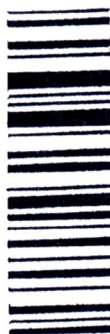




شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۰۸

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

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

پاسخنامه آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۵۵ عدد

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۱۳ تیر ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳، ۴ و ۵
منظور سؤال حشرات است. ماده دفعی در حشرات اوریک اسید است که انحلال‌پذیری چندانی ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: سامانه گردش مواد حشرات در انتقال و تبادل گازها نقشی ندارد.
گزینه ۳: از لوله‌های مالپیگی، همولف به روده تخلیه نمی‌شود.
گزینه ۴: انتهای نایب‌س‌ها بن‌بست بوده و فاقد منفذ است. منافذ تنفسی در ابتدای آن‌ها قرار دارند.
- ۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
در آزمایش مزلسون و استال محیط کشت اولیه دارای نیتروژن سنگین بود و نیتروژن سنگین در درون سلول برای ساخت نوکلئوتیدهای دارای نیتروژن سنگین به کار رفت.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: ابوری در آزمایش اول خود پروتئین‌ها را با آنزیم پروتئاز تخریب کرد و در آزمایش سوم نیز چهار نوع آنزیم هیدرولیزکننده را استفاده کرد.
گزینه ۳: در آزمایش‌های چارگاف دنا جانداران مختلف بررسی شد و نظریه وی درباره همه جانداران است.
گزینه ۴: گریفیت در همه آزمایش‌ها از تزریق باکتری به موش استفاده کرد.
- ۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵
در یاخته ماهیچه اسکلتی تنها ماده دوکربنه‌ای که از تجزیه گلوکز به منظور تولید ATP ایجاد می‌شود، استیل است.
موارد «ب» و «ج» درست هستند.
بررسی همه موارد:
الف) در فاصله بین گلوکز تا تولید استیل، NADH دچار اکسایش نمی‌شود.
ب) فراوان‌ترین ماده موجود در ادرار آب است که در طی قندکافت تولید می‌شود.
ج) برای تولید استیل ابتدا باید پیرووات وارد راکیزه گردد.
د) در قندکافت تولید CO_2 مشاهده نمی‌شود.
- ۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷
دورترین غدد نسبت به بیضه‌ها، غده‌های وزیکول سمینال هستند. این غده‌ها مایع غنی از فروکتوز را به زامه اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: ترشحات قلیایی غدد باعث خنثی شدن محیط می‌شود، نه قلیایی شدن آن. در ضمن ترشحات غدد وزیکول سمینال باعث قلیایی شدن نمی‌گردند.
گزینه ۳: غده پروستات یک عدد بوده و استفاده از لغت غدد نامناسب است.
گزینه ۴: مجرای زامه‌بر از درون وزیکول سمینال عبور نمی‌کند.
- ۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶
موارد «ج» و «د» درست هستند.
بررسی همه موارد:
الف) نادرست: هر دو زنجیره باعث کاهش یون هیدروژن بستره می‌شود، یکی با پمپ H^+ دیگری با تولید NADPH
ب) نادرست: فتوسیستم ۲ خاصیت آنزیمی دارد و باعث تجزیه آب می‌شود.
ج) درست: الکترون‌های فتوسیستم ۲ از زنجیره سه‌عضوی عبور می‌کنند که دارای عضوی می‌باشد که با هر دو لایه غشا در تماس است.
د) درست: در مرکز هر دو نوع فتوسیستم کلروفیل a ویژه قرار دارد.

۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۸ و ۹

هنگام رویش بذر غلات، هورمون جیبرلین (جیبرلیک‌اسید) با اثر بر یاخته‌های لایه گلوتن‌دار سبب تولید آنزیم در آن‌ها می‌شود. این آنزیم‌ها پروتئینی هستند و با فعالیت رناتن ساخته می‌شوند. ضمناً لایه گلوتن‌دار همانند سایر بخش‌های آندوسپرم از بافت پارانشیمی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: این آنزیم‌ها علاوه بر ترکیبات ذخیره شده در نشادیس (یعنی نشاسته) ترکیبات دیگری را نیز تجزیه می‌کنند.

گزینه ۳: لپه در بعضی از گیاهان همراه با ساقه از خاک خارج می‌شود و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند. دقت کنید که در رویش بذر غلات، اولاً لپه از خاک خارج نمی‌شود. دوماً لپه غلات توانایی فتوسنتز ندارد.

گزینه ۴: رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقادیر فراوانی از هورمون جیبرلین را تولید می‌کند که نقشی مخالف با آبسبزیک‌اسید دارند.

۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۱ و ۳

گزینه ۳: نادرست می‌باشد. هنگام مسطح شدن و انقباض، دیافراگم با حرکت رو به پایین فشار را بر روی اندام‌های شکمی افزایش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمان انقباض دیافراگم عمل دم صورت می‌گیرد، در هنگام دم ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی هم منقبض می‌شوند.

گزینه ۲: در ماهیچه‌ها امکان ذخیره گلیکوژن وجود دارد.

گزینه ۴: دیافراگم ماهیچه‌ای اسکلتی است که به‌صورت ارادی و غیرارادی منقبض می‌شود و سلول‌های آن استوانه‌ای و غیرمنشعب با ظاهری مخطط هستند.

۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست. در هر سه مرحله رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شود.

ب) نادرست. در مرحله آغاز و پایان ترجمه هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود. در مرحله پایان پیوند هیدروژنی بین آخرین رنای ناقل و رنای پیک می‌شکند.

ج) درست. در هر سه مرحله رونویسی ساختن بخشی از رنا انجام می‌گیرد. بنابراین پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا برقرار می‌شود و نیز پیوند فسفودی‌استر در ساخت رنا نیز تشکیل می‌شود.

د) نادرست. شکستن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید در مرحله طویل شدن و مرحله پایان انجام می‌گیرد. در مرحله پایان، جابه‌جایی ریبوزوم روی نمی‌دهد.

۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

عملکرد هر دو بخش قشری (با افزایش کورتیزول و تجزیه پروتئین‌ها) و مرکزی (با اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین) می‌تواند باعث افزایش گلوکز خوناب شود. به‌دنبال افزایش گلوکز خوناب، ترشح انسولین از جزایر لانگرهانس افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - به‌دنبال پرکاری غده تیروئید، سوخت‌وساز افزایش می‌یابد. در یاخته‌های بافت چربی، هسته توسط قطره چربی به کناری رانده شده. با مصرف چربی، هسته می‌تواند به وسط یاخته باز گردد.

گزینه ۲: کاهش محرک فوق‌کلیه علاوه بر کاهش کورتیزول و آلدوسترون باعث کاهش هورمون جنسی مترشح از قشر فوق‌کلیه می‌شود. این کاهش می‌تواند باعث افزایش آزادکننده و در نتیجه افزایش LH و FSH شود.

گزینه ۴: نادرست - به‌دنبال بیماری سلیاک (از بین رفتن ریزپرز و حتی پرزهای روده باریک در اثر مشکل سیستم ایمنی در پاسخ به گلوتن گندم و جو) جذب مواد از جمله ویتامین دی کاهش می‌یابد. ویتامین دی توسط هورمون پاراتیروئیدی فعال شده و در روده باعث افزایش جذب کلسیم می‌شود (شبیه هورمون عمل می‌کند). کاهش این ویتامین می‌تواند تراکم توده بافت استخوانی را کاهش دهد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در رفتار غذایی برای جانوران میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به‌دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد.

ب) در نوعی لاک‌پشت حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد.

ج) جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. رفتار تولیدمثلی دیگر نظام جفت‌گیری آن‌هاست.

د) پرند با آواز خواندن سعی می‌کند از ورود پرند مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است به پرند مزاحم حمله کند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

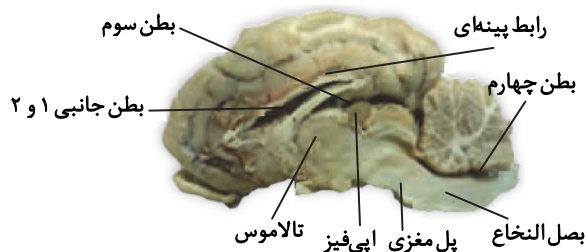
▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

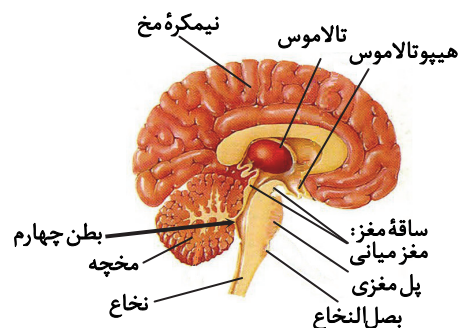
بررسی همه موارد:

الف) نادرست - کوچک‌ترین لوب‌های مغز انسان، لوب‌های بویایی هستند که با توجه به تصویر کتاب درسی با سیستم کناره‌ای ارتباط دارند، ولی ارتباط این دو به هم به کمک سامانه کناره‌ای نیست! (به رنگ‌ها در تصویر کتاب دقت کنید)

ب) درست - مطابق کتاب درسی، بطن چهارم مغز گوسفند بین مخچه و بصل‌النخاع ولی بطن چهارم مغز انسان بین مخچه و پل مغزی قرار گرفته است. به تصاویر زیر دقت کنید:

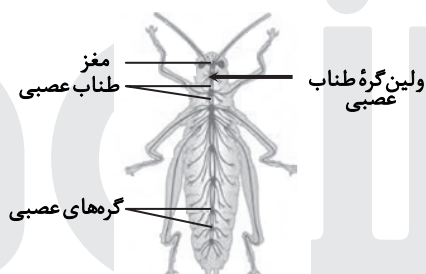


مغز گوسفند



مغز انسان

(ج) درست - به تصویر زیر دقت کنید.



(د) نادرست - اعصاب مربوط به سر و صورت (و از جمله زبان) مستقیم به مغز مربوط هستند، نه نخاع.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

پیک شیمیایی بین دو سلول از سلول خارج می‌شود، بنابراین چنین پروتئینی، پروتئین ترشحی است و توسط ریبوزوم‌های روی شبکه ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تارچه‌ها درون سیتوپلاسم قرار دارند و پروتئین‌های موجود در سیتوپلاسم توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته می‌شوند.

گزینه ۲: پروتئین‌هایی که در خط دوم و سوم دفاعی نقش دارند، پروتئین‌هایی هستند که یا به بیرون سلول ترشح می‌شوند یا در غشای سلول قرار دارند (گیرنده آنتی‌ژن) و یا درون لیزوزوم سلول‌های بیگانه‌خوار قرار دارند. همه این پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

گزینه ۳: هیچ پروتئینی از میتوکندری توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته نمی‌شود. با توجه به وجود پمپ و کانال یون‌های هیدروژن در میتوکندری، این گزینه نادرست است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۱ و ۲

در پی هیدرولیز، آب مصرف می‌شود، نه تولید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به دلیل عدم ترشح فاکتور داخلی و عدم جذب ویتامین B_{۱۲}، فرد دچار کم‌خونی شده و بر میزان ترشح اریتروپوئیتین افزوده می‌شود.

گزینه ۲: در پی عبور صفرا از مجاری صفراوی، این ماده به یک مجرای مشترک وارد و سپس در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.

گزینه ۳: پروتئین‌های لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک پروتئین‌ها را به صورت کامل تجزیه می‌کنند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

در گیاهانی که رویش روزمینی دارند (مثل لوبیا و پیاز)، برگ‌های رویانی هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌شوند. پیاز، گیاهی تک‌لپه‌ای است و میانبرگ نرده‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نهان‌دانگان لقاح مضاعف دارند و در لقاح مضاعف یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای لقاح می‌یابند.

گزینه ۳: در همه گیاهان آوندی، ترابری شیره‌های خام و پرورده توسط یک نوع سامانه بافتی به نام سامانه بافت آوندی انجام می‌شود.

گزینه ۴: در نهان‌دانگان، یاخته‌های جنسی فاقد وسیله حرکتی هستند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

اطلاعات وراثتی عامل بیماری ایدز در مولکول رنا قرار دارد. رنا مولکولی فاقد باز تیمین است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک در باکتری زنجیره C ساخته نمی‌شود.

گزینه ۲: ژن آنتی‌ژن در ویروس یا باکتری غیربیماری‌زا قرار داده می‌شود.

گزینه ۳: در ژن‌درمانی ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود. ژن مورد نظر در ژنگان ویروس قرار می‌گیرد و به همراه آن در یاخته پذیرنده تکثیر می‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

مریستم‌های پسین در افزایش قطر ریشه و ساقه دولیه‌ای‌ها نقش اصلی را برعهده دارند. کامبیوم آوندساز در مجاورت یاخته‌های چوبی شده و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در مجاورت یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مریستم چوب‌پنبه‌ساز یاخته آوندی تولید نمی‌کند.

گزینه ۲: هیچ‌یک از یاخته‌های تشکیل‌دهنده مریستم، پروتوپلاست خود را از دست نمی‌دهند.

گزینه ۳: همه یاخته‌های حاصل از کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ساختار پوست درخت به‌کار می‌روند، اما از یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، فقط آوندهای آبکش در ساختار پوست درخت به‌کار می‌روند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

تمامی موارد به‌درستی بیان شده‌اند.

یاخته مورد نظر یاخته دارینه‌ای است.

بررسی همه موارد:

الف) درست- یاخته دارینه‌ای برای رسیدن به گره لنفی، یک‌بار باید از غشای پایه اپیدرم پوست و یک‌بار هم از غشای پایه مویرگ‌های لنفی ناحیه درم عبور کنند.

ب) درست- یاخته‌های دارینه‌ای در ناحیه اپیدرم، ابتدا ذرات بیگانه را فاگوسیتوز می‌کنند (کاهش وسعت غشای یاخته) و سپس برای ارائه آن به لنفوسیت‌های درون گره لنفی، دوباره قطعات آنتی‌ژن را به سطح یاخته می‌فرستند.

ج) درست- یاخته‌های دارینه‌ای از فاگوسیت‌های خط دوم هستند. در گره لنفاوی باعث فعال شدن لنفوسیت‌های خط ۳ می‌شوند و این فعال شدن منجر به تولید کمی یاخته خاخره (لنفوسیت کوچک دارای گیرنده آنتی‌ژن) و تعداد بیشتری یاخته عمل‌کننده می‌شود.

د) درست- یاخته‌های دارینه‌ای برای فعال‌سازی لنفوسیت مستقر در گره لنفاوی، باید از راه رگ‌های لنفی به گره وارد شود. این رگ‌ها درست در محل رسیدن به گره دارای دریچه‌ای شبیه دریچه لانه کبوتری در ساختار خود هستند. (به تصویر گره لنفی در فصل ۴ سال دهم دقت کنید).

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) درباره یوکاریوت‌ها صدق نمی‌کند. مثلاً سلول‌های روده آدمی که آنزیم لاکتاز را می‌سازند و ترشح می‌کنند، ولی مهارکننده ندارند.

ب) در یوکاریوت‌ها برخلاف باکتری‌ها، رنابسپاراز فقط به ژن‌های روشن متصل می‌شود و اتصال رنابسپاراز به‌معنی آغاز فرایند رونویسی است.

ج) براساس شکل کتاب درسی، عامل رونویسی که به افزایش‌دهنده متصل می‌شود، یک پروتئین درشت است. در ضمن پروتئین متصل به توالی افزایش‌دهنده به راه‌انداز متصل نیست.

د) در یوکاریوت‌ها محل رونویسی و ترجمه جدا از هم است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

گیرنده حس وضعیت و گیرنده حواس پیکری در پوست، همگی انتهای دارینه محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- در گیرنده شیمیایی مگس و بینی، دارینه کوتاه‌تر از آسه است.

گزینه ۳: نادرست- گیرنده‌های خط جانبی ماهی، مژک دارند.

گزینه ۴: نادرست- حشرات (جانورانی با شش پای بندبند) در مغز خود بخشی به‌نام لوب پس‌سری ندارند!

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

شروع تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی مربوط به مرحله آنافاز است. در هنگام تجمع ریزکیسه‌ها، ریزلوله‌های مربوط به دوک تقسیم حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری با ایجاد یک فرورفتگی شروع می‌شود. فرورفتگی حاصل انقباض یک حلقه از جنس اکتین و میوزین است.

گزینه ۳: شروع تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری از مرحله تلوفاژ است. شروع کوتاه شدن رشته‌های دوک، مربوط به مرحله آنافاز است.

گزینه ۴: ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

تعیین ژنوتیپ افراد بارز بدون آزمایش ممکن نیست، ولی ژنوتیپ افراد نهفته و بارز ناقص و هم‌توان به راحتی از روی فنوتیپ قابل تشخیص است. فرد دارای گروه خونی A می‌تواند خالص و یا ناخالص باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرد مبتلا به فنیل‌کتونوری قطعاً ژنوتیپ خالص نهفته دارد.

گزینه ۲: گل میمونی قرمز قطعاً ژنوتیپ RR دارند.

گزینه ۴: مرد سالم از نظر هموفیلی قطعاً ژنوتیپ X^HY دارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

در دوران جنینی علاوه بر مغز استخوان، گلبول‌های قرمز در کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند. هم طحال و هم مغز استخوان اندام‌های لنفی هستند. در اندام لنفی، لنف جریان دارد و وظیفه مهم لنف هم جابه‌جایی مایع خارج شده از خون است که با این کار باعث جلوگیری از تورم بافت‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها در مورد طحال صادق است.

گزینه ۲: تنها در ارتباط با طحال صادق است.

گزینه ۳: اگر این رگ، رگ لنفی باشد، عبارت نادرست است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

$FADH_2$ دچار اکسایش می‌شود، ولی دچار کاهش نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولین شکست پیوند $C-C$ گلوکز در قندکافت و در تبدیل فروکتوز فسفات به دو قند سه‌کربنی مشاهده می‌شود که CO_2 آزاد نمی‌شود. آخرین شکست پیوند $C-C$ در تبدیل ترکیب C_6 به C_4 است که CO_2 آزاد می‌شود.

گزینه ۲: در قندکافت آب تولید می‌شود، در عملکرد آنزیم سازنده ATP نیز آب تولید می‌شود.

گزینه ۴: الکترون‌های NADH از پنج عضو زنجیره انتقال الکترون عبور کرده و با رسیدن به اکسیژن و کاهش آن یون اکسید تولید می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

نقطه کور محلی است که اعصاب چشم پیام را از آن خارج می‌کنند. عصب چشم هم در تشخیص بالا و پایین و هم در تعیین چشم چپ و راست طی فرایند تشریح می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه شبکیه بسیار نازک است و باید دقت کنید که هنگام کار جمع نشود. بخش جلویی شبکیه با ماهیچه مژکی و تارهای آویزی تماس ندارد.

گزینه ۲: بخش پهن‌تر قرنیه (نه عدسی) به سمت بینی و بخش نازک‌تر آن به سمت گوش قرار گرفته است.

گزینه ۳: جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد و درون این حلقه عنبیه قرار گرفته است. آنچه در فرایند تطابق تغییر قطر می‌دهد، عدسی است، نه عنبیه.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۸ و ۹

موارد «ب» و «ج» نادرست‌اند.

بررسی موارد:

الف) گیاهی که میوه تولید می‌کند و گل‌دار است، حتماً از گیاهان نهان‌دانه است و دانه‌های گرده آن دیواره منفذدار دارند.

ب) به عنوان مثال گیاه پیاز دارای ساقه تخصص‌یافته زیرزمینی است، اما رویش روزمینی دارد.

ج) به عنوان مثال گیاه داوودی روزکوتاه است، اما گل‌های آن رنگیزه زردرنگ دارند و توسط حشرات گرده‌افشانی می‌کند.

د) همه نهان‌دانگان در کنار آوندهای آبکش خود یاخته‌های همراه دارند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) درست. اگر پدر از نظر هموفیلی سالم باشد، قطعاً دخترش نیز سالم خواهد بود.

ب) نادرست. والدین سالم ناخالص می‌توانند فرزند نهفته تولید کنند.

ج و د) نادرست. اگر بیماری بارز باشد در آن صورت والدین بیمار ناخالص می‌توانند فرزند سالم تولید کنند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

گوچه‌های قرمز موجود در خون انسان فاقد هسته هستند. بنابراین در این یاخته‌ها تعداد فام‌تن‌ها صفر (یعنی کمتر از ۲) می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مثلاً در زنبور نر و ماده تعداد فام‌تن متفاوت است.

گزینه ۲: مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون تعداد فام‌تن می‌تواند برابر باشد.

گزینه ۴: یاخته‌های فاقد توانایی تقسیم جهت گرفتن کاربوتیپ مناسب نیستند، در ضمن یاخته‌های جنسی قطعاً یکی از فام‌تن‌های جنسی را ندارند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

در پی انباشت ساکارز در یاخته‌های نهمیان روزنه‌های هوایی، فشار اسمزی این یاخته‌ها افزایش می‌یابد. در نتیجه آب از یاخته‌های روپوستی مجاور به این یاخته‌ها وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خروج آب به صورت مایع از انتها یا لبه‌های برگ، تعریق نام دارد و فقط در بعضی از گیاهان علفی مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: در گیاهان CAM و C_۴، با وجود بسته بودن روزنه‌های هوایی در شرایط نامساعد، تولید محصولات فتوسنتزی کاهش نمی‌یابد.

گزینه ۴: مکش تعرقی به صعود شیره خام در آوندهای چوبی کمک می‌کند. این آوندها از یاخته‌های مرده تشکیل شده‌اند و ATP مصرف نمی‌کنند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۱

در جانوران و قارچ‌ها ساخت گلیکوژن رخ می‌دهد، اما فقط جانوران علاوه بر ساخت، گلیکوژن را در کبد ذخیره می‌کنند، پس منظور سؤال فقط جانوران است. در گزینه ۴ طبق کتاب درسی کلسترول در ساختار غشای جانوری وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این جمله در ارتباط با همه جانداران صادق است، نه فقط جانوران.

گزینه ۲: این گزینه از ویژگی‌های حیات و برای همه جانداران است.

گزینه ۳: در گیاهان سلولز ساخته شده و این ماده در تولید پارچه و کاغذ به کار می‌رود. پس در حد کتاب درسی در سایر جانداران ساخته نمی‌شود و این جمله فقط مربوط به جانوران نیست.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

با توجه به شکل کتاب درسی، استخوان آرواره بالا، با تعدادی استخوان دیگر مفصل ثابت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: استخوان‌های مختلفی در تشکیل کاسه چشم نقش دارند. با توجه به تصویر کتاب درسی استخوان گونه هم از این دسته استخوان‌ها است، ولی در محافظت از دستگاه عصبی دخالتی ندارد.

گزینه ۲: استخوان‌های کوچک گوش میانی در گوارش غذا نقشی ندارند!

گزینه ۴: استخوان پس‌سری، پیشانی و آرواره‌ها هرکدام یک عدد هستند. ولی استخوان پس‌سری و آرواره پایین با استخوان گیجگاهی مفصل دارند. گیرنده‌های شنوایی و تعادلی در استخوان گیجگاهی قرار دارند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در تراوش تبادل با شبکه مویرگی کلافک و در بازجذب و ترشح تبادل با شبکه مویرگی دورلوله‌ای انجام می‌شود. بازجذب باعث خروج مواد از نفرون می‌شود.

ب) بازجذب آب فعال نیست.

ج) ترشح در جهت مخالف بازجذب از لوله‌های پیچ‌خورده صورت می‌گیرد. در اثر افزایش pH خون، بازجذب بی‌کربنات کاهش می‌یابد و کلیه بی‌کربنات بیشتری دفع می‌کند.

د) تراوش نیز بر اساس نوعی انتخاب (اندازه) صورت می‌گیرد و در کپسول بومن اتفاق می‌افتد، نه لوله‌های پیچ‌خورده. در حالتی از ترشح نیز مواد از بین یاخته‌ها عبور نمی‌کنند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان با تولید گل انجام می‌شود و بزرگ‌ترین بخش رویان دانه نهان‌دانگان، لپه است. لپه بخشی از رویان است و به‌دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم اصلی و از یاخته کوچک‌تر ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بعضی از گیاهان، لپه‌ها مواد غذایی دانه را جذب و در خود ذخیره می‌کنند.

گزینه ۲: در بعضی از گیاهان هنگام رویش دانه، لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند.

گزینه ۳: به‌عنوان مثال لپه در گیاهانی مثل ذرت از خاک خارج نمی‌شود.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

بین آمینواسیدهای انسولین علاوه بر پیوند پپتیدی که در ریبوزوم ایجاد می‌شود، پیوندهای دیگری نیز وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در طی ساخت پیش‌انسولین ابتدا بخش B، سپس C و در انتها بخش A وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شود.

گزینه ۲: درون یاخته، انسولین فعال می‌شود و سپس ترشح می‌گردد.

گزینه ۳: در تبدیل پیش‌انسولین به انسولین دو پیوند پپتیدی شکسته می‌شود.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

دو جایگاه ژنی ناخالص شامل افرادی است که در جایگاه سوم خود به‌صورت خالص بارز یا خالص نهفته هستند. بر این اساس دارای ۴ یا ۲ الل بارز هستند که فاصله این دو از سه الل بارز یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. زیرا بیشترین فراوانی در نمودار به حالتی مربوط است که سه الل بارز دارد. فردی با ژنوتیپ AABbcc از نظر دو جفت ژن خالص است، ولی دارای سه الل بارز است.

گزینه ۲: نادرست. سه جایگاه ژنی ناخالص در وسط نمودار قرار دارد. فردی با دو جایگاه خالص به‌عنوان مثال می‌تواند به‌صورت AAbbCc و aabbCc باشد که اولی دارای سه الل بارز است، ولی دومی فقط یک الل بارز دارد.

گزینه ۴: نادرست. افرادی با فقط یک جایگاه ژنی نهفته در دو جایگاه دیگر خود می‌توانند بارز خالص باشند که در این صورت نسبت به میانه رنگ تیره‌تری دارند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۱

صفرا، شیرۀ روده و شیرۀ لوزالمعده در گوارش نهایی کیموس نقش دارند که همگی حاوی بی‌کربنات هستند، پس ترکیب خنثی‌کننده اسید معده را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور سلول‌های قاعده‌ای و هرمی شکل است. همه این سلول‌ها بر روی غشای پایه واقع هستند.

گزینه ۳: بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، دوهسته‌ای هستند.

گزینه ۴: منظور حضور نوعی رگ است، مثل سرخرگ آوران، وبران یا شبکه‌های مویرگی که به‌دلیل داشتن بافت پوششی می‌توان گفت یاخته‌هایی دارند که فضای بین‌یاخته‌ای اندکی بین آن‌ها وجود دارد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

برای انقباض ماهیچه نیاز به مصرف (آبکافت) ATP است که منجر به افزایش غلظت فسفات آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عملکرد اکتین و میوزین در یاخته‌های در حال تقسیم می‌تواند منجر به تقسیم سیتوپلاسم به‌دنبال میتوز شود. پس الزاماً باعث تغییر در تار ماهیچه‌ای نمی‌شود.

گزینه ۳: طی انقباض فقط شکل ظاهری میوزین تغییر می‌کند، نه اکتین!

گزینه ۴: برخی ماهیچه‌های اسکلتی فاقد زردپی هستند، مانند بنداره خارجی میزراه و بنداره خارجی مخرج.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

نهان‌دانگان بیشترین گیاهان روی زمین محسوب می‌شوند. هیچ‌یک از موارد را نمی‌توان به همه نهان‌دانگان نسبت داد.

بررسی موارد:

(الف) در بعضی گیاهان هم‌زمان با کاهش طول روز در برگ‌ها کلروفیل تجزیه و بر مقدار کاروتنوئیدها افزوده می‌شود.

(ب) در گیاهان بی‌تفاوت، گل‌دهی به طول روز و شب بستگی ندارد.

(ج) بعضی گیاهان غیرفتوسنتزکننده‌اند و سبزدیسه ندارند.

(د) فقط گیاهان فتوسنتزکننده به جذب کربن دی‌اکسید نیاز دارند. به عبارت دیگر گیاهان غیرفتوسنتزکننده، CO_2 جذب نمی‌کنند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

تبادل قطعه بین کروموزوم به مضاعف شدن و جابه‌جایی مربوط است. در هر دو حالت تبادل بین کروموزوم‌ها با دناغی غیریکسان روی می‌دهد. توجه داشته باشید که کروموزوم‌های هم‌تا دناغی یکسان ندارند. در مضاعف شدن تعداد جایگاه برخی ژن‌ها دو برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جدا شدن کروموزوم‌ها در میوز یک یا دو می‌توانند به تولید گونه پلی‌پلوئید منجر شود. مانند گل مغربی تتراپلوئید

گزینه ۲: برخی جهش‌های کروموزومی مانند واژگونی و جابه‌جایی در یک کروموزوم سبب تغییر طول کروموزوم نمی‌شوند. از این نظر در کاریوتیپ قابل تشخیص نیستند، ولی اگر این جهش‌ها سبب تغییر جایگاه سانترومر بشود در کاریوتیپ قابل تشخیص خواهند بود.

گزینه ۴: تغییر ترتیب ژن‌ها در واژگونی روی می‌دهد. در این نوع جهش طول فام‌تن تغییر نمی‌کند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

(الف) کمربندهای سلولزی مانع از افزایش طول یاخته‌های نگهبان نمی‌شوند، نه اینکه باعث افزایش طول این یاخته‌ها شوند!

(ب) گل رز از گیاهان C_4 است و اسیدهای آلی حاصل از تثبیت کربن در میانبرگ آن‌ها به یاخته‌های دیگری منتقل نمی‌شوند.

(ج) یون‌های کلسیم و پتاسیم از یاخته‌های روپوستی مجاور به یاخته‌های نگهبان منتقل می‌شوند. با این کار فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان افزایش و در یاخته‌های روپوستی مجاور کاهش می‌یابد.

(د) هورمون آبسازیک اسید در شرایط محیطی نامساعد باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود. به «شرایط محیطی مساعد» در صورت سؤال دقت کنید!

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

فتوسنتز با تقسیم‌بندی مکانی در گیاهان C_4 مشاهده می‌شود. در این گیاهان در یاخته‌های میانبرگ آنزیم روبیسکو فعالیت ندارد، پس فعالیت اکسیژنازی و تنفس نوری در این یاخته‌ها مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گیاهان CAM تقسیم‌بندی زمانی برای تثبیت CO_2 دارند. در روز، روبیسکو، CO_2 جو را تثبیت نمی‌کند بلکه CO_2 حاصل از تجزیه اسید چهارکربنه را تثبیت می‌کند. تثبیت CO_2 جو، فقط در شب و توسط یک نوع آنزیم صورت می‌گیرد.گزینه ۳: گیاهان C_4 و CAM سازگاری‌هایی برای افزایش CO_2 در کنار روبیسکو دارند. در گیاهان CAM، pH عصاره برگ در ابتدای روز کمتر از ابتدای شب است.گزینه ۴: در گیاهان CAM تثبیت CO_2 هم در شب و هم در روز انجام می‌گیرد. در هیچ گیاهی تثبیت CO_2 فقط در شب انجام نمی‌شود.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ و ماکروفاژهای محل آسیب، پیک‌های شیمیایی تولید و به خون ترشح می‌کنند که باعث فراخوان گویچه‌های سفید به محل التهاب می‌شود. یاخته‌های بدن در اثر سوخت‌وساز موارد نیتروژن دار می‌توانند آمونیاک تولید کنند. این آمونیاک در کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و اوره پدید می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته کشنده طبیعی که اینترفرون نوع ۲ (دوربرد) تولید و ترشح می‌کند، مانند سایر یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن، اگر به ویروس آلوده شود، توان تولید و ترشح اینترفرون نوع یک (کوتاه‌برد) را دارد.

گزینه ۲: در آنفلوآنزای پرندگان، لنفوسیت‌های T افزایش بیش از حد دارند. این لنفوسیت‌ها توان تولید پادتن ندارند!

گزینه ۳: یاخته ویروسی شده که توسط آنزیم تولید شده توسط یاخته کشنده طبیعی وادار به مرگ برنامه‌ریزی شده است، توان تولید و ترشح اینترفرون نوع یک را دارد.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

منظور پرده‌های صوتی است که حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخلند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بافت پوششی در مثانه، در پوش ایجاد می‌کند.

گزینه ۲: شکل‌دهی صدا، به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: حلقه‌های غضروفی بافت پیوندی بوده و به صورت چین خورده و در بخش درونی نای قرار ندارند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

هورمون اتیلن در تشکیل لایه جداکننده و ریزش برگ نقش دارد. از این هورمون برای تسریع رسیدن میوه‌ها استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر هورمون محرک رشد می‌تواند سبب افزایش طول ساقه شود، اما فقط از اکسین و جیبرلین برای تولید میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود.

گزینه ۳: هورمون جیبرلین باعث تولید و فعالیت آمیلاز در دانه غلات می‌شود، در حالی که از اکسین برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود.

گزینه ۴: از هورمون سیتوکینین برای تازه نگه داشتن برگ‌ها و گل‌ها استفاده می‌شود، اما سایر هورمون‌ها نیز بر روند رشد جوانه‌های جانبی تأثیرگذارند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

سیاهرگ بندناف نسبت به سرخرگ قطر بیشتر و طول کمتری دارد. داروها و مواد غذایی و همچنین ویروس HIV از طریق سیاهرگ از مادر به جنین منتقل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سرخرگ نسبت به سیاهرگ بندناف قطر کمتر و طول بیشتری دارد. سرخرگ بندناف خون تیره و کثیف و سیاهرگ آن خون روشن و تمیز دارد.

گزینه ۳: سیاهرگ بندناف یک عدد و سرخرگ آن دو عدد است. سیاهرگ خون روشن و تمیز را از مادر به جنین می‌برد.

گزینه ۴: سرخرگ بندناف خون کثیف‌تری دارد. سرخرگ‌های بندناف دو عدد بوده و در هنگام ورود به جفت نیازی به دو شاخه شدن ندارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۶ و ۷

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

آوندهایی که از یاخته‌های دوکی شکل و فاقد پروتوپلاست (تراکتید) تشکیل شده‌اند، آوندهای چوبی هستند و محل انجام بارگیری چوبی محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریزوبیوم‌ها در ریشه گیاهان آوندی جایگزین می‌شوند، اما محل جایگزینی این باکتری‌ها آوند چوبی ریشه نیست. آوندهای چوبی در اثر رسوب لیگنین به شکل‌های متنوعی دیده می‌شوند.

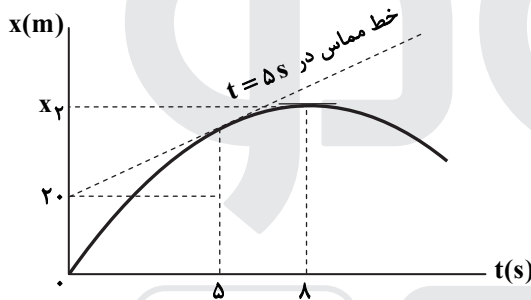
گزینه ۲: آوندهای چوبی می‌توانند از یاخته‌های کوتاهی به نام عناصر آوندی تشکیل شده باشند. این آوندها شیرۀ خام را جابه‌جا می‌کنند.

گزینه ۴: آوندهای آبکش در پوست درخت به کار می‌روند، اما جزء پیراپوست محسوب نمی‌شوند.

“ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow -6 = \frac{0 - v_1}{10 - 5} \Rightarrow v_1 = 18 \frac{m}{s}$$

$$\text{شیب خط مماس} = v_{t=5s}$$

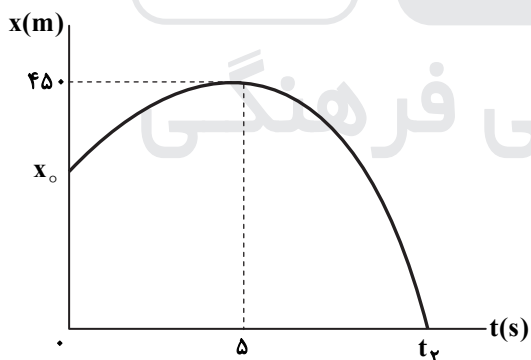
$$\Rightarrow 18 = \frac{x_2 - 20}{10 - 5} \Rightarrow x_2 = 110m$$

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_{av} = \frac{110 - 0}{10 - 0} = 11 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

در بازه زمانی صفر تا t_p داریم:



$$d = x_0$$

$$L = 450 - x_0 + 450$$

$$\frac{L}{d} = 1/25 \Rightarrow \frac{900 - x_0}{x_0} = 1/25 \Rightarrow x_0 = 400m$$

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow 450 - 400 = -\frac{1}{2}a \times 5^2 + 0 \times 5$$

$$\Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

با کمی دقت می‌توان متوجه شد که تندى $40 \frac{m}{s}$ برای بازه زمانی صفر تا ۵s نیست. از این رو در بازه زمانی ۵s تا t_p ، رابطه سرعت-

جابه‌جایی را می‌نویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (-40)^2 - 0 = 2 \times (-4) \times (x - 450) \Rightarrow x = 250m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

جهت حرکت را در خلاف محور x فرض می‌کنیم:

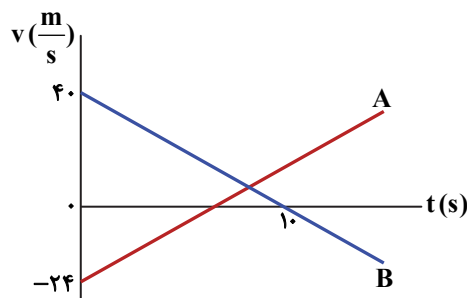
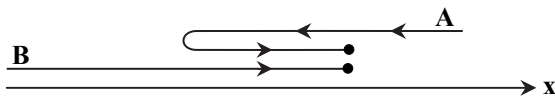
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2a(-200) \Rightarrow v_0^2 = 400a \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$v'^2 - v_0^2 = 2 \times (a - 1) \times (-200) \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} v'^2 - 400a = -400a + 400 \Rightarrow v' = 20 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

مسیر حرکت دو متحرک تا لحظه به هم رسیدن (لحظه‌ای که نمودارهای سرعت- زمان یکدیگر را قطع می‌کنند) مانند شکل است. پس کافی است ابتدا لحظه برابری سرعت‌ها (به هم رسیدن) را محاسبه و سپس جابه‌جایی هر متحرک را بیابیم. آنگاه بزرگی جابه‌جایی‌ها را با هم جمع کنیم.



$$a_B = \frac{0 - 40}{10 - 0} \Rightarrow a_B = -4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow a_A = +4 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_B = -4t + 40 \\ v_A = 4t - 24 \end{cases} \Rightarrow -4t + 40 = 4t - 24 \Rightarrow t = 8s$$

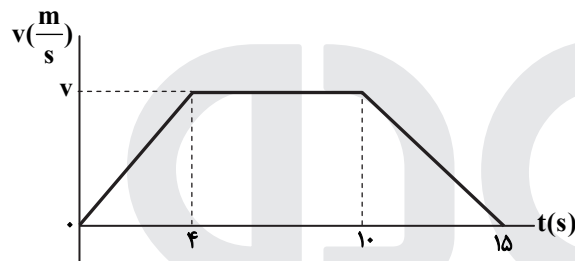
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_A = \frac{1}{2} \times 4 \times 8^2 - 24 \times 8 = -64m \\ \Delta x_B = \frac{1}{2}(-4) \times 8^2 + 40 \times 8 = 192m \end{cases}$$

$$\text{فاصله دو متحرک از یکدیگر در مبدأ زمان} = 192 + |-64| = 256m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

بزرگی شتاب در بازه صفر تا ۴s:



$$a_1 = \frac{v}{4}$$

بزرگی شتاب در بازه ۱۰s تا ۱۵s:

$$a_2 = \frac{v}{5}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow \begin{cases} F_N - mg = m \frac{v}{4} \\ mg - F'_N = m \frac{v}{5} \end{cases} \Rightarrow F_N - F'_N = \frac{mv}{4} + \frac{mv}{5} \Rightarrow 16 = 9 \times \frac{80 \cdot v}{20} \Rightarrow v = \frac{4}{9} \frac{m}{s}$$

لازم به ذکر است از نمودار $v-t$ معلوم نمی‌شود که آسانسور رو به بالا می‌رود یا رو به پایین. چرا که جهت مثبت روی محور y معلوم نشده است حتی جهت شتاب هم از روی نمودار معلوم نمی‌شود که رو به بالاست یا رو به پایین. ولی از صورت سؤال که گفته شده عدد ترازو در بازه صفر تا ۴s بیشتر از بازه ۱۰s تا ۱۵s است می‌توان متوجه شد که شتاب بازه صفر تا ۴s رو به بالا ($F_N > mg$) و شتاب بازه ۱۰s تا ۱۵s رو به پایین ($mg > F'_N$) است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

در ابتدا که جعبه به طرف چپ در حرکت است، بر آن دو نیروی $F = 50N$ و f_k وارد می‌شود و برآیند این دو نیرو، حرکت جعبه را کند می‌کنند تا بالأخره جعبه می‌ایستد. زمان این حرکت را می‌یابیم. جهت مثبت را به طرف راست می‌گیریم.

$$\begin{cases} F_N = mg \\ f_k = \mu_k F_N \end{cases} \Rightarrow f_k = 0.2 \times 200 = 40N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F + f_k = ma \Rightarrow 50 + 40 = 20 \times a \Rightarrow a = 4.5 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - (-3)^2 = 2 \times 4.5 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = -1m$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 4.5t_1 - 3 \Rightarrow t_1 = \frac{2}{3}s$$

پس از توقف چون نیروی شخص $50N$ به راست و اصطکاک $40N$ به چپ است، جسم به‌طور تندی تندی به طرف راست به حرکت درمی‌آید.

$$50 - 40 = 20 \cdot a \Rightarrow a = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

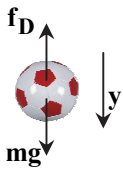
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times t_2^2 + 0 \Rightarrow t_2 = 2s$$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}s$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

بر توپ در حال سقوط دو نیروی مقاومت هوا رو به بالا و وزن رو به پایین وارد می‌شود. نیروی مقاومت هوا بسته به تندی لحظه‌ای توپ تغییر می‌کند ولی متوسط آن را به عنوان یک نیروی ثابت می‌توان در نظر گرفت.
با انتخاب جهت مثبت رو به پایین:

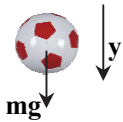


$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma$$

$$\Rightarrow 0.4 \times 10 - 3 = 0.4a \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_1^2 - 0 = 2 \times 2.5 \times 12.5 \Rightarrow v_1 = 25 \frac{m}{s}$$

حال اگر مقاومت هوا بر توپ صفر باشد، بر توپ فقط نیروی وزن وارد می‌شود.



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg = ma \Rightarrow a = g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_1^2 - 0 = 2 \times 10 \times 12.5 \Rightarrow v_1 = 50 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = 50 \frac{m}{s} - 25 \frac{m}{s} = 25 \frac{m}{s}$$

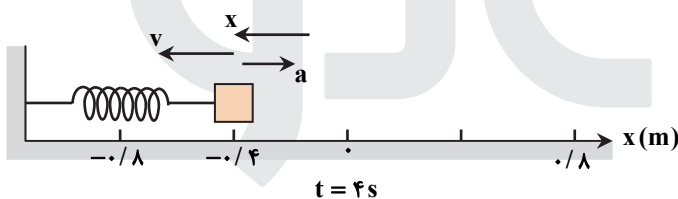
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

$$t = fs \Rightarrow x = 0.1 \cos \frac{\pi}{6} \times f = 0.1 \cos \frac{2\pi}{3} = -0.1 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow T = 12 \text{ s}$$



با توجه به اینکه دوره نوسانگر ۱۲ s است، در لحظه $t = 4 \text{ s}$ نوسانگر روی محور x در مکان‌های منفی و در حال دور شدن از مرکز نوسان $x = 0$ است. به این ترتیب حرکت آن کندشونده است و چون سرعت نوسانگر هم منفی است، با توجه به حرکت کندشونده، شتاب آن مثبت است. شکل روبه‌رو مکان و جهت شتاب و سرعت نوسانگر را در لحظه $t = 4 \text{ s}$ نشان می‌دهد.

راه حل دوم:

می‌دانیم شتاب و نیروی خالص نوسانگر همواره هم‌جهت‌اند، چنانچه نوسانگر را جرم- فنر فرض کنیم، در لحظه $t = 4 \text{ s}$ فنر فشرده شده پس نیروی وارد بر جرم به طرف راست و شتاب هم به راست یعنی مثبت است و چون هنوز فنر در حال متراکم شدن است، سرعت به طرف چپ و حرکت کندشونده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

در نقطه x_1 انرژی جنبشی نوسانگر با انرژی پتانسیل آن برابر است.

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} \times (10\sqrt{5})^2 = 50 \text{ J} \Rightarrow K = U = 50 \text{ J}$$

$$E = U + K \Rightarrow E = 50 + 50 = 100 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times \frac{200}{1000} \times (2\pi \times 5)^2 A^2 \Rightarrow A = 1 \text{ m}$$

نوسانگر وقتی در نیمه فاصله مرکز نوسان تا نقطه بازگشتی است، 0.5 m و 1.5 m تا نقاط بازگشتی فاصله دارد و کمترین زمان لازم وقتی است که در حال نزدیک شدن به نقطه بازگشتی نزدیک‌تر باشد. برای این منظور فقط زمان $\frac{T}{6}$ نیاز دارد.

$$T = \frac{1}{5} \text{ s} \Rightarrow \frac{T}{6} = \frac{1}{30} \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

$$t_{\text{هوا}} = t_{\text{میل}} + 0.1$$

$$\begin{cases} L = v_{\text{میل}} \cdot t_{\text{میل}} \\ L = v_{\text{هوا}} \cdot t_{\text{هوا}} \end{cases} \Rightarrow v_{\text{میل}} t_{\text{میل}} = v_{\text{هوا}} (t_{\text{میل}} + 0.1) \Rightarrow 6v_{\text{هوا}} t_{\text{میل}} = v_{\text{هوا}} (t_{\text{میل}} + 0.1) \Rightarrow 5t_{\text{میل}} = 0.1 \Rightarrow t_{\text{میل}} = 0.02 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{cases} \beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} \\ I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \Rightarrow \beta_r - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2 = 10 \log \left(\frac{t_1}{t_r} \right)^2 \Rightarrow 40 - 80 = 10 \log \left(\frac{0.2}{t_r} \right)^2 \Rightarrow 2 = \log \frac{t_r}{0.2} \\ r = vt \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log 100 = \log \frac{t_r}{0.2} \Rightarrow 100 = \frac{t_r}{0.2} \Rightarrow t_r = 20s$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

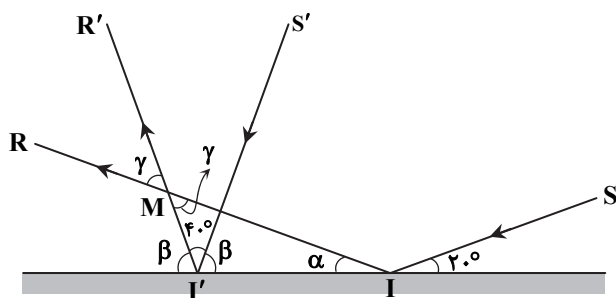
۵۷- پاسخ: گزینه ۴

در ابتدا با استفاده از قانون بازتاب از آینه‌های تخت، زوایای α و β در شکل را مشخص می‌کنیم:

$$\alpha = 20^\circ$$

$$\beta + 40^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow 2\beta = 140^\circ \Rightarrow \beta = 70^\circ$$

سپس با استفاده از قضیه زوایای مثلث، زاویه بین پرتوهای بازتاب (γ) را به دست می‌آوریم:



$$\triangle I'M : \alpha + (\beta + 40^\circ) + \gamma = 180^\circ \Rightarrow 20^\circ + 70^\circ + 40^\circ + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \gamma = 50^\circ$$

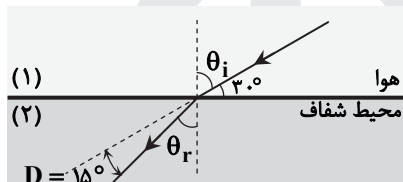
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

در ابتدا زوایای تابش و شکست را مشخص می‌کنیم و سپس با نوشتن قانون شکست اسنل، سرعت نور در محیط شفاف را به دست می‌آوریم:

$$\theta_i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$D = \theta_i - \theta_r \Rightarrow 15^\circ = 60^\circ - \theta_r \Rightarrow \theta_r = 45^\circ$$



$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{v_1}{v_r} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{3 \times 10^8}{v_r} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{3 \times 10^8}{v_r} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{3 \times 10^8}{v_r} \Rightarrow v_r = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times 10^8 = \sqrt{6} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

بسماد نور وابسته به منبع تولید نور بوده و در تمام محیط‌ها یکسان است، بنابراین بسماد نور در محیط شفاف نیز برابر $250\sqrt{6} \text{ THz}$ است، پس:

$$f_r = 250\sqrt{6} \text{ THz} = 250\sqrt{6} \times 10^{12} \text{ Hz}$$

$$\lambda_r = \frac{v_r}{f_r} = \frac{\sqrt{6} \times 10^8}{250\sqrt{6} \times 10^{12}} = 4 \times 10^{-7} \text{ m} = 400 \times 10^{-9} \text{ m} = 400 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

دومین حالت برانگیخته $n = 3$ است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

در جهشی از n به n' داریم:

در جهشی از n' به n'' با کوتاه‌ترین طول موج ممکن برای فوتون گسیلی باید $n'' = 1$ باشد و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n'^2} \right)}{R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{n'^2} \right)} \Rightarrow \frac{13/5}{9} = \frac{1 - \frac{1}{n'^2}}{\frac{1}{9} - \frac{1}{n'^2}} \Rightarrow \frac{13/5}{9} - 1 = \left(\frac{13/5}{9} - 1 \right) \frac{1}{n'^2} \Rightarrow 0/5 = 12/5 \frac{1}{n'^2} \Rightarrow n'^2 = 25 \Rightarrow n' = 5$$

(لازم به ذکر است که طول موج فوتون گسیلی از تراز n_1 به n_2 با طول موج فوتون جذبی از تراز n_2 به n_1 برابر است و از این رو برای هر دو حالت می‌توان از رابطه ریدبرگ-بالمر کمک گرفت.)

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

مدل بور برای اتم‌های هیدروژن گونه (فقط یک الکترون داشته باشند) معتبر است. از این رو بریلیم باید ۳ الکترون خود را از دست بدهد تا

فقط یک الکترون برای آن باقی بماند و مانند هیدروژن شود. از این رو باید به صورت Be^{3+} درآید.

$$N = \frac{N_0}{\frac{t}{T}} \Rightarrow \begin{cases} 1.21 = \frac{N_0}{\frac{72}{T}} \\ 6/4 \times 1.21 = \frac{N_0}{\frac{24}{T}} \end{cases} \Rightarrow \frac{6/4 \times 1.21}{1.21} = \frac{\frac{72}{T}}{\frac{24}{T}} \Rightarrow 64 = \frac{72}{T} \Rightarrow 6 = \frac{48}{T} \Rightarrow T = 8 \text{ سال}$$

$$1.21 = \frac{N_0}{\frac{72}{T}} \Rightarrow N_0 = 87.12 \times 1.21$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow 80 = \frac{Q^2}{2 \times 4} \Rightarrow Q = 80 \mu C \text{ بار اولیه خازن}$$

چنانچه دی الکتریک با $\kappa = 5$ در بین صفحه‌ها قرار دهیم، ظرفیت خازن ۵ برابر شده و بار آن هم ۵ برابر می‌شود.

$$Q_2 = 5Q_1 \Rightarrow Q_2 = 5 \times 80 = 400 \mu C$$

$$\Delta Q = 400 - 80 = 320 \mu C$$

$$Q = ne \Rightarrow 320 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2 \times 10^{15}$$

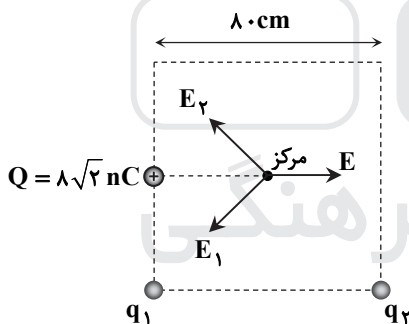
میدان الکتریکی بین صفحه‌ها یکنواخت است و از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{24}{8 \times 10^{-3}} = 3000 \frac{V}{m}$$

اکنون اختلاف پتانسیل نقطه A با یک صفحه (مثلاً صفحه سمت چپ) را حساب می‌کنیم و چون صفحه سمت چپ به زمین متصل است، پتانسیل نقطه A قابل محاسبه است. از طرفی می‌دانیم میدان الکتریکی بین صفحه‌ها به طرف راست است و هر قدر در جهت میدان حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی کم می‌شود.

$$V_{\text{صفحه چپ}} - V_A = Ed' \Rightarrow 0 - V_A = 3000 \left(\frac{8 - 0}{1000} \right) \Rightarrow -V_A = 24/6 V \Rightarrow V_A = -24/6 V$$

تنها در صورتی که بار q_1 و q_2 هم‌اندازه و بار q_1 منفی و بار q_2 مثبت باشد، مانند شکل می‌توانند میدان خالص را در مرکز مربع صفر کنند. به‌طوری که اگر میدان هر یک از بارهای q_1 و q_2 را در مرکز مربع E فرض کنیم، برابری آنها $E\sqrt{2}$ است که باید برابر با میدان بار Q در مرکز مربع باشد، بنابراین داریم:



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow EQ = 9 \times 10^9 \times \frac{8\sqrt{2} \times 10^{-9}}{0.4^2} = 45 \cdot \sqrt{2} \frac{N}{C}$$

$$Eq_1 = Eq_2 = \frac{45 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 45 \cdot \frac{N}{C} \Rightarrow 450 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{(0.4\sqrt{2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 16 nC$$

چون فاصله بار Q از مرکز مربع با فاصله بار q_1 از مرکز مربع برابر است، پس میدان بار Q

در محل بار q_1 همان $45 \cdot \sqrt{2} \frac{N}{C}$ است. ولی میدان بار q_2 در محل بار q_1 با

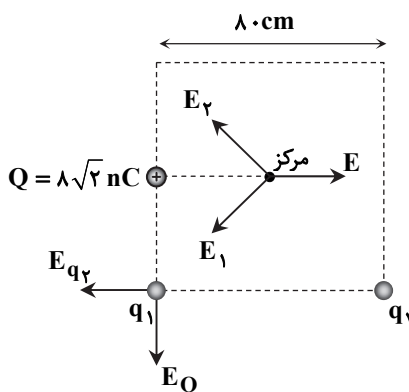
توجه به اینکه فاصله آن $\sqrt{2}$ برابر فاصله آن تا مرکز است، $\frac{1}{2}$ برابر خواهد بود.

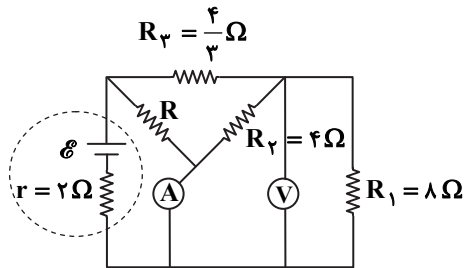
$$Eq_2 = \frac{1}{2} \times 450 = \frac{450}{2} \frac{N}{C}$$

$$Eq_2, Q = \sqrt{(45 \cdot \sqrt{2})^2 + \left(\frac{450}{2}\right)^2} = \sqrt{2 \times 450^2 + \frac{1}{4} \times 450^2}$$

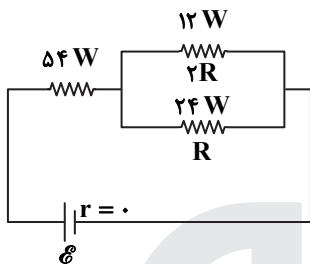
$$= \sqrt{2/25 \times 450^2} = 1/5 \times 450 = 675 \frac{N}{C}$$

$$F = |q_1| Eq_2, Q \Rightarrow F = 16 \times 10^{-9} \times 675 = 1.08 \times 10^{-5} N$$

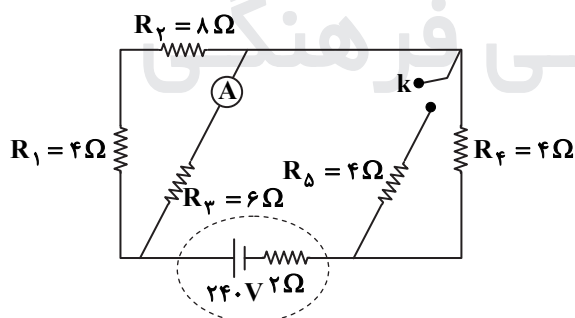
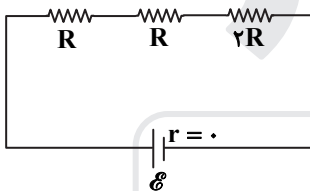




$$V = R_{1,2,3} I_{1,2,3} \Rightarrow V = 4 \times 3 = 12V$$



$$P = 12 + 24 + 54 = 90W$$



$$R_{eq} = 4 + 2 = 6\Omega$$

$$I = \frac{24.0}{6 + 2} = 3.0A$$

$$V = 4 \times 3.0 = 12.0V \Rightarrow I_{\text{آمپرسنج}} = \frac{12.0}{6} = 2.0A$$

$$\Delta I = 2.0 - 1.6 = 0.4A$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

■ مقاومت R_1 با R_2 موازی است. معادل آن‌ها $R_{1,2}$ است.

■ مقاومت $R_{1,2}$ با R_3 متوالی است و معادل آن‌ها $R_{1,2,3}$ می‌شود.

■ $R_{1,2,3}$ با R موازی است.

جریان مقاومت 8Ω برابر است با: $8\Omega = 1A \Rightarrow I_{8\Omega} = 1A$

جریان عبوری از باتری برابر است با: $I = I_{8\Omega} + I_{\text{آمپرسنج}} = 1 + 5 = 6A$

$$R_{1,2} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}\Omega, I_{1,2} = 3A$$

$$R_{1,2,3} = \frac{8}{3} + \frac{4}{3} = 4\Omega, I_{1,2,3} = 3A$$

ولتاژ دو سر باتری $12V$ است:

$$V = E - rI \Rightarrow 12 = E - 2 \times 6 \Rightarrow E = 24V$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

اگر مقاومت $R_p = R$ باشد، مقاومت R_1 برابر $2R$ است، چون نسبت توان‌ها در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها است. به این ترتیب معادل این دو

مقاومت چون موازی‌اند، برابر $\frac{2}{3}R$ است.

از طرفی نسبت توان‌ها در مقاومت‌های متوالی به نسبت مقاومت آن‌هاست، پس

$$\frac{54}{12 + 24} = \frac{R_p}{\frac{2}{3}R} \Rightarrow R_p = R$$

مقاومت R_p برابر است با R :

توان هر سه آن‌ها برابر است با مجموع توان آن‌ها یعنی:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 90 = \frac{E^2}{\frac{2}{3}R + R} \Rightarrow E^2 = 150R$$

اکنون وقتی آن‌ها را در مدار شکل روبه‌رو به‌طور متوالی وصل می‌کنیم، مقاومت معادل برابر با $4R$ خواهد شد و توان مصرفی کل برابر است با:

$$P = \frac{E^2}{R_{eq}} \Rightarrow P = \frac{150R}{4R} = 37.5W$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)

کلید باز:

■ دو مقاومت R_1 و R_2 متوالی‌اند. معادل آن‌ها $R_{1,2} = 12\Omega$

■ مقاومت $R_{1,2}$ و R_3 موازی‌اند. معادل آن‌ها $R_{1,2,3} = 4\Omega$

■ مقاومت $R_{1,2,3}$ با R_4 متوالی است. معادل کل $R_{eq} = 8\Omega$

$$I = \frac{E}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{24.0}{8 + 2} = 2.4A$$

$$V_3 = V_{1,2,3} = RI \Rightarrow V_3 = 4 \times 2.4 = 9.6V$$

$$\Rightarrow 9.6 = 6I \Rightarrow I_{\text{آمپرسنج}} = 1.6A$$

کلید بسته:

R_4 با R_5 موازی هستند و معادل آن‌ها $\frac{4 \times 4}{8} = 2\Omega$ است.

میزان تغییر جریان آمپرسنج برابر با $4A$ است:

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

برای عدم انحراف، باید نیروی میدان الکتریکی با نیروی میدان مغناطیسی برابر باشد.

$$F_E = F_B \Rightarrow E|q| = |q|vB \Rightarrow B = \frac{E}{v} \Rightarrow B = \frac{8000}{4 \times 10^5} = 2 \times 10^{-2} T = 200 G$$

با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به طرف بالای صفحه تعیین می‌شود.

تذکر: نوع و اندازه بار، تأثیری در جهت میدان مغناطیسی ندارد.

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$fa = 80 \Rightarrow a = 20 \text{ cm} \Rightarrow A = a^2 = 0.2^2 = 0.04 \text{ m}^2$$

$$\Phi = BA \cos \theta$$

$$\begin{cases} \Phi_1 = 5 \times 0.04 \cos 90^\circ = 0 \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 5 \times 0.04 \cos 60^\circ = 0.1 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 0.1 - 0 = 0.1 \text{ Wb}$$

$$\bar{\mathcal{E}} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \frac{1 \times 0.1}{0.2} = 0.5 \text{ V}$$

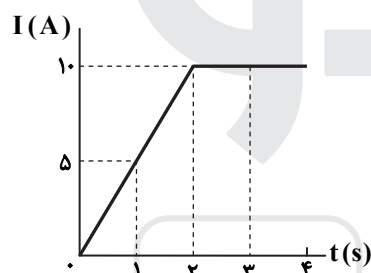
$$\bar{I} = \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R} = \frac{0.5}{0.5} = 1 \text{ A}$$

با توجه به قانون لنز ابتدا تا ۹۰ درجه که حلقه دوران می‌کند، چون شار زیاد می‌شود، جریان از B به A است و پس از آن برای ۶۰° بعدی چون شار کم می‌شود، جریان از A به B است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

با توجه به شکل، چون در بازه زمانی صفر تا ۲ s جریان به صورت خطی زیاد می‌شود، جریان از لحظه ۲ s به بعد ۱۰ A است.



$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \begin{cases} U_1 = \frac{1}{2} \times 0.8 \times 5^2 = 10 \text{ J} \\ U_2 = \frac{1}{2} \times 0.8 \times 10^2 = 40 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow \Delta U = 40 - 10 = 30 \text{ J}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

حجم روغن بیرون ریخته با حجم گوی برابر است و چون چگالی گوی از چگالی روغن بیشتر است. تمام گوی در روغن فرو می‌رود.

$$\Delta m = m_{\text{گوی}} - m_{\text{روغن بیرون ریخته}}$$

$$\Rightarrow \Delta m = \rho_{\text{گوی}} V_{\text{گوی}} - \rho_{\text{روغن}} V_{\text{گوی}}$$

$$\Rightarrow 28/4 - 12 = (9000 - 800) V_{\text{گوی}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{گوی}} = 0.02 \text{ m}^3$$

$$m_{\text{گوی}} = 9000 \times 0.02 = 18 \text{ kg}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

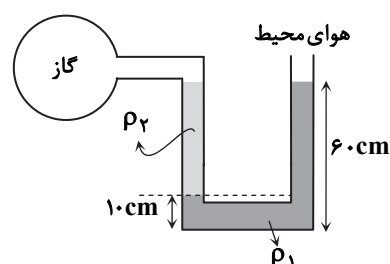
$$P = \rho gh$$

$$P_2 = \rho_2 \times 10 \times (60 - 10) \times 10^{-2} = 5 \rho_2$$

$$P_1 = 2500 \times 10 \times (60 - 10) \times 10^{-2} = 12500 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای گاز}} = -13500 \times 10 \times 0.1 = -13500 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} + P_2 = P_0 + P_1$$



$$\text{فشار پیمانه‌ای} = P_{\text{گاز}} - P_0 = P_1 - P_2 \Rightarrow -13500 = 12500 - 5 \rho_2 \Rightarrow \rho_2 = 5200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_N} + F_{mg} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = 200J$$

پس از حذف نیروی F_1 :

$$W_{F_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow F_2 \times 10 \times \cos 0 = \frac{1}{2} \times 5 \times (\sqrt{2})^2 - 200 \Rightarrow F_2 = 12N$$

$$W_{F_1} + 12 \times 10 = 200 \Rightarrow W_{F_1} = 80J$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا با استفاده از گرمایی که ظرف گرفته، دمای نهایی را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 2400 = 0.5 \times 480 \times (\theta_2 - 0) \Rightarrow \theta_2 = 10^\circ C$$

یخ پس از آنکه ذوب شود، با آب موجود در ظرف مجموعاً $2kg$ آب صفر درجه خواهیم داشت که برای آنکه دمای آن به $10^\circ C$ برسد، باید گرمای زیر را جذب نماید.

$$Q = 2 \times 4200 \times (10 - 0) = 84000J$$

کل گرمای داده شده توسط گرمکن:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow 800 = \frac{Q}{2/5 \times 60} \Rightarrow Q = 120000J$$

گرمای جذب شده توسط یخ:

$$Q = 120000 - (84000 + 24000) = 33600J$$

$$Q = mL_F \Rightarrow 33600 = m \times 33600 \Rightarrow m = 0.1kg = 100g$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

a: رسانش، b: همرفت و c: تابش

۱۸

شیمی

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جرم اتمی میانگین را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{0.1} \times 10.22 A \times \frac{1 \text{ mol } A}{6.02 \times 10^{23} A} \times \frac{x \text{ g } A}{1 \text{ mol } A} = 1/67 \Rightarrow x = 33/4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

پس جرم اتمی میانگین عنصر A را برابر $33/4 \text{ amu}$ در نظر می‌گیریم:

$$\begin{array}{cccc} 32 & 33 & 35 & 37 \\ & 1 & 3 & 5 \\ x & (70-x) & 20 & 10 \end{array}$$

درصد فراوانی

$$\frac{x \times 0 + 1 \times (70-x) + 3 \times 20 + 5 \times 10}{100} = 33/4 - 32 = 1/4$$

$$70 - x + 60 + 50 = 140 \Rightarrow x = 40\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: درست؛ هرچه از هسته دورتر شویم، انرژی الکترون بیشتر می‌شود.

عبارت دوم: نادرست؛ اولاً الکترون لزوماً به حالت پایه باز نمی‌گردد، بلکه به انرژی کمتر باز می‌گردد و ثانیاً لزوماً در همه اتمها $n = 1$ حالت پایه نیست.

عبارت سوم: درست؛ رنگ آبی مربوط به بازگشت الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ است که انرژی بیشتری نسبت به رنگ قرمز دارد، پس بازگشت از $n = 3$ به $n = 2$ ، انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارد.

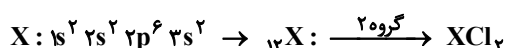
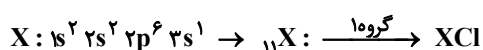
عبارت چهارم: درست؛ برخلاف مدل بور در مدل کوانتومی نمی‌توان جایگاه دقیق الکترون را مشخص کرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

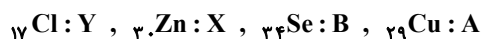
 $I = 1$ به زیرلایه p اشاره می‌کند و اگر اتم دارای تنها شش الکترون در این زیرلایه باشد، یعنی آرایش $2p^6$ دارد.

آرایش‌های ممکن:

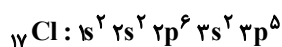
گاز نجیب است و واکنش نمی‌دهد. $1.X: \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6$ 

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲) و شیمی ۲ (فصل ۱)

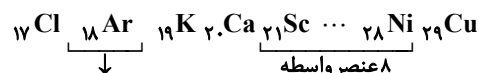
عبارت اول: درست؛ ${}_{29}\text{Cu}$ دارای دو یون پایدار Cu^+ و Cu^{2+} است. پس باید ظرفیت آن ذکر شود.عبارت دوم: درست؛ فقط Zn^{2+}

عبارت سوم: درست

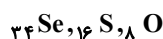


$$6 + 5 = 11$$

عبارت چهارم: درست



عبارت پنجم: نادرست



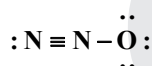
$$8 + 16 + 34 = 58$$

فلزهای قلیایی خاکی در گروه ۲ قرار دارند و عدد اتمی آن‌ها، دو واحد از گاز نجیب بیشتر است (۴، ۱۲، ۲۰، ۳۸، ۵۶، ۸۸)، پس عدد اتمی ۵۸ متعلق به یک فلز قلیایی خاکی نیست.

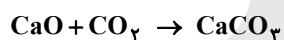
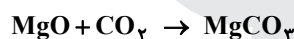
۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

الف) نادرست: اتم‌ها در دگرشکل‌ها یکسان هستند.

ب) درست



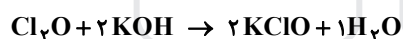
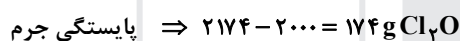
پ) درست



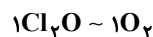
$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \quad \text{ت) درست؛ زیرا}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۱- پاسخ: گزینه ۴



$$174 \text{ g Cl}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}}{87 \text{ g Cl}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 224 \text{ g KOH}$$

ضریب KClO در هر دو واکنش برابر است، پس:

ضمناً:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{22/4}{273} = \frac{V}{2 \times 273} \Rightarrow V = 44/8 \text{ L} \quad \text{حجم مولی:}$$

$$174 \text{ g Cl}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}}{87 \text{ g Cl}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol Cl}_2\text{O}} \times \frac{44/8 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 89/6 \text{ L O}_2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) زلال و شفاف بودن یک نمونه آب دلیلی بر خالص بودن آن نیست.

(۲) با افزودن چند قطره محلول سدیم نیترات به محلول آبی حاوی یون‌های نقره ترکیبی نامحلول در آب حاصل نمی‌شود (یون نقره با یون کلرید ترکیب نامحلول در آب حاصل می‌کند).

(۳) کلسیم کلرید و سدیم فسفات، ترکیب‌هایی محلول در آب هستند ولی باریم سولفات نامحلول در آب است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی فرمول شیمیایی ترکیبها:

آمونیم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: آنیون و کاتیون هر دو چند اتمی هستند.پتاسیم نترات KNO_3 : کاتیون تک اتمی و آنیون چند اتمی، شمار یونها برابر است.کلسیم هیدروکسید $\text{Ca}(\text{OH})_2$: کاتیون تک اتمی دارد؛ شمار آنیونها ۲ برابر شمار کاتیونها است.آمونیم کربنات $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$: آنیون و کاتیون چند اتمی هستند.

ترکیب درست:

منیزیم فسفات $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$: کاتیون تک اتمی و شمار کاتیونها ۱/۵ برابر شمار آنیونها است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

با استفاده از چگالی، حجم ۵۴۰ گرم محلول برابر ۵۰۰ میلی لیتر محاسبه می شود. این حجم از محلول دارای ۰/۰۱ مول سولفات است که جرم آن برابر ۰/۹۶ گرم است:

$$540 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.08 \text{ g}} \times \frac{0.01 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 0.96 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$\text{ppm} = \frac{0.96}{m} \times 10^6 = 480 \Rightarrow m = 2000 \text{ g}$$

جرم محلول اولیه ۵۴۰ گرم بود، پس با افزودن ۱۴۶۰ گرم آب به محلول می توان غلظت یون سولفات را به ۴۸۰ ppm رساند.

۸۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

با توجه به معادله انحلال پذیری، در دمای ۴۰ درجه سلسیوس انحلال پذیری ماده مورد نظر ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. پس ۱۵۰ گرم محلول سیر شده دارای ۵۰ گرم از ماده مورد نظر است:

$$750 \text{ g} \times \frac{50 \text{ g}}{150 \text{ g}} = 250 \text{ g}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: اگر یک مخلوط گازی حاوی F_2 و HCl را سرد کنیم، گاز HCl به دلیل داشتن نقطه جوش بیشتر، راحت تر به مایع تبدیل می شود.عبارت دوم: به دلیل قطبی بودن، جاذبه های بین مولکول های HCl قوی تر از جاذبه های بین مولکول های F_2 است.

بررسی عبارت های درست:

عبارت های سوم و چهارم: HCl قطبی و F_2 ناقطبی است.

۸۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

■ مورد اول یک فلز است (Pb یا Sn).■ مورد دوم یک نافلز یا یک شبه فلز است (Si).■ مورد سوم فقط با گرافیت (C) مطابقت دارد.

به این ترتیب پاسخ های گزینه ۱ مطابقت دارد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

واکنش موازنه شده:

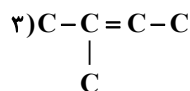
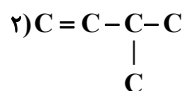
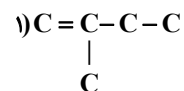
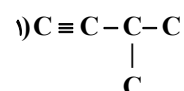
فرآورده جامد مانده در ظرف KCl است و ابتدا مقدار نظری آن را به دست می آوریم:

$$x \text{ g KCl} = 490 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122/5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{74/5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 298 \text{ g KCl}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{149 \text{ g}}{298 \text{ g}} \times 100 = 50\% \quad \text{مقدار عملی} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

حالت های ممکن به صورت زیر است: (برای سادگی ترسیم اتم های هیدروژن رسم نشده اند.)

الکن (C_5H_{10}):الکین (C_5H_8):

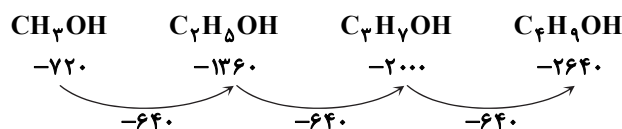
۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\frac{2}{3} \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{96 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{50 \text{ kJ}} = \frac{1}{36} \text{ mol CO}_2$$

$$x = 1360 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}) = -1360 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

می‌دانیم که میزان افزایش اندازه گرمای حاصل از سوختن در یک خانواده به ازای افزایش یک کربن مقداری تقریباً ثابت است، پس:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

$$88 \text{ g N}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{44 \text{ g N}_2\text{O}} = 2 \text{ mol N}_2\text{O}$$



اولیه	۲	۰	۰
تغییرات	-۲x	+۲x	+x
	۲-۲x	۲x	x

در دما و حجم ثابت:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{2-2x}{2+x} = \frac{1}{2.5} \Rightarrow \frac{2+x}{2} = \frac{5}{4} \Rightarrow x = 0.5$$

اگر واکنش کامل شود:

$$2 \text{ mol N}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol N}_2\text{O}} = 1 \text{ mol O}_2$$

$$R = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{\Delta n \text{ O}_2}{\Delta t} = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{0.5}{t} = \frac{1}{20} \Rightarrow t = 10 \text{ min}$$

$$\frac{[\text{N}_2]}{[\text{N}_2\text{O}]} = \frac{2x}{2-2x} = \frac{1}{1} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: نادرست

$$2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NH}_3} = 2 \text{ mol HCl}$$

$$4-2 = 2 \text{ mol HCl} \text{ باقی مانده} \Rightarrow [\text{HCl}] = \frac{2 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NH}_3} = 2 \text{ mol HCl}$$

$$4-3 = 1 \text{ mol HCl} \Rightarrow [\text{HCl}] = \frac{1}{5} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

با کاهش غلظت HCl، سرعت واکنش کم می‌شود.

عبارت دوم: درست؛ مقدار HCl باقی مانده در آب کمتری حل شده و باعث افزایش غلظت محلول می‌شود.

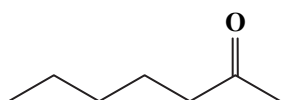
عبارت سوم: درست؛ ابعاد ذرات جامد کوچک تر و سطح تماس بیشتر است.

عبارت چهارم: درست؛ افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

الف) درست؛ میخک دارای ۲- هیتانول است:

فرمول هر دو ترکیب $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ می‌باشد.

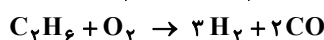
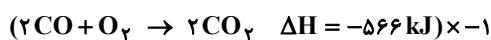
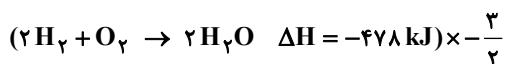
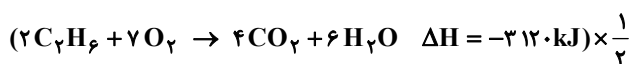
ب) درست

ساده ترین اتر: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ساده ترین آلکان: CH_4 ب) نادرست؛ جرم مولی اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) از استون ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) کمتر است.

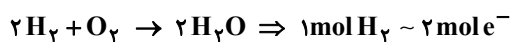
ت) نادرست؛ دارچین دارای عامل آلدهیدی و بنزوئیک اسید دارای عامل کربوکسیل است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۴- پاسخ: گزینه ۴



$$\Delta H = \frac{1}{4} \times (-3120) - \frac{3}{2} \times (-478) - 1 \times (-566) = -1560 + 717 + 566 = -277 \text{ kJ}$$



$$10 \text{ mole } e^- \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mole } e^-} \times \frac{277 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2} = 461/66 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) طی تولید برخی از پلیمرها، اتم کربن یک مولکول مونومر باید به اتم کربن مولکول دیگری از مونومر متصل شود و زنجیری سیر شده حاصل شود.
(پ) با دقت در ساختار مولکول تفلون می توان دریافت این مولکول از تکرار مجموعه ای اتم های کربن و فلوئور به نام واحد تکرار شونده پدید آمده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

مونومر پلی استیرن، استیرن نام دارد که هیدروکربنی آروماتیک با فرمول مولکولی C_8H_8 است.
بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در ساختار مولکول مونومر آن یک حلقه و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.

(۲) مونومر آن هیدروکربنی آروماتیک است که شمار اتم های کربن مولکول آن یا شمار اتم های هیدروژن آن برابر است.

(۴) شمار اتم ها در یک واحد تکرار شونده از مولکول این پلیمر با مجموع شمار اتم های یک مولکول مونومر آن یکسان است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت اول: در ساختار استرها، دو بخش که یکی از آن ها حداقل یک اتم کربن دارد و یکی دیگر می تواند اتم هیدروژن باشد یا دو گروه هیدروکربنی به گروه عاملی متصل هستند.

عبارت سوم: نخستین عضو خانواده الکل ها، متانول و نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، متانوئیک اسید (فورمیک اسید) است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۸- پاسخ: گزینه ۴

مونومرها دی الکل ($C_2H_8O_2$) و دی اسید ($C_8H_6O_4$) هستند و پلیمر حاصل از نوع پلی استر است. در فرایند بسپارش این نوع پلیمرها به ازای هر مول دی الکل، یک مول دی اسید مصرف می شود و به ازای مصرف شدن x مول از هر کدام یک مول پلی استر که هر مولکول آن دارای x واحد تکرار شونده است حاصل می شود:

$$0.004 \text{ mol P} \times \frac{x \text{ mol M}}{1 \text{ mol P}} = 0.06 \text{ mol M} \Rightarrow x = 1500$$

طی بسپارش به ازای هر مولکول دی اسید و هر مولکول دی الکل، ۲ مولکول آب تولید می شود، پس فرمول شیمیایی واحد تکرار شونده $C_{11}H_{10}O_4$ ($206 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) است و چون مولکول پلی استر حاصل ۱۵۰۰ واحد تکرار شونده دارد، جرم مولی آن 309000 گرم بر مول ($1500 \times 206 = 309000$) است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

عبارت اول: نادرست؛ پاک کننده های غیرصابونی همانند پاک کننده های صابونی خاصیت بازی دارند.

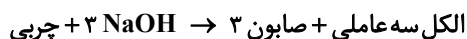
عبارت دوم: نادرست؛ فرمول مولکولی الکل سه عاملی حاصل از آبکافت این چربی، $C_3H_8O_3$ است.

$$\text{شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{(3 \times 4) + (8 \times 1) + (3 \times 2)}{2} = 13$$

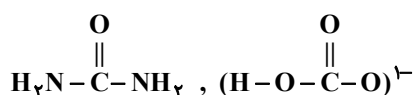
$$\frac{13}{6} \neq 2/5$$

هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی و در مجموع ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد. بنابراین:

عبارت سوم: درست



عبارت چهارم: درست؛ عدد اکسایش اتم کربن در هر دو ماده $CO(NH_2)_2$ و $NaHCO_3$ برابر ۴+ است.



۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

ابتدا شمار مول‌های Al(OH)_3 و Mg(OH)_2 را در شربت محاسبه می‌کنیم:

$$10^{-3} \text{ mL} \times \frac{1/125 \text{ g شربت}}{1 \text{ mL شربت}} \times \frac{468 \text{ g Al(OH)}_3}{10^6 \text{ g شربت}} \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{78 \text{ g Al(OH)}_3} = 6/75 \times 10^{-3} \text{ mol Al(OH)}_3$$

$$10^{-3} \text{ mL} \times \frac{1/125 \text{ g شربت}}{1 \text{ mL شربت}} \times \frac{174 \text{ g Mg(OH)}_2}{10^6 \text{ g شربت}} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} = 3/375 \times 10^{-3} \text{ mol Mg(OH)}_2$$

اکنون با استفاده از pH و حجم شیره معده شمار مول‌های H^+ را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 1/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/4} = 10^{-2} \times 10^{+3/4} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{mol H}^+ = 1 \text{ L} \times 4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.04 \text{ mol}$$

هر مول Al(OH)_3 سه مول و هر مول Mg(OH)_2 دو مول یون هیدروکسید تولید می‌کنند.اگر حجم شربت مورد نیاز برای خنثی کردن این تعداد یون H^+ را V لیتر در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$0.04 = (6/75 \times 10^{-3} \times 3V) + (3/375 \times 10^{-3} \times 2V) \Rightarrow 0.04 = 27 \times 10^{-3} V \Rightarrow V = 1/48 \text{ L} = 14.8 \text{ mL}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش چنین است:



$$\text{pH}_1 = 0/1 \Rightarrow [\text{H}^+]_1 = 10^{-0/1} = 10^{-1} \times 10^{+9/9} = 0/8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH}_2 = 1 \Rightarrow [\text{H}^+]_2 = 10^{-1} = 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$|\Delta[\text{H}^+]| = |\Delta[\text{HNO}_3]| = 0/8 - 0/1 = 0/7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$|\Delta \text{mol}(\text{HNO}_3)| = 0/25 \text{ L} \times 0/7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{7}{40} \text{ mol}$$

$$\Delta \text{mol}(\text{NO}_2) = \frac{1}{2} \Delta \text{mol}(\text{HNO}_3) = \frac{1}{2} \times \frac{7}{40} = \frac{7}{80} \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\frac{7}{80} \text{ mol} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol}}}{200 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 588 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

مورد اول: نادرست؛ اتانول غیرالکترولیت است و حل شدن آن در آب فقط به شکل مولکولی است. از این رو غلظت یون‌های H_3O^+ و OH^- دستخوش تغییر نمی‌شود و pH محلول آبی آن برابر ۷ است.

مورد دوم: نادرست؛ در کربوکسیلیک اسیدها با افزایش شمار اتم‌های کربن، قدرت اسیدی کاهش می‌یابد و در نتیجه ثابت یونش کوچک‌تر می‌شود.

مورد سوم: نادرست؛ با افزایش غلظت مولی محلول‌های اسیدی یا بازی درجه یونش آن‌ها کاهش می‌یابد.

مورد چهارم: درست

$$[\text{OH}^-] = [\text{NH}_4^+] = M\alpha = 0/5 \times 0/3 = 0/15$$

$$0/15 \times 2 = 0/3$$

پس مجموع غلظت یون‌ها برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به پتانسیل‌های داده شده هر دو فلز با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند. غلظت اولیه HCl(aq) با $\text{pH} = 0/3$ برابر $0/5$ مولار و غلظت پایانی آن با $\text{pH} = 0/5$ برابر $0/3$ مولار است، پس تغییر مول اسید یا شمار مول‌های مصرف شده از HCl برابر با $x + y = 0/78$ است. اگر جرم Mg و Al را در نمونه به ترتیب x و y گرم در نظر بگیریم، آنگاه:

از سویی براساس معادله واکنش‌ها می‌توان به رابطه میان x و y با مول مصرفی HCl دست یافت:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \\ \frac{x \text{ g}}{24 \text{ g}} = \frac{? \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \Rightarrow ? = \frac{x}{12} \\ 2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \\ \frac{y \text{ g}}{2 \times 27 \text{ g}} = \frac{? \text{ mol}}{6 \text{ mol}} \Rightarrow ? = \frac{y}{9} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{x}{12} + \frac{y}{9} = \frac{0/78}{100} \\ x + y = 0/78 \end{array} \right\} \Rightarrow y = 0/54, x = 0/24 \Rightarrow \% \text{Mg} = \frac{0/24}{0/78} \times 100 = 30/7$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

بررسی همه گزینه‌ها:

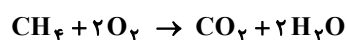
(۱) نادرست: مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزوئیک اسید با فرمول مولکولی $C_7H_6O_2$ برابر ۲- و مجموع عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در هیدرازین با فرمول مولکولی N_2H_4 برابر ۴- است.

(۲) درست: عدد اکسایش آهن در Fe_3O_4 برابر $\frac{8}{3}$ است. عدد اکسایش یک یون نمی‌تواند مقدار کسری یا اعشاری باشد، پس درمی‌یابیم

که عدد اکسایش یون‌های آهن در این ترکیب متفاوت است که میانگین آن‌ها برابر $\frac{8}{3}$ شده است. در این ساختار دو یون Fe^{3+} و یک

یون Fe^{2+} وجود دارد.

(۳) نادرست



در نیم‌واکنش آندی به‌ازای مصرف هر مول متان و تولید CO_2 ، ۸ مول الکترون مبادله می‌شود؛ زیرا عدد اکسایش اتم C در CH_4 و CO_2 به‌ترتیب برابر ۴- و ۴+ و اختلاف آن‌ها برابر ۸ واحد است.

(۴) نادرست: هرچه پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلولی منفی‌تر باشد، گونه کاهنده آن تمایل بیشتری به اکسایش و از دست دادن الکترون دارد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست: در برقکافت منیزیم کلرید مذاب برخلاف فرایند هال چگالی فلز مذاب کمتر از چگالی الکترولیت مذاب است و از قسمت‌های بالای سلول جمع‌آوری می‌شود.

(۲) نادرست: در فرایند هال، جنس آند و کاتد یکسان و از گرافیت است.

(۳) نادرست: کلسیم کلرید به‌عنوان ناخالصی به کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید کمک می‌کند. (مانند ناخالصی شن و ماسه یا سدیم کلرید در ذوب یخ و برف!)

در این فرایند آب وجود ندارد و انحلال گرماده $CaCl_2$ در آب ارتباطی با این فرایند ندارد.

(۴) درست:



$$\frac{4Al}{6Mg} = \frac{4 \times 27g}{6 \times 24g} = \frac{27}{6 \times 6} = \frac{3}{4} = 0.75$$

برای برابری مول الکترون‌ها معادله دوم را در عدد ۶ ضرب می‌کنیم که در نتیجه:

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

SiC جامد کووالانسی است و فرمول شیمیایی آن فرمول مولکولی نیست.

MgO جامد یونی است و فرمول شیمیایی آن فرمول مولکولی نیست.

سایر ترکیبات مولکولی هستند ولی در بین آن‌ها H_2S و SCO قطبی هستند؛ بنابراین فقط ویتامین A و گوگرد تری اکسید می‌توانند پاسخ سؤال باشند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

برای عناصر یک دوره، کاتیون با بار مثبت بیشتر، شعاع کوچک‌تر و آنیون با بار منفی بیشتر، شعاع بزرگ‌تری دارد.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

همه عبارت‌ها درست هستند.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

 $25^\circ C$ 

اولیه ۲ ۰

تبادل $2-x$ $2x$

$$4 = \frac{4x^2}{2-x} \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$\%50 = \frac{1}{2} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\frac{66/6}{50} = 1/33$$

 $50^\circ C$ 

اولیه ۳ ۰

تبادل $3-x$ $2x$

$$\frac{4x^2}{3-x} = 16 \Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0$$

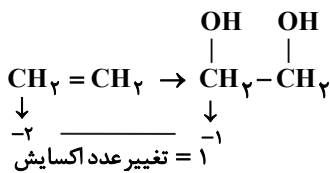
$$\begin{cases} x < 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$\%66.6 = \frac{2}{3} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

در فرایند اکسایش اتن به اتیلن گلیکول هر اتم کربن ۱ واحد اکسید می شود و مجموع تغییر عدد اکسایش اتم های کربن برابر ۲ است.



ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۴)

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر $-\frac{b}{2a}$ است.

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ عددی منفی باشد، معادله ریشه حقیقی ندارد.

ابتدا طول رأس سهمی f را به دست می آوریم:

$$f(x) = ax^2 + 2ax + b \Rightarrow x_S = -\frac{2a}{2a} = -1$$

حال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} f(-1) = -8 \Rightarrow a - 2a + b = -8 \Rightarrow -a + b = -8 \\ f(-3) = 0 \Rightarrow 9a - 6a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = 0 \end{array} \right\} \xrightarrow{-} a = 2, b = -6 \Rightarrow f(x) = 2x^2 + 4x - 6$$

معادله داده شده ریشه حقیقی ندارد، بنابراین داریم:

$$2x^2 + 4x - 6 = x^2 + mx - 10 \Rightarrow x^2 + (4-m)x + 4 = 0$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow (4-m)^2 - 4(1)(4) < 0 \Rightarrow (4-m)^2 < 16 \Rightarrow -4 < 4-m < 4 \Rightarrow 0 < m < 8$$

پس به ازای ۷ مقدار صحیح $m = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ معادله داده شده ریشه حقیقی ندارد.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

می دانیم برای محاسبه $f(g(x))$ باید $g(x) \in D_f$ باشد، پس ابتدا مقادیر ممکن برای x را به دست می آوریم:

$$g(x) = 1 \Rightarrow 2 - \sqrt{x+1} = 1 \Rightarrow \sqrt{x+1} = 1 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow f(g(0)) = f(1) = -2$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow 2 - \sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} = 2 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow f(g(3)) = f(0) = 5$$

$$g(x) = 4 \Rightarrow 2 - \sqrt{x+1} = 4 \Rightarrow \sqrt{x+1} = -2 \text{ غقی}$$

$$f \circ g = \{(0, -2), (3, 5)\}$$

بنابراین:

پس مجموع اعضای دامنه و برد تابع برابر $0 - 2 + 3 + 5 = 6$ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۱)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر α و β ریشه های حقیقی معادله $ax^2 + bx + c = 0$ در حالت $a \neq 0$ باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

نکته: معادله درجه دومی که مجموع ریشه های آن S و حاصل ضرب ریشه های آن P باشد، به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ است.

ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم و مجموع و حاصل ضرب ریشه ها را به دست می آوریم:

$$4x(x-1) = 8x-1 \Rightarrow 4x^2 - 12x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 3 \\ P = \alpha \cdot \beta = \frac{1}{4} \end{cases}$$

از طرفی α و β ریشه های معادله $4x^2 - 12x + 1 = 0$ هستند؛ بنابراین:

$$4\alpha^2 - 12\alpha + 1 = 0 \Rightarrow 4\alpha^2 + 1 = 12\alpha \xrightarrow{\times \alpha} 4\alpha^3 + \alpha = 12\alpha^2, \quad 4\beta^2 - 12\beta + 1 = 0 \Rightarrow 4\beta^2 + 1 = 12\beta \xrightarrow{\times \beta} 4\beta^3 + \beta = 12\beta^2$$

$$x_1 = \frac{12}{4\alpha^3 + \alpha} = \frac{12}{12\alpha^2} = \frac{1}{\alpha^2}, \quad x_2 = \frac{12}{4\beta^3 + \beta} = \frac{12}{12\beta^2} = \frac{1}{\beta^2}$$

پس ریشه های معادله خواسته شده به صورت زیر است:

اکنون مجموع و حاصل ضرب جواب ها را به دست می آوریم:

$$S' = x_1 + x_2 = \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{(\alpha\beta)^2} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = \frac{9 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{16}} = 136, \quad P' = x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{\alpha^2} \times \frac{1}{\beta^2} = \frac{1}{(\alpha\beta)^2} = \frac{1}{\frac{1}{16}} = 16$$

$$معادله جدید: x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 136x + 16 = 0$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۴) و ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۱)

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

نکته: اگر x_1 و x_2 ($x_1 < x_2$) ریشه‌های متمایز معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، جدول تعیین علامت تابع $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است:

x	$-\infty$	x_1	x_2	$+\infty$
y	موافق علامت a	مخالف علامت a	موافق علامت a	

ابتدا وارون تابع g را به دست می‌آوریم:

$$y = 2 - \sqrt{x+3} \Rightarrow \sqrt{x+3} = 2 - y \xrightarrow[y \leq 2]{2-y \geq 0} x+3 = (2-y)^2$$

$$\Rightarrow x = (2-y)^2 - 3 \xrightarrow{x \leftrightarrow y} y = (2-x)^2 - 3 \Rightarrow g^{-1}(x) = (x-2)^2 - 3, x \leq 2 \Rightarrow g^{-1}(x) = x^2 - 4x + 1, x \leq 2$$

اکنون نامعادله $f(x) \geq g^{-1}(x)$ را حل می‌کنیم:

$$\frac{x^3 - 3}{x} \geq x^2 - 4x + 1 \Rightarrow \frac{x^3 - 3}{x} - x^2 + 4x - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{x^3 - 3 - x^3 + 4x^2 - x}{x} \geq 0 \Rightarrow \frac{4x^2 - x - 3}{x} \geq 0$$

$$4x^2 - x - 3 = 0 \Rightarrow x = 1, x = -\frac{3}{4}$$

x	$-\frac{3}{4}$	0	1	
$4x^2 - x - 3$	+	-	-	+
x	-	-	+	+
$\frac{4x^2 - x - 3}{x}$	-	+	-	+

با توجه به جدول تعیین علامت و دامنه وارون تابع g جواب نامعادله را به دست می‌آوریم:

$$f \geq g^{-1} \Rightarrow x \in \left[-\frac{3}{4}, 0\right) \cup [1, +\infty) \quad D_{g^{-1}} = (-\infty, 2] \quad \Rightarrow x \in \left[-\frac{3}{4}, 0\right) \cup [1, 2]$$

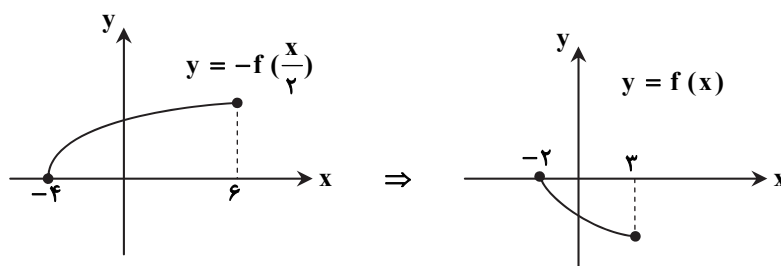
پس دو مقدار صحیح $x = 1, 2$ در جواب نامعادله وجود دارد.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۱)

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم.

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

نکته: اگر $x_1, x_2 \in D_f$ و f تابعی اکیداً نزولی باشد، آنگاه: $f(x_1) \leq f(x_2) \Rightarrow x_1 \geq x_2$

ابتدا نمودار تابع f را از روی نمودار تابع $y = -f\left(\frac{x}{2}\right)$ رسم می‌کنیم.

برای این کار طول نقاط را نصف کرده و نمودار را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم:

مشاهده می‌شود f تابعی اکیداً نزولی با دامنه $D_f = [-2, 3]$ است؛ بنابراین:

$$f(2x-1) \leq f(5-x) \xrightarrow{\text{اکیداً نزولی } f} 2x-1 \geq 5-x \Rightarrow 3x \geq 6 \Rightarrow x \geq 2 \quad (1)$$

$$D_f = [-2, 3] \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq 2x-1 \leq 3 \Rightarrow -1 \leq 2x \leq 4 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq 2 & (2) \\ -2 \leq 5-x \leq 3 \Rightarrow -7 \leq -x \leq -2 \Rightarrow 2 \leq x \leq 7 & (3) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow x = 2$$

پس فقط $x = 2$ در نامعادله فوق صدق می‌کند و مجموعه جواب نامعادله شامل یک عدد صحیح است.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

$$\text{نکته: } a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (c, a > 0, a \neq 1)$$

$$\text{نکته: } \log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c} \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$$

با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\left. \begin{aligned} f(2/1) = 0 &\Rightarrow a + \log_{\frac{1}{2}}(2/1b + c) = 0 \\ f(0) = -3 &\Rightarrow a + \log_{\frac{1}{2}} c = -3 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{-} \log_{\frac{1}{2}}(2/1b + c) - \log_{\frac{1}{2}} c = 3$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{2}}\left(\frac{2/1b + c}{c}\right) = 3 \Rightarrow \frac{2/1b + c}{c} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = 2^3 = 8 \Rightarrow \frac{2/1b}{c} + \frac{c}{c} = 8 \Rightarrow \frac{2/1b}{c} = 7 \Rightarrow \frac{b}{c} = 7 \Rightarrow b = 7c$$

از طرفی $bx + c > 0$ و با توجه به نمودار و دامنه تابع، باید $b > 0$ باشد، زیرا دامنه تابع بازه $(-\frac{c}{b}, +\infty)$ است. بنابراین گزینه ۳ درست است.

$$\text{نکته: } a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (a, c > 0, a \neq 1)$$

$$\text{نکته: } \log_a b^n = n \log_a b \quad (a, b > 0, a \neq 1)$$

$$\text{نکته: } \log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$$

$$\text{نکته: } \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a} \quad (a, b, c > 0; a, c \neq 1)$$

اگر جرم این عنصر m باشد، پس از ۱۰ روز، $\frac{1}{9}$ جرم آن از بین می رود. یعنی $\frac{1}{9}$ جرم آن باقی مانده است، پس بعد از n دوره ۱۰ روزه، $\left(\frac{1}{9}\right)^n$ از جرم آن باقی می ماند؛ بنابراین داریم:

$$m = m_0 \left(\frac{1}{9}\right)^n$$

قرار است $0/1$ جرم اولیه عنصر باقی بماند؛ بنابراین:

$$0/1 m_0 = m_0 \left(\frac{1}{9}\right)^n \Rightarrow 0/1 = \left(\frac{1}{9}\right)^n \Rightarrow n = \log_{\frac{1}{9}} 0/1$$

پس کافی است مقدار $\log_{\frac{1}{9}} 0/1$ را به دست آوریم:

$$\log_{\frac{1}{9}} 0/1 = \frac{\log 0/1}{\log \frac{1}{9}} = \frac{\log 1 - \log 10}{\log 1 - \log 9} = \frac{0 - 1}{1 - 0.9542} = \frac{-1}{0.0458} = \frac{1}{0.0458} = \frac{1000}{45.8} \Rightarrow n = \frac{1000}{45.8} \approx 19/6$$

پس بعد از گذشت $19/6 \times 10 = 196$ روز جرم عنصر $0/1$ جرم اولیه اش است.

$$\text{نکته: } \sin(k\pi + \alpha) = \sin \alpha, \tan(k\pi - \alpha) = -\tan \alpha \quad (k \in \mathbb{Z})$$

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

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \cos \alpha, \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$

ابتدا مقدار a را به دست می آوریم:

$$\sin(43^\circ) = \sin(36^\circ + 9^\circ - 2^\circ) = \sin(9^\circ - 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\cos\left(\frac{10\pi}{9}\right) = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{9}\right) = -\cos \frac{\pi}{9} = -\cos 2^\circ$$

$$\tan\left(\frac{23\pi}{4}\right) = \tan\left(6\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -\tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = -1$$

حال داریم:

$$a = \frac{2 \cos 2^\circ}{-\cos 2^\circ} + 1 \Rightarrow a = -2$$

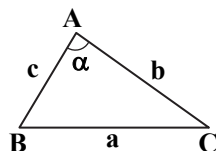
اکنون خواسته سؤال را به دست می آوریم:

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: مساحت هر مثلث برابر است با نصف حاصل ضرب دو ضلع در سینوس زاویه بین آنها.



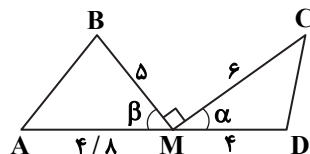
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$$

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

نکته: $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$

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

ابتدا مساحت هر دو مثلث را به دست می آوریم:



$$S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{4}{8} \times \sin \beta = 12 \sin \beta$$

$$S_{\triangle MCD} = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 \times \sin \alpha = 12 \sin \alpha$$

از طرفی داریم:

$$\alpha + \beta + \hat{M} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{M}=90^\circ} \alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \beta = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \sin \beta = \sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$$

بنابراین:

$$12 \sin \beta + 12 \sin \alpha = 12 \cos \alpha + 12 \sin \alpha = \sqrt{18} \Rightarrow 12(\cos \alpha + \sin \alpha) = 3\sqrt{2} \Rightarrow \cos \alpha + \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

دو طرف رابطه را به توان ۲ می رسانیم و $\sin 2\alpha$ و سپس $\cos 4\alpha$ را محاسبه می کنیم:

$$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow 1 + \sin 2\alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\cos 4\alpha = 1 - 2 \sin^2 2\alpha \Rightarrow \cos 4\alpha = 1 - 2\left(-\frac{3}{4}\right)^2 = 1 - \frac{49}{32} \Rightarrow \cos 4\alpha = -\frac{17}{32}$$

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

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

نکته: $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$

نکته: جواب های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می باشند که $k \in \mathbb{Z}$.نکته: جواب های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\frac{\cos 2x}{\cos^3 x - \sin^3 x} = \sin x$$

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

$$\Rightarrow \cos x + \sin x = \sin x + \sin^2 x \cos x \Rightarrow \cos x = \sin^2 x \cos x$$

روش اول:

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \\ \sin^2 x = 1 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \\ \sin x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \end{cases} \end{cases}$$

پس $x = \frac{\pi}{2}$ و $x = \frac{3\pi}{2}$ جواب های معادله در بازه $(0, 2\pi)$ هستند و مجموع آنها برابر 2π است.تذکر: دقت کنید جواب های دو معادله $\cos x = 0$ و $\sin^2 x = 1$ برابر هستند.

$$\cos x = \sin^2 x \cos x \Rightarrow \cos x - \sin^2 x \cos x = 0 \Rightarrow \cos x (1 - \sin^2 x) = 0 \Rightarrow \cos^3 x = 0$$

$$\Rightarrow \cos x = 0 \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$$

پس مجموع جواب‌های معادله برابر 2π است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۳) و ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۶)

نکته: اگر توابع f و g در $x = a$ حد داشته باشند، توابع $f \pm g$ و $f \times g$ نیز در $x = a$ حد دارند.

نکته ۳: فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این صورت اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$$

با توجه به نمودار توابع f و g ، مشخص است که توابع f و g در $x = 2$ حد دارند.

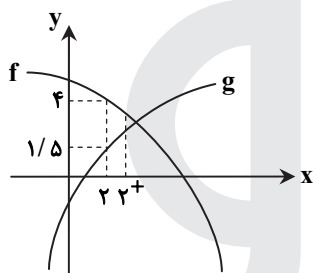
اگر $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \alpha$ و $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \beta$ باشد، داریم: $(\alpha > \beta > 0)$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f - g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \alpha - \beta = 2/5 \Rightarrow \alpha = 2/5 + \beta \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f \cdot g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \alpha\beta = 6 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \beta(2/5 + \beta) = 6 \Rightarrow \beta^2 + 2/5\beta - 6 = 0 \Rightarrow (\beta + 4)(\beta - 1/5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \beta = -4 * \\ \beta = 1/5 \Rightarrow \alpha = 4 \end{cases}$$

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می آوریم:



$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2[f(x)] - 7}{4g(x) - 6} = \frac{2[f(2)] - 7}{4(1/5) - 6} = \frac{2(4) - 7}{4(1/5) - 6} = \frac{1}{-29} = -\frac{1}{29}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۳)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در یک تابع گویا مثل $\frac{f}{g}$ ، اگر $f(a) = g(a) = 0$ ، نتیجه می گیریم که چندجمله‌ای‌های $f(x)$ و $g(x)$ هر دو بر عامل $(x - a)$

بخش پذیرند. بنابراین با تقسیم صورت و مخرج کسر $\frac{f}{g}$ بر $(x - a)$ ، تابع گویای دیگری حاصل می شود که حد آن در نقطه a ، در صورت

وجود با حد $\frac{f}{g}$ در a برابر است.

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$

در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x - a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود و با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک

عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت: $\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$

حد مخرج کسر در حد داده شده برابر صفر است و جواب حد برابر عدد غیر صفر b است. پس باید حد صورت کسر نیز در $x = 1$ برابر صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x - \sqrt{2x + a}) = 0 \Rightarrow 1 - \sqrt{2 + a} = 0 \Rightarrow a = -1$$

اکنون حاصل حد را به دست می آوریم تا مقدار b به دست آید:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{x - \sqrt{2x - 1}}{x^3 - 3x + 2} \times \frac{x + \sqrt{2x - 1}}{x + \sqrt{2x - 1}} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{(x^3 - 3x + 2)(x + \sqrt{2x - 1})} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)^2}{(x - 1)^2 (x + 2)(x + \sqrt{2x - 1})} = \frac{1}{(3)(2)} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow b = \frac{1}{6}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - \sqrt{x^2 + 2}}{-x + \sqrt{2x^2 - 3}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - |x| + 2}{-x + 2x - 3} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + x}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x}{x} = 3$$

دقت کنید وقتی $x \rightarrow -\infty$ ، آنگاه $|x| = -x$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۶)

نکته: تابع $y = [x]$ در نقاطی با طول صحیح ناپیوسته است.نکته: تابع f روی بازه (a, b) پیوسته است، هرگاه در هر نقطه این بازه پیوسته باشد.تابع $y = \left[\frac{x}{2} \right]$ را در نظر می‌گیریم. این تابع در نقاطی که $\frac{x}{2}$ عددی صحیح باشد، ناپیوسته است؛ زیرا:

$$k \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{x}{2} = k \Rightarrow x = 2k$$

در بازه $(0, 6)$ دو عدد زوج $x = 2$ و $x = 4$ وجود دارند که تابع $y = \left[\frac{x}{2} \right]$ در آن‌ها ناپیوسته است.از طرفی طبق فرض سؤال تابع $f(x) = (x^2 + ax + b) \left[\frac{x}{2} \right]$ در تمام نقاط بازه $(0, 6)$ پیوسته است، پس باید در $x = 2$ و $x = 4$ نیزپیوسته باشد. یعنی $x = 2$ و $x = 4$ ، ریشه‌های عبارت $x^2 + ax + b$ هستند و داریم:

$$x^2 + ax + b = (x - 2)(x - 4) = x^2 - 6x + 8 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = 8 \end{cases}$$

بنابراین:

$$f(x) = (x^2 - 6x + 8) \left[\frac{x}{2} \right] \xrightarrow{3a+2b=-2} f(-2) = -24$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۴)

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول a ، برابر مشتق آن تابع در a است.

$$\text{نکته: } \left(\frac{f}{g} \right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$$

توابع f و g در نقطه‌ای به طول $x = 2$ بر هم مماس‌اند و هر دو تابع در $x = 2$ مشتق‌پذیر هستند. پس توابع f و g در $x = 2$ مماس‌مشترک دارند؛ بنابراین:

$$f(2) = g(2), \quad f'(2) = g'(2)$$

اکنون:

$$f(x) = x^2 - \frac{16}{x} + a \Rightarrow f'(x) = 2x + \frac{16}{x^2}$$

$$g(x) = \frac{2x+b}{x^2-3} \Rightarrow g'(x) = \frac{2(x^2-3) - 2x(2x+b)}{(x^2-3)^2} = \frac{-2x^2 - 2bx - 6}{(x^2-3)^2}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} f(2) = a - 4 \\ g(2) = 4 + b \end{cases} \Rightarrow a - 4 = 4 + b \Rightarrow a - b = 8 \quad (1)$$

$$\begin{cases} f'(2) = 4 + 4 = 8 \\ g'(2) = -4b - 14 \end{cases} \Rightarrow 8 = -4b - 14 \Rightarrow 4b = -22 \Rightarrow b = -5.5$$

$$\xrightarrow{(1)} a = 2/5 \Rightarrow a + b = -3 \Rightarrow [a + b] = -3$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۳، فصل ۴)

نکته: اگر f تابعی بر حسب u و u تابعی از x باشد:

$$y = f(u) \Rightarrow y' = u'f'(u)$$

نکته: به‌طور کلی آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌ای مانند $[a, a+h]$ به‌شکل زیر تعریف می‌کنیم:

$$[a, a+h] \text{ آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

نکته: آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f را به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$x = a \text{ آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع } f \text{ در نقطه } = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a)$$

نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر است با:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۷)

نکته: چارک اول، میانه نیمه اول داده‌ها و چارک سوم، میانه نیمه دوم داده‌ها است.

نکته: میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با $\bar{x}$ نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

که در آن x_i مقدار داده‌ها و n برابر با تعداد کل داده‌ها است.

نکته: واریانس داده‌ها را با σ^2 نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

نکته: ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین ($CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$) است و معمولاً به صورت درصد بیان می‌شود.

واریانس داده‌های آماری داده‌شده برابر صفر است، پس همه داده‌ها با هم مساوی هستند. وقتی داده‌ها مساوی باشند، میانگین داده‌ها با آن‌ها برابر است. بنابراین داریم:

$$3a - 4 = 5b + 9 = 2c + 6 = 14 \Rightarrow a = 6, b = 1, c = 4$$

حال داده‌های آماری داده‌شده را می‌نویسیم و آن‌ها را مرتب می‌کنیم:

داده‌های آماری: ۸, ۳, ۵, ۲, ۱, ۱۱, ۱۲, ۴, ۱۰, ۱

داده‌های مرتب‌شده: $\underbrace{1, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10}_{Q_1=2}, \underbrace{11, 12}_{Q_3=10}$

پس داده‌های بزرگ‌تر از Q_1 و کوچک‌تر از Q_3 برابرند با:

۳, ۴, ۵, ۸

بنابراین:

$$\bar{x} = \frac{3 + 4 + 5 + 8}{4} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{(3-5)^2 + (4-5)^2 + (5-5)^2 + (8-5)^2}{4} = \frac{4 + 1 + 0 + 9}{4} = \frac{14}{4}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{\sqrt{14}}{2} \Rightarrow CV = \frac{\frac{\sqrt{14}}{2}}{5} = \frac{\sqrt{14}}{10} = \sqrt{0.14}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۶)

نکته: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر $n!$ است.

ابتدا ۴ دکتر از ۷ دکتر و سپس ۳ پرستار از ۶ پرستار انتخاب می‌کنیم که این کار به ترتیب به $\binom{7}{4}$ و $\binom{6}{3}$ روش ممکن است.

اکنون سه پرستار انتخاب‌شده را در کنار هم قرار می‌دهیم و داریم:

$$N_1 N_2 N_3, D_1, D_2, D_3, D_4$$

تعداد صف‌های خواسته‌شده = $5! \cdot 3!$
 $\downarrow$
 جایگشت ۵ نفر پرستارها

پس تعداد کل حالات ممکن برابر است با:

$$\binom{7}{4} \binom{6}{3} 5! \cdot 3! = \frac{7!}{4!3!} \times \frac{6!}{3!3!} \times 5! \cdot 3! = 7! \times \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 6} \times 5 = 100 \times 7!$$

$$\text{نکته: } P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\text{نکته: } P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } (A \cup B)' = A' \cap B', (A \cap B)' = A' \cup B'$$

اگر احتمال اینکه ایمان به مشهد برود برابر $P(A)$ و احتمال اینکه نگار به مشهد برود برابر $P(B)$ باشد، داریم:

$$P(A) = 0.4, P(B) = 0.5, P(B|A) = 0.7$$

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \Rightarrow 0.7 = \frac{P(B \cap A)}{0.4} \Rightarrow P(B \cap A) = 0.28$$

بنابراین:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = 0.4 + 0.5 - 0.28 = 0.62$$

از طرفی:

اکنون احتمال خواسته شده را به دست می آوریم:

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A \cup B)'}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)} = \frac{1 - 0.62}{1 - 0.5} = \frac{0.38}{0.5} = 0.76$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده‌اند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن «قانون احتمال کل» می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B|A_i)$$

$$n(S) = 36$$

در پرتاب دو تاس فضای نمونه‌ای ۳۶ عضو دارد، پس:

ابتدا پیشامد این را که در پرتاب دو تاس، مجموع اعداد رو شده ۵ یا عدد هر دو تاس اول باشد، به دست می‌آوریم و آن را A می‌نامیم:

$$A = \{(1,4), (2,3), (3,2), (4,1), (2,2), (2,5), (3,3), (3,5), (5,2), (5,3), (5,5)\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 11 \Rightarrow P(A) = \frac{11}{36}$$

اکنون احتمال خواسته شده را $P(B)$ می‌نامیم و داریم:

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{پیشامد } A \text{ رخ دهد}} \frac{11}{36} \xrightarrow{\text{در پرتاب ۴ سکه فقط ۲ بار پشت ظاهر شود}} \left(\frac{4}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \\ \xrightarrow{\text{پیشامد } A \text{ رخ ندهد}} \frac{25}{36} \xrightarrow{\text{در پرتاب ۲ سکه فقط ۲ بار پشت ظاهر شود}} \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \end{array}$$

پس طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(B) = \frac{11}{36} \times \left(\frac{4}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 + \frac{25}{36} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{11}{36} \times \frac{1}{4} + \frac{25}{36} \times \frac{1}{4} = \frac{83}{288}$$

(دقت کنید که در پرتاب ۴ سکه، ابتدا باید ۲ سکه‌ای را که قرار است پشت ظاهر شوند، انتخاب شوند.)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۱)

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان دو رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق می‌کنند.

با توجه به اینکه $x - 2 \geq 0$ ، پس $x \geq 2$ است؛ بنابراین:

$$x\sqrt{x-2} = \sqrt{x^2(x-2)} = \sqrt{x^3-2x^2} \quad \sqrt{x^3-2x^2} + \sqrt{2(x^3-2x^2)+8} = 2\sqrt{2}$$

پس داریم:

با تغییر متغیر $t = x^3 - 2x^2$ ($t \geq 0$) معادله را حل می‌کنیم:

$$\sqrt{t} + \sqrt{2t+8} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2t+8} = 2\sqrt{2} - \sqrt{t} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2t+8 = 8 - 4\sqrt{2t} + t \Rightarrow t = -4\sqrt{2t}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} t^2 = 32t \Rightarrow t^2 - 32t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \checkmark \\ t = 32 * \text{ (در معادله صدق نمی‌کند.)} \end{cases}$$

حال داریم:

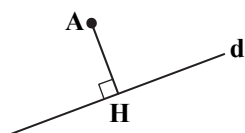
$$x^3 - 2x^2 = 0 \Rightarrow x^2(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 * \text{ (در معادله صدق نمی‌کند.)} \\ x = 2 \checkmark \end{cases}$$

پس معادله فقط یک ریشه حقیقی دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

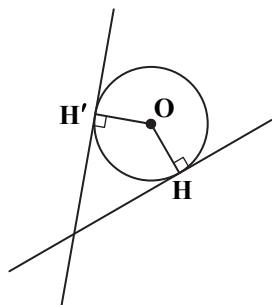


$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

نکته: $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$ ، معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است.

مطابق شکل، اگر نقطه $O(\alpha, \beta)$ مرکز دایره مورد نظر باشد، داریم:

$$OH = OH' = r$$



از طرفی O روی نیمساز ناحیه اول یعنی خط $y = x$ است. پس $\alpha = \beta$ و نقطه $O(\alpha, \alpha)$ مرکز دایره است.

اکنون فاصله O را از دو خط داده شده به دست می‌آوریم:

$$x + 2y - 6 = 0 \xrightarrow{O(\alpha, \alpha)} OH = \frac{|\alpha + 2\alpha - 6|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{|3\alpha - 6|}{\sqrt{5}}$$

$$2x + y = 0 \xrightarrow{O(\alpha, \alpha)} OH' = \frac{|2\alpha + \alpha|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{|3\alpha|}{\sqrt{5}}$$

$$OH = OH' = r \Rightarrow |3\alpha - 6| = |3\alpha| \Rightarrow \begin{cases} 3\alpha - 6 = 3\alpha \Rightarrow -6 = 0 \text{ غلط} \\ 3\alpha - 6 = -3\alpha \Rightarrow \alpha = 1 \end{cases}$$

پس $r = OH' = \frac{3}{\sqrt{5}}$ و $O(1, 1)$ هستند و معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = \left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right)^2 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 - 2y + 1 = \frac{9}{5} \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + \frac{1}{5} = 0$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۶)

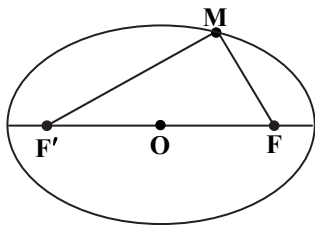
۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: مجموع فواصل هر نقطه از بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی.

نکته: اگر در یک بیضی، اندازه نیم‌قطر بزرگ را a ، اندازه نیم‌قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه: $a^2 = b^2 + c^2$.

نکته: مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می‌دهند.

نقطه M روی بیضی است: بنابراین:



$$MF + MF' = 2a$$

از طرفی محیط مثلث MFF' برابر ۱۲ است، پس داریم:

$$MF + MF' + FF' = 12 \Rightarrow 2a + 2c = 12 \Rightarrow a + c = 6$$

خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{1}{4}$ است: بنابراین:

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{c}{a} \Rightarrow a = 4c \xrightarrow{a+c=6} 3c = 6 \Rightarrow c = 2 \Rightarrow a = 4$$

اکنون داریم:

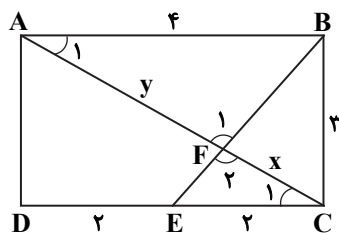
$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 16 = b^2 + 4 \Rightarrow b^2 = 12 \Rightarrow b = 2\sqrt{3} \Rightarrow 2b = 4\sqrt{3} = \text{طول قطر کوچک}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۶)

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

ابتدا طول قطر مستطیل ABCD را به دست می‌آوریم:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow AC = 5$$



مثلث‌های ABF و FCE متشابه هستند، زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{F}_1 = \hat{F}_2 \\ \hat{A}_1 = \hat{C}_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABF \sim \triangle FCE$$

اکنون نسبت تشابه را می‌نویسیم و داریم:

$$\frac{AB}{EC} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{y}{x} \Rightarrow 2x = y (*)$$

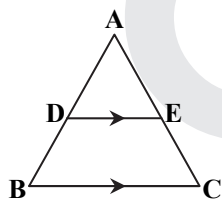
$$AC = 5 \Rightarrow x + y = 5 \xrightarrow{(*)} 3x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

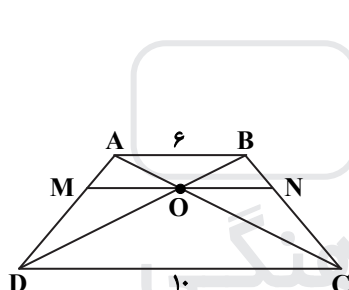
۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۲)

نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث ABC، $DE \parallel BC$ ، آنگاه:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



با توجه به موازی بودن MN با قاعده‌ها داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ACD: \frac{MO}{DC} = \frac{AM}{AD} \\ \triangle ABD: \frac{MO}{AB} = \frac{DM}{AD} \end{array} \right\} \xrightarrow{+} \frac{MO}{10} + \frac{MO}{6} = \frac{AM}{AD} + \frac{DM}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{3MO + 5MO}{30} = \frac{AD}{AD} \Rightarrow \frac{8MO}{30} = 1 \Rightarrow MO = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$$

$$\left. \begin{array}{l} \triangle BCD: \frac{NO}{DC} = \frac{BN}{BC} \\ \triangle ABC: \frac{NO}{AB} = \frac{CN}{BC} \end{array} \right\} \xrightarrow{+} \frac{NO}{10} + \frac{NO}{6} = \frac{BN}{BC} + \frac{CN}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{3NO + 5NO}{30} = 1 \Rightarrow NO = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$$

بنابراین $MN = MO + NO = 7\frac{1}{2}$.

روش دوم:

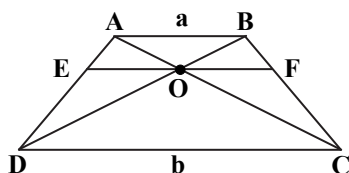
نکته: اگر در دوزنقه ABCD از محل برخورد قطرها خطی موازی قاعده‌ها رسم کنیم، آنگاه:

$$EF = \frac{2ab}{a+b}$$

با توجه به نکته بالا داریم:

$$MN = \frac{2 \times 6 \times 10}{16} = 7\frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس‌های ۳ و ۴، فصل ۳)

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$(\sqrt[n]{a})^n = a, (a > 0, n \in \mathbb{N})$$

با توجه به نکات بالا داریم:

$$A = (3 - \sqrt{2})^{\sqrt{3}-2} (3 + 2\sqrt{2})^{\sqrt{3}+1} = (3 - 2\sqrt{2})^{\sqrt{3}-2} (3 + 2\sqrt{2})^{\sqrt{3}-2+3} = (3 - 2\sqrt{2})^{\sqrt{3}-2} (3 + 2\sqrt{2})^{\sqrt{3}-2} (3 + 2\sqrt{2})^3$$

$$\Rightarrow A = \underbrace{\left[(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2}) \right]^{\sqrt{3}-2}}_{\text{مزدوج}} (3 + 2\sqrt{2})^3 = \underbrace{(9 - 8)}_1 (3 + 2\sqrt{2})^3$$

بنابراین:

$$A = (3 + 2\sqrt{2})^3 = 27 + 3(9)(2\sqrt{2}) + 3(2\sqrt{2})^2(3) + (2\sqrt{2})^3 = 27 + 54\sqrt{2} + 72 + 16\sqrt{2} = 99 + 70\sqrt{2}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۱)

نکته: جمله na_m یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.نکته: اگر x, y, z سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه: $y^2 = xz$.نکته: در دنباله هندسی t_n با قدرنسبت r داریم: $r = \frac{t_n}{t_{n-1}}$.در دنباله هندسی $\frac{1}{2}a_2, a_1 + a_4, 8a_6, \dots$ داریم:

$$(a_1 + a_4)^2 = \left(\frac{1}{2}a_2\right)(8a_6)$$

 a_n یک دنباله حسابی است؛ بنابراین:

$$(a_1 + a_1 + 3d)^2 = 4(a_1 + d)(a_1 + 5d) \Rightarrow (2a_1 + 3d)^2 = 4(a_1 + d)(a_1 + 5d) \Rightarrow 4a_1^2 + 12a_1d + 9d^2 = 4a_1^2 + 24a_1d + 20d^2$$

$$\Rightarrow 12a_1d - 24a_1d = 20d^2 - 9d^2 \Rightarrow -12a_1d = 11d^2 \xrightarrow{d \neq 0} -12a_1 = 11d \Rightarrow d = -\frac{12}{11}a_1$$

حال قدرنسبت دنباله هندسی را به دست می آوریم:

$$r = \frac{a_1 + a_4}{\frac{1}{2}a_2} = \frac{2(2a_1 + 3d)}{a_1 + d} \Rightarrow r = \frac{2(2a_1 - \frac{36}{11}a_1)}{a_1 - \frac{12}{11}a_1} = \frac{-28a_1}{-a_1} = 28$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۵)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را همانی می نامند. اگر دامنه

تابع همانی را $\mathbb{R}$ در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده می شود.ابتدا باید مقادیر $f(2)$ و $f(3)$ را به دست می آوریم. پس داریم:

$$2x - 1 = 2 \Rightarrow x = \frac{3}{2}, 2x - 1 = 3 \Rightarrow x = 2$$

$$f(2x - 1) + f(2) = 4x - f(3)$$

$$\begin{cases} x = \frac{3}{2} \Rightarrow f(2) + f(2) = 6 - f(3) \Rightarrow 2f(2) + f(3) = 6 \\ x = 2 \Rightarrow f(3) + f(2) = 8 - f(3) \Rightarrow f(2) + 2f(3) = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4f(2) + 2f(3) = 12 \\ f(2) + 2f(3) = 8 \end{cases} \xrightarrow{-} 3f(2) = 4 \Rightarrow f(2) = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow f(3) = \frac{10}{3}$$

تابع g همانی است، پس ضابطه آن به صورت $g(x) = x$ است؛ بنابراین:

$$g(x) = (a - f(2))x + f(3) + b = x \Rightarrow \begin{cases} a - f(2) = 1 \Rightarrow a = \frac{17}{3} \\ f(3) + b = 0 \Rightarrow b = -\frac{10}{3} \end{cases}$$

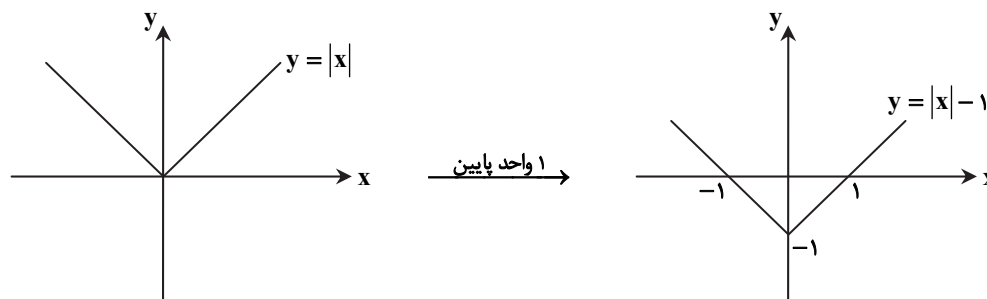
بنابراین:

$$a + b = -1$$

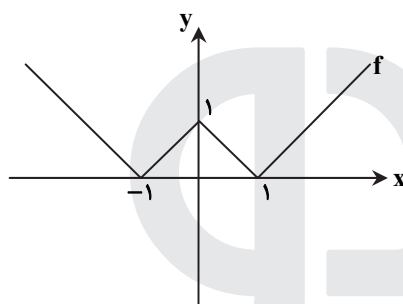
نکته: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ ، کافی است نمودار $y = f(x)$ را رسم کنیم و در قسمت‌هایی که نمودار f زیر محور x ‌هاست، قرینه نمودار f را نسبت به محور x ‌ها رسم کنیم.

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

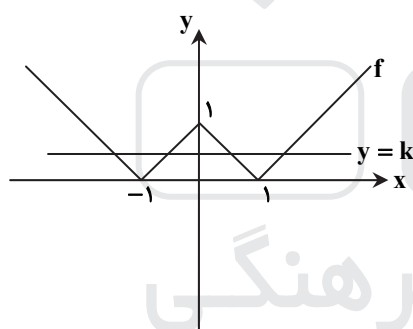
ابتدا نمودار تابع $y = |x| - 1$ را رسم می‌کنیم:



اکنون نمودار $f(x) = ||x| - 1|$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار f برای اینکه خط $y = k$ نمودار تابع را در چهار نقطه متمایز قطع کند، باید $0 < k < 1$ باشد.



بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

زمین‌شناسی

مطابق شکل (۳-۱) کتاب درسی، اول دی‌ماه نزدیک‌ترین فاصله کره زمین تا خورشید می‌باشد که به آن حضیض خورشیدی می‌گویند.

از آنجا که توده نفوذی آذرین، تا لایه‌های آهکی زمان کرتاسه نفوذ کرده است، پس سن آن مربوط به کرتاسه بوده و از لایه‌های قبلی (پرمین، تریاس و ژوراسیک) جوان‌تر است.

در مرحله گسترش و در محل شکاف ایجادشده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شود. در مرحله بسته‌شدن ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود (فرورانش و تشکیل درازگودال اقیانوسی) و با ادامه فرورانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: نادرست ← فلوئوریت در تهیه خمیردندان کاربرد دارد.

گزینه ۳: نادرست ← ویژگی سنگ مخزن وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد است مثل ماسه‌سنگ و آهک حفره‌دار (ریف مرجانی) - لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر (سنگ گچ یا شیل) که در مسیر مهاجرت نفت و یا روی سنگ مخزن قرار گرفته و جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد، پوش سنگ نامیده می‌شود.

گزینه ۴: نادرست ← کرومیت کانسنگ ماگمایی است، مسکویت و زمرد کانسنگ ماگمایی و اورانیم و مس موجود در ماسه‌سنگ‌ها و پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین کانسنگ رسوبی هستند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

گوهر سیلیسی اوپال درخشش رنگین‌مانی دارد و نوع شفاف و قیمتی الیون (گوهر سیلیکاته) به رنگ سبز زیتونی زبرجد نام دارد.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

یون‌های کلسیم و منیزیم به‌عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی (بیلان منفی آب) فرونشست زمین به‌صورت سریع (تشکیل فروچاله) و تدریجی (ایجاد ترک و شکاف) می‌باشد. پمپاژ بی‌رویه در منطقه A سبب منفی شدن بیلان آب و ایجاد فروچاله ناگهانی می‌شود.

در مناطقی بدون پوشش گیاهی، بارش‌های شدید و مداوم در زمان کوتاه، سبب شست‌وشوی ذرات خاک و جابه‌جایی آن‌ها می‌شود و عامل ایجاد فرسایش خندقی است (شدت و مدت بارش در فرسایش آبی بسیار مؤثر است).

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

سنگ‌های پی سد باید در برابر تنش‌های ناشی از وزن سد مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند (پس این سنگ‌ها باید مقاوم باشند). پی سنگ سد امیرکبیر از جنس گابرو است.

در صورتی که سنگ آهک دارای حفرات انحلالی (کارستی) باشد، می‌توان مشکلات جدی مثل فرار آب یا نشست زمین را به‌همراه داشته باشد. در مطالعات زمین‌شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه‌گاه و پی سد از نظر پایداری و فرار آب (نفوذپذیری) مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای جلوگیری از فرار آب، باید دیواره‌ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشد یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

پایداری خاک‌های ریزدانه به‌میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. در دامنه A که از جنس رس می‌باشد، در اثر بارش فراوان و افزایش رطوبت خاک، خاک رس به‌حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود (جاذبه زمین) در سراسیمه دامنه روان می‌شود و سبب زمین‌لغزش می‌گردد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۵)

مقادیر بالای آرسنیک سبب ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود. مسمومیت با جیوه سبب بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص در ژاپن شد. همچنین سبب آسیب به دستگاه عصبی، گوارشی و ایمنی می‌شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در شکل D فرادیواره (طبقات روی سطح گسل) در اثر جاذبه زمین به سمت پایین کشیده شده و پایین‌تر از فرودیواره قرار دارد، پس گسل از نوع عادی است.

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که خمیدگی به‌طرف بالا بوده و لایه‌های قدیم‌تر (کامبرین) در مرکز چین قرار گرفته و لایه‌های جدیدتر (اردوویسین و سیلورین) به‌ترتیب در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود. (شکل A)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

موج P (اولیه یا طولی) از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد (عبور از تمام محیط‌ها)
موج ریلی یا R مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به‌ارتعاش درمی‌آورد.
موج S (ثانویه یا عرضی) این موج بعد از موج P توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در آتش‌فشان‌های انفجاری مواد جامد پرتاب‌شده پس از سقوط در سطح زمین به‌هم جوش خورده و سنگ آذرآواری را تشکیل می‌دهند. ته‌نشینی خاکستر آتش‌فشانی در محیط دریایی کم‌عمق سبب تشکیل توف می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)

سنگ‌های اصلی پهنه ایرانی مرکزی از نوع آذرین، رسوبی و دگرگونی هستند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۵، ۶ و ۷)

زمین‌شناسی زیست‌محیطی به مطالعه شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط زیست می‌پردازد.

تکنوتیک یا زمین‌ساخت، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته زمین (گسل‌ها، درزه‌ها و چین‌ها) و نیروهای به‌وجودآورنده آن‌هاست.

هدف اصلی در زمین‌گردشگری (ژئوتوریسم) تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی (میراث زمین‌شناختی) است.

خزینه‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی