

A

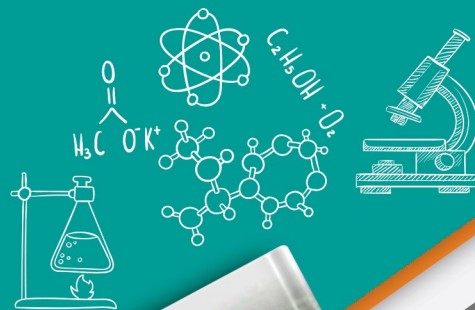
آزمون آزمایشی ۸ اسفند

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله
۸



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم

➡ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۹ گزینه دو، در روز جمعه ۲۲ اسفند ۱۴۰۴ برگزار می‌گردد.

➡ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

👉 در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

➡ کارنامه‌های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۸ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خدابنده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • مانی خدابنده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم
مدرسین: محمد حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داوودندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

الهام میرزایی • علیرضا مختاری • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

نگین تربیتی • حسین سعادت بهشتی • مهدی پارچه باف دولتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

سید محسن ماهینی • ولی برجی • حمیدرضا قائد امینی • آریا ذوقی • جواهر فرحات • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد • محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

محمدحسین خدام • فاطمه شریف زاده • محسن انصاری

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • طاهره کریمی • علی محسنی • آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

زیست‌شناسی



- ۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
در یاخته‌های دارای سانتیریول و در حال تقسیم، چهار عدد از آن وجود دارد. در یاخته‌های جانوری در مرحله اینترفاز دو برابر می‌شوند و ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند. هر میانک ساختار استوانه‌ای شکل دارد و از نه دسته سه‌تایی ریزلوله تشکیل شده است.
- ۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
یاخته‌های ریبوستی در اندام‌های هوایی گیاه می‌توانند به یاخته‌های ترش‌ی تمایز یابند، این یاخته‌ها هسته دارند. یاخته‌های بدون هسته مانند گویچه‌های قرمز و آوندهای آبکشی بالغ، فام‌تن ندارند. پلاکت‌ها از یاخته‌های مگاکاریوسیت تولید می‌شوند، هسته ندارند و یاخته محسوب نمی‌شوند.
- ۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. کروموزوم‌ها در مرحله متافاز حداکثر فشردگی را دارند، پس برای تهیه کاریوتیپ یاخته باید در حال تقسیم باشد. یاخته‌های استخوانی اطراف محل شکستگی، تقسیم می‌شوند. مگاکاریوسیت‌ها تقسیم نمی‌شوند، بلکه قطعه‌قطعه می‌شوند. خارجی‌ترین لایه اپیدرم پوست از یاخته‌های مرده تشکیل شده است.
- ۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
هر کروموزومی در کاریوتیپ انسان از دو کروماتید تشکیل شده است، اما کروموزوم X و Y در کاریوتیپ آقایان هم‌تا نمی‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: برای تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.
گزینه ۲: کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.
گزینه ۴: کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است.
- ۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
یاخته بنیادی مغز استخوان دو یاخته بنیادی لنفوتیدی و میلوئیدی را به وجود می‌آورد. لنفوسیت‌ها از یاخته بنیادی لنفوتیدی، گویچه‌های قرمز، مگاکاریوسیت و سایر گویچه‌های سفید از یاخته بنیادی میلوئیدی به وجود می‌آیند. توجه داشته باشید که گویچه قرمز هسته و اکثر اندامک‌های خود را از دست داده است و در مرحله G_1 متوقف شده و وارد مرحله G_0 می‌شود. همه یاخته‌های زنده توانایی انجام تنفس یاخته‌ای را دارند. تنفس یاخته‌ای یک فرایند آنزیمی بوده و ساخت آنزیم‌های موردنیاز آن در مرحله G_1 انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز G_1 است؛ در این مرحله یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند و ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند. گویچه‌های قرمز در مرحله G_1 متوقف شده و وارد این مرحله نمی‌شوند.
گزینه ۲: علاوه بر اینکه گویچه‌های قرمز وارد مرحله S نمی‌شوند، در مرحله S تعداد سانترومرها و تعداد کروموزوم‌ها ثابت می‌ماند و مقدار ماده ژنتیکی دو برابر می‌شود.
گزینه ۴: گویچه‌های قرمز تقسیم نمی‌شوند!
- ۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
چرخه یاخته‌ای دارای بیش از سه نقطه واریسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: این یاخته برخلاف یاخته‌های عصبی که به ندرت تقسیم می‌شوند، دائماً در حال تقسیم است و در نتیجه طی هر چرخه یاخته‌ای توقف زیادی در مرحله G_1 نمی‌کند.
گزینه ۳: در مرحله S دناها همانندسازی می‌کنند، تا قبل از این مرحله تعداد کروموزوم‌های این یاخته ۴۶ عدد کروموزوم تک‌کروماتیدی است که دو برابر ۲۳ کروماتید یک یاخته جنسی می‌باشد.
گزینه ۴: نقطه واریسی G_1 ، یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، ممکن است فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه بیافتند.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

فقط مورد «د» به‌درستی بیان شده است.

طبق متن کتاب درسی آزمایش خون به شناسایی سرطان در بدن کمک می‌کند.
بررسی سایر موارد:

الف) پرتودرمانی از روش‌های درمانی است.

ب) بعضی از افراد تحت شیمی‌درمانی قوی نیاز به پیوند مغز استخوان پیدا می‌کنند.

ج) در پرتودرمانی باخته‌هایی مورد تابش قرار می‌گیرند که تقسیم یاخته‌ای سریعی داشته باشند.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

با توجه به شکل زیر، مولکول‌های پروتئینی (هیستون‌ها)، به‌صورت دو واحد چهارتایی روی هم قرار می‌گیرند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زمانی که یاخته (سلول) در حال تقسیم نیست، فشردگی فام تن (کروموزوم)‌های هسته کمتر و به‌صورت فامینه (کروماتین) هستند.

گزینه ۳: در هر هسته تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی پیچیده است.

گزینه ۴: در یک نوکلئوزوم، دو نوع مولکول زیستی یافت می‌شود؛ دنا از پنج نوع و پروتئین‌ها از چهار نوع عنصر تشکیل شده‌اند.

۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

در یاخته‌های جانوری (پوششی روده)، تقسیم سیتوپلاسم با تلوفاز میتوز می‌تواند هم‌زمان انجام شود. در یاخته گیاهی تقسیم سیتوپلاسم در مرحله آنافاز آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های جانوری دیواره ندارند و این گزینه فقط برای یاخته‌های گیاهی صحیح است.

گزینه ۲: جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا مربوط به آنافاز ۱ تقسیم میوز است و این دو یاخته تقسیم میوز ندارند.

گزینه ۳: یاخته ماهیچه مخطط از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

کتاب درسی، مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی را نشان داده است. در مرحله اول یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند. در مرحله دوم یاخته‌های تومور در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند. شکل B نشان‌دهنده همین مرحله است. در مرحله سوم، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود دسترسی پیدا می‌کنند. در مرحله چهارم (A)، یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند. همه تومورها قدرت رشد دارند، ولی تومور خوش‌خیم قدرت پخش ندارد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

در تقسیم میتوز از یک یاخته مادری، دو یاخته دختری با عدد فام تنی یکسان با یکدیگر و با یاخته مادری به‌وجود می‌آیند. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی توسط ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای انجام می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی که حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته هستند، ایجاد می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، شروع فرایند تشکیل صفحه یاخته‌ای هم‌زمان با مرحله آنافاز خواهد بود.

ریزکیسه‌ها در آنافاز مشاهده می‌شوند که در وسط یاخته صف کشیده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه یاخته‌هایی که تقسیم هسته را انجام می‌دهند، لزوماً تقسیم سیتوپلاسم را انجام نمی‌دهند؛ بنابراین عبارت «به‌طور حتم» علت نادرستی این گزاره می‌باشد و یاخته‌های گیاهی در مرحله آنافاز تقسیم سیتوپلاسم را آغاز می‌کنند.

گزینه ۲: با شروع تقسیم و در مرحله پروفاز، ضمن فشردن رشته‌های فامینه، پوشش هسته شروع به تخریب شدن می‌کند، اما در مرحله پرومتافاز کامل تجزیه می‌شود.

گزینه ۴: در مرحله پروفاز رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند؛ به‌طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی به‌طور کامل تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

فقط مورد «ب» جمله را به‌درستی کامل می‌کند.

عوامل محیطی در بروز سرطان مؤثرند. پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار دنا آسیب می‌زنند. سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی (نه هر گوشت و ماهی)، بعضی ویروس‌ها، قرص‌های ضدبارداری، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.



۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها در مرحله متافاز آغاز و تا پایان آنافاز نیز ادامه دارد. میزان فشردگی فام‌تن‌ها در متافاز و آنافاز در حداکثر خود می‌باشد. در مرحله تلوفاز، کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فولیکاسید نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است.

گزینه ۲: عدد فام‌تنی یاخته در مرحله آنافاز افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: اگر به شکل ۷ صفحه ۸۵ دقت کنید می‌توان فهمید که عدد فام‌تنی در تلوفاز و آنافاز متفاوت ولی تعداد کروماتیدها یکسان است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

بررسی موارد:

الف) همانندسازی ماده ژنتیک هسته، مربوط به مرحله اینترفاز است و در تقسیم میتوز رخ نمی‌دهد.

ب) فشردگی کروموزوم در مرحله متافاز و آنافاز تقسیم در بیشترین مقدار خود است در مرحله متافاز کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته قرار دارند و برای تهیه کاربوتیپ مناسب است.

ج) در تقسیم میتوز هسته تقسیم می‌شود و یک یاخته با دو هسته (عدد کروموزومی یکسان) به وجود می‌آید.

د) در کل چرخه یاخته‌ای، سه نقطه واری اصلی وجود دارد. در حالی که در تقسیم میتوز، یک نقطه واری اصلی (متافازی) وجود دارد که از اتصال صحیح کروموزوم‌ها به دوک تقسیم در وسط یاخته اطمینان حاصل می‌کند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

فقط مورد «د» درست است.

طول رشته‌های اکتین و میوزین ثابت بوده و فقط در کنار یکدیگر می‌لغزند.

بررسی سایر موارد:

الف) یاخته‌های جانوری که توانایی تقسیم دارد نیز اکتین و میوزین دارند.

ب) یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط توانایی تقسیم ندارند، اما اکتین و میوزین دارند.

ج) در ساختار ماهیچه صاف سارکومر وجود ندارد، اما اکتین و میوزین وجود دارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

در تقسیم رشتمان در مرحله پرومتافاز، متافاز و آنافاز رشته‌های دوک به سانترومر متصل هستند. جفت میانک‌ها در دو سمت یاخته قرار دارند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد سانترومرها با کروموزوم‌ها برابر است و در هر سه مرحله تعداد رشته‌های دوک بیشتر از کروموزوم‌ها است.

گزینه ۳: در مرحله آنافاز تعداد فامینک‌ها با تعداد فام‌تن‌ها یکسان است.

گزینه ۴: در مرحله آنافاز پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

آزیم‌های یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده و پرتو آفتاب (اشعه‌ای)، می‌توانند موجب مرگ برنامه‌ریزی شده شوند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حذف پرده‌های بین انگشتان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده، رخ می‌دهد.

گزینه ۳: نقطه واری G_1 از سلامت دنا مطمئن می‌شود و اگر دنا آسیب دیده باشد و نتواند اصلاح شود، مرگ برنامه‌ریزی شده به‌راه می‌افتد.

گزینه ۴: اشعه‌ای که برخی مارها دریافت می‌کنند، اشعه‌ای فرورسرخ است. اشعه‌ای فرابنفش موجب مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۵ و ۶)

تنها مورد «ب» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به‌دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

ب) در هر دو حالت پس از مرگ یاخته‌ها، بقایای آن‌ها می‌بایست از بافت خارج شود. وظیفه پاکسازی یاخته‌های مرده برعهده درشت‌خوارها می‌باشد.

ج) نوتروفیل‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که مواد دفاعی کمی حمل می‌کنند و بسیار چابک‌اند، از این‌رو می‌توان آن‌ها را به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. خروج نوتروفیل‌ها از مویرگ‌ها و ورود آن‌ها به بافت، در فرایند التهاب رخ می‌دهد. مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت‌مردگی، سبب بروز التهاب نمی‌شود. التهاب به‌دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند.

د) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد، مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. طبیعتاً در این حالت بدن سودی از این اتفاق نمی‌برد.

- ۱۹- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
یک مجموعه کروموزومی به تعدادی از کروموزوم‌ها می‌گویند که کاملاً متفاوت باشند؛ مثلاً انسان دو مجموعه کروموزومی دارد که در هر مجموعه، ۲۳ کروموزوم با اندازه، شکل، محل سانترومر و محتوای ژنی متفاوت وجود دارد.
- ۲۰- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
در پروفاز ۱ و ۲ جفت میانک‌ها از هم دور می‌شوند و بینشان رشته‌های دوک تشکیل می‌شود.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: تجزیه پوشش هسته در پروفاز ۱ و ۲ رخ می‌دهد، اما کوتاه و فشرده شدن رشته‌های فام‌تن فقط در پروفاز ۱ رخ می‌دهد. در تلوفاز ۱ رشته‌های فام‌تن از هم باز نمی‌شوند، بنابراین در پروفاز ۲ رشته‌های فام‌تن کوتاه و فشرده بودند.
گزینه ۳: چهار تابه فقط در پروفاز ۱ رخ می‌دهد.
گزینه ۴: در پروفاز ۱ به سانترومر فقط یک رشته دوک متصل است، نه رشته‌های دوک.
- ۲۱- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
با توجه به شکل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی، در زمان تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته، پوشش هسته تشکیل نشده است و فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم قرار دارند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: ریزکیسه‌ها حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره نخستین هستند.
گزینه ۳: تشکیل دیواره نخستین، مانع رشد یاخته نمی‌شود.
گزینه ۴: آوند آبکش، فاقد هسته است و تقسیم انجام نمی‌دهد.
- ۲۲- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ درست هستند.
شکل می‌تواند مربوط به نوعی یاخته جانوری باشد، زیرا دارای میانک است. با توجه به شکل، در یاخته مورد بررسی، چهار کروموزوم دوکروماتیدی و بنابراین چهار جفت کروماتید وجود دارد. حشرات، نوعی جانور و دارای تنفس نایبسی هستند.
شکل مربوط به مرحله پرومتافاز است و در مرحله بعدی یعنی متافاز، کروموزوم‌ها، حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.
علت نادرستی گزینه ۲: دنا در مرحله S، دو برابر می‌شود و در طی مراحل تقسیم افزایش نمی‌یابد.
- ۲۳- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
زیتون $2n = 46$ است. در مرحله آنافاز میتوز، فامینک‌های (کروماتیدهای) خواهری از هم جدا شده و فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) دختری نام می‌گیرند. بنابراین تعداد کروموزوم‌ها ۹۲ است و رشته‌های دوک هم کوتاه می‌شوند و عدد فام‌تنی $4n = 92$ می‌شود.
- ۲۴- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
 $2n = 4$ یعنی دو مجموعه کروموزوم دارد که کروموزوم‌ها دوه‌دو به یکدیگر شبیه هستند. گزینه‌های ۱ و ۴ به متافاز میوز اشاره می‌کنند. سانتربول در یاخته جانوری وجود دارد و در گیاهان نهان‌دانه سانتربول وجود ندارد.
- ۲۵- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
عامل رشد باعث افزایش سرعت تقسیم و رشد می‌شود و زمان اینترفاز را کوتاه می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: عامل رشد هم در گیاهان و هم در جانوران یافت می‌شود.
گزینه ۳: در گیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شود تا با تحریک تقسیم سریع، توده یاخته ایجاد کنند.
گزینه ۴: عامل رشد با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها (کاهش طول مرحله تقسیم) سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.
- ۲۶- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.
کاستمان در دو مرحله انجام می‌شود که در کاستمان یک عدد فام‌تنی نصف می‌شود و در هر دو مرحله رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شوند. یاخته‌ها پلوئید نمی‌توانند تتراد تشکیل دهد، به همین دلیل نمی‌تواند کاستمان انجام بدهد.
علت نادرستی «ج»: در فاصله بین کاستمان ۱ و ۲ سانتربول‌ها دو برابر می‌شوند.
- ۲۷- پاسخ: گزینه ۳
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)
سانتربول در یاخته‌های جانوری، رشته‌های دوک را سازمان می‌دهد و در مرحله اینترفاز دو برابر می‌شود.
بقیه جملات طبق متن کتاب درست هستند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

عبارت «ج» نادرست است.

A، حلقه انقباضی از جنس اکتین و میوزین است و B، یاخته جانوری در حال تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد. اکتین و میوزین، از داخل یاخته به غشا متصل هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: اکتین و میوزین، از جنس پروتئین هستند و پروتئین‌سازی از وظایف ریبوزوم‌ها است.

مورد «ب»: تقسیم میتوز موجب تشکیل دو هسته کاملاً یکسان می‌شود. در هر قطب این یاخته، یک جفت سانتربول وجود دارد.

مورد «د»: این نوع تقسیم سیتوپلاسم، در یاخته‌های جانوری انجام می‌شود. اکتین رشته نازک و میوزین رشته ضخیمی از تسالی آمینو اسیدها است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

مورد «الف»: در پروفاز ۱، هر کروموزوم به یک رشته دوک متصل می‌شود، زیرا قرار است در آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا شوند، نه کروماتیدهای خواهری.

مورد «ب»: منظور سؤال، جدا شدن کروماتیدهای خواهری است که در آنافاز ۲ میوز و آنافاز میتوز رخ می‌دهد.

مورد «ج»: در تلوفاز میتوز، همیشه پوشش هسته اطراف تعداد کروموزوم‌های اولیه ایجاد می‌شود (۸ کروموزوم)، اما در تلوفاز ۱ و ۲ به ترتیب پوشش هسته اطراف نصف کروموزوم‌های دوکروماتیدی و نصف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی (۴ کروموزوم) شکل می‌گیرد.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

علت نادرستی «الف»: مقدار دنا در طی مراحل تقسیم، افزایش نمی‌یابد.

فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۲ (فصل ۳)

قطب جنوب مغناطیسی زمین در نزدیکی قطب شمال جغرافیایی قرار دارد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * فیزیک ۲ (فصل ۳)

خطوط میدان مغناطیسی از قطب N آهن‌ربا خارج و به قطب S وارد می‌شوند، همچنین از آهن‌ربا نیز می‌گذرند و حلقه‌های بسته‌ای را تشکیل می‌دهند؛ به این ترتیب خطوط در گزینه ۴ درست رسم شده‌اند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فیزیک ۲ (فصل ۳)

قطعه M آهن‌ربا است و قطب‌های آن به صورت است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه A و B، ابتدا دو مقاومت R_2 و R_3 را متوالی در نظر می‌گیریم که مجموعه آن‌ها با R_1 موازی است.

$$R_2 + R_3 = 6 + 9 = 15 \Omega$$

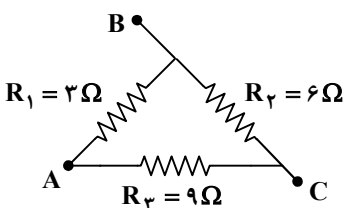
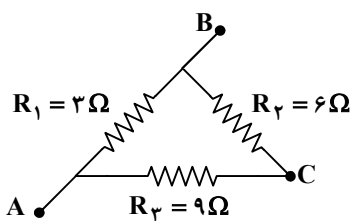
$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15} = \frac{6}{15} \Rightarrow R_{AB} = \frac{5}{2} = 2.5 \Omega$$

حال برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه B و C، باید R_1 و R_3 به صورت متوالی و معادل آن‌ها با R_2 موازی در نظر گرفته شود.

$$R_1 + R_3 = 3 + 9 = 12 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_{BC} = 4 \Omega$$

$$\frac{R_{AB}}{R_{BC}} = \frac{2.5}{4} = \frac{5}{8}$$



۳۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

$$V_{\gamma} = R_{\gamma} I_{\gamma} \Rightarrow V_{\gamma} = 2 \times 4 = 8 \text{ V}$$

$$V_1 + V_{\gamma} = V_{\text{باتری}} \Rightarrow V_1 + 8 = 32 \text{ V} \Rightarrow V_1 = 24 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{24}{4} = 6 \text{ A}$$

$$I_{\gamma} = I_1 - I_{\gamma} = 6 - 4 = 2 \text{ A}$$

$$V_{\gamma} = V_{\gamma} = 8 \text{ V} \Rightarrow R_{\gamma} = \frac{V_{\gamma}}{I_{\gamma}} = \frac{8}{2} = 4 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

هیچ جریانی از مقاومت 3Ω نمی‌گذرد. پتانسیل‌های دو سر مقاومت معادل 3Ω و 6Ω با هم برابر است. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت معادل صفر و جریان آن نیز صفر است. اصطلاحاً می‌گویند دو سر این مقاومت معادل، «اتصال کوتاه» شده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

$$P_{\text{خروجی باتری}} = V_{\text{دو سر باتری}} \times I = (\mathcal{E} - rI)I \Rightarrow P = \mathcal{E}I - rI^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 20 = 10\mathcal{E} - r \times 100 \Rightarrow 5\mathcal{E} = 15 + 50r & \text{رابطه (۱)} \\ 20 = 5\mathcal{E} - r \times 25 & \text{رابطه (۲)} \end{cases}$$

رابطه (۱) را در رابطه (۲) جایگذاری می‌کنیم:

$$20 = 15 + 50r - 25r \Rightarrow 5 = 25r \Rightarrow r = 0.2 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

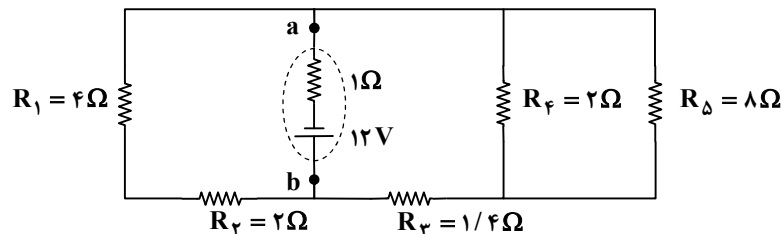
۳۸- پاسخ: گزینه ۳

$$R_{\gamma, \delta} = R_{\gamma} + R_{\delta} = R_{\gamma} + 8$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{\gamma, \delta}} \Rightarrow \frac{1}{1/2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8 + R_{\gamma}} \Rightarrow \frac{10 - 6 - 3}{12} = \frac{1}{8 + R_{\gamma}} \Rightarrow R_{\gamma} = 4 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲



$$R_{1,2} = 4 + 2 = 6 \Omega$$

$$R_{\epsilon, \delta} = \frac{2 \times 8}{2 + 8} = 1.6 \Omega \Rightarrow R_{\gamma, \epsilon, \delta} = 1/4 + 1/6 = 3 \Omega \left. \vphantom{R_{\gamma, \epsilon, \delta}} \right\} \Rightarrow R_{\text{eq}} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2 \Omega$$

$$I_{\text{باتری}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{12}{2 + 1} = 4 \text{ A}$$

$$V_b - V_a = \mathcal{E} - rI_{\text{باتری}} = 12 - 1 \times 4 = 8 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{200} = 242 \Omega$$

$$V = RI \Rightarrow 121 = 242I \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

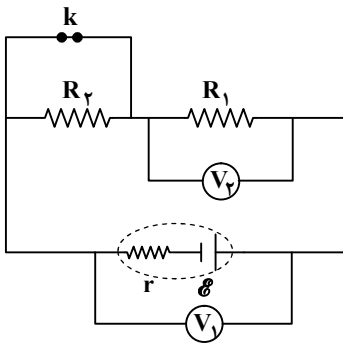
۴۱- پاسخ: گزینه ۴

در مدار سیم‌کشی خانگی همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی به هم وصل شده‌اند تا هریک با ولتاژ 220 V کار کنند. جریانی که از فیوز در مدار اصلی می‌گذرد، مجموع جریان عبوری از لامپ و یخچال است.

$$P_{\text{یخچال}} = VI_{\text{یخچال}} \Rightarrow 1320 = 220 \cdot I_{\text{یخچال}} \Rightarrow I_{\text{یخچال}} = 6 \text{ A}$$

$$I_{\text{لامپ}} = 6/5 - 6 = 0.5 \text{ A}$$

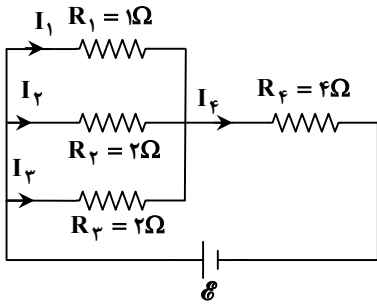
$$P_{\text{لامپ}} = VI_{\text{لامپ}} = 220 \times 0.5 = 110 \text{ W}$$



۴۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

در ابتدا از مقاومت R_2 جریانی نمی‌گذرد و مقاومت معادل مدار فقط R_1 است. با قطع کلید k ، مقاومت R_2 در مدار قرار می‌گیرد و مقاومت معادل افزایش می‌یابد و با توجه به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، جریان کاهش می‌یابد.

طبق رابطه $V_1 = \mathcal{E} - rI$ ، با کاهش جریان، عدد V_1 افزایش می‌یابد. از طرفی طبق رابطه $V_2 = R_1 I$ ، با کاهش جریان، عدد V_2 نیز کم می‌شود.



۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

در این مدار دو سر مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 دوبه‌دو به هم وصل هستند، پس این سه مقاومت با هم موازی‌اند و مدار را می‌توان مطابق شکل ساده کرد.

$$V_1 = V_2 = V_3 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 = R_3 I_3$$

$$\Rightarrow 1 \times I_1 = 2 \times I_2 = 2 \times I_3 \Rightarrow I_2 = I_3 = \frac{I_1}{2}$$

$$I_4 = I_1 + I_2 + I_3 = I_1 + \frac{I_1}{2} + \frac{I_1}{2} = 2I_1 \Rightarrow I_4 = 2I_1$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + 2R} = \frac{\mathcal{E}}{3R}$$

ابتدا جریان را در شکل «الف» محاسبه می‌کنیم:

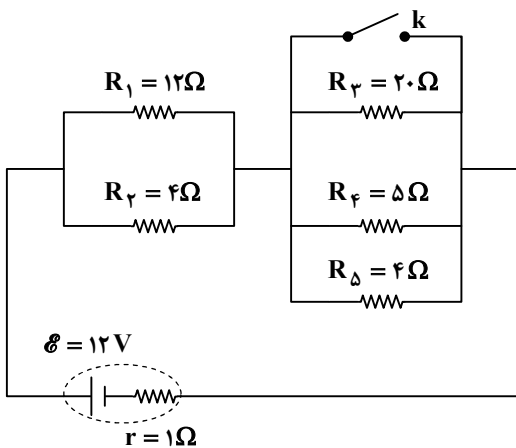
$$P_{(الف)} = RI^2 = R\left(\frac{\mathcal{E}}{3R}\right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{9R}$$

چون جریان در مقاومت‌های متوالی برابر است، می‌توان توان لامپ با مقاومت R را به‌دست آورد:

در شکل «ب» چون دو مقاومت به‌طور موازی به منبع آرمانی متصل‌اند، ولتاژ دو سر آن‌ها برابر \mathcal{E} است. توان لامپ با مقاومت R برابر است با:

$$P_{(ب)} = \frac{V^2}{R} = \frac{\mathcal{E}^2}{R} \Rightarrow \frac{P_{(الف)}}{P_{(ب)}} = \frac{\frac{\mathcal{E}^2}{9R}}{\frac{\mathcal{E}^2}{R}} = \frac{1}{9}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۲)



در حالت اول که کلید k باز است، دو مقاومت $R_1 = 12\Omega$ و $R_2 = 4\Omega$ با یکدیگر و سه مقاومت $R_3 = 20\Omega$ ، $R_4 = 5\Omega$ و $R_5 = 4\Omega$ نیز با یکدیگر موازی هستند و با $R_{1,2}$ و $R_{3,4,5}$ متوالی است.

$$R_{1,2} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = \frac{12 \times 4}{16} = 3\Omega$$

$$\frac{1}{R_{3,4,5}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{1 + 4 + 5}{20} = \frac{10}{20} \Rightarrow R_{3,4,5} = 2\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = R_{1,2} + R_{3,4,5} = 3 + 2 = 5\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{5 + 1} = 2A$$

جریان $2A$ به نسبت $\frac{12}{4}$ یعنی به نسبت $\frac{3}{1}$ بین دو مقاومت 4Ω و 12Ω تقسیم می‌شود.

$$12\Omega \text{ جریان مقاومت } I_1 = \frac{1}{4} \times 2A = \frac{1}{2}A \Rightarrow P_1 = R_1 I_1^2 = 12 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 3W$$

در حالت دوم که کلید k بسته می‌شود، سه مقاومت موازی با آن (R_3, R_4, R_5) از مدار حذف می‌شوند (اتصال کوتاه)، بنابراین داریم:

$$R'_{eq} = R_{1,2} = 3\Omega \Rightarrow I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3A$$

$$I'_1 = \frac{1}{4} \times 3A = \frac{3}{4}A \Rightarrow P'_1 = R_1 I_1'^2 = 12 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{27}{4}W$$

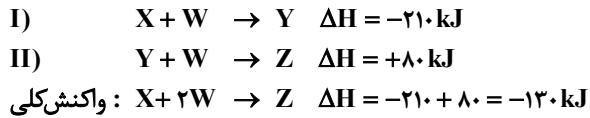
$$\Delta P_1 = \frac{27}{4} - 3 = \frac{15}{4}W$$

شیمی



۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا دو مرحله واکنش را با هم جمع می‌کنیم تا واکنش کلی به دست آید:



با توجه به شکل داده شده، «a» و «c» به ترتیب ΔH واکنش‌های (I) و (II) را نشان می‌دهد و «b» مربوط به واکنش کلی می‌باشد.

$$a + c = b \rightarrow a = b - c$$

$$a = -210 \text{ kJ}$$

$$b = -130 \text{ kJ}$$

$$c = +80 \text{ kJ}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: ΔH واکنش کلی -130 kJ است. این واکنش گرماده است.

گزینه ۳: $\Delta H = a$ واکنش (I) است و ΔH واکنش (II)، c است.

گزینه ۴: واکنش کلی $X + 2W \rightarrow Z$ است (منظور از واکنش کلی جمع واکنش (I) و (II) است).

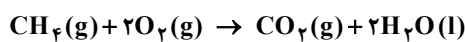
۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

موارد «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

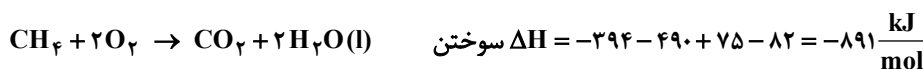
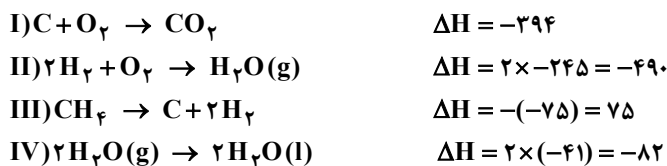
پ) گروه عاملی $\text{C} = \text{O}$ ، گروه عاملی آلدهیدی است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

برای به دست آوردن آنتالپی استاندارد سوختن گاز متان در دمای اتاق، باید ΔH واکنش زیر را محاسبه کنیم:



با توجه به قانون هس، اگر واکنش‌های داده شده در صورت مسئله را به ترتیب در اعداد ۱، ۲، -۱ و ۲ ضرب کنیم و سپس آن‌ها را با هم جمع کنیم واکنش سوختن گاز متان به دست می‌آید که از جمع ΔH واکنش‌های به دست آمده می‌توان آنتالپی آن را نیز محاسبه نمود.



توجه کنید که آب حاصل از این واکنش در دمای اتاق، به حالت مایع (I) است.

۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد، پس گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند.

یکی از فراورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، آب در حالت فیزیکی مایع است، پس گزینه‌های ۲ و ۳ نادرست هستند.

۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

از هر ۱۰۰ کیلوژول گرمای تولید شده به وسیله کباب‌پز، ۴۰ کیلوژول صرف پختن گوشت می‌شود. از طرفی به ازای تولید هر ۸۰۰ کیلوژول گرما از سوختن ۱ مول متان، ۱ مول کربن‌دی‌اکسید نیز تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$1/6 \times 10^3 \text{ kJ (گرمای جذب شده)} \times \frac{100 \text{ kJ (گرمای تولید شده)}}{40 \text{ kJ (گرمای جذب شده)}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{800 \text{ kJ (گرمای تولید شده)}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0.22 \text{ kg CO}_2$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\left. \begin{aligned} \text{گرمای آزادشده از اکسایش ۲ مول گلوکز (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) &= 2 \times 2808 = 5616 \text{ kJ} \\ \text{گرمای آزادشده از سوختن ۱ مول اتان (C}_2\text{H}_6) &= \frac{3120}{2} = 1560 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{5616}{1560} = 3/6$$

یا به طور دقیق تر:

$$2 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{2808 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 5616 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 1560 \text{ kJ}$$

بررسی گزینه های نادرست:

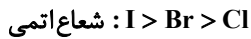
گزینه ۱: با توجه به نمودار (IV)، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها به اندازه ۹۳۰ کیلوژول بیشتر از فرآورده ها است.

گزینه ۲: مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل چند ماده را به طور مطلق، نمی توان اندازه گیری کرد.

گزینه ۳: با توجه به نمودارهای (I) و (IV)، نمی توان نتیجه گرفت که فرآورده های کدام واکنش ناپایدارتر هستند و تنها می توانیم نتیجه بگیریم که فرآورده های هر دو واکنش، ناپایدارتر از واکنش دهنده های خود هستند. در واقع ما آنتالپی (H) را حساب نمی کنیم بلکه تغییرات آنتالپی (ΔH) را حساب می کنیم.

۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

نکته: به طور کلی آنتالپی با شعاع اتمی اتم های سازنده پیوند رابطه معکوس دارد:



دلیل نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: میانگین آنتالپی پیوند، برای تمامی پیوندها مقداری مثبت است.

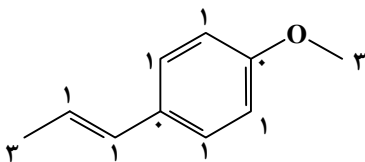
گزینه ۲: ΔH واکنش $I_2(g) \rightarrow 2I(g)$ برابر با آنتالپی پیوند $I-I$ (مواد باید در حالت گاز باشند).

گزینه ۴: برای پیوند $C \equiv C$ برخلاف پیوند $N \equiv N$ ، به کار بردن میانگین آنتالپی مناسب تر است چون N_2 در طبیعت وجود دارد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

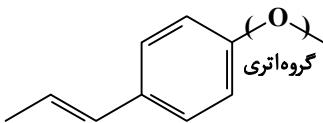
فرمول مولکولی ترکیب آلی ذکر شده $C_{10}H_{12}O$ است.

شمارش تعداد هیدروژن ها:



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲:



گزینه ۳: به خاطر حلقه بنزنی

گزینه ۴: درست

۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

عبارت های «الف» و «پ» درست هستند.

(ب) نادرست؛ میانگین آنتالپی پیوند $C \equiv C$ ، با ۳ برابر آنتالپی پیوند $C-C$ برابر نیست و کمی از آن کمتر است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

به انرژی مبادله شده در واکنش تجزیه یک مول از یک پیوند در یک مولکول گازی، به یک مول از هر یک از اتم های گازی تشکیل دهنده آن، آنتالپی آن پیوند گفته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مولکول HI به مولکول H_2 و I (دو اتمی) تبدیل شده است.

گزینه ۲: برعکس واکنش اول است و به جز پیوند $H-I$ پیوندهای $I-I$ و $H-H$ هم هست.

گزینه ۳: آنتالپی پیوند، آنتالپی شکستن پیوند و تبدیل به اتم های سازنده است نه تشکیل آن.

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

همه موارد داده شده، در اتانول کمتر از اتان است.

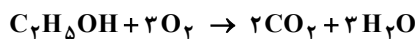
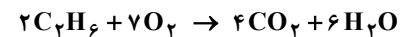
(الف)

ماده آلی	آنتالپی سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	ماده آلی	آنتالپی سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-۱۳۰۰
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۹۳۸
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۴۱۰	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-۷۲۶
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۲۰۵۸	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-۱۳۶۸

نکته: به طور کلی و به ازای تعداد کربن مساوی، آنتالپی سوختن (گرمای سوختن مولی):

آلکان < آلکن < آلکن < آلکین

(ب)



(پ)

$$? \text{g CO}_2 : 1 \text{g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2/93 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{g CO}_2 : 1 \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1/91 \text{ g CO}_2$$

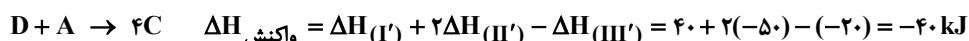
نکته: با توجه به اینکه جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتانول کمتر از اتان است، اتانول سوختن سبز به شمار می‌رود. (ت) از سوختن کامل یک مول اتانول نسبت به سوختن کامل یک مول اتان، گرمای کمتری آزاد می‌شود. از طرفی با توجه به اینکه جرم مولی

اتانول از اتان بیشتر است، ارزش سوختی ($\frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی}$) اتانول هم از اتان کمتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

برای به دست آوردن واکنش مسئله طبق قانون هس، باید ابتدا واکنش (III) را در (-) ضرب کنیم (به دست آوردن ضریب D)؛ واکنش (I) را تغییر ندهیم (به دست آوردن ضریب A)؛ سپس واکنش (II) را در ۲ ضرب کنیم (به دست آوردن ضریب C و از بین بردن B) و در نهایت واکنش‌های جدید را با هم جمع کنیم؛ بنابراین:



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به جداول زیر:

ماده غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)	۱۷	۳۸	۱۷

ماده آلی	آنتالپی سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	ماده آلی	آنتالپی سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-۱۳۰۰
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۹۳۸
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۴۱۰	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-۷۲۶
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۲۰۵۸	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-۱۳۶۸

گزینه ۱: ارزش سوختی: کربوهیدرات = پروتئین

گزینه‌های ۲ و ۳: $\left. \begin{array}{l} \text{آنتالپی سوختن: } \text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{جرم مولی: } \text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{array} \right\}$

ارزش سوختی: $\text{C}_2\text{H}_6 > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ← $\frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی}$

۵۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

هرچه تعداد مول C در معادله سوختن بیشتر باشد، گرمای حاصل بیشتر است و در صورت برابری تعداد مول های C، هرچه تعداد مول های H بیشتر باشد، گرمای حاصل بیشتر خواهد بود، پس: $q_4 > q_3 > q_1 > q_2$

نکته: اگر بخواهیم آنتالپی سوختن هیدروکربن های بالا را مقایسه کنیم:
 $C_7H_8 > C_7H_6 > C_7H_4 > C_7H_2$
 اما دقت کنید که در گزینه های ۲ و ۳، ضریب هیدروکربن ۲ است، در صورتی که آنتالپی سوختن بر اساس واکنش سوختن با ضریب ۱ است. در واقع مقدار q_3 و q_2 به ترتیب دو برابر میزان آنتالپی سوختن C_7H_6 و C_7H_2 است.

۶۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

برای محاسبه آنتالپی پیوند N-N در مولکول $N_2H_4(g)$ ، ابتدا لازم است ΔH واکنش $N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$ را محاسبه کنیم. ΔH این واکنش هم‌ارز با گرمایی است که از مصرف کامل یک مول گاز نیتروژن جذب می‌شود؛ بنابراین:

$$? \text{kJ} : 1 \text{mol } N_2 \times \frac{22/4 \text{L } N_2}{1 \text{mol } N_2} \times \frac{22/75 \text{kJ}}{5/6 \text{L } N_2} = 91 \text{kJ}$$

یا

$$? \text{kJ} : 5/6 \text{L } N_2 \times \frac{1 \text{mol } N_2}{22/4 \text{L } N_2} \times \frac{|\Delta H| \text{kJ}}{1 \text{mol } N_2} = 22/75 \text{kJ} \rightarrow |\Delta H| = 91 \text{kJ} \xrightarrow{\text{واکنش گرماگیر است}} \Delta H = 91 \text{kJ}$$

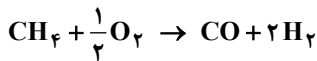
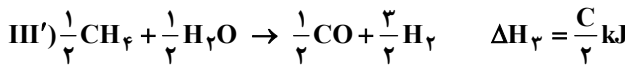
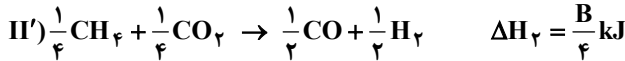
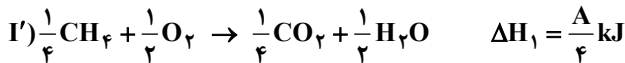
ΔH (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]

$$\Rightarrow 91 = (\Delta H(N \equiv N) + 2 \times \Delta H(H-H)) - (4 \times \Delta H(N-H) + \Delta H(N-N))$$

$$= (945 + (2 \times 436)) - (4 \times 391 + \Delta H(N-N)) \Rightarrow \Delta H(N-N) = 162 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

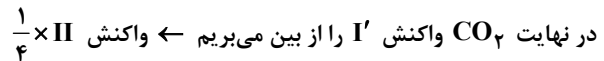
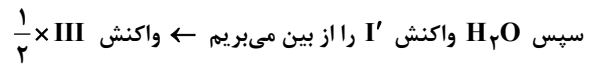
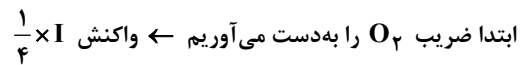
۶۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

برای به دست آوردن واکنش مسئله طبق قانون هس، باید واکنش (I) و (II) را در $\frac{1}{4}$ و واکنش (III) را در $\frac{1}{2}$ ضرب، سپس همه را با هم جمع کنیم؛ بنابراین:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta H(I')}{4} + \frac{\Delta H(II')}{4} + \frac{\Delta H(III')}{2} = \frac{A}{4} + \frac{B}{4} + \frac{C}{2} = \frac{A+B+2C}{4}$$

نکته: برای راحت تر حل کردن مسائل قانون هس، ابتدا باید سراغ موادی برویم که در تعداد واکنش های کمتری حضور دارند. در اینجا:



در مرحله آخر سراغ سایر گونه ها نیز می توان رفت.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

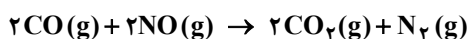
استفاده از قانون هس برای تعیین ΔH یک واکنش به کمک واکنش های دیگر، معتبر است به شرطی که شرایط انجام همه واکنش ها یکسان باشد (نه اینکه لزوماً شرایط STP باشد).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آنتالپی یک واکنش به اختلاف انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها و فراورده ها بستگی دارد و به راه انجام آن وابسته نیست.

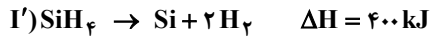
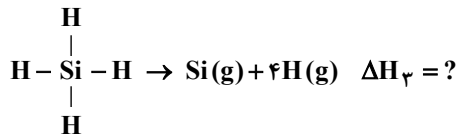
گزینه ۳: واکنش مستقیم گازهای O_2 و H_2 در شرایط مناسب عمدتاً منجر به تولید H_2O می شود، چون پایداری H_2O از H_2O_2 بیشتر است. H_2O_2 (آب اکسیژنه) را از واکنش H_2O (آب) با O_2 (اکسیژن) تولید می کنند.

گزینه ۴: شیمی دان های هواگره واکنش زیر را برای تبدیل این گازها به گازهایی با پایداری بیشتر و آلاینده گی کمتر طراحی کرده اند:



۶۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش زیر را به دست می آوریم:



$$\Delta H_{(\text{Si-H})} = \frac{1}{4} \Delta H_f \Rightarrow \Delta H_{(\text{Si-H})} = \frac{1}{4} \times 1272 = 318 \text{ kJ}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

چون شکستن پیوند، گرماگیر است پس سطح انرژی فراورده‌ها افزایش می یابد.

نکته: آنتالپی این واکنش برابر با آنتالپی پیوند $\text{F}-\text{F}$ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۲ و ۳: انرژی فراورده کاهش یافته

گزینه ۴: در انرژی تغییری رخ نداده است.

۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۲)

ابتدا انرژی تولیدشده توسط ۱۰۰ گرم از این خوراکی را به دست می آوریم:

$$1610 \text{ kJ} = (40 \times 17) + (20 \times 38) + (10 \times 17)$$

$$= 1610 \text{ kJ}$$

به ازای سوخت‌وساز کامل ۱۰۰ گرم از این خوراکی، ۱۶۱۰ کیلوژول انرژی برای بدن تأمین می شود، بنابراین:

$$360 \text{ min} = \frac{1610 \text{ kJ}}{100 \text{ g خوراکی}} \times \frac{1 \text{ h}}{805 \text{ kJ}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 360 \text{ min}$$

ریاضی



۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

$$\text{نکته: } \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

با توجه به نکته، داریم:

$$\cos 210^\circ = \cos(180^\circ + 30^\circ) = -\cos 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

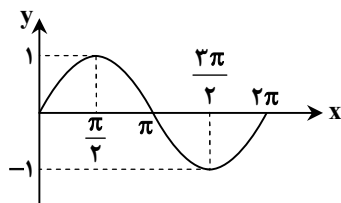
$$\text{نکته: } \sin(\pi + x) = -\sin x$$

با جایگذاری $x = \frac{5\pi}{6}$ در ضابطه تابع داده شده، داریم:

$$y = 3 - 2 \sin\left(\frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{3}\right) = 3 - 2 \sin \frac{7\pi}{6} = 3 - 2 \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = 3 - 2(-\sin \frac{\pi}{6}) = 3 + 2 \sin \frac{\pi}{6} = 3 + 2\left(\frac{1}{2}\right) = 4$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: نمودار تابع $y = \sin x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، به صورت زیر است:



- ویژگی‌های تابع سینوس:

الف) دامنه تابع سینوس \mathbb{R} و برد آن بازه $[-1, 1]$ است.

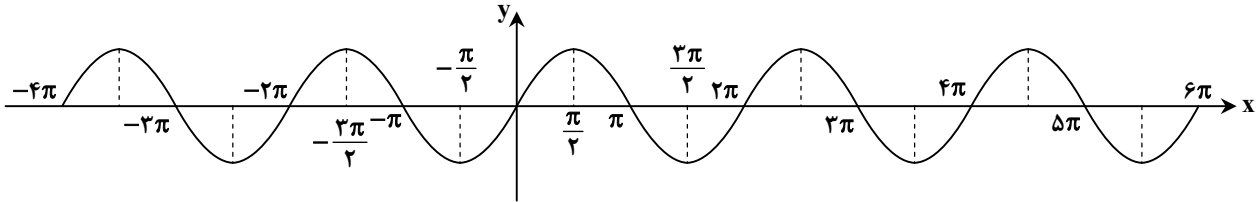
ب) مقدار تابع سینوس در نقاطی به طول‌های $x = k\pi$ ، برابر با صفر است.

پ) حداکثر مقدار تابع سینوس برابر با ۱ است که در نقاطی به طول‌های $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$ ، $k \in \mathbb{Z}$ ، به دست می‌آید.

ت) حداقل مقدار تابع سینوس برابر با -۱ است که در نقاطی به طول‌های $x = \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$ ، $k \in \mathbb{Z}$ ، به دست می‌آید.

با توجه به تکرار تابع $y = \sin x$ در بازه‌های $[2k\pi, (2k+2)\pi]$ ، مشاهده می‌شود که مقدار تابع در نقاطی به طول $x = k\pi$ ، برابر صفر

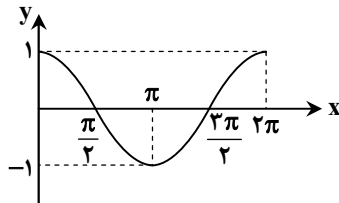
است و در نقاطی به طول $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$ ، به حداکثر و در نقاطی به طول $x = 2k\pi + \frac{3\pi}{2}$ ، به حداقل خود می‌رسد ($k \in \mathbb{Z}$):



چون k می‌تواند زوج باشد، گزینه ۳ نادرست است.

۶۹- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

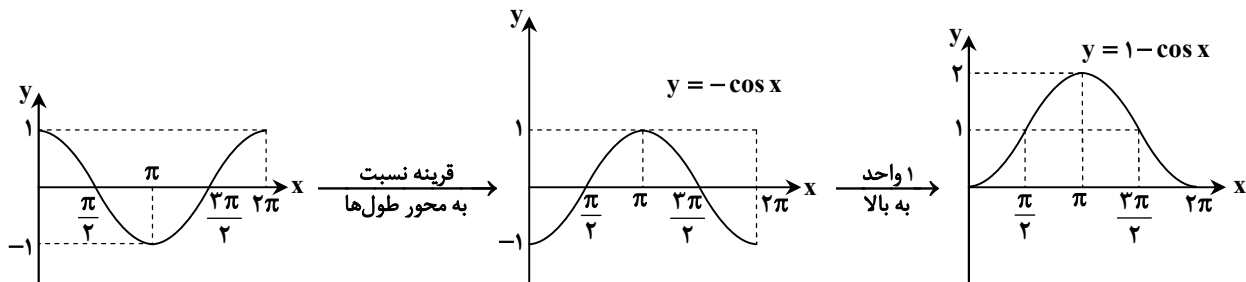
نکته: نمودار تابع $f(x) = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، به صورت زیر است:



نکته: برای رسم نمودار تابع با ضابطه $y = -f(x)$ ، کافی است قرینه نمودار تابع با ضابطه $y = f(x)$ را نسبت به محور طول‌ها رسم کنیم.

نکته: با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور عرض‌ها به دست آورد. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

برای رسم نمودار تابع $f(x) = 1 - \cos x$ ، ابتدا نمودار $y = \cos x$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم و سپس نمودار حاصل را ۱ واحد به بالا انتقال می‌دهیم:



پس بیشترین مقدار تابع $f(x) = 1 - \cos x$ ، برابر $y = 2$ است که در نقطه $x = \pi$ به دست می‌آید.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: اگر l طول کمان روبه‌روی زاویه، r اندازه شعاع دایره و α اندازه زاویه برحسب رادیان باشد، آنگاه رابطه مقابل بین آن‌ها برقرار است:

$$\alpha = \frac{l}{r}$$

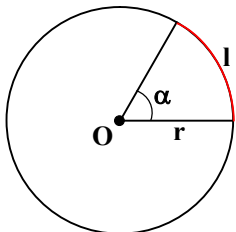
در رابطه بالا l و r هم واحدند.

شعاع دایره بزرگ‌تر را r_1 و شعاع دایره کوچک‌تر را r_2 در نظر می‌گیریم. طول تیغه برف پاک‌کن

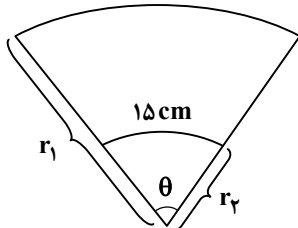
برابر ۱۷ سانتی‌متر است، پس $r_1 - r_2 = 17$ است. حال با توجه به نکته، داریم:

$$\begin{cases} r_1 \times \theta = l_1 \Rightarrow 49 = r_1 \theta \\ r_2 \times \theta = l_2 \Rightarrow 15 = r_2 \theta \end{cases} \xrightarrow{-} 49 - 15 = r_1 \theta - r_2 \theta \Rightarrow 34 = \theta(r_1 - r_2)$$

$$\Rightarrow 34 = \theta \times 17 \Rightarrow \theta = 2 \text{ رادیان}$$



۴۹ cm



۱۵ cm

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

$$\text{نکته: } 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\text{نکته: } \tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha$$

نکته: اگر α زاویه‌ای در ربع سوم باشد، داریم:

$$\sin \alpha < 0, \cos \alpha < 0, \tan \alpha > 0, \cot \alpha > 0$$

با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\frac{1}{9}} \Rightarrow \cot^2 \alpha = 9 - 1 = 8 \xrightarrow{\cot \alpha > 0} \cot \alpha = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

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

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$$

مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است. بنابراین داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ - \hat{C} \Rightarrow \frac{\hat{A} + \hat{B}}{2} = \frac{180^\circ - \hat{C}}{2} \Rightarrow \frac{\hat{A} + \hat{B}}{2} = 90^\circ - \frac{\hat{C}}{2}$$

در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} \sin\left(\frac{\hat{A} + \hat{B}}{2}\right) = \sin\left(90^\circ - \frac{\hat{C}}{2}\right) \\ \sin\left(90^\circ - \frac{\hat{C}}{2}\right) = \cos \frac{\hat{C}}{2} \end{cases} \Rightarrow \sin\left(\frac{\hat{A} + \hat{B}}{2}\right) = \cos \frac{\hat{C}}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

با توجه به نکته، اگر α و β مکمل باشند، آنگاه داریم:

$$\cos \beta = \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha + \cos \beta = 0$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\pi}{8} + \frac{9\pi}{8} = \pi \Rightarrow \cos \frac{\pi}{8} + \cos \frac{9\pi}{8} = 0$$

$$\frac{2\pi}{8} + \frac{6\pi}{8} = \pi \Rightarrow \cos \frac{2\pi}{8} + \cos \frac{6\pi}{8} = 0$$

$$\frac{3\pi}{8} + \frac{5\pi}{8} = \pi \Rightarrow \cos \frac{3\pi}{8} + \cos \frac{5\pi}{8} = 0$$

$$\cos \frac{4\pi}{8} = \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

$$\cos \frac{8\pi}{8} = \cos \pi = -1$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$\cos \frac{\pi}{8} + \cos \frac{2\pi}{8} + \dots + \cos \frac{8\pi}{8} = 0 + (-1) = -1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته (نسبت‌های مثلثاتی زوایا با مجموع $2k\pi$ رادیان): در حالت کلی برای هر عدد صحیح k ، داریم:

$$\sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha \quad \cos(2k\pi + \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(2k\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \cot(2k\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

نکته (نسبت‌های مثلثاتی زوایا با تفاضل $2k\pi$ رادیان): در حالت کلی برای هر عدد صحیح k ، داریم:

$$\sin(2k\pi - \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(2k\pi - \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(2k\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(2k\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

نکته (نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های قرینه):

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(-\alpha) = \cos \alpha \quad \tan(-\alpha) = -\tan \alpha \quad \cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نکته (نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه با اختلاف π رادیان):

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha \quad \tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha \quad \cot(\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

ابتدا حاصل هر کدام از نسبت‌های مثلثاتی را جداگانه به دست می‌آوریم:

$$\tan\left(\frac{4\pi}{4}\right) = \tan\left(\frac{4\pi}{4} + \frac{\pi}{4}\right) = \tan\left(11\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \tan\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \tan\frac{\pi}{4} = 1$$

$$\sin\left(-\frac{13\pi}{6}\right) = -\sin\left(\frac{13\pi}{6}\right) = -\sin\left(\frac{12\pi}{6} + \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\left(2\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\cos\left(-\frac{5\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{5\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{6\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

پس حاصل عبارت خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$\tan\left(\frac{4\pi}{4}\right) + \sin\left(-\frac{13\pi}{6}\right) + \cos\left(-\frac{5\pi}{3}\right) = (1) + \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2}\right) = 1$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ \blacktriangle مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

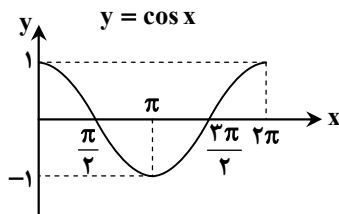
نکته: اگر دو زاویه حاده α و β چنان باشند که $\tan \alpha = \cot \beta$ ، آنگاه $\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$ است.

با توجه نکته و فرض سؤال، داریم:

$$x + \frac{\pi}{18} + x + \frac{2\pi}{9} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = \frac{9\pi - \pi - 4\pi}{18} = \frac{4\pi}{18} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{18} = \frac{\pi}{9}$$

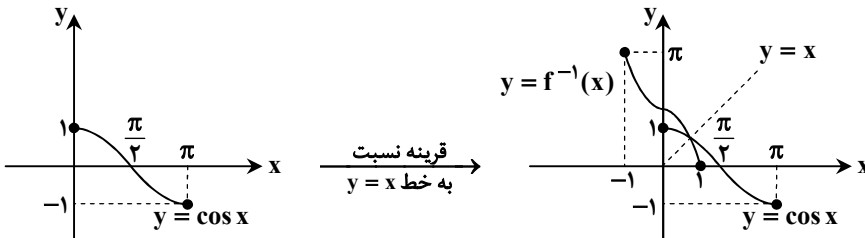
۷۶- پاسخ: گزینه ۲ \blacktriangle مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: نمودار تابع $y = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، مطابق شکل زیر است:



نکته: برای رسم نمودار $f^{-1}(x)$ از روی نمودار $f(x)$ ، کافی است نمودار $f(x)$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کنیم.

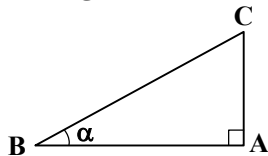
ابتدا نمودار تابع $f(x) = \cos x$ را در بازه $[0, \pi]$ رسم می‌کنیم و سپس نمودار آن را نسبت به خط $y = x$ قرینه می‌کنیم:



۷۷- پاسخ: گزینه ۲ \blacktriangle مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: توابع به فرم $y = \sin x$ و $y = \cos x$ را توابع مثلثاتی می‌نامیم.

نکته: مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. نسبت‌های مثلثاتی زاویه α به صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{AC}{BC} \quad \text{سینوس}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{AB}{BC} \quad \text{کسینوس}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{AC}{AB} \quad \text{تانژانت}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} = \frac{AB}{AC} \quad \text{کوتانژانت}$$

با توجه به شکل مقابل، فاصله نقطه A تا سطح زمین برابر است با:

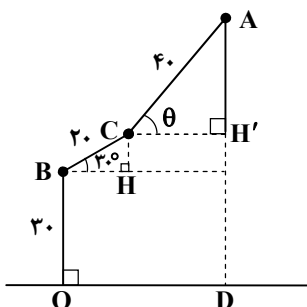
$$AD = AH' + CH + BO$$

می‌دانیم $BO = 30$ است، پس کافی است مقدار CH و AH' را به دست آوریم:

$$\triangle BHC: \sin 30^\circ = \frac{CH}{BC} \Rightarrow CH = \frac{1}{2} \times 20 = 10$$

$$\triangle CH'A: \sin \theta = \frac{AH'}{AC} \Rightarrow AH' = 40 \sin \theta$$

$$AD = 30 + 10 + 40 \sin \theta \Rightarrow AD = f(\theta) = 40 + 40 \sin \theta = 40(1 + \sin \theta)$$



۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته (نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه با اختلاف $\frac{\pi}{2}$ رادیان):

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

نکته (نسبت‌های مثلثاتی دو زاویه با اختلاف π رادیان):

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی تمامی زاویه‌های داده شده را بر حسب نسبت‌های مثلثاتی زاویه $\alpha = 36^\circ$ بازنویسی می‌کنیم:

$$\sin 306^\circ = \sin(270^\circ + 36^\circ) = \sin(180^\circ + 90^\circ + 36^\circ) = -\sin(90^\circ + 36^\circ) = -\cos 36^\circ$$

$$\sin 126^\circ = \sin(90^\circ + 36^\circ) = \cos 36^\circ$$

$$\sin 216^\circ = \sin(180^\circ + 36^\circ) = -\sin 36^\circ$$

بنابراین حاصل عبارت مورد نظر، برابر است با:

$$A = \frac{\sin 36^\circ + \sin 306^\circ}{\sin 126^\circ + \sin 216^\circ} = \frac{\sin 36^\circ - \cos 36^\circ}{\cos 36^\circ - \sin 36^\circ} = -1$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

نکته (نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های قرینه):

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha, \quad \cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

نکته (نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های متمم):

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta, \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta$$

نکته: برای زاویه دلخواه α ، داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\cos \alpha \neq 0), \quad 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\sin \alpha \neq 0)$$

با توجه به فرض $\tan \alpha = -\frac{4}{3}$ و اینکه انتهای کمان روبه‌رو به زاویه α در ناحیه چهارم است؛ داریم:

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \frac{16}{9}} = \frac{9}{25} \xrightarrow{\cos \alpha > 0} \cos \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{4}{3} \times \frac{3}{5} = -\frac{4}{5}$$

حال داریم:

$$\cos\left(\frac{17\pi}{2} + \alpha\right) = \cos(8\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\sin\left(\alpha - \frac{13\pi}{2}\right) = -\sin\left(6\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\cos \alpha = -\frac{3}{5}$$

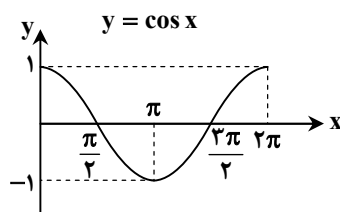
پس مقدار A برابر است با:

$$A = 15 \times \left(-\frac{3}{5}\right) - 20 \times \left(\frac{4}{5}\right) = -9 - 16 = -25$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

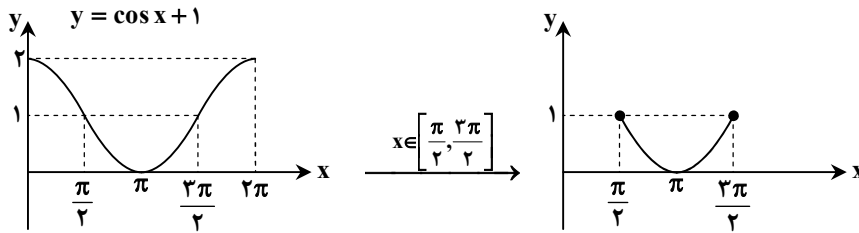
$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\cos \alpha$$

نکته: نمودار تابع $y = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، مطابق شکل زیر است:نکته: با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور عرض‌ها به‌دست آورد. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

ابتدا تابع $f(x)$ را ساده می‌کنیم:

$$y = 1 - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \Rightarrow y = 1 - (-\cos x) \Rightarrow y = 1 + \cos x$$

پس کافی است نمودار $y = \cos x$ را یک واحد به سمت بالا انتقال دهیم:



▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$

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

چون نسبت‌های مثلثاتی زاویه $x = \frac{4\pi}{\gamma}$ را نمی‌دانیم، ابتدا بین کمان‌ها رابطه‌ای پیدا می‌کنیم:

$$x + \frac{3x}{4} = \frac{7x}{4} \Rightarrow x + \frac{3x}{4} = \frac{\gamma}{4} \left(\frac{4\pi}{\gamma}\right) \Rightarrow x + \frac{3x}{4} = \pi \Rightarrow x = \pi - \frac{3x}{4}$$

$$\cos x = \cos\left(\pi - \frac{3x}{4}\right) \Rightarrow \cos x = -\cos \frac{3x}{4} \Rightarrow \cos\left(\frac{3x}{4}\right) = -\cos x \quad (1)$$

$$2x + \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{21x}{\lambda} \Rightarrow 2x + \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\gamma}{\lambda} \left(\frac{4\pi}{\gamma}\right) \Rightarrow 2x + \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi}{\gamma} \Rightarrow 2x = \frac{2\pi}{\gamma} - \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \cos 2x = \cos\left(\frac{2\pi}{\gamma} - \frac{\Delta x}{\lambda}\right)$$

$$\Rightarrow \cos 2x = -\sin\left(\frac{\Delta x}{\lambda}\right) \Rightarrow \sin \frac{\Delta x}{\lambda} = -\cos 2x \quad (2)$$

حال با توجه به روابط (۱) و (۲)، مقدار A را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{\cos x \cos(2x)}{(-\cos 2x)(-\cos x)} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

نکته: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

نکته: اگر α و β دو زاویه متمم باشند، داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \sin \beta = \cos \alpha \end{cases}$$

با توجه به نکته، داریم:

$$\frac{2}{1 + \tan^2 \alpha} = 2 \left(\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} \right) = 2(\cos^2 \alpha)$$

پس خواسته سؤال به صورت زیر است:

$$A = 2(\cos^2 1^\circ) + 2(\cos^2 2^\circ) + \dots + 2(\cos^2 89^\circ)$$

حال داریم:

$$1^\circ + 89^\circ = 90^\circ \Rightarrow \cos 89^\circ = \sin 1^\circ \Rightarrow \cos^2 89^\circ = \sin^2 1^\circ$$

$$2^\circ + 88^\circ = 90^\circ \Rightarrow \cos 88^\circ = \sin 2^\circ \Rightarrow \cos^2 88^\circ = \sin^2 2^\circ$$

بنابراین به همین ترتیب، حاصل عبارت خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$A = 2(\cos^2 1^\circ + \cos^2 2^\circ + \dots + \cos^2 44^\circ + \cos^2 45^\circ + \sin^2 44^\circ + \dots + \sin^2 1^\circ)$$

$$= 2(\cos^2 1^\circ + \sin^2 1^\circ + \cos^2 2^\circ + \sin^2 2^\circ + \dots + \cos^2 44^\circ + \sin^2 44^\circ + \cos^2 45^\circ) = 2(\underbrace{1+1+\dots+1}_{44}) + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 2(44 + \frac{1}{2}) = 89$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: برای هر زاویه دلخواه θ ، $-1 \leq \sin \theta \leq 1$ ، $-1 \leq \cos \theta \leq 1$ است.
ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را بر حسب $\cos x$ ، به دست می آوریم:

$$\begin{cases} f(x) = 2 \cos x - \sin^2 x \\ \sin^2 x = 1 - \cos^2 x \end{cases} \Rightarrow f(x) = 2 \cos x - (1 - \cos^2 x) \Rightarrow f(x) = \cos^2 x + 2 \cos x - 1$$

حال داریم:

$$f(x) = \cos^2 x + 2 \cos x + 1 - 2 \Rightarrow f(x) = (\cos(x) + 1)^2 - 2$$

حال برد تابع $f(x)$ را به دست می آوریم:

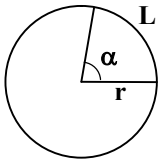
$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{+1} 0 \leq \cos(x) + 1 \leq 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} 0 \leq (\cos(x) + 1)^2 \leq 4 \xrightarrow{-2} -2 \leq (\cos(x) + 1)^2 - 2 \leq 4 - 2$$

$$\Rightarrow -2 \leq (\cos(x) + 1)^2 - 2 \leq 2 \Rightarrow -2 \leq f(x) \leq 2$$

پس برد تابع $f(x)$ ، بازه $[-2, 2]$ است و مقدار خواسته شده سؤال، برابر با $b - a = 2 - (-2) = 4$ است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: اگر طول کمان روبه‌رو به زاویه α در دایره‌ای به شعاع r باشد و α بر حسب رادیان باشد، آنگاه:

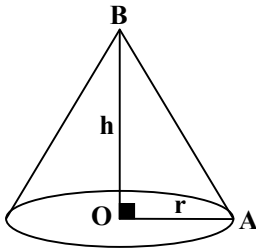


$$\alpha = \frac{L}{r}$$

نکته: اگر D اندازه زاویه α بر حسب درجه و R اندازه زاویه α بر حسب رادیان باشد، آنگاه:

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi \text{ رادیان}}$$

با توجه به فرض سؤال، در مخروط زیر داریم:

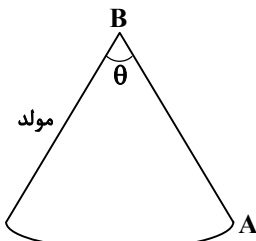


$$AB^2 = r^2 + h^2 \Rightarrow AB^2 = 1^2 + (\sqrt{6})^2 \Rightarrow AB^2 = 7 \Rightarrow AB = \sqrt{7}$$

$$\text{محیط قاعده مخروط} = 2\pi r = 2\pi(1) = 2\pi$$

اگر مخروط را گسترده کنیم، قطاعی از دایره است که طول شعاع آن همان AB (مولد مخروط) می‌باشد و طول کمان روبه‌رو به θ ، همان محیط قاعده مخروط است. پس داریم:

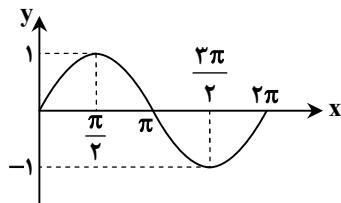
$$\theta = \frac{L}{AB} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{\sqrt{7}} \text{ رادیان} \Rightarrow \theta = \frac{2 \times 180^\circ}{\sqrt{7}} = 72^\circ$$



$L =$ محیط قاعده مخروط

۸۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: نمودار تابع $y = \sin x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، به صورت زیر است:

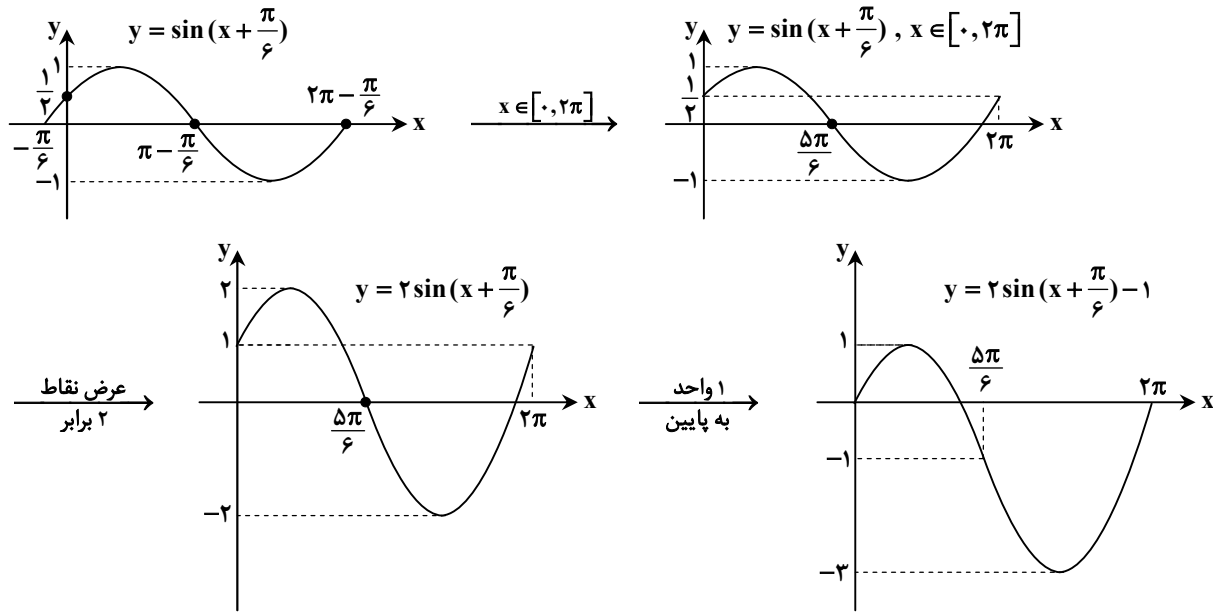


نکته: با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور عرض‌ها به دست آورد. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $f(x+k)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع با ضابطه $y = kf(x)$ ، کافی است عرض هر نقطه از نمودار تابع با ضابطه $y = f(x)$ را k برابر کنیم.

برای رسم نمودار تابع $f(x)$ ، باید نمودار $y = \sin x$ را ابتدا به اندازه $\frac{\pi}{6}$ واحد به سمت چپ ببریم. سپس عرض نقاط نمودار حاصل را در ۲ ضرب کنیم و سپس نمودار حاصل را یک واحد به سمت پایین انتقال دهیم:



از روی نمودار، مشخص است که خط $y = 2$ ، تابع را قطع نمی‌کند. خط $y = 1$ ، در یک نقطه بر نمودار تابع مماس است. خط $y = \frac{2}{3}$ ، نمودار را در ۲ نقطه و خط $y = 0$ ، نمودار تابع را در ۳ نقطه قطع می‌کند. پس گزینه ۴ پاسخ است.

زمین‌شناسی



۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

مرحله افول از چرخه ویلسون را می‌توان مرحله‌ای برای جبران وسعت یافتن پوسته زمین به حساب آورد؛ زیرا در این، مرحله ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود (درازگودال اقیانوسی) و با ادامه فروانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.

۸۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زمین‌شناسی (فصل ۴)

در اثر نزدیک شدن ورقه‌های پوسته زمین و برخورد ورقه عربستان به قاره آسیا رشته‌کوه‌های زاگرس ایجاد شده و در اثر جدا شدن شبه‌جزیره عربستان از آفریقا دریای سرخ به وجود آمده است.

گزینه ۱: شکل‌گیری کوه‌های آتشفشانی کنیا و کلیمانجارو، حاصل حرکت واگرایی و کافت ایجاد شده در شرق قاره آفریقا است. رشته‌کوه‌های اورال در اروپا هم حاصل برخورد ورقه‌های قاره‌ای است.

گزینه ۲: خلیج فارس قسمتی از اقیانوس هند است. ایجاد کوه‌های البرز در اثر بسته شدن اقیانوس تتیس کهن است.

گزینه ۳: تشکیل بحرالمت مربوط به جدا شدن آب دریا است. تشکیل رشته‌کوه‌های زاگرس در اثر برخورد ورقه عربستان بر آسیا است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زمین‌شناسی (فصل ۴)

طبق تعریف غسل عادی، فرادبواره نسبت به فرودبواره به سمت پایین حرکت می‌کند، پس لایه‌های جوان‌تر در فرادبواره قرار می‌گیرند. (ماسه‌سنگ فرادبواره است.)

۸۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * زمین‌شناسی (فصل ۴)

برخی از سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند یعنی پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته به‌طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

توفا نوعی سنگ آذرآواری بوده و از ته‌نشینی تفرهای داغ آتشفشانی به‌صورت لایه‌لایه در دریاها یا کم‌عمق تشکیل می‌شوند.

۹۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

استفاده از انرژی زمین‌گرمایی در کشور ایسلند و احداث اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل از موارد کاربرد انرژی زمین‌گرمایی هستند. از طرفی در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، دما ۳ درجه سانتی‌گراد بالاتر می‌رود، اما منابع گازی سیاره زمین فقط در سنگ‌های رسوبی و در نبود دمای زیاد ایجاد می‌شوند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

کانون زمین‌لرزه، محلی درون زمین است که انرژی ذخیره‌شده از آنجا آزاد می‌شود، اما مرکز سطحی زمین‌لرزه، نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین‌لرزه قرار دارد. این مرکز، کمترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد.

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۴)

هرچه سنگ‌ها متراکم‌تر باشند، امواج لرزه‌ها سریع‌تر حرکت می‌کنند. توجه داشته باشید که افزایش فاصله مولکولی موجب کاهش تراکم و چگالی و کاهش سرعت عبور امواج لرزه‌ای می‌شود.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زمین‌شناسی (فصل ۴)

شدت زمین‌لرزه، مقیاسی بر اساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه است.

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زمین‌شناسی (فصل ۴)

به‌ازای هریک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.

اختلاف بزرگی زمین‌لرزه $6/5 - 5/5 = 1$

$$n = 1$$

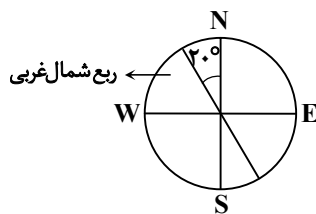
اختلاف دامنه امواج زمین‌لرزه $(10)^n = (10)^1 = 10$

اختلاف انرژی زمین‌لرزه $(31/6)^n = (31/6)^1 = 31/6$

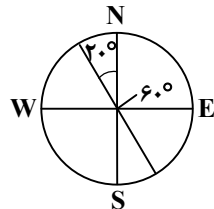
۹۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زمین‌شناسی (فصل ۴)

امتداد این ناودیس از شمال 20° به سمت غرب می‌باشد. یعنی امتداد در ربع شمال غربی قرار داشته و نسبت به شمال 20° در خلاف جهت ساعت‌گرد زاویه دارد.



طبق صورت سؤال شیب و دامنه مساوی و مقابل 60° است و راستای شیب همواره عمود بر امتداد است.



پس شیب دامنه شرقی چین را باید در ربع شمال شرقی نمایش دهیم.

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۵)

سوپراکسیدها با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زمین‌شناسی (فصل ۵)

زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست، بلکه به‌دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زمین‌شناسی (فصل ۵)

عنصر منگنز (Mn) جزئی و اهمیت آن در بدن اساسی بوده و غلظت آن در پوسته کمتر از $0/22$ درصد است.