد.

۱. مراجعه کردن، بازگشت دادن ۲. به اشتراک گذاشتن با ۳. تلاش برای ۴. وارد شدن (به هتل و ...)

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ استفاده از انرژی پاک می تواند معنی آینده ای ایمن تر داشته باشد، اما نه فقط برای بشر بلکه به طور کل برای سیاره. (سیاره زمین)

۱. بشر ۲. تصور، تخیل ۳. هنرمندان ۴. خطاطی

۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ترتیب قیدها بعد از فعل عبارتند از: قید حالت، بعد قید مکان، بعد قید زمان.

۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ «این مقاله مجله در مورد آنچه که برای خرید یک خودروی استفاده شده باید بگردید توصیه های مفیدی می کند».

۱) مراقبت کردن (۲) جست و جو کردن (۳) به دنبال چیزی گشتن (۴) نگاه کردن به

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ شرکت ده میلیون دلار برای پروژه جدید خرج کرد.

عده ها جمع بسته نمی شوند و نیازی به حرف اضافه of در بیان عدد نیست، پس گزینه ۴ درست است.

۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ مادرم برای دسر تعداد کمی پیاز و یک تخم مرغ نیاز دارد.

بعد از a few اسم قابل شمارش جمع به کار می رود و بعد از a/an اسم قابل شمارش مفرد که فقط گزینه ۳ این ویژگی را دارد.

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: گاهی اوقات من از درس های انگلیسی لذت می برم. اما در زمان های دیگر آن ها را خیلی کسل کننده می بینم.

معنی گزینه ها:

۱) کسل کننده (۲) جالب (۳) مرتب (۴) مفید

۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله:

الف) من برای سفرمان به شمال برنامه ریخته ام، امیدوارم همه چیز طبق برنامه پیش رود.

ب) نگران نباش دوست من، همه چیز خوب خواهد بود.

۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به فاعل he از صفت مفعولی استفاده می کنیم و ضمناً بعد از صفت هم مصدر با to به کار می رود.

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴ براساس گزارش، یک ایستگاه تلویزیونی که ۲۰ ساعت در روز (برنامه) پخش می کند، سالانه حداقل به ۷،۵۰۰ تا ۸،۰۰۰ ساعت برنامه نیاز دارد.

۱) (برنامه) پخش کردن

۲) توضیح دادن

۳) مبادله کردن

۴) متغیر بودن

۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بسیاری از دانشگاه ها یادگیری اوقات فراغت و برنامه های آموزشی را پیشنهاد می کنند که برای رفع کردن نیازهای کسب و کار طراحی شده اند.

۱) گرفتن، برداشتن

۲) ملاقات کردن، برآورده کردن

۳) متفاوت بودن، فرق داشتن

۴) وجود داشتن

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ من اشتباه بدی انجام دادم و خواهرم دیگر من را دوست ندارد و من مطلقاً نمی توانم در این مورد کاری انجام بدهم.

۱) بسیار، تا حد زیادی

۲) مطلقاً، اصلاً

۳) به طور روان

۴) به طور مختلف

۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ قبل از پیوستن به شرکت، باید معاینه پزشکی داشته باشید.

۱) طبیعی

۲) باستانی

۳) آشنا

۴) پزشکی

۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ آن مرد جوان وارد اتاق شد و شامش را به سرعت در آشپزخانه خورد.

توضیح: با توجه به ترتیب قرار گرفتن قیدها در جمله، فقط گزینه ۴ درست است:

قید زمان + قید مکان + قید حالت + مفعول + فعل + قید تکرار + فاعل

۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ کدام کشورها و کدام مناطق اولین استفاده کنندگان فناوری جدید در کشورهای در حال توسعه خواهند بود؟

۱) رسم، سنت (۲) مسافت (۳) منطقه (۴) معادل

۱۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴ من آن جلسه را در حالی ترک کردم و در مورد این که بعداً چه کار کنم نگران و نامطمئن بودم.

۱) نامطمئن، مبهم (۲) بی فایده (۳) غیر قابل تغییر (۴) غیر قابل درک

۱۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴

هرگاه دو تابع با ضابطه های $g(x)$ و $f(x)$ با دوره های تناوب T_1 و T_2 متناوب باشند، آنگاه تابع با ضابطه $h(x) = bg(x) + af(x)$ متناوب با دوره تناوب $[T_1, T_2]$ است.

$$y = \sin^2 \frac{2\pi x}{3} + \cos^2 \frac{3\pi x}{2}$$

$$T = \left[\frac{\pi}{\frac{2\pi}{3}}, \frac{2\pi}{\frac{3\pi}{2}} \right] = \left[\frac{3}{2}, \frac{4}{3} \right] = \frac{[3, 4]}{(2, 3)} = \frac{12}{1} = 12$$

۱۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴

می دانیم: $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$

$$\left. \begin{aligned} 2^x \times 8^y = 4 &\Rightarrow 2^x \times 2^{3y} = 2^2 \Rightarrow 2^{x+3y} = 2^2 \Rightarrow x + 3y = 2 \\ \log x = \log 2 + \log y &\Rightarrow \log x = \log 2y \Rightarrow x = 2y \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = \frac{4}{5}, y = \frac{2}{5}$$

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴

می دانیم نمودار توابع در ریشه مضاعف بر محور x ها مماس است و در ریشه های ساده محور x ها را قطع می کند.

$$y = x^2 - 1$$

$$f \circ f(x) = (x^2 - 1)^2 - 1 = 0 \Rightarrow (x^2 - 1)^2 = 1$$

$$x^2 - 1 = \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = 1 \\ x^2 - 1 = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm \sqrt{2} \\ x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

یک ریشه مضاعف و دو ریشه قرینه دارد.

۱۰۴) ۱ ۲ ۳ ۴

باید $y = x^2 + x^2$ را مربع کامل کنیم تا بتوانیم حدود آن را بیابیم.

$$y = x^2 + x^2 = x^2 + x^2 + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = (x^2 + \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} \geq \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow y \geq 0 \Rightarrow R = [0, +\infty)$$

۱۰۵) ۱ ۲ ۳ ۴

روش اول:

$$\text{ضابطه ی بالا: } y = \sqrt{x}, x \geq 0 \Rightarrow y \geq 0 \Rightarrow y^2 = x \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2, x \geq 0$$

$$\text{ضابطه ی پایین: } y = -\sqrt{-x}, x < 0 \Rightarrow y < 0 \Rightarrow y^2 = -x \Rightarrow x = -y^2 \Rightarrow f^{-1}(x) = -x^2, x < 0$$

$$\text{بنابراین ضابطه ی تابع وارون به صورت } f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases} \text{ و یا به صورت } f^{-1}(x) = x|x|, x \in R \text{ است.}$$

روش دوم:

یک x دلخواه در تابع قرار می دهیم.

$$x = 4 \xrightarrow{\text{تلع}} y = 2 \quad \left| \begin{array}{l} 4 \in f \\ 2 \in f^{-1} \end{array} \right.$$

گزینه ای درست است که اگر به جای x آن ۲ قرار دهیم حاصل ۴ می شود. (گزینه ی اول)

۱۰۶) ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا دامنه تابع $f(x)$ و $g(x)$ را می یابیم.

$$D_f: 1 - x \geq 0 \rightarrow x \leq 1, D_g: x - 1 \geq 0 \rightarrow x \geq 1$$

$$D_{fog(x)} = \{x | x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

$$\left. \begin{array}{l} x \geq 1 \\ \sqrt{x-1} \leq 1 \Rightarrow x-1 \leq 1 \Rightarrow x \leq 2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \in [1, 2]$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

$$\sin(x + \frac{\pi}{2}) = \cos x, |\cos(x + \frac{\pi}{2})| = |-\sin x|, 3T = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = \frac{\pi}{6}$$

می‌دانیم:

$$y = |\sin(3x + 3T)| + |\cos(3x + 3T)| \Rightarrow y = |\cos 3x| + |\sin 3x| \Rightarrow 3T = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = \frac{\pi}{6}$$

ابتدا تمام زوایا را برحسب 15° می‌نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$\cos 285^\circ = \cos(270^\circ + 15^\circ) = \sin 15^\circ, \sin 255^\circ = \sin(270^\circ - 15^\circ) = -\cos 15^\circ$$

$$\sin 525^\circ = \sin(540^\circ - 15^\circ) = \sin(180^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ, \sin 105^\circ = \sin(90^\circ + 15^\circ) = \cos 15^\circ$$

$$\text{بنابراین داریم: } \frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ} = \frac{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ}$$

تمام جملات را بر $\cos 15^\circ$ تقسیم می‌کنیم در نتیجه:

$$\frac{\tan 15^\circ + 1}{\tan 15^\circ - 1} = \frac{0.28 + 1}{0.28 - 1} = \frac{1.28}{-0.72} = \frac{-1.28}{0.72} = -\frac{16}{9}$$

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \log_k^a = n \log_k^a, \log_k^{a^n} = \frac{n}{m} \log_k^a \quad \text{می‌دانیم: } ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹$$

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

با توجه به این که $2x-1 > 0$ است، پس $x > \frac{1}{2}$ و در نتیجه $|x| = x$ می‌باشد، لذا داریم:

$$(2x-1)(x) = 3 \Rightarrow 2x^2 - x - 3 = 0 \xrightarrow{a+c=b} 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{غ ق ق} \\ x = -\frac{c}{a} = \frac{3}{2} & \text{ق ق ق} \end{cases}$$

(جلوی لگاریتم را منفی می‌کند) غ ق ق

بنابراین برای یافتن لگاریتم $\frac{x}{3}$ در مبنای ۴ داریم:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$D_{fog(x)} = \{x | x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

با توجه به تعریف داریم:

$$D_{fog} = \begin{cases} x \in D_g \Rightarrow x^2 - 15x > 0 \Rightarrow \begin{cases} x > 15 \\ x < 0 \end{cases} & (1) \\ g(x) \in D_f \xrightarrow{D_f: x \leq 2} g(x) \leq 2 \Rightarrow \log(x^2 - 15x) \leq 2 \Rightarrow x^2 - 15x - 100 \leq 0 \Rightarrow -5 \leq x \leq 20 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) = [-5, 0) \cup (15, 20]$$

توجه: برای محاسبه دامنه تابع $y = \log_B^A$ باید $A > 0, B > 0, B \neq 1$ باشد.

تابع $f(x)$ همواره یکی از حالات زیر را خواهد داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$1) x < 0: f(x) = \frac{-x}{x} - \frac{x-2}{-(x-2)} = -1 - (-1) = -1 + 1 = 0$$

$$2) 0 < x < 2: f(x) = \frac{x}{x} - \frac{x-2}{-(x-2)} = 1 - (-1) = 1 + 1 = 2$$

$$3) x > 2: f(x) = \frac{x}{x} - \frac{x-2}{x-2} = 1 - 1 = 0$$

دقت کنید در نقاط ۲ و $x = 0$ تابع تعریف نشده است و این نقاط در دامنه تابع نیستند.

به ازای جميع مقادیر x ، این تابع فقط برابر با ۰ و ۲ می‌شود.

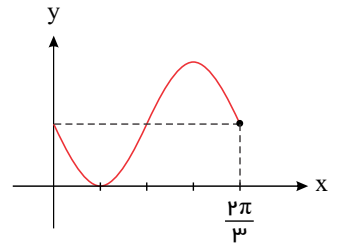
در نتیجه برد آن $\{0, 2\}$ است.

$$y = \sin ax \rightarrow T = \frac{2\pi}{|a|} \quad \text{می‌دانیم: } ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲$$

باتوجه به نمودار داریم:

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

$$y = 1 - \sin mx \rightarrow T = \frac{2\pi}{|m|} = \frac{2\pi}{3} \rightarrow |m| = 3 \rightarrow m = \pm 3$$



چون نمودار در آغاز رو به پایین حرکت است و ضریب سینوس منفی است پس باید کمان سینوس مثبت باشد پس $m > 0$ بوده و $m = +3$ قابل قبول است.

$$y = 1 - \sin(+3x) = 1 - \sin 3x \xrightarrow{x = \frac{7\pi}{6}} y = 1 - \sin \frac{21\pi}{6} = 1 - \sin \frac{7\pi}{2} \rightarrow y = 1 + 1 = 2$$

1 2 3 4 113

$$\begin{aligned} -\sin\left(\frac{179\pi}{6}\right) + \cos\left(\frac{179\pi}{6}\right) &= -\sin\left(30\pi - \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(30\pi - \frac{\pi}{6}\right) \\ &= -\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \sin\frac{\pi}{6} + \cos\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1 + \sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

1 2 3 4 114

$$\frac{-\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin(3\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(\pi - \alpha)} = \frac{-\cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = \frac{\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}{\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}} = \frac{1 + \tan \alpha}{1 - \tan \alpha} = \frac{1 + \frac{2}{3}}{1 - \frac{2}{3}} = \frac{\frac{5}{3}}{\frac{1}{3}} = 5$$

1 2 3 4 115

$$f(x) = \sin x + \cot \frac{\pi}{6} \cos x = \sin x + \frac{\cos \frac{\pi}{6}}{\sin \frac{\pi}{6}} \cos x = \frac{\sin x \sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{\pi}{6} \cos x}{\sin \frac{\pi}{6}}$$

$$f(x) = \frac{\cos(x - \frac{\pi}{6})}{\frac{1}{2}} = 2 \cos(x - \frac{\pi}{6}) \quad -1 \leq \cos(x - \frac{\pi}{6}) \leq 1$$

$$\times 2 \rightarrow -2 \leq 2 \cos(x - \frac{\pi}{6}) \leq 2 \Rightarrow -2 \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow R_f = [-2, 2]$$

باید دامنه دو تابع یکسان باشد یعنی $D_f = D_g = \mathbb{R} - \{-1\}$ پس باید مخرج تابع f به ازای $x = -1$ صفر شود. 1 2 3 4 116

$$2x^3 - c = 0 \xrightarrow{x=-1} -2 - c = 0 \Rightarrow c = -2$$

باید ضابطه دو تابع به ازای هر x از دامنه تابع یکسان باشد.

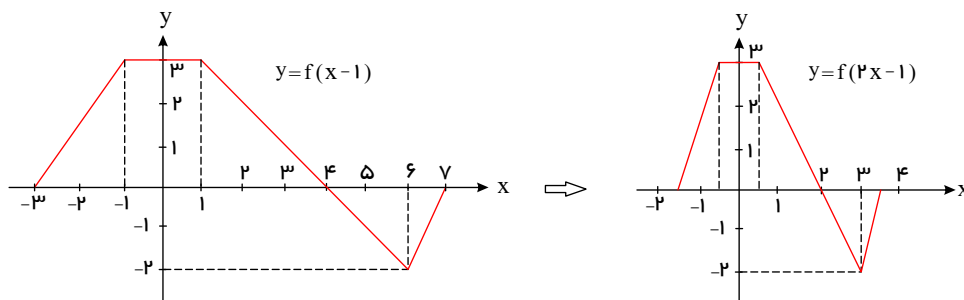
$$f(x) = g(x) = 2 \Rightarrow \frac{ax^3 + b}{2x^3 + 2} = 2 \Rightarrow ax^3 + b = 4x^3 + 4 \Rightarrow a = 4, \quad b = 4$$

$$\text{پس: } a + b + c = 4 + 4 - 2 = 6$$

1 2 3 4 117

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow x-1} y = f(x-1) \xrightarrow{x \rightarrow 2x} y = f(2x-1)$$

طبق تبدیل‌های بالا برای رسم $y = f(2x-1)$ باید نمودار $y = f(x)$ را یک واحد به راست منتقل کرده و سپس طول نقاط را بر 2 تقسیم کنیم.



1 2 3 4 118

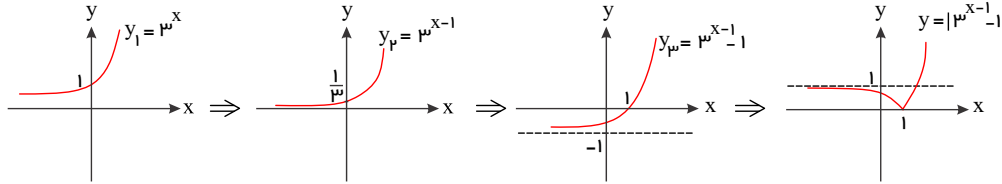
$$x_1 < x_2 \xrightarrow{g \text{ اکیدا نزولی}} g(x_1) > g(x_2)$$

با فرض $g(x_1) = t_1$ و $g(x_2) = t_2$ داریم:

$$t_1 > t_2 \xrightarrow{f \text{ اکیدا صعودی}} f(t_1) > f(t_2) \Rightarrow f(g(x_1)) > f(g(x_2))$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x_1) > (f \circ g)(x_2) \Rightarrow f \circ g \text{ اکیدا نزولی}$$

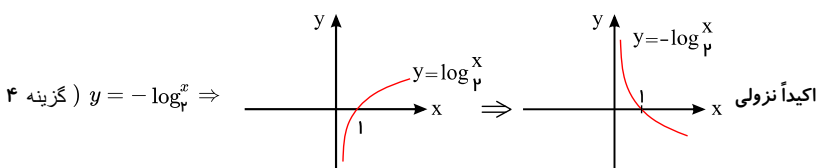
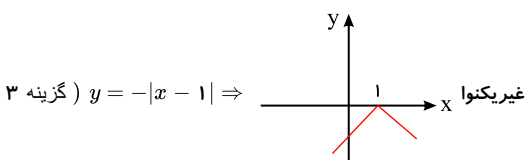
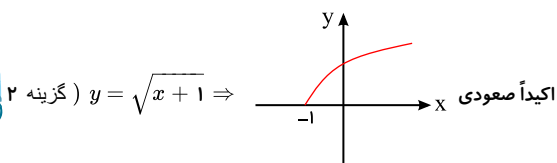
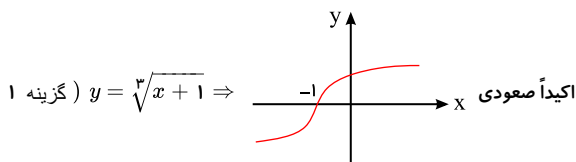
باید نمودار $y = |3^{x-1} - 1|$ را رسم کنیم، که داریم:



با توجه به نمودار، تابع در بازه $(-\infty, 1]$ اکیدا نزولی است.

توجه کنید که این تابع در بازه $[0, \infty)$ نیز اکیدا نزولی است ولی چون در صورت سؤال بازه‌ای خواسته شده است که تمام ناحیه‌های نزولی اکید را در بر داشته باشد پس گزینه ۲ جواب است.

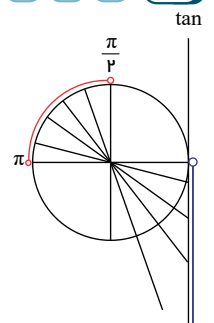
با رسم نمودار توابع داده شده داریم:



با توجه به دایره مثلثاتی داریم:

$$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \Rightarrow \tan \alpha < 0 \Rightarrow m^2 - 4 < 0 \Rightarrow m^2 < 4$$

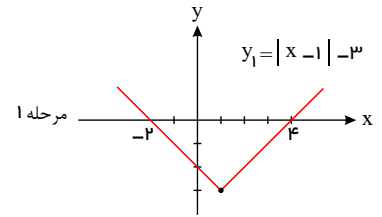
$$\Rightarrow |m| < 2 \Rightarrow -2 < m < 2$$



ابتدا می‌بایست به روش انتقال نمودار را رسم کنیم.

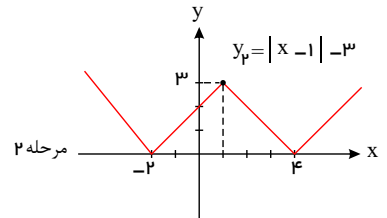
برای به دست آوردن محل تلاقی با محور x خواهیم داشت:

$$|x-1| - 3 = 0 \Rightarrow |x-1| = 3 \rightarrow \begin{cases} x-1 = 3 \rightarrow x = 4 \\ x-1 = -3 \rightarrow x = -2 \end{cases}$$



برای آنکه معادله 4 جواب داشته باشد خواهیم داشت:

$$0 < k < 3 \rightarrow k \in (0, 3)$$

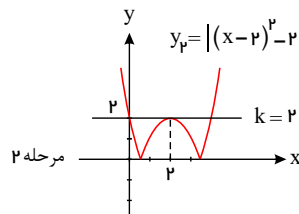


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

برای رسم نمودار ابتدا می‌بایست تا حد امکان آن را تجزیه کرد و خواهیم داشت:

$$y_1 = (x-2)^2 - 2 \quad |x^2 - 4x + 2| = |(x-2)^2 - 2|$$

سپس آن را طی ۲ مرحله رسم می‌کنیم:

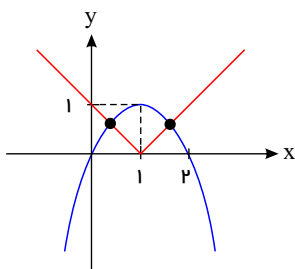


بنابراین تنها زمانی که $k = 2$ باشد معادله 3 جواب دارد.

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴ می‌دانیم $\sqrt{x^2} = |x|$ است و خواهیم داشت:

کافی است معادله فوق را به روش رسم حل می‌کنیم و y_1 و y_2 را در یک نمودار ترسیم کنیم:



بنابراین معادله دارای 2 جواب است.

$$\tan \beta \cdot \cot \beta = 1 \text{ می‌دانیم } \tan \beta \cdot \cot \beta = 1 \text{ است، پس:}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$\tan \beta \cdot \cot \beta = \frac{(x+2)}{x} \cdot \frac{3x}{(x-2)(x+2)} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{3}{x-2} = 1 \Rightarrow x-2 = 3 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \tan \beta = \frac{3}{5}$$

$$1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta} \Rightarrow 1 + \frac{49}{25} = \frac{1}{\cos^2 \beta} \Rightarrow \cos^2 \beta = \frac{25}{74} \Rightarrow \cos \beta = \pm \sqrt{\frac{25}{74}}$$

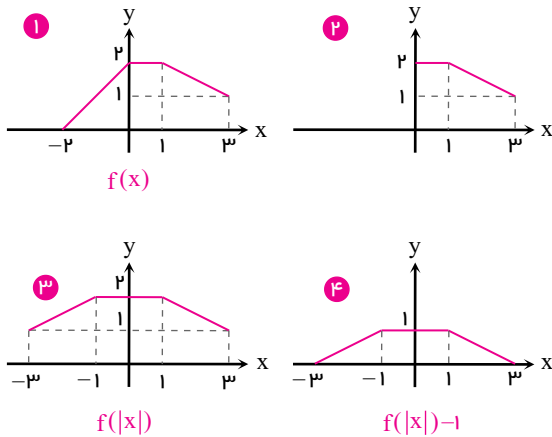
چون A و B و C زاویه‌های داخلی یک مثلث‌اند، داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

$$A + B + C = \pi \Rightarrow A = \pi - (B + C) \Rightarrow \frac{3A}{2} = \frac{3\pi}{2} - \left(\frac{3B + 3C}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{3A}{2}\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \left(\frac{3B+3C}{2}\right)\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{3A}{2}\right) = -\cos\left(\frac{3B+3C}{2}\right)$$

برای رسم $f(|x|)$ ، سمت چپ نمودار $f(x)$ را حذف کرده و قرینه سمت راست آن را نسبت به محور y ها به آن اضافه می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷



مساحت دوزنقه به دست آمده برابر است با:

$$\frac{6+2}{2} \times 1 = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$$y = (f(\sqrt{x}))^2 + af(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 + a\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = \left(x^2 + \frac{1}{x^2} + 2\right) + a\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)$$

واضح است که تنها اگر $a = -1$ ، تابع f به یک تابع ثابت $(f(x) = 2)$ تبدیل شود.

$$a = 4 \times 3^\circ = 12^\circ \quad \text{اگر دقیقه شمار روی عدد ۴ و ساعت شمار روی عدد ۸ باشد:} \quad \text{۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹}$$

به ازای هر ساعت $(60')$ ساعت شمار 3° جلو می‌رود:

$$\begin{matrix} 60' & 3^\circ \\ 20' & x = 1^\circ \end{matrix} \rightarrow \theta = \alpha + 1^\circ = 13^\circ$$

$$\begin{matrix} 18^\circ & \pi \text{ (Rad)} \\ 13^\circ & x = \frac{13\pi}{18} \end{matrix}$$

باید محاسبه کنیم که اگر قرقرهٔ بزرگتر 3° بچرخد، چه طولی از تسمه جابه‌جا می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

$$\theta = 3^\circ \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6} \text{ (rad)}$$

پس قرقرهٔ کوچک نیز باید این طول از تسمه را جابه‌جا کند. بنابراین:

$$\theta = \frac{l}{r} \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{l}{8} \Rightarrow l = \frac{4\pi}{3}$$

پس قرقرهٔ کوچک نیز باید این طول از تسمه را جابه‌جا کند. بنابراین:

$$\theta' = \frac{l}{r} = \frac{\frac{4\pi}{3}}{3} = \frac{4\pi}{9}$$

$$\log_p^{25} = \log_p^{5^2} = 2 \log_p^5 = m \rightarrow \log_p^5 = \frac{m}{2} \quad \text{می‌دانیم } \log_a^{b^n} = n \log_a^b \text{ پس } \quad \text{۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱}$$

حاصل $\log_{15}^3$ را x می‌نامیم، حال ۱۵ را به توان دو طرف می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} x = \log_{15}^3 & \xrightarrow{\text{۱۵ به توان دو طرف}} 15^x = 15^{\log_{15}^3} = 3 \rightarrow 3^x 5^x = 3 \rightarrow 3^{x-1} 5^x = 1 \xrightarrow{\text{از دو طرف برحسب ۳ لگاریتم می‌گیریم}} \log_p^{(3^{x-1} 5^x)} = \log_p^{(3^{x-1})} + \log_p^{(5^x)} = \log_p^{(1)} = 0 \\ \rightarrow x - 1 + x \log_p^5 &= x - 1 + x \frac{m}{2} = 0 \rightarrow x = \frac{1}{1 + \frac{m}{2}} = \frac{2}{m+2} \end{aligned}$$

ابتدا ضابطهٔ تابع fog را به دست می‌آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$(fog)(x) = f(g(x)) = 2g^2(x) - 1 = 2\sqrt{3x+1} - 1 = 2(3x+1) - 1 = 6x+1$$

بنابراین باید تابع وارون تابع $y = 6x+1$ را حساب کنیم:

$$y = 6x+1 \Rightarrow y-1 = 6x \Rightarrow x = \frac{y-1}{6}$$

$$\text{بنابراین } (fog)^{-1}(x) = \frac{x-1}{6}$$

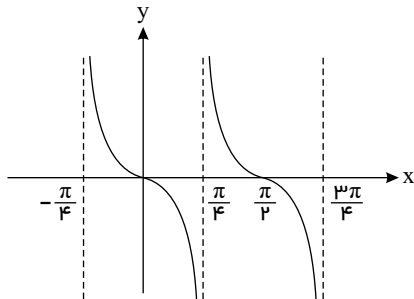
۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به تعریف تابع $f \circ g(x)$ داریم:

$$f \circ g(x) = f(g(x)) = (g(x))^x + 8 = x^x - 6x^x + 12x \xrightarrow[\text{اضافه می‌کنیم}]{-8 \text{ را به طرفین}} g^x(x) = x^x - 6x^x + 12x - 8 = (x-2)^x \rightarrow g(x) = x-2 \rightarrow g \circ f(1) = g(f(1))$$

$$f(1)=9 \Rightarrow g(9) = 9-2 = 7$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

$$f(x) = \frac{\sin 4x}{1 + \cos 4x} = \frac{2 \sin 2x \cos 2x}{2 \cos^2 2x} = \frac{\sin 2x}{\cos 2x} = \tan 2x$$



دوره تناوب $y = -f(x) = -\tan 2x$ برابر $T = \frac{\pi}{2}$ است و نمودار آن به صورت زیر است.

تابع در بازه‌های $(-\frac{\pi}{4}, 0)$ و $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$ و $(\frac{3\pi}{4}, \pi)$ نزولی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

می‌دانیم:

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

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

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

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

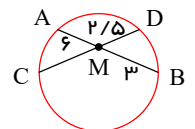
$$D_f : (0, +\infty)$$

ابتدا دامنه تابع را می‌یابیم:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

$$MA \cdot MB = MC \cdot MD \Rightarrow 6 \times 3 = MC \times 2.5 \Rightarrow MC = \frac{18}{2.5} = \frac{36}{5} = 7.2$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷ AB قطر دایره است داریم:

$$\widehat{AC} + \widehat{BC} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{ABC} + \widehat{BC} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 20^\circ, \widehat{AC} = 160^\circ$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 10^\circ, \widehat{B} = \frac{\widehat{AC}}{2} = 80^\circ$$

$$? = \widehat{B} - \widehat{A} = 70^\circ$$

حال در مثلث $\triangle ABC$:

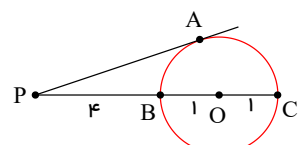
$$OP = OB + PB$$

$$5 = 1 + PB \Rightarrow PB = 4$$

$$PA^2 = PB \times PC$$

$$PA^2 = 4 \times 6 \Rightarrow PA = 2\sqrt{6}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸ با توجه به فرض داریم:



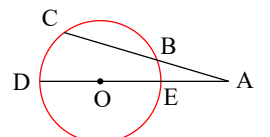
حال داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹ طبق صورت سؤال $AO = 17$ ، اگر شعاع را r فرض کنیم، داریم:

$$AE = 17 - r, AD = 17 + r$$

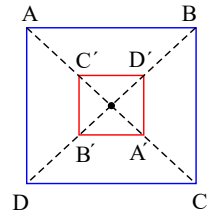
$$AB \times AC = AE \times AD$$

$$9 \times (9 + 16) = (17 - r) \times (17 + r) \Rightarrow 225 = 289 - r^2 \Rightarrow r^2 = 64 \Rightarrow r = 8$$



با توجه به شکل داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

$$\overrightarrow{OA'} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB'} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC'} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD'} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{OD}$$



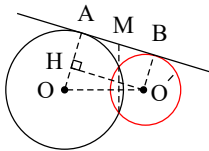
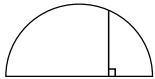
پس مجانس مربع ABCD مربع A'B'C'D' داخل مربع اول است.

انتقال و تقارن دو تبدیل هستند که طول پاره‌خطها را تغییر نمی‌دهند و چون T و T' متشابه‌اند (طول پاره خط‌های نظیر برابر نیستند) پس با انتقال و تقارن ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

نمی‌توان T و T' را مجانس یکدیگر دانست ولی دوران پاره‌خط‌های نظیر دو شکل را موازی کرده تا T و T' متجانس یکدیگر شوند.

می‌دانیم تبدیل نگاشتی یک‌به‌یک از صفحه بر روی خودش است. بنابراین تنها گزینه (۳) شرط یک‌به‌یک بودن را داراست و در سایر گزینه‌ها چند نقطه ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲

می‌توانند به یک نقطه تصویر شوند، یعنی یک‌به‌یک نیستند.



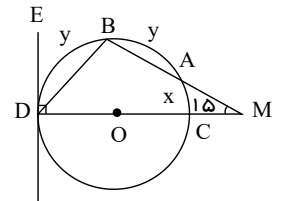
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

نقطه M وسط AB است. $MB = \sqrt{3}$

پس $AB = 2\sqrt{3}$ در مثلث قائم‌الزاویه OO'H داریم: $OH^2 = O'O^2 - O'H^2 = 16 - 12$

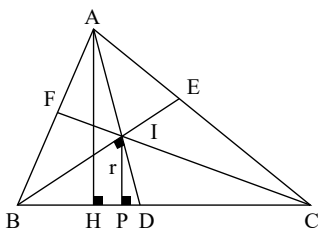
پس $OH = 2$ در نتیجه $OA = 2 + 3 = 5$

فرض می‌کنیم: $\widehat{BD} = \widehat{AB} = y, \widehat{AC} = x$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴



$\widehat{BDE}$ ظلی است، پس:

$$\widehat{BDE} = \frac{y}{2} = 35^\circ \Rightarrow \widehat{BDM} = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$$



$$\frac{S_{\triangle AIC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{EI}{BE}, \frac{S_{\triangle AIB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{IF}{CF}$$

$$\frac{S_{\triangle BIC}}{S_{\triangle ABC}} + \frac{S_{\triangle AIC}}{S_{\triangle ABC}} + \frac{S_{\triangle AIB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{DI}{AD} + \frac{EI}{BE} + \frac{FI}{CF} = 1$$

$$\widehat{OAH} : H = 90^\circ, OA = 5, AH = \frac{6}{2} = 3$$

$$\Rightarrow OH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

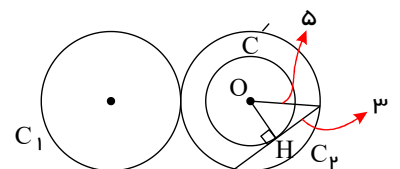
$$\frac{S_{\triangle BIC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{IP}{AH} = \frac{DI}{AD}$$

مطابق شکل داریم:

به همین ترتیب داریم:

از جمع روابط بالا داریم:

در مثلث OAH داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶



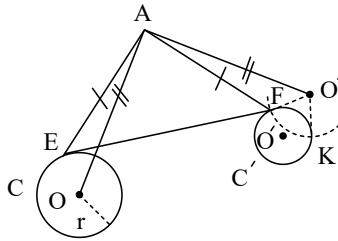
پس وتر مورد نظر به طول ۶ در دایره‌ی C_1 قابل رسم است و وسط آن روی دایره‌ای به مرکز O و به شعاع ۴ قرار دارد. دو دایره‌ی C_1 و C' متخارجند پس دارای ۴ مماس مشترک هستند. قطعه‌ای که داخل C_1 قرار دارد و بر C' مماس است وتری به طول ۶ می‌باشد.

۱۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم که کمانهای بین دو وتر موازی، مساویند داریم:

$$\begin{cases} AB \parallel FC \Rightarrow \widehat{AF} = \widehat{BC} \\ CD \parallel BE \Rightarrow \widehat{BC} = \widehat{DE} \end{cases} \Rightarrow \widehat{AF} = \widehat{BC} = \widehat{DE} = x$$

$$\widehat{AB} + 3x + \widehat{CD} + \widehat{EF} = 360^\circ \Rightarrow 60 + 3x + 40 + 110 = 360 \Rightarrow x = 50^\circ$$

$$\widehat{FCD} = \frac{\widehat{FED}}{2} = \frac{\widehat{EF} + \widehat{DE}}{2} = \frac{110 + 50}{2} = 80^\circ$$

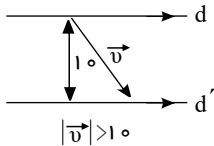


مثلاً AEF که در آن $AE = AF$ و $\widehat{EAF} = 90^\circ$ ، پاسخ مسأله است. نقطه F دوران یافته نقطه E به مرکز A و زاویه 90° است. برای یافتن نقطه F می‌توان مکان آن یعنی دایره C را به مرکز A و زاویه 90° دوران می‌دهیم. برای این کار، AO را به مرکز A و زاویه 90° دوران می‌دهیم تا نقطه O'' حاصل شود. دایره‌ای به مرکز O'' و شعاع r دایره C' را حداکثر در ۲ نقطه قطع می‌کند. بنابراین حداکثر دو مثلث می‌توان یافت که پاسخ مسأله باشد.

۱۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴

کوتاه‌ترین فاصله دو خط موازی d, d' برابر با ۱۰ می‌باشد. طول هر بردار، مطابق شکل، از ۱۰ بیشتر باید باشد.



در بین گزینه‌ها، $5\sqrt{3} < 10$ است پس نمی‌تواند طول بردار انتقال باشد.

۱۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\triangle ABC : \frac{BC}{\sin A} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{3}{\frac{1}{2}} = \frac{4.8}{\sin C} \Rightarrow \sin C = 0.8$$

$$\widehat{ACH} = 180^\circ - \widehat{ACB} \Rightarrow \sin \widehat{ACH} = \sin \widehat{ACB} = 0.8$$

$$\Rightarrow \triangle ACH : \sin \widehat{ACH} = 0.8 = \frac{AH}{AC} \Rightarrow AH = 0.8 \cdot 10 \quad (1)$$

$$\widehat{CAH} + \widehat{ACH} = 90^\circ - \sin \widehat{ACH}$$

$$\Rightarrow \sin \widehat{HAC} = \cos \widehat{ACH}, \cos \widehat{ACH} = \sqrt{1 - \sin^2 \widehat{ACH}}$$

$$= \sqrt{1 - (0.8)^2} = 0.6 \Rightarrow \sin \widehat{HAC} = 0.6$$

$$(1), \sin \widehat{HAC} = 0.6 = \frac{HK}{AH} \Rightarrow 0.6 = \frac{HK}{0.8 \cdot 10} \Rightarrow \frac{HK}{AC} = 0.48$$

۱۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم که مماس‌های رسم‌شده از نقطه‌ای بر دایره باهم برابرند، داریم:

$$\begin{cases} \text{مماس بر دایره کوچک } BE, BD \Rightarrow BD = BE \\ \text{مماس بر دایره کوچک } CD, CF \Rightarrow CD = CF \end{cases} \Rightarrow BD + DC = BC = BE + CF$$

$$\text{مماس بر دایره کوچک } AE, AF \Rightarrow AE = AF$$

$$\triangle ABC \text{ محیط} = AB + AC + BC = AB + AC + (BD + DC)$$

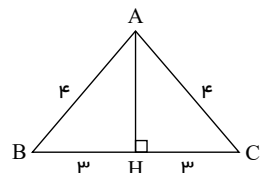
$$= (AB + BD) + (AC + CD) = (AB + BE) + (AC + CF)$$

$$= AE + AF = 2AE = 2AF = \text{ثابت}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin A, AB, AC : \text{طول‌های متغیر} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \text{متغیر}$$

۱۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول

با رسم ارتفاع وارد بر قاعده، در مثلث متساوی‌الساقین خواهیم داشت:



$$AH = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$$

$$\sin \hat{C} = \frac{AH}{4} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{C}{\sin \hat{C}} = 2R \quad (\text{با توجه به قضیه سینوس‌ها})$$

$$\frac{4}{\sqrt{y}} = 2R \Rightarrow \frac{16}{\sqrt{y}} = 2R \Rightarrow R = \frac{8}{\sqrt{y}}$$

روش دوم

$$S = \frac{P(P-a)(P-b)(P-c)}{4} \quad P = \frac{4+6+4}{2} = 7 \quad \sqrt{7 \times 1 \times 3 \times 3} = \sqrt{63}$$

$$R = \frac{abc}{4S} = \frac{4 \times 6 \times 4}{4 \sqrt{63}} = \frac{24}{4 \sqrt{7}} = \frac{3}{\sqrt{7}}$$

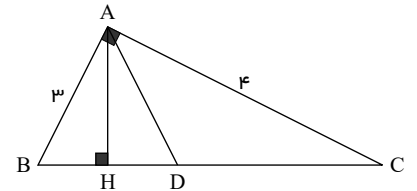
$$BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\triangle ABC : \text{قضیه نیمساز } AD \rightarrow \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \rightarrow \begin{cases} BD = 3x \\ DC = 4x \end{cases} \rightarrow BC = 7x = 5 \rightarrow x = \frac{5}{7}$$

$$\rightarrow \begin{cases} BD = \frac{15}{7} \\ DC = \frac{20}{7} \end{cases}$$

$$AB^2 = BH \times BC \rightarrow 3^2 = BH \times 5 \rightarrow BH = \frac{9}{5}$$

$$DH = BD - BH = \frac{15}{7} - \frac{9}{5} = \frac{75 - 63}{35} = \frac{12}{35}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

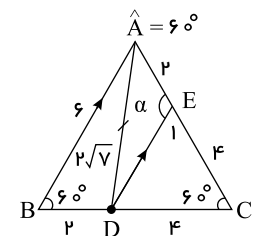
نخست در مثلث ABD طبق رابطه کسینوسها داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2AB \cdot BD \cdot \cos B \Rightarrow 28 = 3^2 + BD^2 - 2 \times 3 \times BD \times \frac{1}{2} \Rightarrow BD^2 - 6BD + 8 = 0$$

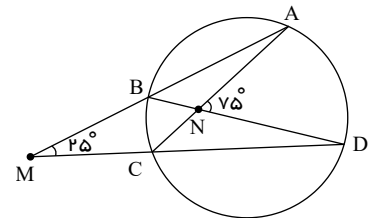
$$\Rightarrow (BD - 4)(BD - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} BD = 4 \text{ قی } 1 \\ BD = 2 \text{ قی } 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow BD = 2, CD = 4 \Rightarrow \begin{cases} CE = CD = 4 \\ \hat{C} = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{E}_1 = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \Rightarrow \tan \alpha = -\sqrt{3}$$

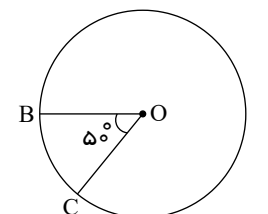


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

$$\left. \begin{aligned} \widehat{AND} &= \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} = 75^\circ \rightarrow \widehat{AD} + \widehat{BC} = 150^\circ \\ \widehat{AMD} &= \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = 25^\circ \rightarrow \widehat{AD} - \widehat{BC} = 50^\circ \end{aligned} \right\} \rightarrow 2\widehat{AD} = 200^\circ \rightarrow \widehat{AD} = 100^\circ \rightarrow \widehat{BC} = 50^\circ$$



$$L_{\widehat{BC}} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi R = \frac{50^\circ}{360^\circ} \times 2\pi \times 9 = \frac{5}{4}\pi$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

ولت سنج هم به دو سر باتری و هم به دو سر مقاومت بسته شده است.

$$\begin{cases} V = RI \Rightarrow 18 = RI \Rightarrow RI = 18 \Rightarrow R = \frac{18}{I} \Rightarrow \begin{cases} P = RI^2 \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R}{r} = \frac{18}{2} = 9 \\ P' = rI^2 \end{cases} \\ V = \varepsilon - rI \Rightarrow 18 = 20 - rI \Rightarrow r = \frac{2}{I} \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

باتوجه به جهت میدان الکتریکی نشان داده شده در یکی از حلقه‌ها که هم جهت با جریان القایی می‌باشد، می‌توان گفت جریان القایی در حلقه‌ها ساعت گرد و میدان مغناطیسی حاصل از آن درون سو است چون میدان مغناطیسی نشان داده شده در شکل نیز درون سو است بنابراین باید طبق قانون لنز میدان نشان داده شده در حال کاهش بوده است.

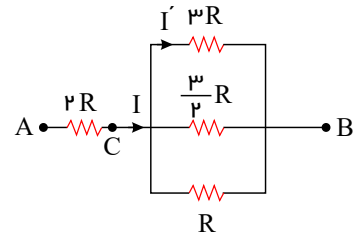
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸

بدیهی است که با افزایش انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \Delta U + \Delta K &= 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K \\ \Delta U &= -\Delta mJ \Rightarrow \Delta U = q\Delta V \\ \Rightarrow -8 \times 10^{-2} &= -4 \times 10^{-6}(V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 2000V = 2kV \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{CB}} &= \frac{1}{3R} + \frac{1}{\frac{3}{2}R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{3R} + \frac{2}{3R} + \frac{1}{R} = \frac{6}{3R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{CB} = \frac{R}{2} \\ V_{CB} &= V_{rR} \Rightarrow I \times \frac{R}{2} = I' \times 3R \Rightarrow I' = \frac{1}{6}I \end{aligned}$$



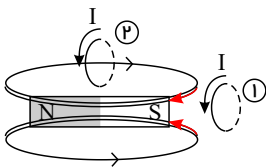
$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{rR}}{P_{rR}} = \frac{rR}{3R} \times \left(\frac{I}{I'}\right)^2 = \frac{r}{3} \times \left(\frac{I}{\frac{1}{6}I}\right)^2 = \frac{r}{3} \times 36 = 12r$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۰

$$\text{آهنگ تغییر شار مغناطیسی} = \frac{\Delta \phi (\text{بر حسب وبر})}{\Delta t (\text{بر حسب ثانیه})}$$

با توجه به خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربا و با توجه به جهت حرکت پیچه‌ها در پیچه‌ی ۱ شار رو به افزایش و در پیچه‌ی ۲ شار رو به کاهش است. از روی تغییر شار و میدان اصلی، جهت جریان القایی در پیچه‌ها تعیین می‌گردد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲

$$\begin{aligned} \bar{I} &= I \\ \frac{\Delta q}{\Delta t} &= \frac{\varepsilon}{R} \rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{N\Delta\Phi}{R \cdot \Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{N\Delta\Phi}{R} \xrightarrow{N=1} \Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\Phi &= R\Delta q \Rightarrow NA \cos \alpha \Delta B = R\Delta q \\ \Rightarrow |1 \times 400 \times 10^{-2} \times 1 \times (0 - 20)| &= 10 \times \Delta q \Rightarrow \Delta q = 8 \times 10^{-2} C \end{aligned}$$

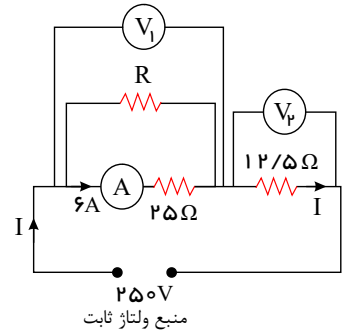
هنگامی که یک لامپ رشته‌ای روشن است، دمای آن بسیار بالاتر از دمای معمولی آن (در حالت خاموش) است. همچنین می‌دانیم مقاومت فلزات (از قبیل تنگستن استفاده شده در لامپ) با افزایش دما، افزایش می‌یابد. بنابراین زمانی که دانش آموز مقاومت یک لامپ خاموش را اندازه‌گیری می‌کند مقدار مقاومت لامپ را کمتر از مقدار واقعی به دست می‌آورد، در حالی که توان نوشته شده بر روی لامپ مربوط به حالتی است که لامپ روشن است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۳

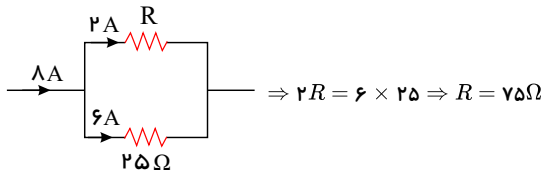
در شکل زیر اعداد ولت سنج های فرضی (۱) و (۲) عبارت است از:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۴

$$\begin{cases} V_1 + V_r = V_T \\ V_T = 250V \\ V_1 = 25 \times 6 = 150V, V_r = 12.5I \end{cases} \Rightarrow 150 + 12.5I = 250 \Rightarrow I = 8A$$



جریان کل مدار برابر ۸A و جریان عبوری از مقاومت R برابر ۲A بوده و می توان نوشت:



$$R \text{ توان مقاومت} \Rightarrow P = RI^2 = 75 \times 2^2 = 300W = 0.3kW, t = 30 \text{ min} = \frac{1}{2}h$$

$$\text{انرژی مصرفی} \Rightarrow W = P \cdot t \Rightarrow W = 0.3 \times \frac{1}{2} = 0.15kWh$$

ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می دهد اما چون ولت سنج ایده آل است و با مقاومت متوالی بسته شده است پس شدت جریان الکتریکی در مدار صفر است. در این صورت داریم:

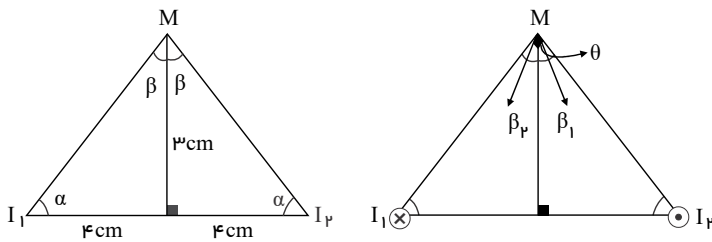
$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon$$

باید به دونکته توجه داشته باشید:

الف) خط میدان ناشی از هر سیم در یک نقطه، دایره‌ای به مرکز آن سیم در همان نقطه است و بردار میدان مغناطیسی در آن نقطه مماس بر این دایره و در نتیجه عمود بر شعاع است.
ب) برای تعیین جهت این میدان باید انگشت شست دست راست را در جهت جریان نگه دارید و به نحوه جمع شدن چهار انگشت در همان نقطه نگاه کنید.

$$\tan \alpha = \frac{3}{4} \rightarrow \alpha = 37^\circ \rightarrow \beta = 53^\circ \rightarrow 2\beta = 106^\circ \quad 2\beta = 90^\circ + \theta$$

$\vec{B}_1$ و به همین ترتیب $\vec{B}_2$ در داخل مثلث قرار می گیرند یعنی گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ صحیح نیستند.

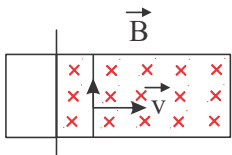


$$\left. \begin{aligned} \text{کلید } K \text{ باز است} &\Rightarrow V_1 = \varepsilon \\ \text{کلید } K \text{ بسته است} &\Rightarrow V_r = \varepsilon - Ir \end{aligned} \right\} \xrightarrow{V_1=V_r} Ir = 0 \Rightarrow I \neq 0 = r = 0$$

بنابراین مقاومت درونی مولد ناچیز بوده و در مقایسه با مقاومت خارجی مدار ناچیز می باشد.

در مدت زمانی که حلقه به طور 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) می توانند جواب سؤال باشند. برای به دست آوردن جهت نیروی محرکه القایی در لحظه ورود به میدان می توان چنین استدلال کرد:

در مدت ورود حلقه به میدان شار گذرنده از حلقه افزایش می یابد، بنابراین لازم است جهت جریان القایی پادساعتگرد و در جهت مثبت مثلثاتی باشد تا میدانی برون سو القا کرده و با آثار مغناطیسی‌ای که تولید می کند، با تغییر شار مغناطیسی یعنی عامل به وجود آورنده جریان مخالفت کند، بنابراین گزینه «۱» صحیح است.



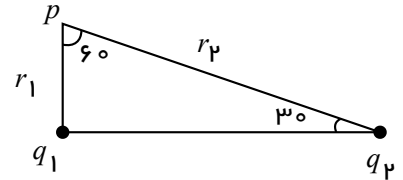
در اینجا بارهای الکتریکی تغییر نکرده اند، پس از آنجا که نیروی الکتریکی با مربع فاصله دو بار نسبت عکس دارد، یعنی:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow \frac{4F}{F} = \left(\frac{20}{r'} \right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{20}{r'} \right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{20}{r'} \Rightarrow r' = \frac{20}{2} = 10cm$$

ابتدا طول اضلاع مثلث را مشخص کرده، سپس میدان بارهای q_1 و q_2 را در رأس p محاسبه کرده و با هم مساوی قرار می دهیم.

$$\sin 30^\circ = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_2 = \frac{r_1}{\sin 30^\circ} = 2r_1$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{(2r_1)^2} \Rightarrow q_2 = 4q_1$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

نکته: اگر خازن از باتری جدا شود بار ذخیره شده در آن ثابت می ماند و هر تغییری در ظرفیت خازن باعث ایجاد همان تغییر به طور معکوس در ولتاژ خازن می شود.

در این قسمت با افزایش d طبق رابطه $c = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، c کم می شود و همین طور با ثابت بودن q در رابطه $c = \frac{q}{V}$ ، با کاهش c ، ولتاژ زیاد می شود. (ثابت $c = \frac{q}{V}$)

طبق رابطه $\Delta U = \frac{\Delta U}{q}$ داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = q(V_B - V_A) \Rightarrow -100 = 20(V_B - V_A) \Rightarrow -5 = 20 - V_A \Rightarrow V_A = 25V$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳

طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ با دو برابر شدن فاصله صفحات ظرفیت نصف می شود.

$$d_2 = 2d_1 \Rightarrow C_2 = \frac{1}{2}C_1$$

هرگاه خازنی به منبع ولتاژ وصل باشد آن V ثابت است. هرگاه V ثابت باشد از رابطه $U = \frac{1}{2}CV^2$ برای مقایسه انرژی استفاده می کنیم.

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\frac{1}{2}C_1}{C_1} = \frac{1}{2}$$

چون نوع نیروی بین کره ها ابتدا جاذبه بوده یعنی بارها ناهم نام بودند (q_A مثبت است پس q_B منفی بوده) و چون بعد از تماس نیرو دافعه بوده پس هر دو ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

هم نام شدند.

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): درست است، چون بار کره A مثبت است که با تماس با کره B بار منفی دارد مقداری از بارش خنثی می شود.

گزینه (۲): درست است، چون کره B بار منفی دارد و کره A بار مثبت پس الکترون از کره B به کره A می رود.

گزینه (۳): نادرست است، چون پس از تماس مقداری از بار کره ها خنثی می شود و بار نهایی کره ها عددی کوچک تر است بنابراین نیروی بین آن ها کاهش می یابد.

گزینه (۴): درست است، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی مجموع بار کره ها همواره مقداری ثابت است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵ می دانیم که نیروی محرکه القایی به صورت $(\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t})$ می باشد. در بازه ۰ تا ۴ ثانیه ولتاژ القایی مثبت است بنابراین شیب نمودار $(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t})$ باید منفی

باشد. در بازه ۴ تا ۸ ثانیه ولتاژ القایی صفر است بنابراین شیب نمودار $(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t})$ برابر صفر است. در بازه ۸ تا ۱۲ ثانیه ولتاژ القایی منفی است بنابراین شیب نمودار $(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t})$ باید مثبت باشد.

بنابراین نمودار گزینه (۲) درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶ با توجه به قانون لنز:

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

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

گزینه ۳: در این گزینه آهنربا در حال دور شدن است بنابراین شار گذرنده کاهش می یابد بنابراین در جلوی پیچه قطب S و پشت آن قطب N ایجاد می شود.

گزینه ۴: صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۷ می دانیم که ولتاژ القایی از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\epsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 2s \rightarrow \Phi_1 = 1Wb \\ t_2 = 6s \rightarrow \Phi_2 = -1Wb \end{array} \right\} \rightarrow \epsilon = - \frac{(0 - 1)}{(6 - 2)} = 2V$$

$$\text{قانون اهم: } R = \frac{\epsilon}{I} \rightarrow I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{2}{1} = 2A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۸ مادامی که خازن به مولد وصل است، اختلاف پتانسیلش با مولد برابر است پس ثابت می ماند و از طرفی هم وقتی صفحات خازن از مولد جدا می شوند بارها را می ۱۷۹

برای جابجا شدن ندارند و می توان گفت درون صفحات حبس شدند، پس بار ثابت می ماند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۰ درون جسم رسانا میدان الکتریکی صفر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۰

اگر عدد راستی را با z نمایش دهیم، بار مثبت هسته به صورت $q = ze^+$ است. بنابراین داریم:

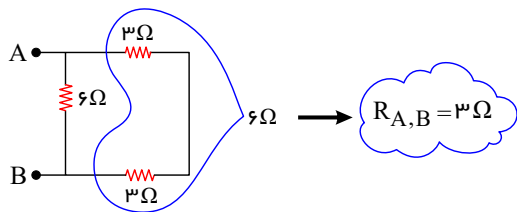
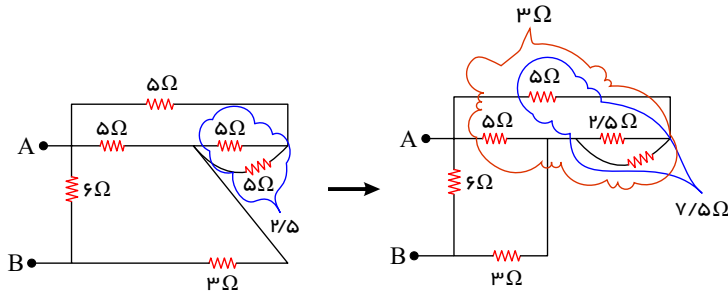
$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$A \Rightarrow \Rightarrow \lambda \Rightarrow \text{پروتون در هسته دارد} \Rightarrow q_1 = +\lambda e = +\lambda \times 1.6 \times 10^{-19} C = 1.28 \times 10^{-19} C$$

$$\text{الکترون} \Rightarrow q_2 = -e = -1.6 \times 10^{-19} C, r = 3.0 pm = 3.0 \times 10^{-12} m = 3 \times 10^{-11} m$$

$$\rightarrow F = \frac{(9 \times 10^9)(1.28 \times 10^{-19})(1.6 \times 10^{-19})}{(3 \times 10^{-11})^2} = 2.0748 \times 10^{-9} N = 2.0748 \mu N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۱



اگر کلید بالایی بسته شود: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۲

$$P_1 = \frac{V^2}{R_1} = \frac{V^2}{288} \quad (1)$$

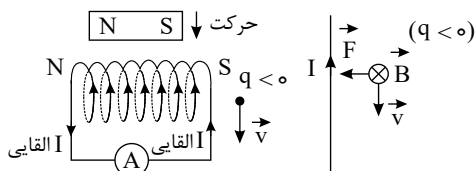
$$P_r = \frac{V^2}{R_r} = \frac{V^2}{144} \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{aligned} P_r &= \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{V^2}{96} \quad (3) \\ R_{eq} &= \frac{288 \times 144}{288 + 144} = \frac{2 \times 144 \times 144}{2 \times 144 + 144} = \frac{2 \times 144 \times 144}{3 \times 144} = 96 \end{aligned} \right.$$

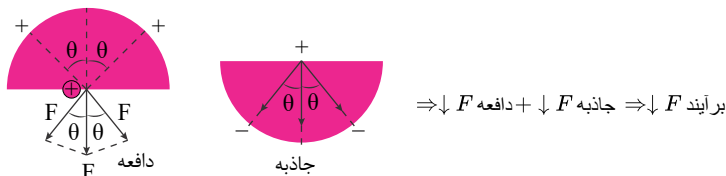
$$(1), (2), (3) \rightarrow P_1 < P_r < P_r \rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \frac{\frac{V^2}{96}}{\frac{V^2}{288}} = \frac{288}{96} = 3$$

گام اول: با نزدیک شدن آهن ربا به سیم لوله، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه های سیم لوله افزایش می یابد. سیم لوله مشابه آهن ربایی عمل می کند که دو سر آن مشابه قطب های آهن ربا می شود، با نزدیک شدن آهن ربا (زیاد شدن میدان مغناطیسی خارجی عبوری از سیم لوله و در نتیجه افزایش شار مغناطیسی عبوری از آن) مخالفت کند.

گام دوم: به سیمی که در مجاورت بار متحرک است توجه کنید. میدان مغناطیسی حاصل از این سیم راست در محل بار q به شکل درون سو است:

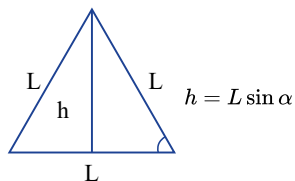


نیروهای نیم حلقه بالا دافعه و نیروهای نیم حلقه پایین جاذبه اند. بنابراین نیروی وارد به بار مثبت به سمت پایین است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴



خطوط میدان در اطراف کره بزرگ منفی شعاعی و به سمت کره است و چون بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵

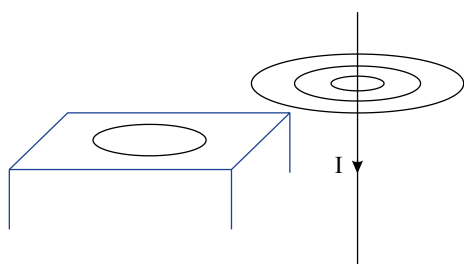
سطح مثلث برابر قاعده ضرب در نصف ارتفاع است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶



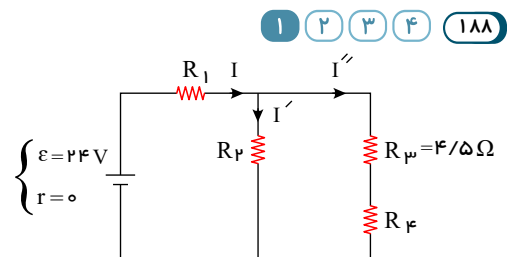
جریان القا شده در اثر شار مغناطیسی برابر است با:

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} = \frac{N A \Delta B}{R \Delta t} \cos \alpha \xrightarrow[\substack{\alpha=0 \Rightarrow \cos \alpha=1 \\ A=L \times \frac{L \sin \phi_0}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} L^2}]{\alpha=0 \Rightarrow \cos \alpha=1} I = \frac{\sqrt{3}}{4} \frac{L^2}{R} \times 1 \times 1 \Rightarrow I = \frac{\sqrt{3}}{4} \frac{L^2}{R}$$

چون حلقه مطابق شکل موازی خطوط میدان است از حلقه شار مغناطیسی عبور نمی‌کند پس جریان القایی در حلقه ایجاد نمی‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷



$$P_{R_v} = P_{R_f} \Rightarrow R_v I''^2 = R_f I'''^2 \Rightarrow R_f = R_v = 4/5 \Omega \quad (1)$$

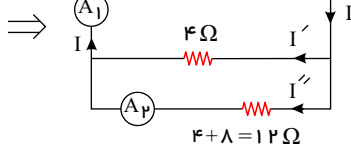
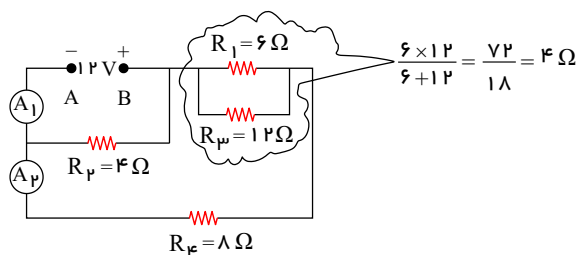


$$\begin{cases} P_{R_v} = P_{R_f} \Rightarrow \frac{V_{R_v}^2}{R_v} = \frac{V_{R_f}^2}{R_f} \xrightarrow{(*)} \frac{4}{R_v} = \frac{1}{4/5} \Rightarrow R_v = 18 \Omega \quad (2) \\ V_{R_v} = V_{R_f} + V_{R_3} = 2V_{R_v} \quad (*) \end{cases}$$

$$R_v = 2R_{3f} \Rightarrow \begin{cases} I'' = 2I' \Rightarrow P_{R_1} = P_{R_v} \Rightarrow R_1 I'^2 = R_v (I'')^2 \\ I = I' + I'' = \frac{3}{2} I'' \end{cases} \Rightarrow R_1 \left(\frac{2}{3} I''\right)^2 = 18 I''^2 \Rightarrow \frac{4}{9} R_1 = 18 \Rightarrow R_1 = 40.5 \Omega \Rightarrow R_1 = 2 \Omega \quad (3)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ و } (3) \Rightarrow R_{eq} = 2 + \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 2 + \frac{9 \times 18}{27} = 8 \Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{24}{0 + 8} = 3A \Rightarrow I' = \left(\frac{R_{3f}}{R_{3f} + R_v}\right) I = \left(\frac{9}{9 + 18}\right) \times 3 = 1A$$

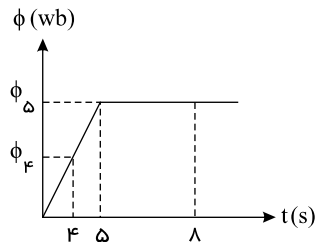
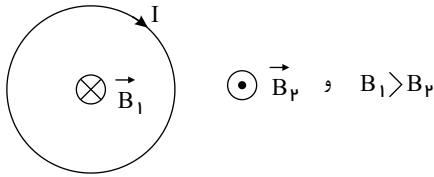
کافی است کمی مقاومت R_3 را جابه‌جا کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹



$$I = \frac{V_{AB}}{R_{eq}} = \frac{12}{\frac{4 \times 12}{4 + 12}} = \frac{12}{3} = 4A$$

$$I'' = \left(\frac{4}{4 + 12}\right) \times 4 = 1A$$

به تراکم خطوط میدان مغناطیسی درون حلقه و بیرون آن در شکل کتاب درسی توجه فرمائید.



$$\frac{\Phi_F}{\Delta} = \frac{\Phi_{\Delta}}{\Delta} \Rightarrow \Phi_F = \frac{\Delta}{\Delta} \Phi_{\Delta} = \Phi_{\Delta} = \Phi_{\Lambda}$$

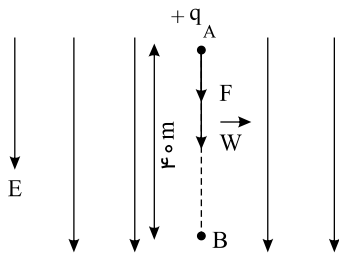
$$\frac{|\varepsilon_{\Delta-\Delta}|}{|\varepsilon_{\Delta-\Lambda}|} = \frac{\left| -N \frac{\Phi_{\Delta}-\Phi_{\Delta}}{\Delta-\Delta} \right|}{\left| -N \frac{\Phi_{\Lambda}-\Phi_{\Delta}}{\Lambda-\Delta} \right|} = \frac{\frac{\Delta}{\Delta} \Phi_{\Delta} - 0}{\Phi_{\Delta} - \frac{\Delta}{\Delta} \Phi_{\Delta}} = \Delta$$

آزمایش اول: زمانی که گوی با ظرف تماس پیدا می‌کند، تمام بار آن روی سطح خارجی رسانا پخش می‌شود. (توجه کنید که در لحظه تماس، گوی نیز عضوی از

رسانا بوده و بار روی سطح خارجی گوی نیز پخش می‌شود، مطابق شکل گزینه ۱)

آزمایش دوم: زمانی که گوی داخل ظرف معلق است، باعث القای بار ناهمنام در قسمت داخلی (بار مثبت) و القای بار همنام در قسمت خارجی ظرف (بار منفی) می‌شود.

بر ذره باردار دو نیروی گرانشی زمین W_{mg} و نیروی الکتریکی $F_E = qE$ وارد می‌شود، نیروی گرانشی رو به پایین است و چون بار q مثبت است نیروی الکتریکی در جهت میدان الکتریکی، رو به پایین وارد خواهد شد. پس با توجه به قضیه کار-انرژی به صورت زیر، انرژی جنبشی ذره را در لحظه‌ای که به زمین برخورد می‌کند، به دست می‌آوریم:



$$\Delta K = W_{mg} + W_E \rightarrow \begin{cases} W_{mg} = +mgd \\ W_E = F_E d \cos \theta \end{cases} \rightarrow K_F - K_1 = mgd + F_E d \cos \theta \rightarrow \begin{cases} \theta = 0 \\ F_E = Eq \\ m = 1.0 \times 10^{-6} \text{ kg} \\ q = 4 \times 10^{-6} \text{ C} \end{cases}$$

$$K_F - 0 = mgd + F_E d \cos(0) \rightarrow K_F = 1.0 \times 10^{-6} \times 1.0 \times 4.0 + 3.0 \times 4 \times 10^{-6} \times 4.0 \times 1$$

$$\rightarrow K_F = 4.0 \times 10^{-6} + 4.8 \times 10^{-6} = 8.8 \times 10^{-6} = 8.8 \times 10^{-2} \text{ J}$$

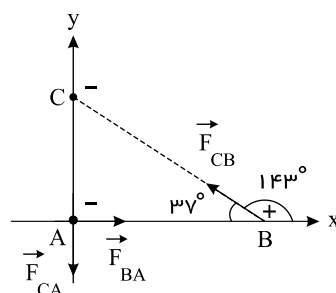
با توجه به این که دو بار ناهمنام هستند و میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی امتداد خط واصل دو بار و نزدیک به بار q_1 صفر خواهد شد خواهیم داشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{q_1}{(4.0)^2} = \frac{3.2}{(4.0 + 4.0)^2} \rightarrow q = \frac{4.0^2 \times 3.2}{8.0^2} = 1 \mu\text{C}$$

با توجه به شکل زیر مشخص می‌شود که فاصله AC برابر ۳m است:

$$\sin 37^\circ = 0.6$$

$$\frac{AC}{AB} = \tan 37^\circ \Rightarrow AC = 4 \times \frac{0.6}{0.8} \Rightarrow AC = 3 \text{ m}$$



اکنون برای محاسبه نیروی خالص وارد بر بار واقع در نقطه A می‌توان نوشت:

$$F_{CA} = \frac{k|q_C||q_A|}{r_{AC}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 27 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(3)^2} \Rightarrow F_{CA} = 11 \times 10^{-3} N$$

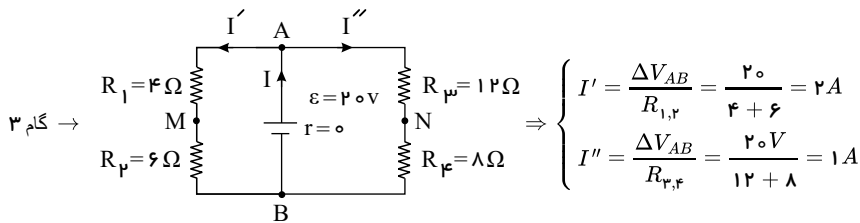
$$F_{BA} = \frac{k|q_B||q_A|}{r_{AB}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(4)^2} \Rightarrow F_{BA} = 27 \times 10^{-3} N$$

$$\vec{F} = \vec{BA} + \vec{CA} \Rightarrow \vec{F} = 27 \times 10^{-3} \vec{i} - 11 \times 10^{-3} \vec{j} \Rightarrow \vec{F} = (27\vec{i} - 11\vec{j}) \times 10^{-3} N = (27\vec{i} - 11\vec{j}) mN$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۶

(گام اول) $\rightarrow$ (اختلاف پتانسیل دو سر باتری) $= \mathcal{E} - I r = \mathcal{E} = 2.0 V$

گام ۲ $\rightarrow$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری $= 2.0 V = \Delta V_{R_1, R_2} = \Delta V_{R_3, R_4}$



(گام چهارم) $\rightarrow$ یکی از مسیرهای چپ یا راست را انتخاب و از M به N یا از N به M می‌رسیم. $\Rightarrow M \curvearrowright N \Rightarrow V_M + R_1 I' - R_2 I'' = V_N$

$$\Rightarrow V_M - 4 = V_N \Rightarrow V_N - V_M = 4 V$$

اختلاف پتانسیل دو سر آمپرسنج صفر است. بنابراین مقاومت‌های ۴ و ۱۲ اهمی اتصال کوتاه شده و حذف می‌شوند. از طرفی از شاخه‌ای که ولت‌سنج در آن قرار دارد، جریان عبور نمی‌کند. بنابراین مقاومت ۶ اهمی از مدار حذف می‌شود. مقاومت ۳ و ۶ اهمی موازی باقی می‌مانند.

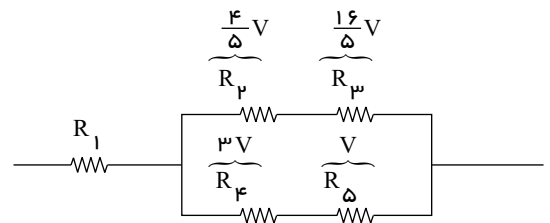
$$R_T = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{2.0}{2 + 2} = 0.5 A$$

$$V = R_T I = 2 \times 0.5 = 1.0 V$$

در مقاومت‌های موازی V ها برابر است و در مقاومت‌های متوالی به نسبت R ها تقسیم می‌شود. اگر $V_\delta = V$ فرض شود، چون $R_\delta = 3 R_\epsilon$ است پس، $V_\epsilon = 3 V$ و ولتاژ کل این شاخه برابر است با $3 V + V = 4 V$. پس $4 V$ ولتاژ کل شاخه بالاست. در شاخه بالا چون مقاومت‌ها سری هستند پس:

$$\begin{aligned} I_\epsilon = I_\delta &\Rightarrow \frac{V_\epsilon}{R_\epsilon} = \frac{V_\delta}{R_\delta} \Rightarrow \frac{3V}{3} = \frac{V_\delta}{3} \Rightarrow V_\delta = 3 V_\epsilon (*) \\ V_\epsilon + V_\delta &= 4 V \xrightarrow{(*)} V_\epsilon + 3 V_\epsilon = 4 V \Rightarrow V_\epsilon = \frac{4}{4} V = 1 V \Rightarrow V_\delta = \frac{3}{1} V = 3 V \\ \Rightarrow \frac{V_\delta}{V_\epsilon} &= \frac{3}{1} = \frac{3}{1} \end{aligned}$$



توان مصرفی مقاومت R_1 را با P_1 و توان مصرفی کل را با P_{Σ} نمایش می‌دهیم.

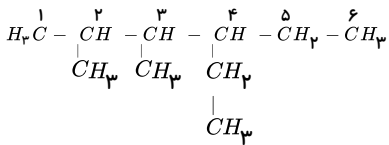
$$\frac{P_1}{P_{\Sigma}} = \frac{R_1 I^2}{R_{\Sigma} I^2} \Rightarrow \frac{400}{100} = \frac{R_1}{R_{\Sigma}} \Rightarrow R_{\Sigma} = \frac{10}{4} R_1 = 2.5 R$$

چون جهت میدان مغناطیسی درون سوست و در حال کاهش است، پس جریان القایی باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی القایی نیز درون سوست باشد تا از کاهش میدان جلوگیری می‌کند که با این مقدمه، جهت جریان القایی ساعتگرد است. حال داریم:

$$|\mathcal{E}| = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{A(\Delta B)}{\Delta t} \right| = \frac{600 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \rightarrow |\mathcal{E}| = 1.2 V$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۱

هیچ گاه روی کربن شماره‌ی ۲ و یا $(n - 1)$ گروه اتیل $(-C_2H_5)$ قرار نمی‌گیرد زیرا اتیل روی کربن شماره‌ی ۲ جزو زنجیر اصلی کربنی است و در آلکانی که زنجیر اصلی پنتان باشد، ۴-اتیل هم درست نیست.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۲

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{KClO_3}}{2} \rightarrow \bar{R}_{KClO_3} = 0.02 \frac{mol}{s}$$

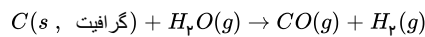
۱۲٫۲۵ گرم $KClO_3$ را به مول تبدیل کرده و در $\frac{70}{100}$ ضرب می‌کنیم.

$$12.25g \times \frac{1mol}{122.5g} \times \frac{70}{100} = 0.07mol$$

$$\frac{0.07mol}{0.07mol} \left| \frac{1s}{x = 3.5s} \right.$$

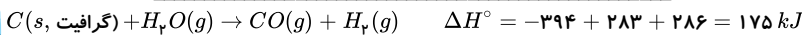
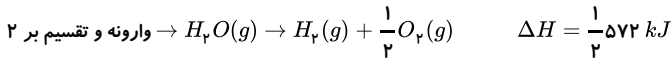
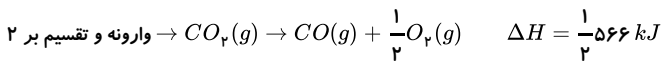
و حاصل را در تناسب قرار می‌دهیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۳



واکنش تشکیل گاز آب:

این واکنش را به صورت زیر می‌توان از اطلاعات داده شده به دست آورد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۴

در رد گزینه‌های ۳، ۲ و ۴ باید توجه داشته باشید که در آلکان‌ها شاخه متیل هرگز بر روی کربن شماره (۱) و شاخه اتیل بر روی کربن‌های شماره (۱) و (۲) قرار نمی‌گیرد. زیرا در این صورت متیل و اتیل، جزو زنجیر اصلی خواهند شد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۵

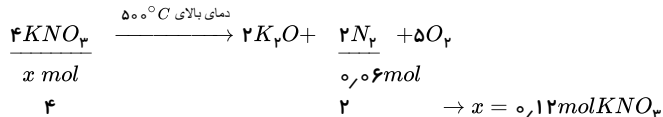
ماده C از خط ۴ به خط ۱ رسیده، پس ۳ واحد تغییر کرده و چون کاهش یافته است واکنش دهنده می‌باشد.

ماده A از خط ۲ به صفر رسیده، پس ۲ واحد تغییر کرده و چون کاهش یافته است واکنش دهنده می‌باشد.

ماده B از صفر به خط ۴ رسیده، پس ۴ واحد تغییر کرده است و چون افزایش یافته است فرآورده می‌باشد. بنابراین داریم: $2A + 3C \rightarrow 4B$

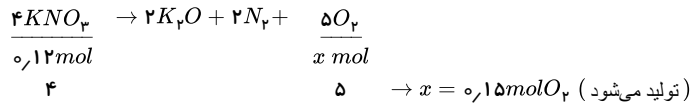
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۶

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:



$$0.12 mol KNO_3 = 0.12 mol + 0.28 mol = 0.4 mol KNO_3$$

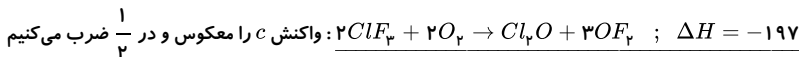
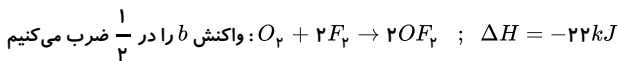
برای محاسبه سرعت تشکیل گاز اکسیژن ابتدا باید مول‌های تولید شده اکسیژن را به دست آوریم.



$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.15 mol}{5 \times 60 s} = 0.0005 mol \cdot s^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۷

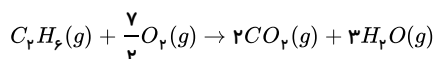
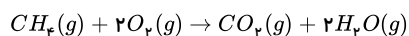
واکنش نهایی به صورت $ClF(g) + F_2(g) \rightarrow ClF_3(l)$ خواهد بود لذا در واکنش‌های داده شده داریم:



$$\Delta H_{\text{کل}} = 84 - 22 - 197 = -135$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۸

واکنش سوختن متان (CH_4) و واکنش سوختن اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:



در سوختن یک مول متان (CH_4) یک مول گاز CO_2 تولید می‌شود. بنابراین گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 برابر $890 kJ$ است. و از سوختن یک مول اتان (C_2H_6) ۲ مول گاز CO_2 تولید می‌شود که به ازای یک مول CO_2 $1110 kJ$ گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 در اتان (C_2H_6) $2220 kJ$ بیش‌تر است.

زیرا کاتالیزگر، سرعت واکنش را زیاد و زمان انجام واکنش را کوتاه‌تر می‌کند. اما بر سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و پایداری آن‌ها و یا ΔH واکنش اثر ندارد.

گاز نجیب
A, B, C
16, 17, 18 گروه
E, D
2, 1
فلز قلیایی فلز قلیایی خاکی

گزینه (۲): نادرست است، زیرا D و E هر دو فلز هستند و با هم ترکیب یونی نمی‌دهند.

گزینه (۳): آرایش گروه ۱۶: $ns^2 np^4$ پس عبارت درست است.

گزینه (۴): دو نافلز گروه ۱۶ و ۱۷ دوره سوم پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند. (مانند: OF_2)

به طور کلی گرمای واکنش‌های موجود در شرایط بسیار سخت و همچنین فرآیندهای زیست‌شناختی پیچیده و همچنین واکنش‌هایی که نمی‌توان آن‌ها را به صورت جداگانه انجام داد را به طور مستقیم نمی‌توان تعیین نمود.

اعداد کوانتومی نشان داده شده بیان می‌کند که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب $3p$ و $2p$ و $3s$ و $2s$ ختم می‌شوند.

شعاع اتمی عنصری که به $2s$ ختم می‌شود نسبت به $3s$ کوچکتر است. شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود نسبت به $3p$ کوچکتر است.

شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود به دلیل آنکه در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد نسبت به عنصری که آرایش اتم آن به $2s$ ختم می‌شود کوچکتر است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد پ) SO_2 و NO_2 فرآورده‌های متفاوت حاصل از سوختن زغال‌سنگ است.

مورد ت) جایگزینی نفت با زغال‌سنگ سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

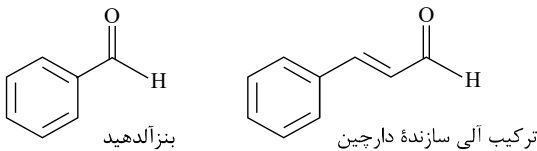
جمله‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب ضعیف‌تر است، در نتیجه گرمای ویژه اتانول کمتر از آب است.

الماس از گرافیت ناپایدارتر است و از سوختن آن انرژی بیشتری نسبت به سوختن گرافیت آزاد می‌شود.

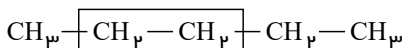
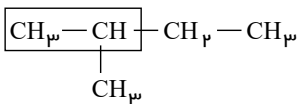
برای پیوند بین اتم‌های سازنده عناصر (مانند اکسیژن (O_2)، نیتروژن (N_2) و ...) می‌توان به جای نام میانگین آنتالپی پیوند از نام آنتالپی پیوند استفاده نمود.

بنزآلدئید و مولکول سازنده دارچین، هر دو دارای گروه عاملی کربونیل (آلدئیدی) هستند و هر دو دارای یک حلقه بنزن هستند.



اگر به جای دو اتم هیدروژن در مولکول اتان، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار دهیم، با توجه به اینکه هر دو هیدروژن از یک اتم کربن انتخاب شوند و یا از کربن‌های متفاوت، دو ترکیب مختلف حاصل خواهد شد:

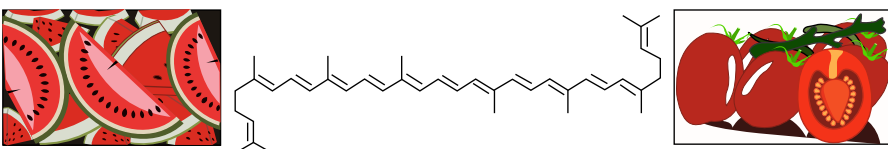
۲،۱ - متیل بوتان



۲. پنتان

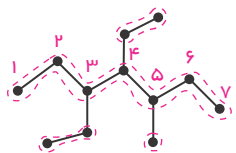
گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ صحیح هستند.

در لیکوپن، فقط شاخه فرعی متیل وجود دارد.



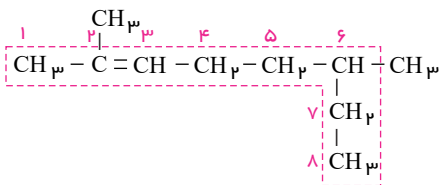
به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

آ درست است. نام آلکان مورد نظر به صورت زیر تعیین می‌شود:



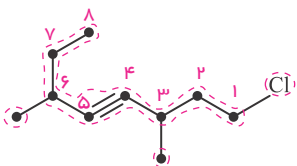
۳،۴ - دی اتیل - ۵ - متیل هپتان

(ب) نادرست است. نام درست آلکن مورد نظر به صورت زیر است:



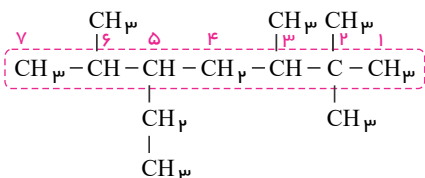
۲،۶ - دی متیل - ۲ - اوکتن

(پ) درست است. نام آلکن مورد نظر به صورت زیر تعیین می شود:



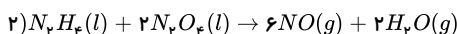
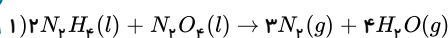
۱ - کلرو - ۳،۶ - دی متیل - ۴ - اوکتین

(ت) درست است. نام آلکان مورد نظر به صورت زیر تعیین می شود:



۵ - اتیل - ۲،۳،۴ - تترامتیل هپتان

این مسأله را به دو روش حل می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۸



روش اول: استفاده از تناسب

ابتدا باید حساب کنیم در واکنش (۲) چند گرم N_2O_4 مصرف می شود:

$$\left[\frac{(N_2O_4)}{(g)} \right] = \left[\frac{(NO)}{(g)} \right] \Rightarrow \frac{x}{۲ \times ۹۲} = \frac{۹}{۶ \times ۳۰} \Rightarrow x = \frac{۹}{۶} \times \frac{۹۲}{۳۰} = ۹,۲g N_2O_4$$

بنابراین از $۱۴۷,۲$ گرم $N_2O_4(l)$ اولیه، $۹,۲$ گرم از آن در واکنش (۲) مصرف می شود، پس در واکنش (۱)، ۱۳۸ ($۱۴۷,۲ - ۹,۲ = ۱۳۸$) گرم N_2O_4 مصرف می شود، پس:

$$\left[\frac{(N_2O_4)}{(g)} \right] = \left[\frac{(N_2)}{(g)} \right] \Rightarrow \frac{۱۳۸}{۱ \times ۹۲} = \frac{x}{۳ \times ۲۸} \Rightarrow x = \frac{۱۳۸ \times ۳ \times ۲۸}{۹۲} = ۱۲۶g N_2$$

پس بالاترین مقدار مورد انتظار $N_2(g)$ برابر ۱۲۶ گرم است.

روش دوم: استفاده از ضرایب تبدیل

ابتدا باید حساب کنیم چند گرم N_2O_4 در واکنش (۲) مصرف می شود:

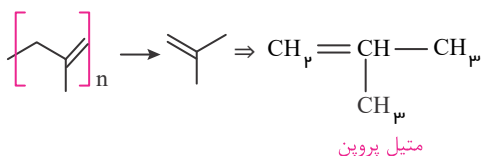
$$?g N_2O_4 = ۹g NO \times \frac{۱mol NO}{۳۰g NO} \times \frac{۲mol N_2O_4}{۶mol NO} \times \frac{۹۲g N_2O_4}{۱mol N_2O_4} = ۹,۲g N_2O_4$$

بنابراین از $۱۴۷,۲$ گرم N_2O_4 اولیه، $۹,۲$ گرم از آن در واکنش (۲) مصرف می شود، پس در واکنش (۱)، ۱۳۸ ($۱۴۷,۲ - ۹,۲ = ۱۳۸$) گرم N_2O_4 مصرف می شود، پس:

$$?g N_2 = ۱۳۸g N_2O_4 \times \frac{۱mol N_2O_4}{۹۲g N_2O_4} \times \frac{۳mol N_2}{۱mol N_2O_4} \times \frac{۲۸g N_2}{۱mol N_2} = \frac{۱۳۸ \times ۳ \times ۲۸}{۹۲} = ۱۲۶g N_2$$

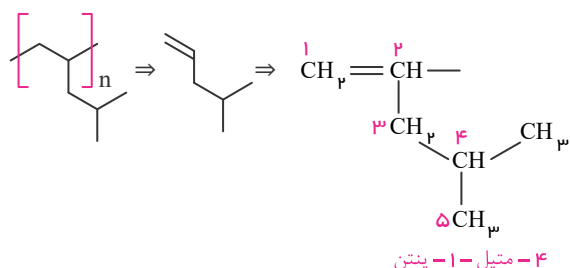
موارد درست و نادرست عبارتند از: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۹

(آ) نادرست است. مونومر سازنده پلیمر «آ» به صورت روبه رو تعیین می شود:



متیل پروپین

ب) درست است. ابتدا مونومر سازنده پلیمر «ب» را مشخص می‌کنیم:



آلکن فوق ۶ اتم کربن دارد پس فرمول مولکولی آن C_6H_{12} است. پس اگر در پلیمر «ب» تعداد واحدهای تکرارشونده برابر ۵۰۰ باشد، داریم:

$$C_6H_{12} \text{ جرم مولی } = 6(12) + 12(1) = 84 g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی پلیمر} = (\text{جرم مولی مونومر}) \times n = 84 \times 500 = 42000 = 42 \times 10^3 g \cdot mol^{-1}$$

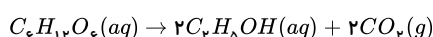
پ) نادرست است.

ت) نادرست است. همان‌طور که قبلاً گفتیم در آلکن‌ها درصد جرمی کربن ثابت است که معنای دیگر آن این است که حتماً درصد جرمی هیدروژن هم ثابت است. هر دو مونومر آلکن هستند.

پس درصد جرمی هیدروژن در هر دو یکسان است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۰

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



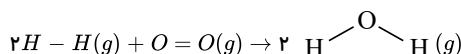
روش اول:

$$37.2 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{2 mol CO_2} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{100}{70} \approx 187.4 g C_6H_{12}O_6$$

روش دوم:

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم}}{\text{حجم} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{70}{100}}{1 \times 180} = \frac{37.2}{2 \times 22.4} \Rightarrow x \approx 187.4 g C_6H_{12}O_6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۱ ابتدا ΔH واکنش را به کمک آنتالپی‌های پیوند محاسبه می‌کنیم.

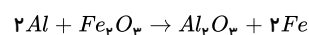
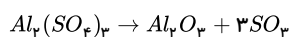


$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H(H-H) + \Delta H(O=O)] - [4\Delta H(O-H)] = [2(436) + 495] - [4 \times 463] = 485 kJ$$

بنابراین گرمای آزادشده به ازای تولید ۱۸٫۱ بخار آب برابر است با:

$$18.1 g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{485 kJ}{2 mol H_2} \approx 109.1$$

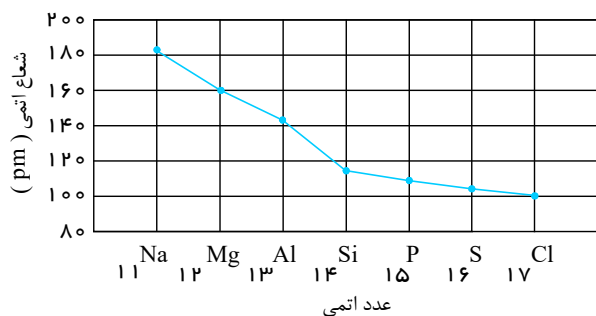
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۲



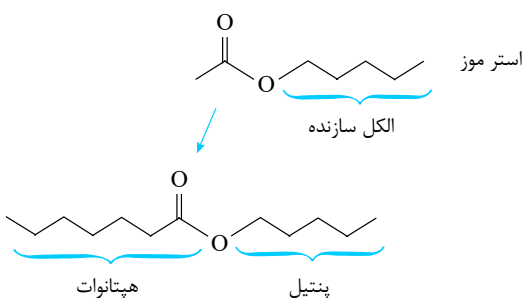
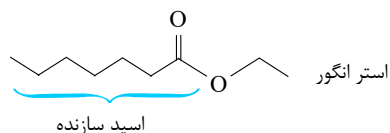
$$? mol Al_2(SO_4)_3 = 25.6 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{100}{80} = 0.2 mol Al_2(SO_4)_3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۳ توضیح: مطابق نمودار در دوره سوم به موازات کاهش شعاع اتمی شیب نمودار نیز کمتر می‌شود بنابراین اختلاف شعاع عناصری که در انتهای دوره قرار دارند

کمتر از عناصری است که در ابتدای دوره قرار گرفته‌اند.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۴



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۵ اتان دارای جرم کمتری است و نیروی بین مولکولی آن از نوع واندروالسی است.

سه ترکیب دیگر جرم بیش‌تری دارند و قطبی هستند. در اتانول CH_3CH_2OH نیروی بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی است، ولی در دی متیل اتر CH_3OCH_3 و اتانال (استالدهید) نیروی دو قطبی - دو قطبی ضعیف وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۶ $Q = -106.56$ می‌باشد زیرا در سوال گفته شده که گرما آزاد می‌شود.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

$$-106.56 = 8 \times c(20 - 50)$$

$$c = 0.444 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

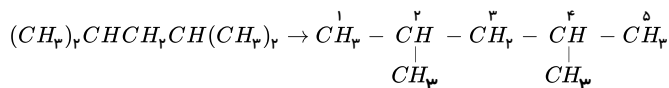
باتوجه به این‌که ظرفیت گرمایی ویژه 0.444 به دست آمده است، پس عنصر موردنظر Ni می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۷ موارد (ب) و (پ) درست‌اند.

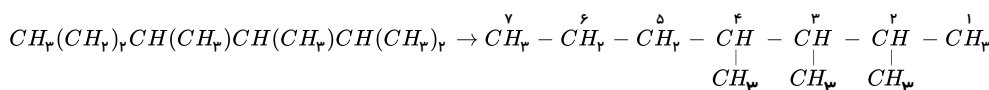
(آ) زنجیر اصلی ۶ اتم کربن دارد و نام صحیح ترکیب: ۳ - اتیل هگزان است.

(ب) ۵ - اتیل - ۲، ۴، ۶ - تری متیل اوکتان

(پ) ۴، ۲ - دی متیل پنتان



(ت) ۴، ۳، ۲ - تری متیل هپتان



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۸ فلوئور در بین نافلزات تناوب دوم جدول تناوبی بیشترین واکنش‌پذیری را دارد نه بین همه آن‌ها.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه ۱: گاز فلوئور حتی در دمای $20^\circ C$ (معادل 73 کلوین) نیز با H_2 به سرعت واکنش می‌دهد و مولکول‌های دوقطبی HF را ایجاد می‌کند.

گزینه ۳: شعاع اتمی در جدول تناوبی عناصر از چپ به راست کاهش می‌یابد. بنابراین با صرف نظر از گاز نجیب (عنصر گروه ۱۸)، هالوژن فلوئور (گروه ۱۷) کوچک‌ترین شعاع اتمی را در دوره خود دارد. از طرفی در هر گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی عناصر افزایش می‌یابد. پس فلوئور در گروه خود نیز دارای کوچک‌ترین شعاع اتمی است.

گزینه ۴: فلوئور در حالت آزاد به صورت مولکول‌های دو اتمی F_2 وجود دارد و دارای بیشترین خصلت نافلزتی بین عناصر جدول تناوبی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۹ بررسی موارد:

مورد الف) نادرست. با افزایش فعالیت شیمیایی یک عنصر شرایط نگهداری آن دشوارتر می‌شود.

مورد ب) درست.

مورد ج) نادرست. واکنش‌پذیری عناصر به معنای تمایل آن‌ها به انجام واکنش شیمیایی است. (در فلزات تمایل به از دست دادن الکترون و در نافلزات تمایل به گرفتن الکترون و یا اشتراک‌گذاری الکترون در نافلزها و شبه‌فلزها)

مورد د) درست.

۲۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم که تمایل فلزات قلیایی و قلیایی خاکی به تشکیل کاتیون از فلزات واسطه بیشتر است و در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد. و داریم خصلت فلزی: $Al > Zn > Fe > Cu$. بنابراین در گزینه ۱ جای روی و مس باید جابه‌جا شود.

۲۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۳: واکنش‌پذیری و شعاع اتمی کلسیم نسبت به منیزیم بیشتر است در نتیجه سهولت نگهداری کلسیم از منیزیم کمتر است (یعنی نگهداری آن دشوارتر است).
گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: درست. این عناصر هم پیوند یونی و هم پیوند کووالانسی از طریق گرفتن و به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها در واکنش با دیگر اتم‌ها، برقرار می‌کنند.

گزینه ۴: درست. سیلیسیم یک شبه‌فلز و قلع یک فلز است که هر دو سطحی براق دارند.

۲۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ مورد (پ) فلز است زیرا

$${}_{13}Al: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1 \rightarrow \begin{matrix} \text{مجموع الکترون‌های } S = 6 \\ \text{الکترون‌های لایه آخر} = 3 \end{matrix} \rightarrow \frac{6}{3} = 2$$

مورد (ب) شبه‌فلز است، عنصر دوم گروه چهاردهم Si است.

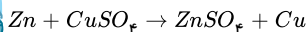
مورد (آ) فلز است، عنصری با عدد اتمی ۵۰ قلع است.

۲۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ زیرلایه $5f$ در آرایش الکترونی قبل از $4d, 5p$ و بعد از $4s$ پر می‌شود. برای بررسی ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، $n + l$ آنها را حساب نمی‌کنیم. هرچه $n + l$ کوچکتر باشد زیرلایه زودتر پر می‌شود، اگر $n + l$ دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n بزرگتری دارد، دیرتر پر می‌شود.

۲۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست.

عبارت سوم: با توجه به شکل:



$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.3}{120} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol/min}$$

عبارت چهارم: برای تشکیل نیم‌سلول، تیغه فلزی باید درون محلولی از جنس خودش قرار بگیرد.

۲۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ با فرض عدم اتلاف گرما، مقدار گرمایی که روغن جذب می‌کند با مقدار گرمایی که ورقه فلزی از دست می‌دهد، برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آب به دلیل داشتن ظرفیت گرمایی بیشتر، تغییر دمایی کمتری خواهد داشت.

گزینه‌های ۳ و ۴: روغن نسبت به ورقه فلزی، ظرفیت گرمایی بیشتری دارد و دمای آن کمتر تغییر می‌کند، یعنی دمای نهایی به دمای اولیه روغن نزدیک‌تر است.