



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۸۰

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

**پاسخنامه آزمون ورودی پایه دوازدهم تجربی
گروه دو**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۹۰ عدد

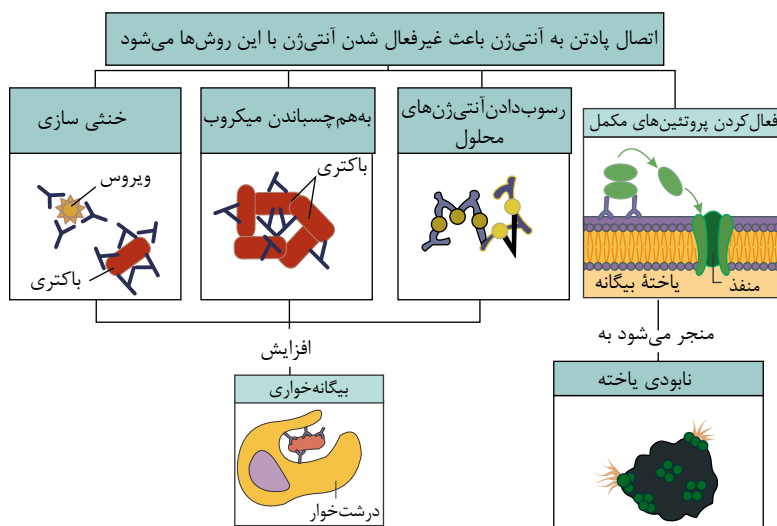
عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۲۵	۱	۲۵	۳۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۲۶	۵۰	۳۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

پاسخنامه تشریحی

- ۱ گزینه ۲ اتصال ناقل عصبی به گیرنده ویژه‌اش در سلول پس‌سیناپسی به واسطهٔ مکمل بودن ساختار ناقل عصبی با گیرنده اتفاق می‌افتد و نیاز به انرژی ندارد. ساخت مولکول ناقل عصبی در داخل سلول، برقراری پتانسیل آرامش با استفاده از پمپ سدیم-پتاسیم و آزادسازی ناقل عصبی به فضای سیناپسی با اگزوسیتوز فرآیندهایی انرژی‌خواه می‌باشند و به انرژی ATP نیاز دارد.
- ۲ گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱): اغلب گیرنده‌های حسی در پوست توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده‌اند ولی گیرنده‌های درد این پوشش را ندارند.
گزینه‌های (۲) و (۳): گیرنده‌های حسی موجود در سر، از طریق نخاع با مغز ارتباط ندارند. این گیرنده‌ها مستقیماً به مغز اطلاع‌رسانی می‌کنند.
- ۳ گزینه ۲ موارد الف و د صحیح هستند.
بررسی موارد:
موارد الف و ب) بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی جهت انجام حرکات ارادی و گاهی غیر ارادی می‌رسانند و نقشی در تنظیم ترشحات غده‌ها ندارند.
مورد ج) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند.
مورد د) همان‌طور که گفته شد، بخش پیکری پیام عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی (انعکاس عقب کشیدن دست) تنظیم می‌شود. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود.
- ۴ گزینه ۴ اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دوکروماتیدی به مرحلهٔ متافاز تمام انواع تقسیم‌ها است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱) در تلوفاز میوز I ، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.
گزینه (۲) در آنافاز میوز I ، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند.
گزینه (۳) بعضی از جانداران سانتیریول ندارند، ولی رشته‌های دوک در آنها تشکیل می‌شود. (مثل گیاهان دانه‌دار).
- ۵ گزینه ۳ در فردی که $4n = 12$ است و میوز طبیعی انجام می‌دهد، در هر یک از گامت‌های حاصل به‌طور معمول ($2n = 6$) کروموزوم وجود دارد (رد گزینه ۲). در سلول $2n$ کروموزومی، کروموزوم‌ها دو به دو هم‌تا هستند (تایید گزینه ۳ و رد گزینه ۱) و دارای ۲ مجموعه کروموزوم می‌باشد (رد گزینه ۴).
- ۶ گزینه ۱ هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین در تنظیم میزان آب در بدن نقش دارند. هورمون پرولاکتین بر روی یاخته‌های غدد شیری (نوعی غدهٔ برون‌ریز) اثر کرده و باعث افزایش تولید شیر توسط غدهٔ شیری می‌گردد. هورمون پرولاکتین از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز که به اندازهٔ نخود است، ترشح می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: هورمون آلدوسترون و ضدادراری بر روی یاخته‌های کلیه دارای گیرنده هستند. هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید شده و از طریق هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود.
گزینه «۳»: هورمون انسولین بر روی یاخته‌های بدن گیرنده دارد و سبب افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌های بدن می‌شود. هورمون انسولین در تنظیم مقدار آب بدن به‌صورت مستقیم نقشی ندارد.
گزینه «۴»: هورمون گلوکاگون با اثر بر یاخته‌های کبدی، سبب افزایش تجزیهٔ گلیکوژن در بدن می‌شود. هورمون گلوکاگون در تنظیم میزان آب بدن نقش مهمی ندارد.
- ۷ گزینه ۲ پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین‌اند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱) پادتن توسط یاخته‌های پادتن‌ساز و یا توسط لنفوسیت B آزاد می‌شود.
گزینه (۳) پادتن آنتی‌ژن را به روش‌هایی که در شکل زیر نشان داده شده است بی‌اثر یا نابود می‌کند.
گزینه (۴) اتصال پادتن به آنتی‌ژن با روش‌های متنوعی باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن می‌شود. یعنی هر پادتن الزاماً مربوط به آنتی‌ژن محلول نیست و الزاماً باعث رسوب دادن آن نمی‌شود.



۸ گزینه ۴ بخش شفاف لایهٔ خارجی چشم (لایهٔ صلبیه)، قرنیه نام دارد. قرنیه دارای سلول‌های زنده است و مانند تمام سلول‌های زندهٔ بدن، تنفس سلولی انجام می‌دهد و توانایی تولید و ذخیره ATP را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): قرنیه مواد دفعی خود را ابتدا وارد زلالیه می‌کند.

گزینه (۲): در تماس مستقیم با مایع شفاف به نام زلالیه است.

گزینه (۳): نور پس از قرنیه، از زلالیه و سوراخ مردمک عبور کرده و به عدسی می‌رسد.

۹ گزینه ۱ در زمان تخمک‌گذاری، مام‌یاختهٔ ثانویه، اولین جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های انبانکی آزاد می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد الف) نادرست، بعد از تقسیم میوز ۱ مام‌یاختهٔ اولیه، تقسیم سیتوپلاسم به صورت نامساوی صورت می‌گیرد. تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های انبانکی به صورت مساوی انجام می‌شود.

مورد ب) نادرست، برای یاخته‌های انبانکی صادق نیست.

مورد ج) نادرست، برای یاخته‌های انبانکی صادق نیست.

مورد د) درست، قبل از تخمک‌گذاری بین هورمون‌های جنسی تخمدان و هورمون‌های هیپوفیزی، تنظیم بازخوردی مثبت ایجاد می‌شود.

۱۰ گزینه ۲ ابتدا باید توجه داشته باشیم که به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند، رشته عصبی می‌گویند. دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش اعصاب پاراسمپاتیک و اعصاب سمپاتیک تشکیل شده است. همه‌ی رشته‌های عصبی دستگاه عصبی خودمختار، می‌توانند در شرایطی پتانسیل عمل را تجربه کنند که در این حالت پتانسیل الکتریکی غشا (اختلاف پتانسیل دو طرف غشای آن‌ها) تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): عمل دو بخش دستگاه عصبی خودمختار (اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک) به طور معمول، برخلاف یکدیگر است. عمل پاراسمپاتیک، باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود.

گزینه‌های (۳) و (۴): ابتدا باید توجه داشته باشید که دستگاه عصبی خودمختار، جزیی از بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است و رشته‌های عصبی دستگاه عصبی خودمختار شامل آکسون‌های بلند است که باید با غلاف میلین ساخته شده توسط سلول‌های غیرعصبی عایق شده باشد؛ اما در اصل چنین نیست؛ شاید بتوان گفت همه‌ی رشته‌های عصبی دستگاه عصبی خودمختار با غلاف میلین عایق نشده‌اند. همچنین شاید بتوان گفت همه‌ی رشته‌های عصبی که به دستگاه عصبی خودمختار تعلق دارند، نمی‌توانند پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند؛ زیرا گاهی محل سیناپس انتقال‌دهنده‌ی پیام عصبی، بعد از جسم سلولی قرار داشته و پیام عصبی بعد از جسم سلولی تا انتهای نورون هدایت می‌شود.

ساختارهای فاقد جسم سلولی (نه فاقد هسته سلول)، عبارت‌اند از:

- عصب در انسان

- رشته عصبی در انسان

- جسم پینه‌ای در انسان

- طناب‌های عصبی پلاناریا

- ماده‌ی سفید مغز و نخاع در انسان

۱۱ گزینه ۱ یکی از روش‌های اثر پادتن‌ها، اتصال به آنتیژن‌های سطحی ویروس‌ها و باکتری‌هاست و از این طریق، مانع اتصال و تأثیر میکروب بر سلول‌های میزبان می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): پادتن‌ها به آنتیژن‌های سطح میکروب‌ها (ویروس‌ها و باکتری‌ها و ...) متصل می‌شوند.

گزینه (۳): پادتن، توسط یاخته‌های پادتن‌ساز ساخته می‌شود نه لنفوسیت‌های B .

گزینه (۴): پادتن‌ها موجب افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.

۱۲ گزینه ۲: تارهای ماهیچه‌ای به دو نوع کند و تند تقسیم می‌شوند. همه انواع تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده‌اند و به همین دلیل دارای چند هسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تارهای ماهیچه‌ای کند دارای میتوکندری فراوانی هستند و بیشتر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند و تارهای ماهیچه‌ای تند، تعداد کمتری میتوکندری (راکبزه) دارند و انرژی خود را بیشتر از طریق تنفس بی‌هوازی کسب می‌کنند.

گزینه (۳): گلوکز سوخت رایج یاخته است و درواقع بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید.

گزینه (۴): تارهای ماهیچه‌ای کند دارای مقدار زیادی میوگلوبین هستند و تارهای ماهیچه‌ای تند دارای مقدار کمی میوگلوبین هستند که این تارها (تند)، سریع انرژی خود را از دست داده و خسته می‌شوند.

۱۳ گزینه ۳: در یک نورون، در حال استراحت، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هر دو بسته‌اند ولی کانال‌های همیشه باز سبب خروج پتاسیم از سلول و ورود سدیم به درون سلول می‌شود. همین‌طور پمپ سدیم - پتاسیم همیشه فعال است.

۱۴ گزینه ۴: نکاتی که باید در مورد ملخ بدانیم:

- گوارش برون‌یاخته‌ای دارد.

- تنفس نایبسی دارد که از لوله‌های منشعبی تشکیل شده که در انتها بن‌بست بوده و تبادلات هوایی را ممکن می‌سازد. (درستی گزینه ۲)

- گردش مواد باز و قلب پشتی دارد که همولنف را به فضای بین سلولی پمپ می‌کند. (نادرستی گزینه ۴)

- سامانه دفعی متصل به روده، به نام لوله‌های مالپیگی دارند که اوریک اسید به همراه آب را به لوله‌های مالپیگی وارد می‌کند. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌شود و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند و اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شوند. (درستی گزینه ۱)

- دستگاه عصبی متشکل از قسمت محیطی و مرکزی است که بخش مرکزی از چند گره به هم جوش خورده در سر و یک طناب عصبی شکمی که دارای گره‌های متعدد است تشکیل شده است. (رد گزینه ۳)

- دارای چشم مرکب است که از تعداد زیادی واحد بینایی است که هر واحد بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.

- دارای اسکلت خارجی است.

- لقاح داخلی دارد.

۱۵ گزینه ۴: در دومین برخورد با عامل بیماری‌زا یاخته‌های خاطره با سرعت زیادی تقسیم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به وجود انواع زیادی از عوامل بیماری‌زا انواع زیادی لنفوسیت B خاطره داریم.

(۲) رسوب پادگن‌ها توسط بیگانه‌خوارها اتفاق نمی‌افتد.

(۳) پادتن‌ها می‌توانند از طریق یک بازوی خود به آنتی‌ژن متصل شوند و الزاماً هر دو بازو درگیر نیستند.

۱۶ گزینه ۴: بررسی گزینه‌ها:

(۱) بدن کبد دارای ساختار برگ‌شکل است. (درست)

(۲) رحم به شکل ساختاری پُریچ‌وخم در وسط بدن قرار دارد. (درست)

(۳) دارای دو غده جنسی نر در انتهای بدن است. (درست)

(۴) یک تخمدان دارد. (نادرست)

۱۷ گزینه ۳: بررسی موارد:

الف) جسم زرد، استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند ولی هورمون FSH روی رشد انبانک نقش دارد. (نادرست)

ب) هورمون LH فعالیت ترشحي جسم زرد را زیاد می‌کند مقدار این هورمون و FSH و در ابتدای دوره جنسی افزایش می‌یابد. (درست)

ج) هورمون استروژن و پروژسترون باعث رشد و افزایش اندوخته خونی رحم می‌شود که در حدود نیمه دوره جنسی افزایش می‌یابد. (درست)

د) هورمون استروژن با رشد فولیکول افزایش می‌یابد. این هورمون در زمان‌های مختلف نقش‌های مختلفی دارد (افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH جلوگیری می‌کند و افزایش یکباره آن محرکی برای FSH و LH است که باعث تخمک‌گذاری می‌شود. (درست)

۱۸ گزینه ۱: بررسی گزینه‌ها:

(۱) هم‌زمان با تشکیل جدار لقاحی اسپرم‌های دیگر دیده می‌شود که در بین یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت دیده می‌شود. (درست)

(۲) بعد از لقاح ابتدا هسته اووسیت تقسیم می‌شود و بعد از آن هسته‌ها ادغام می‌گردند. (نادرست)

(۳) آکروزوم هم‌زمان با عبور از لایه خارجی اووسیت پاره می‌شود نه داخلی. (نادرست)

۴) بعد از ورود اسپرم به لایه شفاف همه ریزکیسه‌ها با غشای مام‌یاخته ادغام نمی‌شود. (نادرست)

۱۹ گزینه ۳ جوانه زدن دانه غلات ← حیرلین: (افزایش طول ساقه گیاهان، میوه بدون دانه، درشت کردن میوه

۱) رسیدن گوجه ← اتیلن / تنظیم چرخه یاخته‌ای ← سیتوکینین و حیرلین

۲) ایجاد ریشه ← اکسین / مهار پیری ← سیتوکینین

۳) همگی حیرلین (گزینه صحیح)

۴) هر دو اتیلن

۲۰ گزینه ۳

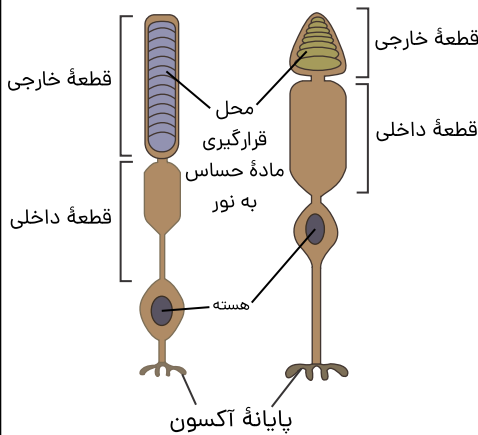
صورت سؤال مقایسه یاخته‌های استوانه‌ای را با یاخته‌های مخروطی مورد بررسی قرار داده است که مطابق شکل محل قرارگیری قطعه خارجی ماده حساس به نور (قطعه خارجی) در یاخته استوانه‌ای نسبت به یاخته مخروطی بلندتر است.

بررسی گزینه‌ها:

۱- در یاخته مخروطی نسبت به یاخته استوانه‌ای، قطر قطعه داخلی بیشتر است.

۲- اندازه هسته یاخته استوانه‌ای و مخروطی تقریباً یکسان است.

۴- بخشی از شبکه را که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، لکه زرد می‌نامند. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌تر هستند.



۲۱ گزینه ۴

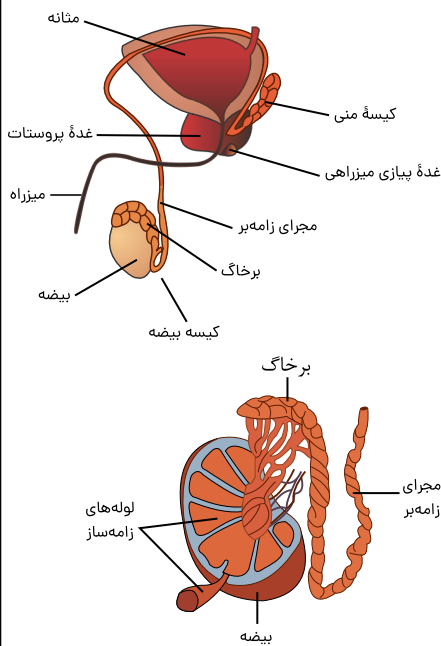
مطابق شکل، مجرای زامه‌بر در زیر مثانه به غده پروستات وارد و به میزراه متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل مقابل، اسپرم‌ها از طریق چندین مجرا وارد اپیدیدیم می‌شوند.

۲) وزیکول سمینال در جلوی راست‌روده قرار دارد.

۳) مجرای اسپرم‌بر از جلوی بخش انتهایی میزراه عبور می‌کند.



۲۲ گزینه ۳

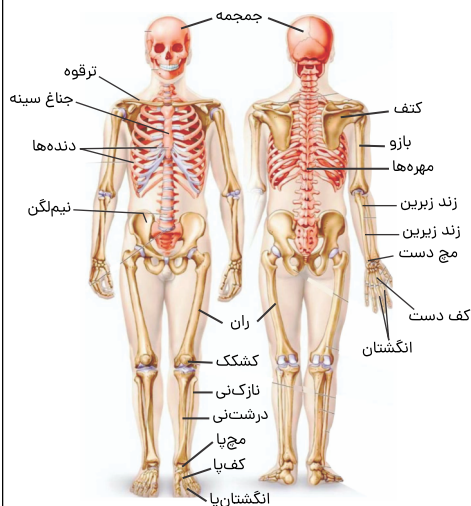
با توجه به شکل مقابل، سر استخوان زند زیرین نسبت به سر استخوان زند زیرین در بخش بالاتری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، استخوان‌های درشتنی در سطح داخلی هر پا هستند و در مجاورت یکدیگرند.

(۲) با توجه به شکل، استخوان زند زیرین در بخش داخلی‌تری قرار دارد و به بخش محوری اسکلت نزدیک‌تر است.

(۴) با توجه به شکل، استخوان درشتنی نسبت به استخوان بازو، طویل‌تر است.



۲۳ گزینه ۲ هنگامی که بخشی از پوست انسان برای مدت طولانی تحت تأثیر اشعه فرابنفش خورشید قرار گرفته باشد، به‌طور حتم فعالیت پروتئین‌های یاخته‌های پوست تغییر می‌کند. مثلاً

پروتئین تنظیم‌کننده چرخه یاخته‌ای، پروتئین تجزیه‌کننده یاخته در مرگ برنامه‌ریزی‌شده و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این شرایط یاخته‌های پوست ممکن است تقسیم شود و وارد مرحله G_0 نشوند.

(۳) در این شرایط ممکن است مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ ندهد و سرطان ایجاد شود.

(۴) در این شرایط ممکن است یاخته در اثر مرگ برنامه‌ریزی‌شده بمیرد.

۲۴ گزینه ۳ برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است. با توجه به اینکه حداکثر

فشردگی کروموزوم‌ها در مرحله متافاز و ابتدای آنافاز وجود دارد، فقط در این زمان‌ها می‌توان کاریوتیپ را تهیه کرد.

۲۵ گزینه ۴ غده فوق کلیه: الف) بخش مرکزی: ۱- اپی‌نفرین ۲- نوراپی‌نفرین

ب) بخش قشری: ۱- کورتیزول ۲- آلدوسترون ۳- هورمون جنسی

همه موارد صحیح هستند.

بخش قشری غده فوق کلیه، هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی را به خون ترشح می‌کند و همچنین بخش مرکزی غده فوق کلیه هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را به

خون ترشح می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف: پرکاری بخش قشری $\leftarrow$ $\uparrow$ هورمون‌های جنسی مثل تستسترون $\leftarrow$ صفات ثانویه جنسی مثل بم شدن صدا

ب: کم‌کاری بخش قشری $\leftarrow$ $\downarrow$ آلدوسترون $\leftarrow$ بازجذب سدیم $\downarrow$ $\leftarrow$ بازجذب آب $\leftarrow$ کاهش حجم خون $\leftarrow$ کاهش برون‌ده قلبی

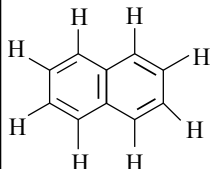
ج: پرکاری بخش قشری $\leftarrow$ $\uparrow$ کورتیزول $\leftarrow$ تجزیه پروتئین‌ها $\leftarrow$ تضعیف ماهیچه و استخوان

د: کم‌کاری بخش مرکزی $\leftarrow$ $\downarrow$ اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین $\leftarrow$ کاهش توان مقابله فرد با شرایط استرس‌زا

۲۶ گزینه ۴ در عنصر نخست دوره دوم، واکنش‌پذیری عنصرها با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد و عنصر گروه اول، بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

۲۷ گزینه ۴

در ساختار نفتالن، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



۲۸ گزینه ۳ کاهش جرم خورشید به‌عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

بررسی موارد نادرست:

(۱) تأمین انرژی از سوزاندن سوخت‌ها و نیز گوارش غذا در بدن است.

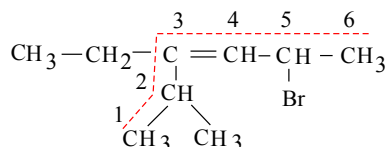
(۲) مصرف شیر و فراورده‌های آن برای پیشگیری و ترمیم پوکی‌استخوان بسیار مفید است.

۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، متفاوت است.

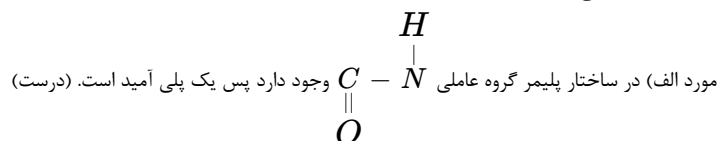
۲۹ گزینه ۴ از ترکیب اکسید نافلز با آب اسید به دست می‌آید، به همین خاطر به اکسیدهای نافلزی، اکسید اسیدی می‌گویند؛ بنابراین X یک نافلز است و می‌تواند در گروه ۱۵ ($ns^2 np^3$) قرار داشته باشد.

۳۰ گزینه ۲

۵ - برمو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل - ۳ - هگزن



۳۱ گزینه ۲ بررسی موارد:



مورد ب) به طور کلی پلی آمیدها و پلی استرها شکسته می‌شوند ولی سرعت تجزیه آن‌ها بسیار کند است در نتیجه زیست تخریب ناپذیرند. (نادرست)

مورد ج) فرمول پلیمر به شکل: $[-C_4H_4NO_2-]$ است. (نادرست)

مورد د) هم در قسمت آمین و هم در قسمت اسید حلقه بنزن وجود دارد پس هر دو مونومر آروماتیک هستند. (درست)

۳۲ گزینه ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ صحیح هستند زیرا: انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که به دما و جرم ماده وابسته است و دمای یک استخر آب اگرچه با یک لیوان آب یکسان باشد ولی چون مقدار ماده در آن بیش‌تر است پس انرژی گرمایی استخر آب بیش‌تر است. همچنین باید گفت که مجموع انرژی جنبشی ذرات یک ماده به دما و جرم ماده بستگی دارد. گزینه ۴ نادرست است زیرا برای کلین از درجه استفاده نمی‌شود یعنی به کار بردن K° غلط است.

۳۳ گزینه ۳ برم هالوژنی است که در دوره چهارم و گروه هفدهم جدول تناوبی واقع شده و در دمای بالاتر از 200° درجه سانتیگراد یا 473° درجه کلین با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

لایه ظرفیت این عنصر $4s^2 4p^5$ است، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر برابر است با:

$$2(4 + 0) + 5(4 + 1) = 33$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) فلز موردنظر کلسیم است که لایه ظرفیت آن $4s^2$ و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۸ است.

گزینه ۲) عنصر موردنظر سیلیسیم و یا ژرمانیم است.

لایه ظرفیت سیلیسیم $3s^2 3p^2$ که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن:

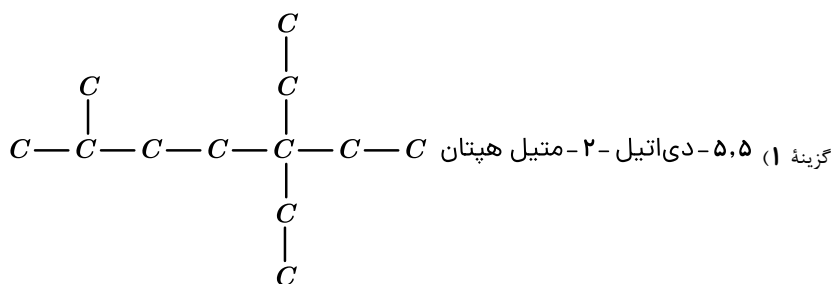
$$2(3 + 0) + 2(3 + 1) = 14$$

لایه ظرفیت ژرمانیم $4s^2 4p^2$ که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن:

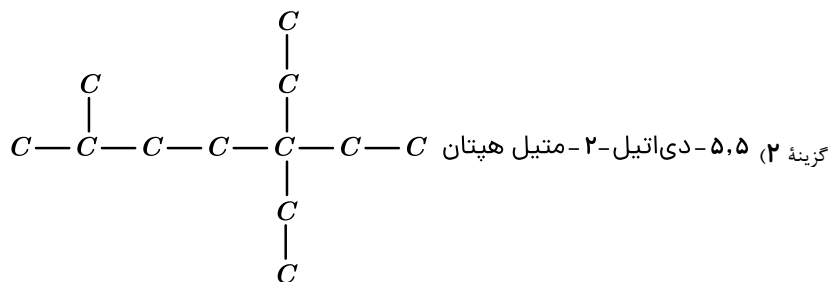
$$2(4 + 0) + 2(4 + 1) = 18$$

گزینه ۴) عنصر موردنظر کروم یا مس است، لایه ظرفیت عنصر کروم $3d^5 4s^1$ و عنصر مس $3d^{10} 4s^1$ است که اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آنها به ترتیب ۲۹ و ۵۴ است.

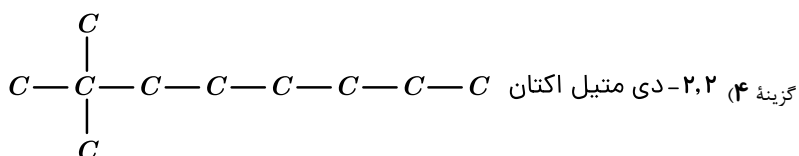
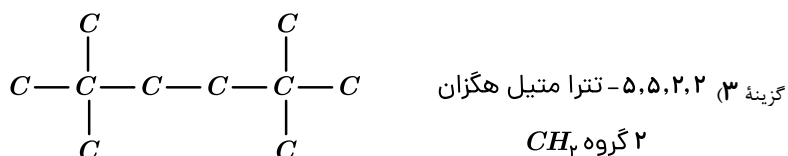
۳۴ گزینه ۳ بررسی همه گزینه‌ها:



۵ گروه CH_3 دارد.

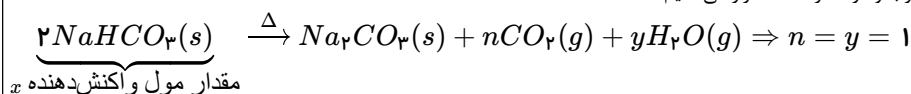


۵ گروه CH_3 دارد.



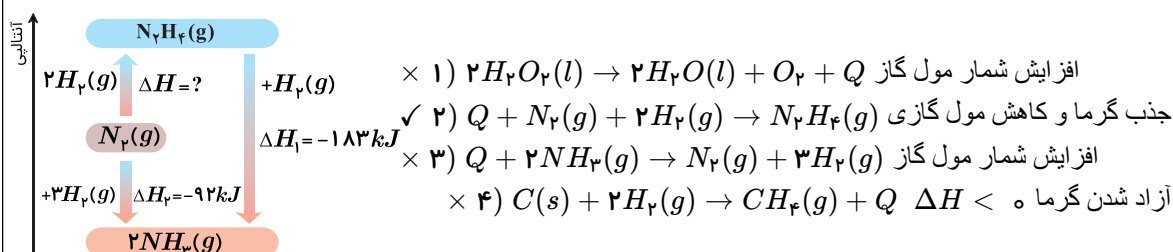
۵ گروه CH_3 دارد.

۲۵ گزینه ۲ با توجه به اینکه ضریب مولی H_2O و CO_2 یکسان می‌باشد، کافی است کسر مول واکنش‌دهنده با بازده درصدی را برابر با اختلاف ترکیب‌های گازی قرار دهیم. لازم به ذکر است اگر ضرایب یکسان نبود جرم مولی ترکیبات را در ضریب آنها ضرب و در کسر معادله قرار می‌دادیم.

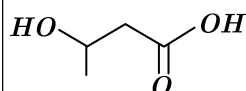


$$\frac{x \text{ mol} \times \frac{64}{100}}{2} = \frac{104}{1(44) - 1(18)} \Rightarrow x = 1,25$$

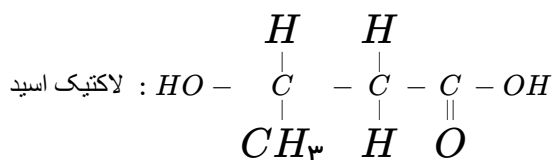
۳۶ گزینه ۲



۳۷ گزینه ۴ ساختار مونومر سازنده به صورت زیر است:



در ساختار مونومر هر دو گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل وجود دارد، پس می‌توان از آن در تهیه پلی‌استرها استفاده کرد.
مورد ۱:



$$4(12) + 8 + 48 = 104$$

$$\frac{\text{جرم مولی مونومر}}{\text{جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید}} = \frac{104}{46} > 2$$

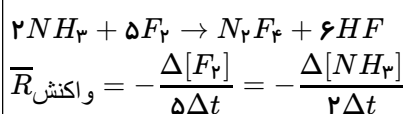
مورد ۲: ×

۳۸ گزینه ۳ منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب مربوط به پلی اتن سنگین است.

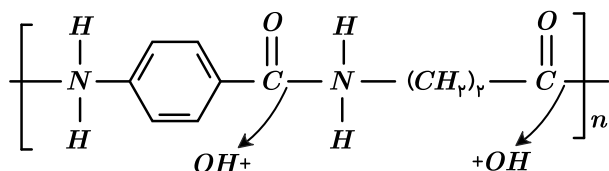
کولار که نوعی پلی آمید ساختگی است در تهیه تیر اتومبیل به کار می‌رود.

۳۹ گزینه ۳ پاسخ درست گزینه ۳ ← متان - بی‌هوازی

۴۰ گزینه ۲ علامت عبارت سرعت واکنش دهنده‌ها منفی و برای فراورده‌ها مثبت است.



۴۱ گزینه ۲



$$\text{جرم هر پلیمر} = 19 \times 10^5 = 1900000$$

$$\text{تفاوت جرم مولی مونومرها} = 48 \text{ gr}$$

۴۲ گزینه ۱ مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید، متان، آب و... تبدیل می شوند. پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیرند.

۴۳ گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} x : C_xH_{2x+2} \\ y : C_yH_{2y} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \text{نسبت تعداد اتم های هیدروژن و کربن در ۲ اتم} \\ \text{تفاوت جرم مولی: } 14x + 2 - 14y = 30 \rightarrow x - y = \frac{28}{14} = 2 \\ \frac{2x + 2 - x}{\frac{2y}{y}} \Rightarrow \frac{x + 2}{\frac{2y}{y}} = 3 \rightarrow x + 2 = 6 \end{array}$$

$$x = 4, y = 2$$

$$C_4H_{10}, C_2H_6$$

$$C_4H_{10} + 2,5O_2 \rightarrow 5H_2O, C_2H_6 + O_2 \rightarrow 2H_2O \rightarrow \text{اختلاف جرم} = \frac{5 \times 18 - 2 \times 18}{5} = \frac{4}{10} \times 18 = 10,8$$

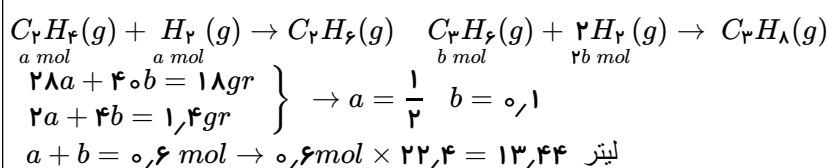
۴۴ گزینه ۳ الف) نادرست؛ بوتین به واسطه جرم بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد.

ب) درست

ج) درست

د) نادرست؛ هر دو وان دروالس هستند.

۴۵ گزینه ۴



۴۶ گزینه ۳ در هر گروه با افزایش شعاع اتمی خصلت نافلزی که معادل تمایل به جذب الکترون هاست، کاهش می‌یابد.

صورت صحیح گزینه‌های دیگر:

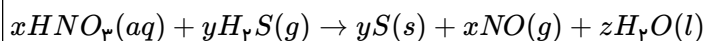
گزینه ۱: در هر دوره با کاهش عدد اتمی، شعاع اتمی و خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: در هر گروه با کاهش عدد اتمی خصلت نافلزی افزایش می‌یابد اما واکنش‌پذیری بسته به نافلز یا فلز بودن، افزایش یا کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: در هر دوره با افزایش شعاع اتمی، تعداد الکترون‌های ظرفیت کاهش می‌یابد و روند واکنش‌پذیری را نمی‌توان مقایسه کرد.

۴۷ گزینه ۲ روش اول:

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم (به کمک مجهول‌ها)

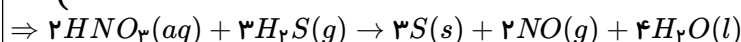


$$H \text{ موازنه: } x + 2y = 2z$$

$$O \text{ موازنه: } 3x = x + z$$

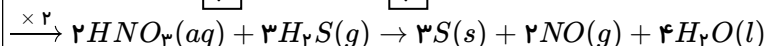
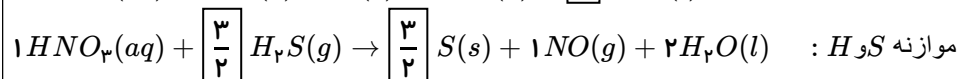
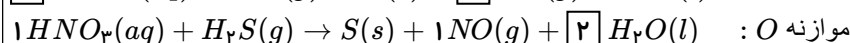
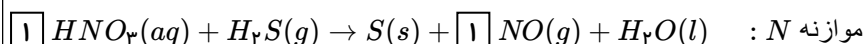
$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} x + 2y = 2z \\ 3x = x + z \Rightarrow 2x = z \end{array} \right\} \Rightarrow x + 2y = 4x \Rightarrow 3x = 2y$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \\ z = 4 \end{cases}$$



روش دوم:

موازنه به روش وارسی:



تنها فرآورده گازی، NO است.

$$10.2g H_2S \times \frac{1 mol H_2S}{34g H_2S} \times \frac{2 mol NO}{3 mol H_2S} \times \frac{75 mol NO \text{ عملی}}{100 mol NO \text{ نظری}} \times \frac{24L}{1 mol NO} = 3.6L$$

۴۸ گزینه ۴ نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه، برابر جرم ماده است که در هر دو یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون c_M (ظرفیت گرمایی ویژه M) دو برابر c_X (ظرفیت گرمایی ویژه X) است، $\Delta\theta$ برای M نصف $\Delta\theta$ برای X با گرمای یکسان خواهد بود.

$$Q = c_M m \Delta\theta_M = c_X m \Delta\theta_X \Rightarrow \frac{\Delta\theta_M}{\Delta\theta_X} = \frac{c_X}{c_M} = \frac{1}{2}$$

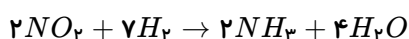
گزینه ۲:

$$\frac{Q_X}{Q_M} = \frac{\Delta\theta_X c_X}{\Delta\theta_M c_M} = 4 \times \frac{c_X}{c_M} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

گزینه ۳:

$$\frac{Q_M}{Q_X} = \frac{\Delta\theta_M c_M}{\Delta\theta_X c_X} = 1 \times 2 = 2$$

۴۹ گزینه ۲



روش اول:

$$mol H_2 = 11.2L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22.4L H_2} = 0.5 mol H_2$$

$$\bar{R}_{H_2} = -\frac{\Delta n_{H_2}}{\Delta t} = \frac{0.5 mol H_2}{0.5 min} = 1 \frac{mol}{min}$$

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{آب}}{4} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{7} \Rightarrow \bar{R}_{آب} = \frac{4}{7} \times 1 \frac{mol}{min} = \frac{4}{7} \frac{mol}{min} = \frac{4}{7} \frac{mol}{min} \Rightarrow \Delta t = 0.7 min = 42s$$

روش دوم: (برای سرعت ثابت)

$$\Delta t = 0.4 \text{ mol } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{4 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{0.5 \text{ min}}{11.2 \text{ L } H_2} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 42 \text{ s}$$

گزینه ۵۰

$$\Delta H_{\text{سوختن متانول}} = 1 \text{ mol } CH_3O \times \frac{-144 \text{ kJ}}{0.2 \text{ mol } CH_3O} = -720 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن پروپان}} - \Delta H_{\text{سوختن پروپین}} + \Delta H_{\text{سوختن هیدروژن}} = \Delta H_{\text{سوختن فرآورده ها}} - \Delta H_{\text{سوختن واکنش دهنده ها}} = \Delta H_{\text{واکنش}}$$

$$= 2 \times (-286) + 2.7 \times (-720) - \Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = -282$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = -2234 \text{ kJ}$$

گزینه ۵۱ بدیهی است که با افزایش انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل آن کاهش می یابد. بنابراین داریم:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$$

بنابر اصل پایستگی انرژی:

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta U = q\Delta V$$

$$\Rightarrow -8 \times 10^{-3} = -4 \times 10^{-6} (V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 2000 \text{ V} = 2 \text{ kV}$$

گزینه ۵۲ می دانیم که کار میدان الکتریکی برابر است با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی؛ یعنی در اینجا داریم:

$$\Delta U_E = -W_E = -20 \mu J$$

حال برای تعیین پتانسیل الکتریکی نقطه B داریم:

$$\Delta U = q\Delta V = q(V_B - V_A) \Rightarrow -20 = -5(V_B - 6) \Rightarrow V_B = 10 \text{ V}$$

گزینه ۵۳ در اینجا ظرفیت خازن ثابت است و با تغییر بار الکتریکی، انرژی خازن تغییر کرده، بنابراین داریم:

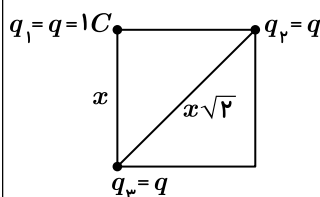
$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 = \left(\frac{3}{4} \frac{Q_1}{Q_1}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{9}{16} U_1 \xrightarrow{U_2 - U_1 = 25 \mu J} \frac{9}{16} U_1 - U_1 = 25 \Rightarrow \frac{5}{16} U_1 = 25 \Rightarrow U_1 = 20 \mu J$$

و در حالت اول داریم:

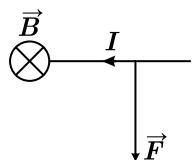
$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} \times \frac{Q_1^2}{40} \Rightarrow Q_1 = 40 \mu C$$

گزینه ۵۴



$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها مشابه}} \frac{F_{12}}{F_{23}} = \left(\frac{x\sqrt{2}}{x}\right)^2 = 2$$

گزینه ۵۵



(قاعده دست راست)

$$F = ILB \sin \theta = 2 \times 2 \times 0.45 \times 10^{-2} = 1.8 \times 10^{-2} \text{ N}$$

گزینه ۵۶ ابتدا میدان بار q را در فاصله r می یابیم؛ سپس میدان را در فاصله 2r حساب می کنیم:

$$F = Eq \Rightarrow 6.4 \times 10^{-2} = E \times 4 \times 10^{-6} \Rightarrow E = 1.6 \times 10^4 \frac{N}{C} \quad (\text{میدان بار } q \text{ در فاصله } r)$$

$$\left(\frac{E'}{E}\right) = \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow E' = \frac{1}{4} \times 1.6 \times 10^4 = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

(میدان در فاصله 2r)

گزینه ۵۷

$$F = k \frac{q_1 \times 6q_1}{r^2} = 6k \frac{q_1^2}{r^2}$$

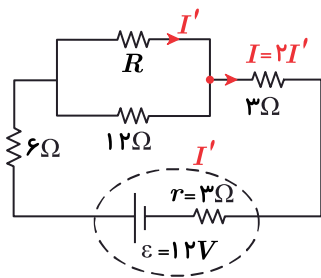
$$\begin{cases} q'_1 = q_1 + \frac{q_2}{2} = q_1 - 3q_1 = -2q_1 \\ q'_2 = q_2 - \frac{q_2}{2} = -3q_1 \end{cases} \Rightarrow F' = k \frac{2q_1 \times 3q_1}{r^2} = 6k \frac{q_1^2}{r^2} \Rightarrow F' = F$$

چون در حالت دوم بارها همنام می‌شوند، نیروی بینشان از نوع دافعه است.

۵۸ گزینه ۳ جهت خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت به سمت بار منفی است؛ در نتیجه بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. همچنین تراکم خطوط میدان در اطراف بار بزرگ‌تر، بیشتر است؛ در نتیجه اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگ‌تر است.

۵۹ گزینه ۲

$$p_{12} = p_3 \Rightarrow 12 \times I'^2 = 3 \times I^2 \Rightarrow I = 2I' \xrightarrow{I=I'+I_R} I_R = I' \Rightarrow R = 12 \Omega$$

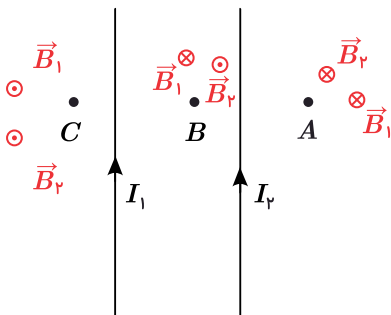


حال مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم؛ مقاومت R با مقاومت 12Ω موازی و حاصل آنها با مقاومت 3Ω و 6Ω سری است:

$$R_{eq} = 6 + \frac{12}{2} + 3 = 15 \Omega$$

$$V_{\text{باتری}} = R_{eq} I \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}} V_{\text{باتری}} = 15 \times \frac{12}{15 + 3} = 10 V$$

۶۰ گزینه ۱



درونسو $B_T \rightarrow$ نقطه A
برونسو $B_2 > B_1 \rightarrow B_T \rightarrow$ نقطه B
برونسو $B_T \rightarrow$ نقطه C

۶۱ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

ولت . آمپر = وات $\Rightarrow P = VI$: گزینه «۱»

کولن
ثانیه = آمپر

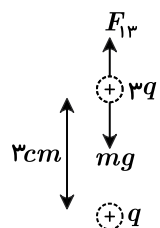
کولن . ولت = وات $\rightarrow$ وات . آمپر = وات : گزینه «۲»

نیوتون . متر = وات $\rightarrow W = Fd \cos \theta$: گزینه «۳»

کیلوگرم . متر
ثانیه = نیوتون

کیلوگرم . متر = وات $\rightarrow$ وات = $\frac{\text{نیوتون} \cdot \text{متر}}{\text{ثانیه}}$: گزینه «۴»

۶۲ گزینه ۴ خازن از باتری جدا است، پس بار آن ثابت می‌ماند. با استفاده از رابطه $Q = CV$ ، چون با گذاشتن دی‌الکتریک طبق رابطه $C = \frac{k\epsilon \cdot A}{d}$ ، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد، باید V کاهش پیدا کند تا Q ثابت بماند. از طرفی طبق رابطه $U = \frac{1}{2} QV$ اگر Q ثابت باشد و V کاهش پیدا کند، U نیز کاهش پیدا خواهد کرد.



۶۳ گزینه ۲

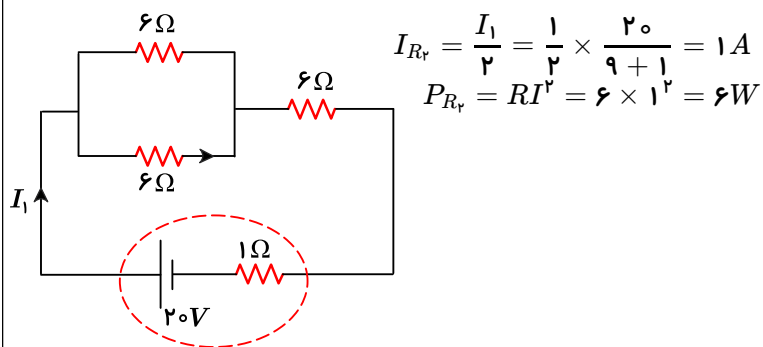
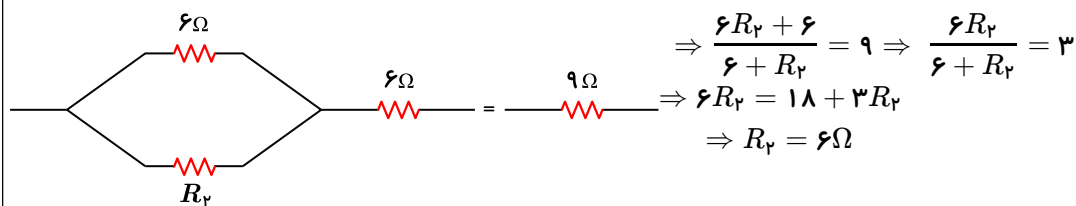
$$F_{13} = \frac{kq_1q_3}{r^2}mg$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 3q^2}{(q/ne)^2} = 7.5 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10$$

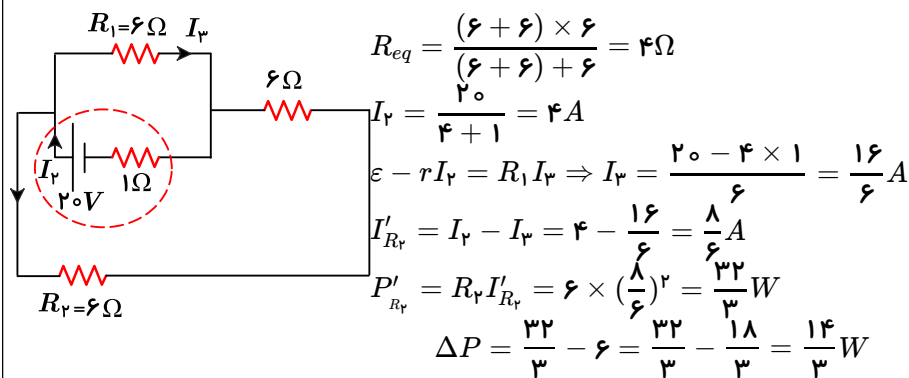
$$\Rightarrow q^2 = 25 \times 10^{-12} \Rightarrow q = 5 \times 10^{-11} \Rightarrow 3q = 15 \times 10^{-11} = n(1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow n = \frac{15 \times 10^{-11}}{1.6 \times 10^{-19}} = 9.375 \times 10^8$$

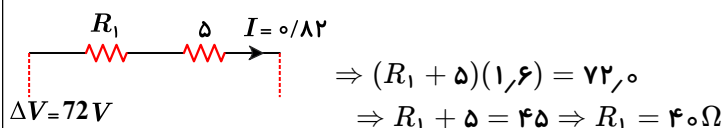
۶۴ گزینه ۳ الف



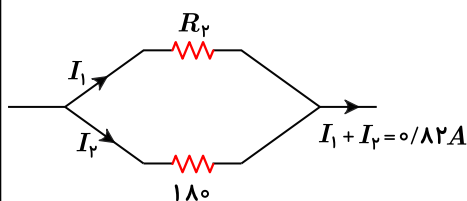
(ب)



۶۵ گزینه ۳ مدار «الف»:



مدار «ب»:

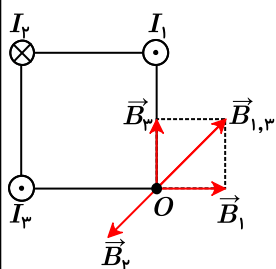


$$\frac{R_p \times 180}{R_p + 180} \times 0.82 = 73.8 \Rightarrow \frac{R_p \times 180}{R_p + 180} = 90$$

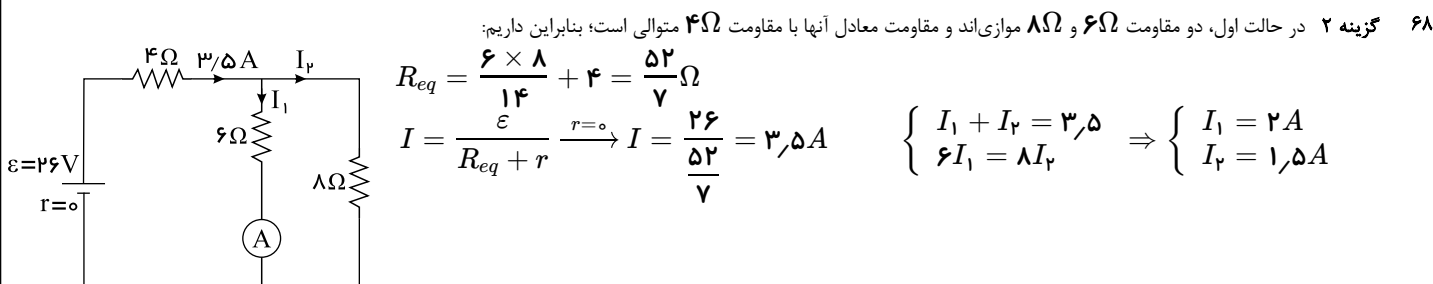
$$\Rightarrow 2R_p = R_p + 180 \Rightarrow R_p = 180 \Omega$$

۶۶ گزینه ۱ از قانون دست راست استفاده می کنیم، اما چون بار الکترون منفی است، نتیجه را برعکس می کنیم اگر دست را طوری قرار دهیم که انگشت شست در جهت $\vec{F}$ قرار بگیرد و انگشت در جهت $\vec{v}$ ، کف دست به سمت داخل صفحه است؛ پس میدان درون سو است.

۶۷ گزینه ۲



بردار برابند (B_T) همجهت با $B_{1,3}$ است. $|B_p| < |B_1 = B_3| \Rightarrow |B_p| < |B_{1,3}| = |B_1| \sqrt{2} \Rightarrow$



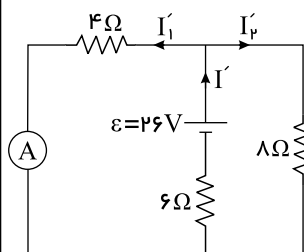
گزینه ۲ در حالت اول، دو مقاومت 6Ω و 8Ω موازی اند و مقاومت معادل آنها با مقاومت 4Ω متوالی است؛ بنابراین داریم:

$$R_{eq} = \frac{6 \times 8}{14} + 4 = \frac{52}{7} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I = \frac{26}{\frac{52}{7}} = 3.5 A$$

$$\begin{cases} I_1 + I_p = 3.5 \\ 6I_1 = 8I_p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 2 A \\ I_p = 1.5 A \end{cases}$$

یعنی در حالت اول، آمپرسنج مقدار $2A$ را نشان می دهد و جریانی که از مقاومت 8Ω می گذرد $1.5A$ است.



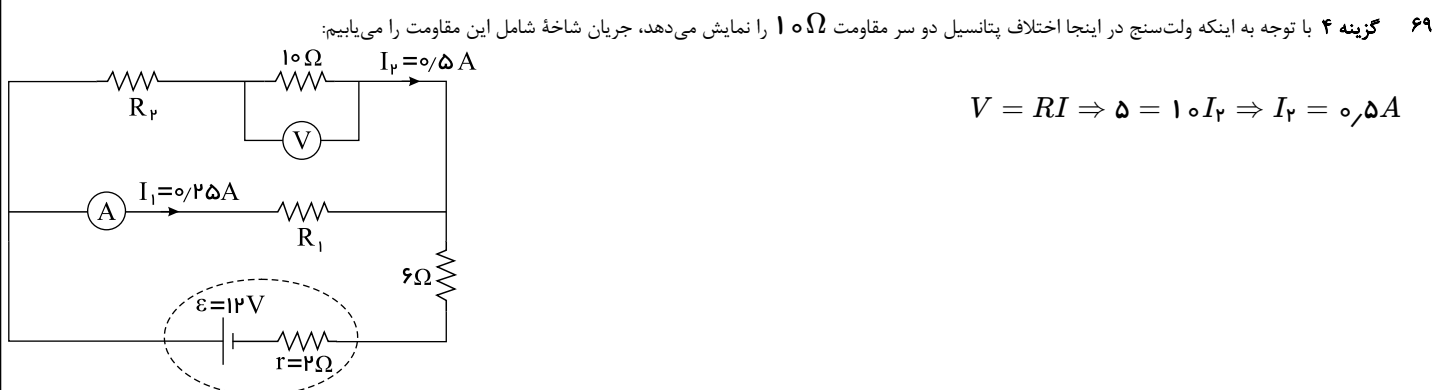
مدار را در حالت دوم رسم می کنیم. در این حالت مقاومت های 4Ω و 8Ω موازی اند و معادل آنها با مقاومت 6Ω متوالی است:

$$R'_{eq} = 6 + \frac{4 \times 8}{12} = \frac{26}{3} \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{26}{\frac{26}{3}} = 3 A$$

$$\begin{cases} I'_1 + I'_p = 3 \\ 4I'_1 = 8I'_p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I'_1 = 2 A \\ I'_p = 1 A \end{cases}$$

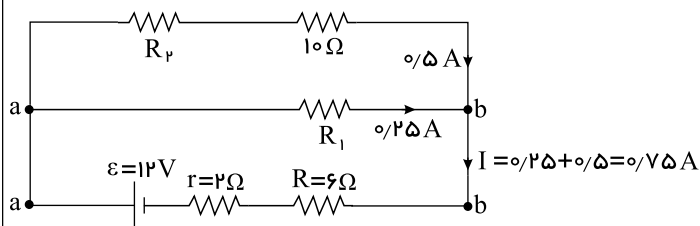
در این حالت جریانی که از مقاومت 8Ω می گذرد $1A$ است. پس جریان عبوری از مقاومت 8Ω نسبت به حالت قبل، $0.5A$ کاهش یافته است.



گزینه ۴ با توجه به اینکه ولت سنج در اینجا اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 10Ω را نمایش می دهد، جریان شاخه شامل این مقاومت را می یابیم:

$$V = RI \Rightarrow 5 = 10I_p \Rightarrow I_p = 0.5 A$$

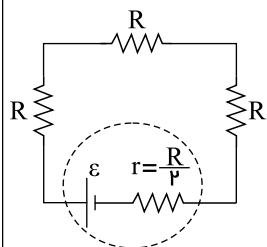
سپس جریان کل و ولتاژ دو سر شاخه شامل مقاومت R_1 را محاسبه می‌کنیم



$$V_{ab} = \varepsilon - rI - RI = 12 - 2 \times 0.75 - 6 \times 0.75 \Rightarrow V_{ab} = 6V$$

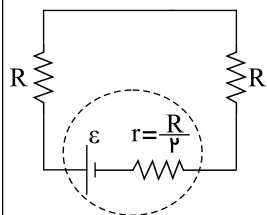
$$V_{ab} = V_{R_1} = R_1 I_1 \Rightarrow 6 = R_1 \times 0.25 \Rightarrow R_1 = 24\Omega$$

۷۰. گزینه ۳ هنگامی که کلید باز است، داریم:



$$V = R_{eq} I = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow V_1 = \frac{3R \times \varepsilon}{3R + \frac{R}{3}} \Rightarrow V_1 = \frac{6}{7} \varepsilon$$

و در حالت دوم که کلید بسته است، دو سر مقاومت R اتصال کوتاه شده و داریم:



$$V_r = R'_{eq} I' = \frac{R'_{eq} \varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{2R \varepsilon}{2R + \frac{R}{2}} \Rightarrow V_r = \frac{4}{5} \varepsilon$$

و در نهایت داریم:

$$\frac{V_r}{V_1} = \frac{\frac{4}{5} \varepsilon}{\frac{6}{7} \varepsilon} \Rightarrow \frac{V_r}{V_1} = \frac{28}{30} = \frac{14}{15}$$

۷۱. گزینه ۱

$$\sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) = -\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = -\cos \alpha, \sin(3\pi + \alpha) = \sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = \sin \alpha, \cos(\alpha - \pi) = \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) + \sin(3\pi + \alpha)}{\cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \cos(\alpha - \pi)} = \frac{-\cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$$

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

$$\boxed{(\sin a - \cos a)^2 = 1 - \sin 2a} \quad \text{گزینه ۱ می‌دانیم:} \quad ۷۲$$

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{توان } 2} 1 - \sin 2\alpha = \frac{1}{2} \rightarrow \sin 2\alpha = \frac{3}{4}$$

$$\cos(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha) = -\sin 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

۷۳ گزینه ۱

$$f(x) = \frac{2x+1}{\sqrt{x+4}} \rightarrow D_f : x+4 > 0 \rightarrow x > -4$$

$$g(x) = \frac{x^2-25}{\sqrt{x+4}} \rightarrow D_g : x+4 > 0 \rightarrow x > -4$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} = (x > -4) \cap (x > -4) - \{x | \frac{x^2-25}{\sqrt{x+4}} = 0\}$$

$$= x > -4 - \{x = \pm 5\} = (-4, +\infty) - \{5\}$$

۷۴ گزینه ۳

$$f(x) = \frac{x^2+4x+5}{x^2+4x+7} \rightarrow f(x) = \frac{x^2+4x+4+1}{x^2+4x+4+3}$$

$$\rightarrow f(x) = \frac{(x+2)^2+1}{(x+2)^2+3} \Rightarrow f(\sqrt{3}-2) = \frac{(\sqrt{3})^2+1}{(\sqrt{3})^2+3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۷۵ گزینه ۱ با توجه به نمودار $f(x)$ و دامنه تابع های رادیکالی داریم:

$$\sqrt{xf(x)} : \text{دامنه} \rightarrow xf(x) \geq 0 \Rightarrow xy \geq 0 \xrightarrow{\text{باید هم علامت باشند}} [-2, 0] \cup [1, 4]$$

۷۶ گزینه ۱

$$f = \{(2, 7)(3, 1)(1, 4)(0, 2)\}$$

$$g = \{(3, 4)(0, 3)(4, 2)(1, 2)\} \rightarrow f+g = \{(3, 5)(1, 6)(0, 5)\}$$

برد تابع، مجموعه $\{5, 6\}$ است. دقت کنید زوج های مرتبی از دو تابع را در نظر بگیرید که دارای x های برابر باشند. سپس x های آن ها را نوشته و عرض های آن ها را با هم جمع می کنیم.

۷۷ گزینه ۲ ابتدا تابع $y = (\frac{f}{g})(x)$ را تشکیل می دهیم:

$$y = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x+|x|}{|x+1|+1}$$

با توجه به تابع $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ به ازای اعداد نامثبت (منفی و صفر)، صورت کسر صفر می شود بنابراین در این فاصله برد تابع عدد صفر است.

$$x \leq 0 \Rightarrow y = 0$$

$$x > 0 \Rightarrow y = \frac{x+x}{x+1+1} = \frac{2x}{x+2}$$

چون این یک تابع صعودی است ($f' > 0$) با جایگذاری ابتدا و انتهای دامنه، برد تابع محاسبه می شود.

$$x = 0 \rightarrow f(0) = 0$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow y = 2 \Rightarrow R_f = [0, 2)$$

و یا می توان گفت:

$$y = \frac{2x}{x+2} = 2 - \frac{4}{x+2}$$

$$x < 0 \Rightarrow x+2 < 2 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{1}{x+2} < 0 \Rightarrow 0 < 2 - \frac{4}{x+2} \Rightarrow D_y = (0, 2) \cup \{0\} = [0, 2)$$

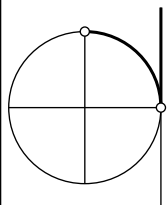
۷۸ گزینه ۱ زاویه $x - \frac{\pi}{4}$ را تشکیل می دهیم:

$$-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{4} > -x > -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} > \frac{\pi}{4} - x > \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \Rightarrow 0 < \frac{\pi}{4} - x < \frac{\pi}{2}$$

فرض می کنیم $\alpha = \frac{\pi}{4} - x$ داریم:

$$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}, \tan \alpha = \frac{1-m}{2+m}$$

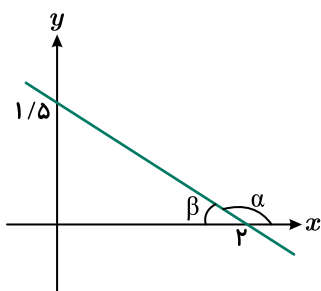
از روی دایره مثلثاتی مقابل مشخص است که اگر $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ آن گاه $\tan \alpha > 0$ پس داریم:



$$\frac{1-m}{2+m} > 0 \Rightarrow \frac{-1-m}{2+m} - \frac{-2}{1} = 0 \Rightarrow -2 < m < 1 \Rightarrow m \in (-2, 1)$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

۷۹ گزینه ۴ می‌دانیم:



$$\begin{cases} \alpha + \beta = 180^\circ \\ \tan \beta = \frac{1/5}{2} = \frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \tan \alpha = -\tan \beta = -\frac{1}{4}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha = -\frac{4}{1}$$

۸۰ گزینه ۴ با فرض $\alpha = 68^\circ$ داریم:

$$248 = 180 + 68, \quad 158 = 90 + 68$$

$$202 = 270 - 68, \quad 292 = 360 - 68$$

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

۸۱ گزینه ۲ چون $|x| = 1$ در هر دو ضابطه وجود دارد لذا به‌ازای این مقدار داریم:

$$\sqrt{1+3} + 2a = a + 5 \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow f(3) = 3 \times 3^2 + 5 = 32$$

۸۲ گزینه ۲

$$\frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}} - \tan \alpha = \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$$

$$\frac{1}{|\cos \alpha|} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$$

تساوی فوق زمانی برقرار است که $\cos \alpha < 0$ باشد؛ زیرا در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{-1}{\cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1 + \sin \alpha}{-\cos \alpha}$$

$$\frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = \frac{-1}{\cot \alpha} \Rightarrow \frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = \frac{-\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha < 0$$

با توجه به اینکه باید $\cos \alpha < 0$ و $\sin \alpha < 0$ باشد پس α در ناحیه سوم دایره مثلثاتی است.

۸۳ گزینه ۱

$$f = (7, 1 - 3n^2), (1, -1), (2, n), (7, -2n), \left(\frac{1}{n}, 2\right)$$

چون f تابع است پس داریم:

$$(7, 1 - 3n^2) \in f, \quad (7, -2n) \in f$$

$$\Rightarrow 1 - 3n^2 = -2n \Rightarrow 3n^2 - 2n - 1 = 0 \xrightarrow[\text{صفر}]{\text{مجموع ضرایب}}$$

$$n = 1, n = -\frac{1}{3}$$

$$\text{اگر } n = 1 \Rightarrow (1, -1) \in f, (1, 2) \in f$$

بنابراین $n = 1$ غیر قابل قبول است و $n = -\frac{1}{3}$ قابل قبول است.

$$\Rightarrow f(2) = n \Rightarrow f(2) = -\frac{1}{3}$$

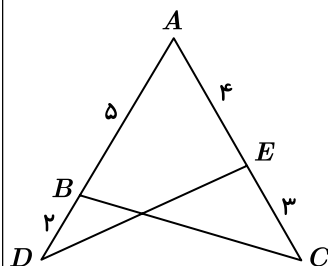
۸۴ گزینه ۱ چون دامنه توابع $y = f(x)$ و $y = f(kx)$ با هم برابرند پس الزاماً $k = 1$ است (توجه شود که در $f(kx)$ طول تمامی نقاط در راستای محور x ها برابر $\frac{1}{k}$ می‌شود).

$$k = 2a^2 - a - 5 \stackrel{k=1}{\Rightarrow} 2a^2 - a - 5 = 1 \Rightarrow$$

$$2a^2 - a - 6 = 0 \Rightarrow \text{حاصل ضرب مقادیر } a = \frac{c}{a} = \frac{-6}{2} = -3$$

توجه شود که اگر بازه $[b, c]$ بازه‌ای متقارن نسبت به صفر باشد $k = -1$ نیز قابل قبول خواهد بود که به‌ازای این حالت، جواب در گزینه‌ها نیست.

۸۵ گزینه ۲



$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ADE} &= 1,75 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \sin \hat{A} - \frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times \sin \hat{A} &= 1,75 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \sin \hat{A} - \frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times \sin \hat{A} &= \frac{7}{4} \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \sin \hat{A} &= \frac{1}{4} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = \frac{\pi}{6} \\ \Rightarrow \tan \hat{A} &= \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

۸۶ گزینه ۱ $x = 2,5$ ریشهٔ معادله است؛ پس $C = 10$.

چون تابع در $x = 1$ پیوسته است، پس داریم:

$$\begin{aligned} \frac{2 + a + b}{4 - 10} &= 4 - 5 \\ \Rightarrow a + b &= 4 \end{aligned}$$

۸۷ گزینه ۲ می‌دانیم:

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

$$T = 3 \cos 4x + \sqrt{2}(\sin x - \cos x) = 3 \cos 4x + 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \xrightarrow{x = \frac{\pi}{12}} T = 3 \cos \frac{\pi}{3} + 2 \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}$$

۸۸ گزینه ۴

$$\frac{\cot \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin^2 \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0$$

$$2 \sin \alpha < \sin 2\alpha \Rightarrow 2 \sin \alpha < 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \left(\underbrace{1 - \cos \alpha}_{\text{همواره مثبت} (\cos \alpha < 1)} \right) < 0 \Rightarrow \sin \alpha < 0$$

چون $\cos \alpha > 0$ و $\sin \alpha < 0$ پس α در ربع چهارم قرار دارد.

۸۹ گزینه ۲

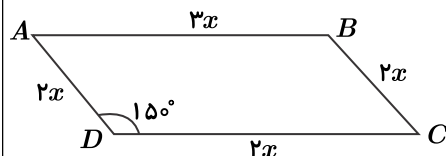
$$g(x) = k \quad f(x) = x$$

$$g(3x) + 2f(3+x) = 3 + 2x \Rightarrow k + 2(3+x) = 3 + 2x$$

$$\Rightarrow k + 6 = 3 \Rightarrow k = -3 \Rightarrow g(x) = -3$$

$$\frac{f(-1)}{g(4)} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$$

۹۰ گزینه ۴



$$S_{\text{متوازی الاضلاع}} = 2x \times 3x \times \sin 150^\circ = 54 \Rightarrow 6x^2 \times \frac{1}{2} = 54$$

$$x^2 = 18 \Rightarrow x = 3\sqrt{2} \Rightarrow \text{محیط متوازی الاضلاع} = 10x = 30\sqrt{2}$$