زیست‌شناسی ۲

۱- گزینهٔ «۴» *(طاها دوستدار)*

بررسی موارد:

الف و ج) اختلال در مرحلهٔ آنافاز تقسیم میتوز یا میوز می‌تواند با هم ماندن کروموزوم‌ها یا پلی‌پلوئیدی شدن را ایجاد کند.

ب) در با هم ماندن کروموزوم‌ها، یک یا چند کروموزوم، در یکی از یاخته‌های دختری کاهش و در دیگری افزایش می‌یابد و این پدیده منجر به تغییر تعداد مجموعهٔ کروموزومی یاخته‌های حاصل از تقسیم نمی‌شود.

د) در پلی‌پلوئیدی شدن مشابه با هم ماندن کروموزوم‌ها تعداد کروموزوم شمارهٔ ۲۱ در یاختهٔ دختری می‌تواند بیش از دو عدد باشد.

(تقسیم یافته)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۲ تا ۹۵)

۲- گزینهٔ «۴» *(نیما معمری)*

حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده صورت می‌گیرد. با توجه به شکل ۱۳ در صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی، پرده‌های میانی انگشتان ممکن است به‌طور کامل در جوجه مرغ از بین برود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حذف اغلب یاخته‌ها منجر به مرگ جنین می‌شود. در این فرایند برخی یاخته‌ها حذف می‌شوند.

۲) در حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان یاخته‌هایی که حذف می‌شوند سالم هستند نه آسیب‌دیده.

۳) مرگ یاخته‌ای می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی یا سوختگی‌ها، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت‌مردگی گفته می‌شود. ولی مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

(میتوز)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌ی ۹۱)

۳- گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*

طی بیماری ام.اس میزان ترشح ناقل عصبی که پیک کوتاه برد است کاهش می‌یابد. طی بیماری دیابت نوع یک میزان ترشح انسولین کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فردی که تیموس ندارد، لنفوسیت‌های **T**بالغ نشده پس احتمال اختلال فعالیت لنفوسیت **B** نیز هست.

۲) طی افزایش ترشحات ماستوسیت(هیستامین)، آبریزش بینی رخ داده و احتمال اختلال فعالیت گیرنده‌های بویایی افزایش می‌یابد.

۴) غدد فوق کلیوی بالاترین غدد در زیر دیافراگم‌اند. طی افزایش ترشح کورتیزول از آن در طولانی مدت، احتمال تضعیف ایمنی و کاهش بیگانه خواری هست.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۲،صفحه‌های ۵۴، ۵۹، ۶۰، ۷۰ تا ۷۲ و ۷۵ تا ۷۸)

۴- گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*

نقطه وارسی اول در انتهای**G**۱ و نقطه وارسی دوم در اواخر **G**۲ و نقطه وارسی سوم در انتهای متافاز است. گزینه۳برخلاف سایرین نادرست است.

دقت کنید بین نقاط وارسی اول و دوم غشای شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در مرحلهٔ **S** تعداد کروماتیدهای اصلی هسته افزایش می‌یابد (طی همانندسازی) در حالی‌که تشکیل حلقهٔ انقباضی در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم است.

۲) در متافاز کروموزوم‌ها به حداکثر میزان فشردگی می‌رسند. اما در این فاصله امکان تجزیه پروتئین‌های موجود در سانترومر وجود ندارد.

۴) در متافاز کروموزوم‌ها در وسط یاخته قرار می‌گیرند. در حالی‌که دوبرابر شدن مادهٔ وراثتی در مرحلهٔ **S** رخ می دهد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶ و ۸۸)

۵- گزینهٔ «۱» *(کارن کنعانی)*

بازوفیل‌ها دارای دانه‌های تیره و درشت هستند. این یاخته‌ها به علت ترشح هپارین در جلوگیری از تشکیل لخته نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این مورد برای کشندهٔ طبیعی صادق است اما این مورد برای ائوزینوفیل درست نیست.

۳) لنفوسیت **T** و کشندهٔ طبیعی در ترشح اینترفرون دو(ضدسرطان)نقش دارند. هر دوی این یاخته‌ها در افزایش مصرف انرژی ماکروفاژ نقش دارند. (فعال کردن آن‌ها)

۴) این مورد ویژگی همهٔ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و **T** کشنده می‌باشد. مرگ برنامه‌ریزی شده در اثر آسیب به غشا رخ نمی‌دهد.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۴، ۶۷ تا ۷۰، ۷۴ و ۹۱)

۶- گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات رفیعی)*

پروتئین‌های کم‌تعدادتر ریزکیسه‌های لنفوسیت **T** کشندهٔ پرفورین است. پرفورین می‌تواند در غشای یاخته‌های پیوند زده شده (بیگانه نسبت به بدن) قرار بگیرد. پروتئین مکمل نیز می‌تواند در غشای باکتری قرار بگیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اینترفرون نوع دو توسط کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شود. اینترفرون ۲ باعث فعال‌سازی ماکروفاژ می‌شود. پروتئین مکمل نیز باعث افزایش بیگانه‌خواری آن می‌شود.

۲) پادتن مولکول‌های پروتئینی **Y** شکل مترشحه از یاخته‌های پادتن‌ساز(واجد هستهٔ کناری) می‌تواند در تماس با غشای باکتری قرار بگیرد.

۴) اینترفرون یک مترشحه از یاخته‌های آلوده به ویروس است. این اینترفرون باعث کاهش گسترش ویروس در نتیجه در کاهش بیگانه‌خواری مؤثر است.

(ایمنی)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۴)

۷- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا گلزاری)*

دفاع اختصاصی همواره با سرعت کمتری نسبت به دفاع غیراختصاصی همراه است (پاسخ ثانویه نیز دارای سرعت کمتری نسبت به دفاع غیراختصاصی است). بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه با توجه به کتاب درسی صحیح است.

۲) یاخته‌های پادتن‌ساز دارای اندازهٔ بزرگ‌تر و شبکهٔ آندوپلاسمی گسترده اند. تعداد یاخته‌های پادتن‌ساز حاصل از پاسخ ثانویه بیشتر است.

۳) تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده در هر دو نوع پاسخ بیشتر از یاخته‌های خاطره است.

(دفاع اختصاصی)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۴ و ۷۵)

۸- گزینهٔ «۳» *(نیلوفر شربتیان)*

منظور تقسیم میتوز است.

طی تلوفاز فشردگی کروموزوم‌ها کاهش می‌یابد. در این مرحله به تدریج حلقهٔ انقباضی دارای اکتین و میوزین در یاخته تشکیل می‌شود (که با غشا اتصال دارد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور آنافاز است. فشردگی کروموزوم‌ها در متافاز به حداکثر می‌رسد.

۲) منظور پرومتافاز است که شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شود. در پروفاز کروموزوم‌ها قابل مشاهده می‌شوند.

۴) در متافاز کروموزوم‌ها در وسط یاخته (نه هسته!!) قرار می‌گیرند.

(میتوز)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۵و۸۶)

۹- گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

بررسی موارد:

الف) پرفورین‌ها با قرارگیری در غشای یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس (نه غشای میکروب‌ها) منافذی را ایجاد می‌کنند که آنزیم‌ها از منافذی که در بین آن‌ها ایجاد شده است، عبور می‌کنند پس خود این پروتئین‌ها مانند کانال عمل نمی‌کنند.

نکته: پروتئین‌های مکمل، منافذی را در غشای میکروب‌ها ایجاد می‌کنند.

ب) اینترفرون نوع دو که توسط این یاخته‌ها تولید می‌شود، بر روی درشت‌خوارها تأثیر دارد.

ج) بیگانه‌خوارهایی که در خارج از جریان خون دیده می‌شوند شامل نوتروفیل‌ها، ماستوسیت‌ها، درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای هستند که در این بین یاخته‌های دارینه‌ای توانایی عبور از دیوارهٔ رگ‌های لنفی را دارند.

د) باید توجه داشت که اجتماع پروتئین‌های مکمل به صورت حلقه است نه خود آن‌ها و به علاوه فعال شدن پروتئین‌های مکمل پیش از ایجاد ساختار حلقه مانند است.

(واکنش‌های عمومی اما سریع)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۱۰- گزینهٔ «۴» *(جواد اباذرلو)*

آنزیم لیزوزیم در ترشحات مخاطی و عرق وجود دارد که مولکولی پروتئینی است و به از بین بردن باکتری‌ها کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند که به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد و محیط را برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا نامناسب می‌کند در حالی‌که ترشحات مخاطی خاصیت اسیدی ندارند.
۲) پوست از یک لایه بیرونی از بافت پوششی و یک لایه درونی از بافت پیوندی رشته‌ای ساخته شده است. مخاط نیز شامل یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی است. پس در هر دو، بافت پوششی سطحی توسط بافتی پیوندی حمایت می‌شود.
۳) در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست از جمله اسیدی بودن سازش یافته‌اند و ترشح عرق که حاوی نمک است نیز باعث نابودی آن‌ها نمی‌شود.

(ورود ممنوع)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

زیست‌شناسی ۲ - گواه

۱۱- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

مونوسیت‌ها پس از خروج از خون می‌توانند به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل شوند. یاختهٔ دندریتی می‌تواند در بین یاخته‌های اپی‌درم پوست قرار بگیرد. مونوسیت‌ها سیتوپلاسم فراوان بدون دانه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را روی عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تر از جمله کرم‌های انگل می‌ریزند. همان‌طور که در شکل ۱۹، فصل ۴ زیست‌شناسی دهم مشاهده می‌شود، ائوزینوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی دمبلی شکل دارند.
گزینهٔ «۳»: نوتروفیل‌ها که هستهٔ چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم‌شان دارند، چابک‌اند و مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.
گزینهٔ «۴»: یاخته‌های کشندهٔ طبیعی گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹ و ۷۲ تا ۷۴)

۱۲- گزینهٔ «۲»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

موارد «الف» و «د» صحیح است. بررسی موارد نادرست:
ب) ایمنی حاصل از سرم با تولید یاخته خاطره و یاختهٔ پادتن‌ساز همراه نیست.
ج) در هر دو مورد به علت انتقال پادتن آماده، شناسایی آنتی‌ژن سریع انجام می‌گیرد.

(دفاع اختصاصی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۳- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

یاخته کشندهٔ طبیعی برخلاف لنفوسیت **B** نیاز به بالغ شدن در مغز استخوان ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: لنفوسیت **B** با تولید پادتن باعث افزایش فاگوسیتوز می‌شود. یاخته کشندهٔ طبیعی نیز مرگ برنامه‌ریزی شده را القا کرده و پس از آن ماکروفاژها بقایای یاخته‌های مرده را پاکسازی می‌کنند.
گزینهٔ «۳»: یاخته‌های ایمنی غیراختصاصی نیز توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از غیرخودی را دارند.
گزینهٔ «۴»: لنفوسیت **B** و یاخته کشندهٔ طبیعی، هر دو قبل از ورود عوامل بیماری‌زا، در بدن حضور دارند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

۱۴- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح‌اند. منظور جمله یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و یاخته **T** کشنده است. بررسی موارد:
الف: هر دو یاخته مورد نظر توانایی شناسایی مولکول‌ها و یاخته‌های خودی از غیرخودی را دارند.
ب: هر دو یاخته برای انجام عمل خود باید به یاختهٔ هدف متصل شوند و پرفورین را ترشح کنند (شکل ۷، صفحهٔ ۶۹ کتاب درسی).
ج: تنها در مورد لنفوسیت **T** صحیح است.
د: یاخته کشندهٔ طبیعی یاختهٔ خاطره تولید نمی‌کند و لنفوسیت **T** کشنده نیز در برخورد با آنتی‌ژن تقسیم نمی‌شود.

(ایمنی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲، ۷۴ و ۷۵)

۱۵- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

فامینه (کروماتین) از رشته‌های درهمی تشکیل شده است که هر یک از این رشته‌ها از **DNA** و پروتئین‌هایی به نام هیستون تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: فامتن همان کروموزوم است. در چرخهٔ زندگی یک یاختهٔ یوکاریوتی دو نوع کروموزوم دیده می‌شود؛ کروموزوم تک کروماتیدی و کروموزوم دو کروماتیدی. بنابراین اگر کروموزوم به صورت دو کروماتیدی باشد، دو مولکول **DNA** و تعدادی پروتئین خواهد داشت.
گزینهٔ «۳»: برعکس، هنگامی که یاخته در حال تقسیم نیست، مادهٔ وراثتی هسته فشردگی کمتری دارد.
گزینهٔ «۴»: قبل از تقسیم، مادهٔ وراثتی هسته به صورت کروماتین است و هنگام شروع تقسیم، به صورت کروموزوم‌های فشردهٔ دو کروماتیدی دیده می‌شود.

(کروموزوم) (زیست شناسی۲، صفحهٔ ۸۰)

۱۶- گزینهٔ «۳»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

سانتریول‌ها در شروع تقسیم یاخته‌های جانوری، رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: سانتریول‌ها در سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم نقش دارند اما بعضی جانداران سانتریول ندارند.
گزینهٔ «۲»: سانتریول‌ها ساختارهایی در نزدیکی هسته‌اند و قبل از تخریب پوشش هسته نیز در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار دارند.
گزینهٔ «۴»: در شروع اینترفاز نیز یک جفت سانتریول به صورت عمود بر هم قرار دارند و در نتیجهٔ همانندسازی، دو جفت سانتریول ایجاد می‌شود که هر جفت، شامل دو استوانهٔ عمود بر هم است.

(میتوز)(زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۸۴)

۱۷- گزینهٔ «۳»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:
الف: دقت کنید تقسیم سیتوپلاسم ممکن است نامساوی باشد و صفحهٔ یاخته‌ای در وسط یاخته ایجاد نشود. (به کلمهٔ «هر» در سوال دقت کنید.)
ب: مطابق شکل ۹ صفحهٔ ۸۶ و فعالیت ۴ صفحهٔ ۹۱ زیست شناسی۲، قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم در مرحلهٔ متافاز کروموزوم‌های همتا به صورت مستقل و جداگانه بر روی رشته‌های دوک قرار دارند.
ج: مطابق شکل ۹ صفحهٔ ۸۶ زیست‌شناسی۲، مشخص است که در زمان تقسیم سیتوپلاسم، باقی‌ماندهٔ رشته‌های دوک مشاهده می‌شود؛ هم‌چنین مطابق شکل کتاب درسی، انحنایی در دیوارهٔ یاخته‌ای ایجاد می‌شود.
د: قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم (ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای) ریزکیسه‌هایی توسط گلژی تولید می‌شوند که به کمک رشته‌های دوک در سیتوپلاسم برای رسیدن به محل تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای به حرکت درآمده‌اند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۵، ۸۶ و ۹۱)

۱۸- گزینهٔ «۱»
(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در ابتدا و انتهای مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز و نیز در ابتدای مرحلهٔ آنافاز، کروموزوم‌ها مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) هستند و در انتهای مرحلهٔ آنافاز و نیز ابتدا و انتهای مرحلهٔ تلوفاز کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.
در مرحلهٔ تلوفاز رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به‌صورت کروماتین درآیند. در ابتدا و انتهای این مرحله، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک‌کروماتیدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ متافاز کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند. در ابتدا و انتهای این مرحله، کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن به یکدیگر شباهت دارند.
گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ پروفاز ضمن فشرده‌شدن کروموزوم، سانتریول‌ها به دوطرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.
در ابتدا و انتهای این مرحله کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن به یکدیگر شباهت دارند.
گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ آنافاز با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. در ابتدای این مرحله کروموزوم‌ها مضاعف بوده و در انتها آن کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند، پس از نظر مضاعف‌بودن با یکدیگر تفاوت دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۵۸، ۸۰، ۸۴ و ۸۵)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

به طور کلی هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم بر اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تومور خوش‌خیم معمولاً رشد کمی دارد؛ یعنی سرعت تقسیم یاخته‌های آن کم است.

گزینهٔ «۲»: لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است که بر اثر تقسیم یاخته‌های چربی ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: گاهی ممکن است تومور خوش‌خیم بیش از اندازه بزرگ شود و در انجام اعمال طبیعی اندام، اختلال ایجاد کند.

(میتوز) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۲۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

در همهٔ پروفازها کروموزوم‌ها به صورت دوکروماتیدی با میکروسکوپ نوری، قابل رویت می‌شوند. کروماتیدهای خواهری کروماتیدهایی هستند که به یک سانترومر مشترک متصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مورد مرحلهٔ تلوفاز ۱ صحیح نیست.

گزینهٔ «۲»: در آنافاز ۱ افزایش تعداد سانترومر مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: توجه شود که در مراحل اینترفاز نیز رشته‌های دوک مشاهده نمی‌شود؛ اما پوشش هسته نیز تشکیل نمی‌شود.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینهٔ «۴» *(ممیررضا فیض آبادی)*

گره دوم در عقب دریچهٔ ۳ لختی واقع شده است که همانند دریچه‌های سینی، از ۳ قطعه ساخته شده است. تشریح گزینه‌های نادرست:

۱)بعضی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی، این ویژگی را دارد (نه انواعی از یاخته‌ها) .

۲) لنف ابتدا به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد سپس وارد بزرگ سیاهرگ زبرین می‌گردد (نه به‌طور مستقیم).

۳) دسته تار قطور میان دو بطن، در نزدیکی دریچه‌های دهلیزی بطنی به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌گردد نه در نوک بطن.

(گردش مواد در بدن)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۱، ۵۲ و ۵۹)

۲۲- گزینهٔ «۳» *(مهدی ماهری)*

فقط مورد«د»نادرست است.

در انتهای انقباض دهلیزی (ابتدای انقباض بطنی) بیشترین حجم خون ممکن درون بطن یافت می‌شود. بررسی همهٔ موارد:

الف- طی انقباض بطنی کشیدگی طناب‌های متصل به دولختی به حداکثر خود می‌رسد (زیرا با عملکرد کشیدگی خود مانع بازشدن دریچه به سمت دهلیزها می‌شود) طی انقباض دهلیزی همانند بطنی گروهی از یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای(ضخیم‌ترین لایه) منقبض می‌شود.

ب- در انتهای استراحت عمومی (قبل آغاز انقباض دهلیزی)گره سینوسی دهلیزی (بزرگتر) شروع به فعالیت می‌کند. در استراحت عمومی همانند انقباض دهلیزی خون تیره از دریچهٔ سه‌لختی (پایین‌ترین دریچه قلب) عبور می‌کند.

ج- بیشترین میزان فشارخون در آئورت در انقباض بطنی ایجاد می‌شود. در ابتدای انقباض دهلیزی برخلاف ابتدای انقباض بطنی صدایی طبیعی شنیده نمی‌شود.

د- استراحت عمومی نسبت به سایر مراحل طولانی‌تر است. در استراحت عمومی همانند انقباض دهلیزی ورود خون به بطن قابل مشاهده است.

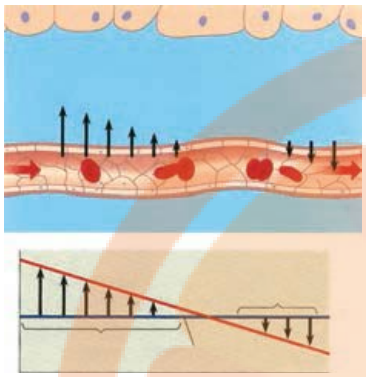
(قلب)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۴۷و۵۳و۵۴)

۲۳- گزینهٔ «۲» *(رضا نوری)*

افزایش فشار تراوشی و کاهش فشار اسمزی پلاسما منجر به نزدیک تر شدن محل تساوی این فشارها به سمت سیاهرگی مویرگ می‌شود.

کاهش فشار تراوشی و افزایش فشار اسمزی پلاسما منجربه نزدیک‌تر شدن محل تساوی این فشارها به سمت سرخرگی مویرگ می‌شود.

افزایش فشار بطن چپ منجر به افزایش فشار تراوشی می‌شود. تجزیهٔ پروتئین‌های پلاسما منجر به کاهش فشار اسمزی می‌شود.



بررسی سایر گزینه ها:

۱) دفع آلبومین با کاهش فشار اسمزی خوناب همراه است پس به سمت سیاهرگی نزدیک می‌شود.

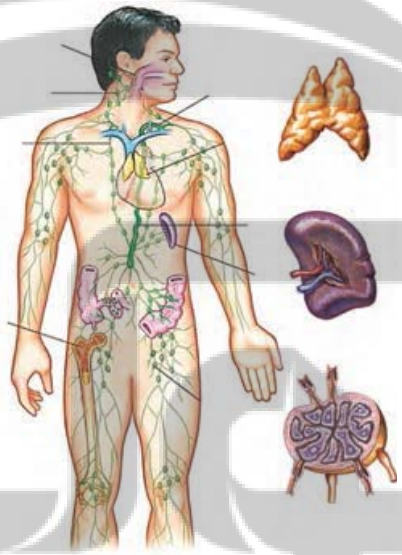
۳) مویرگ‌های مغزی منفذ ندارند!!

۴) افزایش هموگلوبین(حمل کنندهٔ اکسیژن خون) تاثیری روی فشار اسمزی خوناب ندارد.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۳۹، ۵۷ تا ۵۹، ۶۱ و ۶۲)

۲۴- گزینه «۱» *(پیام هاشم زاده)*

گزینه یک برخلاف سایرین درست است.



منظور صورت سوال دستگاه لنفی و گردش خون است(دستگاه گردش خون شامل قلب ، خون و رگ‌های خونی است) در جذب مولکول‌های چربی و آمینواسیدها نقش دارند. خون در ایمنی مؤثر است.

۱)منظور طحال است. با توجه به شکل، سرخرگ در موقعیت بالاتری نسبت به سیاهرگ طحال دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور مجرای لنفی چپ و راست است. ادامهٔ این مورد برای مجرای لنفی راست صادق نیست.

۳) منظور قلب و گره‌های لنفی است که قلب در قسمت‌های مختلف پراکنده نیست.

۴) این مورد ویژگی تیموس است. دقت کنید قلب نیز بین دو شش مشاهده می‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۱ و ۷۲) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۶۰ و ۶۲)

۲۵- گزینهٔ «۲» *(مهدی هباری)*

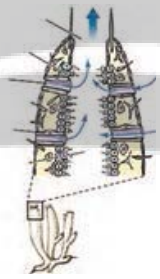
بررسی گزینه‌ها:
۱) بازوفیل‌ها منشأ اصلی یکسانی با مونوسیت‌ها دارند و هر دو از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته شده‌اند.
۲) ائوزینوفیل‌ها همانند نوتروفیل‌ها دارای سیتوپلاسم با دانه‌های روشن می‌باشند.
۳) توجه کنید که طبق متن کتاب درسی، گرده، یاختهٔ خونی نیست و قطعه‌ای از یاخته می‌باشد.
۴) قرار گرفتن در ارتفاع‌های زیاد سبب افزایش تولید و ترشح اریتروپویتین و افزایش گویچه‌های قرمز می‌شود. کاهش مصرف غذاهای جانوری به دلیل کاهش ویتامین B_{12} سبب کاهش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود. اما باید توجه داشت که گرده‌ها هم هسته ندارند و متعلق به بخش یاخته‌ای خون هستند. پس به کار بردن «همه اجزاء» نادرست است. *(فون)(زیست شناسی۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)*

۲۶- گزینهٔ «۴» *(رضا نوری)*

منظور سوال مونوسیت، لنفوسیت و گویچه قرمز می باشد.
مونوسیت دارای زوائد بلندتری نسبت به سایر یاخته‌ها هستند.(واجد هستهٔ خمیده یا لوبیایی است). بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) برای گویچه‌های قرمز درست نیست.
۲) برای لنفوسیت درست نیست.
۳) آنزیم کربنیک انیدراز در ترکیب آب و کربن دی اکسید و تولید کربنیک اسید (نه تجزیه!!) نقش دارد. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۳۹ و ۶۱ تا ۶۳)*

۲۷- گزینه«۲» *(کارن کنعانی)*

همهٔ موارد بجز مورد«د»درست است.



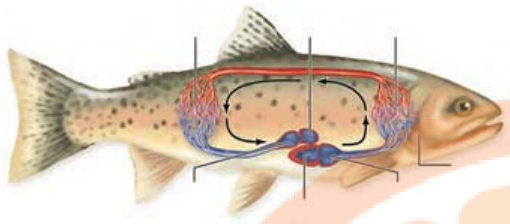
بررسی همهٔ موارد:
الف- باتوجه به شکل تراکم یاخته‌های یقه‌دار(تاژک دار) در قسمت‌های درونی بدن بیشتر است و در نزدیکی محل خروج آب کمتر است.
ب- عامل ورود آب، یاخته‌های سازندهٔ منفذ و عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار است. یاخته‌های یقه‌دار کوچکتر از سازندهٔ منفذ هستند.
ج-یاخته‌های سازندهٔ منفذ روبه روی همدیگر قرار دارند. این یاخته‌ها دارای هسته در قسمت متورم خود می‌باشند.
د-یاخته‌های سنگفرشی در سطح داخلی و خارجی بدن اسفنج دیده می‌شود. یاخته‌های نوع دو حبابکی (سورفاکتانت ساز) دارای شکل متفاوتی نسبت به یاخته‌های سنگفرشی می‌باشد. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱،صفحه‌های ۳۸ و ۶۵)*

۲۸- گزینهٔ «۴» *(محمدمهدی روزبهانی)*

همهٔ موارد صحیح اند. بررسی همهٔ موارد:
الف) در انسان بطن راست خون تیره را وارد سرخرگ ششی می کند.در قورباغه خون مخلوط شده تیره و روشن را از قلب خارج می کند.
خون این بطن قورباغه دارای اکسیژن کمتری نسبت به دهلیز چپ است.
ب) ملخ همانند انسان جهت خروج مایع(همولنف-خون)از قلب گروهی از دریچه‌های رگ ها باز می شوند.
ج) منظور این مورد، ماهی است.در انسان همانند ماهی دیوارهٔ بطن از دهلیز ضخیم‌تر است(بطن پایین‌تر از دهلیز قرار دارد)
د) منظور این مورد، کرم خاکی است. دریچه هایی در رگ‌های خونی انسان مثل کرم خاکی یافت می‌شود. *(ترکیبی)*
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۴، ۴۸ تا ۵۰ و ۶۵ تا ۶۷)

۲۹- گزینهٔ «۲» *(محمد زارع)*

منظور سوال ماهی است.جهت حرکت خون در مویرگ‌های تیغه‌های آبششی برخلاف جهت حرکت آب در بین این تیغه‌ها است.



بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) بطن دارای چین‌خوردگی‌هایی درون خود است. دقت کنید بطن به سر نسبت به بالهٔ دمی نزدیکتر است.
۳) سرخرگ شکمی به علت دریافت خون بلافاصله از قلب دارای فشار بیشتری نسبت به سایر سرخرگ‌ها می‌باشد.
۴) سینوس سیاهرگی همانند مخروط سرخرگی از دهلیز بزرگ‌ترند
(ترکیبی)(زیست شناسی۱، صفحه‌های ۴۶ و ۶۶)

۳۰- گزینه«۴» *(رضا نوری)*

درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت دارد که واجد گلیکوپروتئین در غشای پایهٔ خود است. بافت پیوندی زیر آن نیز در استحکام دریچه شرکت می‌کند که واجد گلیکوپروتئین در مادهٔ زمینه‌ای است.
بررسی سایر گزینه ها:
۱) درون شامه در تماس با خون و پیراشامه و برون شامه در تماس با مایع بین خود می‌باشند. این مورد برای درون شامه درست نیست. بافت پیوندی در درون شامه وجود ندارد.
۲) میتوکندری همانند هسته دو غشایی است. چندین میتوکندری در هر یک از یاخته‌های بافت پیوندی هست.
۳) کلاژن بخشی از مادهٔ زمینه‌ای نیست.
(ترکیبی)(زیست شناسی۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۱)

زیست‌شناسی ۱ - گواه

۳۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

a دریچهٔ سینی سرخرگ ششی و **b** دریچهٔ سینی آئورتی و **c** دریچهٔ دولختی و **d** دریچهٔ سه‌لختی است و صدای کوتاه و واضح قلبی که همان صدای دوم است به علت بسته شدن دریچه‌های سینی شنیده می‌شود.
(قلب) (زیست شناسی۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۳ و ۵۴)

۳۲- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

در نقطهٔ **A** که انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و ورود خون به بطن‌ها رخ می‌دهد و در نقطهٔ **B** هم خون از طریق سیاهرگ‌ها به دهلیزها وارد می‌شود مثل سیاهرگ اکلیلی که خون تیره را به دهلیز راست می‌ریزد. *(قلب) (زیست شناسی۱، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)*

۳۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

سرخرگ‌های کوچک در تنظیم میزان خون ورودی به مویرگ‌ها نقش دارند که در آن‌ها ضخامت لایه‌های ماهیچه‌ای و کشسان به ترتیب بیشتر و کمتر نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر است. در سرخرگ‌های کوچک، میزان مقاومت در هنگام استراحت ماهیچه صاف کمتر می‌شود. گزینه‌های ۳ و ۴ به ترتیب ویژگی سیاهرگ و مویرگ را بیان می‌کند. *(گردش مواد در بدن)(زیست شناسی۱، صفحه‌های ۵۰ و ۵۵ تا ۵۸)*

۳۴- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

مویرگ‌های منفذدار منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است که، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. این مویرگ‌ها به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.
در مویرگ‌های ناپیوسته فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی آنقدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود. چنین مویرگ‌هایی به‌عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.
در کبد، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.
(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۶ و ۵۷)

۳۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

سیاهرگ‌ها، با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم‌تر، می‌توانند بیش‌تر حجم خون را در خود جای دهند. باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامهٔ جریان خون در آن‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: حرکت خون در سیاهرگ‌ها «به‌ویژه» در اندام‌های پایین‌تر از قلب به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.

گزینهٔ «۳»: بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: افزایش حجم قفسهٔ سینه در دم اتفاق می‌افتد، اما انقباض ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق صورت می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحه‌های ۴۱، ۵۵، ۵۸ و ۵۹)

۳۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است. منظور سوال، کبد می‌باشد. بررسی موارد:

الف) در کبد، موادی مانند آهن، برخی ویتامین‌ها و نیز چربی (فعالیت صفحهٔ ۲۸ کتاب درسی) ذخیره می‌شوند.

ب) مویرگ‌های ناپیوسته در جگر یافت می‌شود. فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آن‌قدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود.

ج) دقت کنید این مورد برای جنین انسان صادق است، نه فرد بالغ!

د) اریتروپویتین هورمونی است که توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی۱، صفحه‌های ۲۷، ۲۸، ۵۷، ۶۲ و ۶۳)

۳۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

ویتامین B_{12} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد و فولیک اسید ویتامین لازم برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای است. همان‌طور که می‌دانیم ویتامین B_{12} در کارکرد صحیح فولیک اسید نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در رودهٔ بزرگ مقداری ویتامین B_{12} تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هر دو جزء ویتامین‌های خانوادهٔ B و محلول در آب هستند.

گزینهٔ «۴»: ویتامین B_{12} نقشی در جذب روده‌ای فولیک اسید ندارد.

(غون) (زیست شناسی۱، صفحهٔ ۶۳)

۳۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

در هر دو نوع خونریزی گرده‌ها نقش دارند که از قطعه قطعه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت ایجاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ویتامین K و نه یون پتاسیم در تشکیل لخته ضروری است.

گزینهٔ «۲»: گرده‌ها در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را دارند.

گزینهٔ «۳»: منظور فیبرین است که در خونریزی‌های شدیدتر دخالت دارد.

(غون) (زیست شناسی۱، صفحهٔ ۶۴)

۳۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

منظور صورت سؤال پروانه مونارک است که جز حشرات می‌باشد. حشرات سامانهٔ گردشی باز دارند. در این جانوران، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد وجود دارد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد.

نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند. *(ترکیبی)(زیست شناسی۱، صفحه‌های ۱، ۳۱، ۴۵، ۶۵ و ۷۶)*

۴۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

در پستانداران نشخوارکننده، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند.

(ترکیبی)(زیست شناسی۱، صفحه‌های ۳۲، ۴۵، ۴۶، ۶۶ و ۶۷)

فیزیک ۲

۴۱- گزینهٔ «۲» *(احمد مرادی پور)*

ابتدا سطح مقطع دو رسانا را به‌دست می‌آوریم:

$$A_A = \pi r^2$$

$$A_B = \pi(r_2^2 - r_1^2) = \pi((2r)^2 - r^2) = 3\pi r^2$$

طبق رابطهٔ $R = \rho\frac{L}{A}$ نسبت مقاومت دو رسانا را به‌دست می‌آوریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow[L_B = 1/5L_A \,,\, A_B = 3\pi r^2]{\rho_A = \frac{1}{4}\rho_B \,,\, A_A = \pi r^2}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{1}{4}\rho_B}{\rho_B} \times \frac{L_A}{1/5L_A} \times \frac{3\pi r^2}{\pi r^2} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times 3 = \frac{1}{2}$$

حال طبق رابطهٔ قانون اهم می‌توان نوشت:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{R_A}{R_B} = 2$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴۲- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا خارمی)*

توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری برابر با rI^2 و توان خروجی باتری برابر با $P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2 = RI^2$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{rI^2}{RI^2} = \frac{r}{R} = \frac{r}{\frac{5}{2}r} = \frac{2}{5}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ تا ۵۵)

۴۳- گزینهٔ «۴» *(محمدصادق مام سیره)*

ابتدا محاسبه می‌کنیم که در طول ماه آبان (۳۰ شبانه‌روز)، این وسیله در مجموع به‌مدت چند ساعت انرژی الکتریکی مصرف کرده است:

$$t = 30 \times 6 = 180h$$

سپس با توجه به بهای انرژی الکتریکی مصرفی، مقدار انرژی الکتریکی مصرف شده توسط این وسیله را می‌یابیم:

$$U = \frac{3960}{400} = 9/9kWh$$

توان مصرفی برابر است با:

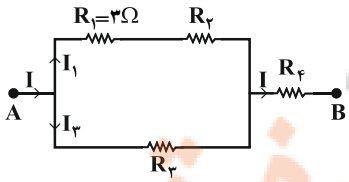
$$P = \frac{U}{t} = \frac{9/9}{180} = 0/055kW = 55W$$

حال جریان عبوری از این وسیله را می‌یابیم:

$$P = VI \Rightarrow 55 = 200I \Rightarrow I = \frac{55}{200}A = 275mA$$

(توان در مدارهای الکتریکی)(فیزیک۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۴۴- گزینهٔ «۲» *(مصطفی واثقی)*



اگر توان مصرفی در مقاومت R_1 را P_1 و جریان عبوری از آن را I_1 فرض کنیم، می‌توان جریان اصلی مدار (I) را بر حسب I_1 به‌دست آورد. در شاخه‌های موازی مدار داریم:

$$P = VI \Rightarrow \frac{P_3}{P_1 + P_2} = \frac{V_3}{V_{1,2}} \times \frac{I_3}{I_1}$$

$$\xrightarrow[P_2 = P_3 = P_1]{V_3 = V_{1,2}} \frac{P_1}{2P_1} = \frac{I_3}{I_1} \Rightarrow I_3 = \frac{1}{2}I_1$$

با استفاده از قاعدهٔ انشعاب، داریم:

$$I = I_1 + I_2 = I_1 + \frac{1}{2}I_1 \Rightarrow I = \frac{3}{2}I_1$$

از طرفی داریم:

$$P_{کل} = 4P_1 \Rightarrow R_{eq}I^2 = 4R_1I_1^2$$

$$\xrightarrow[I=\frac{3}{2}I_1]{R_1=3\Omega} R_{eq}\times\left(\frac{3}{2}I_1\right)^2 = 4\times3\times I_1^2 \Rightarrow R_{eq} = \frac{16}{3}\Omega$$

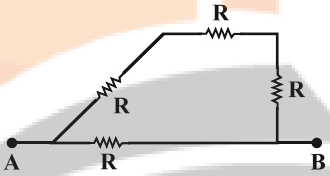
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۴۵- گزینهٔ «۳» *(کاظم بانان)*

مقاومت معادل مدار را در ۴ حالت ممکن با توجه به متوالی یا موازی بودن مقاومت‌های مشابه به‌دست می‌آوریم:

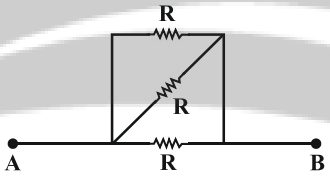
هر دو کلید باز باشند:

$$R_{eq} = \frac{3}{4}R$$



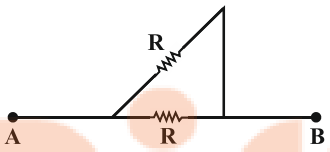
هر دو کلید بسته باشند: (دو مقاومت اتصال کوتاه می‌شوند)

$$R_{eq} = \frac{R}{3}$$



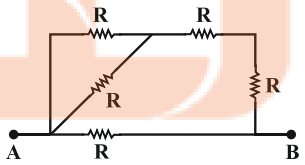
کلید k_1 باز و کلید k_2 بسته باشد:

$$R_{eq} = \frac{R}{2}$$



کلید k_1 بسته و کلید k_2 باز باشد:

$$R_{eq} = \frac{5}{7}R$$



بنابراین تنها گزینهٔ «۳» صحیح است.

(ترکیب مقاومت ها) (فیزیک۲،صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

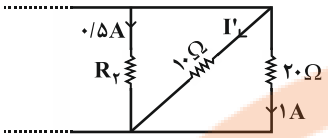
۴۶- گزینهٔ «۲» *(مبین دهقان)*

به دلیل ایده‌آل بودن ولت‌سنج‌ها و به هم بسته شدن مقاومت‌ها به‌صورت متوالی، ولت‌سنج V_1 اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های $4R$ و $6R$ را نشان می‌دهد $V_1 = I(4R+6R)$ و ولت‌سنج V_2 اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R و $4R$ را نشان می‌دهد $V_2 = I(R+4R)$. بنابراین داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{10IR}{5IR} = 2$$

(ترکیب مقاومت ها) (فیزیک۲،صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۴۷- گزینهٔ «۱» *(سعید معیی)*



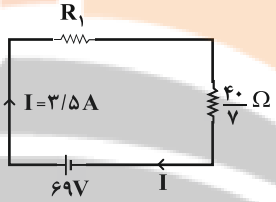
سه مقاومت 20Ω، 10Ω و R_2 با هم موازیند و اختلاف پتانسیل دو سر آنها با هم برابر است. از قانون اهم داریم:

$$0/5\times R_2 = 10\times I' = 20\times 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I' = 2A \\ R_2 = 40\Omega \end{cases}$$

برای پیدا کردن R_1، ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. مقاومت معادل سه مقاومت 20Ω، 10Ω و R_2 را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{40} \Rightarrow R' = \frac{40}{7}\Omega$$



از طرفی با توجه به قاعدهٔ انشعاب داریم:

$$I = 0/5 + 2 + 1 = 3/5A$$

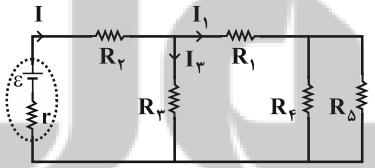
جریان این مدار تک حلقه‌ای از رابطهٔ زیر حساب می‌شود:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3/5 = \frac{69}{R_1 + \frac{40}{7}} \Rightarrow R_1 = 14\Omega$$

(ترکیب مقاومت ها) (فیزیک۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۴۸- گزینهٔ «۳» *(علیرضا آزری)*

با کاهش مقاومت متغیر R_1، مقاومت معادل کل مدار کاهش می‌یابد. بنابراین جریان عبوری از باتری افزایش می‌یابد.



با افزایش جریان، اختلاف پتانسیل دو سر مولد $(V = \varepsilon - Ir)$ کاهش و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 افزایش می‌یابد، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 کاهش خواهد یافت و در نتیجه جریان عبوری از این مقاومت (I_3) کاهش خواهد یافت. طبق قاعدهٔ انشعاب، با افزایش جریان مدار (I) و کاهش جریان I_3، جریان I_1 افزایش خواهد یافت. چون مقاومت R_3 با معادل مقاومت‌های R_1، R_4 و R_5 موازی است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R_1، R_4 و R_5 کاهش می‌یابد و چون جریان عبوری از این شاخه افزایش یافته است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل R_4 و R_5 افزایش و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 کاهش خواهد یافت و ولت‌سنج ایده‌آل V_1 عدد کمتری را نشان خواهد داد.

(ترکیب مقاومت ها) (فیزیک۲،صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۴۹- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به نمودار نتیجه می‌گیریم $\varepsilon_A = ۱۰V$ و $\varepsilon_B = ۵V$ است.

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد از رابطهٔ $V = \varepsilon - rI$ به‌دست می‌آید. از طرفی با توجه به رابطهٔ $V = \varepsilon - rI$ و با توجه به نمودار، مقاومت داخلی هریک از مولدهای **A** و **B** به‌ترتیب برابرند با اندازهٔ شیب نمودار آنها. داریم:

$$r_A = \frac{۱۰}{۵} = ۲\Omega \quad , \quad r_B = \frac{۵}{۱۰} = \frac{۱}{۲}\Omega$$

چون اختلاف پتانسیل دو سر هر دو مولد به ازای مقاومت **R** یکسان است، با توجه به رابطهٔ $\frac{\varepsilon - rI}{R} = \frac{V}{R}$ **I** جریان عبوری از آن‌ها نیز یکسان است، پس داریم:

$$V_۱ = V_۲ \Rightarrow \varepsilon_A - r_A I_A = \varepsilon_B - r_B I_B \xrightarrow[\varepsilon_A = ۱۰V, r_A = ۲\Omega, \varepsilon_B = ۵V, r_B = \frac{۱}{۲}\Omega]{I_A = I_B = I}$$

$$۱۰ - ۲I = ۵ - \frac{۱}{۲}I \Rightarrow ۲I - \frac{۱}{۲}I = ۵ \Rightarrow I = \frac{۱۰}{۳}A$$

حال با توجه به جریان برای هریک از مولدها داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_A}{R + r_A} = \frac{\varepsilon_B}{R + r_B} \Rightarrow \frac{۱۰}{۳} = \frac{۱۰}{R + ۲} \Rightarrow R = ۱\Omega$$

(نیروی محرکه)(فیزیک۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(کاظم باتان)*

وقتی کلید **k** بسته باشد، چون توان خروجی مولد بیشینهٔ مقدار خود را دارد، در این حالت $r = R_{eq}$ است. بنابراین، ابتدا با محاسبهٔ R_{eq}، مقدار **r** را به‌دست می‌آوریم و سپس با باز کردن کلید **k**، مجدداً R'_{eq} را در این حالت حساب می‌کنیم و با به‌دست آوردن جریان الکتریکی مدار، توان خروجی را تعیین می‌نماییم.

$$\text{کلید k بسته} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_۱R_۲}{R_۱ + R_۲} + \frac{R_۳R_۴}{R_۳ + R_۴} = \frac{۴\times۲}{۴+۲} + \frac{۴\times۴}{۴+۴}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{۱۰}{۳}\Omega \Rightarrow r = \frac{۱۰}{۳}\Omega$$

وقتی کلید **k** باز شود، چون جریان از مقاومت $R_۴$ عبور نمی‌کند، از مدار حذف می‌شود. در این حالت مقاومت کل برابر است با:

$$R'_{eq} = \frac{R_۱R_۲}{R_۱ + R_۲} + R_۳ = \frac{۴\times۲}{۴+۲} + ۴ \Rightarrow R'_{eq} = \frac{۱۶}{۳}\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{۱۳}{\frac{۱۶}{۳} + \frac{۱۰}{۳}} \Rightarrow I' = \frac{۳}{۲}$$

$$P' = \varepsilon I' - rI'^۲ = ۱۳\times\frac{۳}{۲} - \frac{۱۰}{۳}\times\frac{۹}{۴} = \frac{۲۴}{۲} = ۱۲$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک۲،صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

شیمی۲

۵۱- گزینهٔ «۳» *(امیر نکوبان)*

گزینهٔ «۱»: انرژی گرمایی کمیتی است که هم به دما و هم جرم ماده بستگی دارد.

گزینهٔ «۲»: بیان دما، برای توصیف یک ویژگی از یک ماده است اما تغییر دما برای توصیف یک فرایند به‌کار می‌رود.

گزینهٔ «۳»: جنبش‌های نامنظم ذرات سازندهٔ ماده ویژگی است که در هر سه حالت فیزیکی وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: دما میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده را نشان می‌دهد و برخلاف انرژی گرمایی به جرم ماده بستگی ندارد.

(دمای یک ماده از چه خبر می دهد؟) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۵۲- گزینهٔ «۲» *(سعید کنگرانی)*

موارد اول و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده است. متان کمترین اندازهٔ آنتالپی سوختن را در بین آلکان‌ها دارد.

مورد ب: با توجه به اینکه ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات برابر است، به ازای مصرف مقادیر برابر از آن‌ها انرژی یکسانی به بدن می‌رسد.

مورد پ: در میان منابع انرژی بدن، تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز (قند خون) شکسته می‌شوند.

مورد ت: قدرمطلق آنتالپی سوختن آلکان‌ها از آلکان‌ها و آلکین‌های هم‌کربن بزرگتر است.

(آنتالپی سوختن، تکیه گاهی برای تامین انرژی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۳- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا چمشیری)*

ابتدا تعداد مول هر گاز را در مخلوط محاسبه می‌کنیم:

$$۴۴/۸\,L \text{ گاز} \times \frac{۱\,mol \text{ گاز}}{۲۲/۴\,L \text{ گاز}} = ۲\,mol \text{ گاز}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{۲۵٪} ۰/۵\,mol\,CO_۲ \\ \xrightarrow{۷۵٪} ۱/۵\,mol\,X \end{cases}$$

جرم مولی × ظرفیت ویژهٔ گرمایی = ظرفیت گرمایی مولی

می‌دانیم که ظرفیت گرمایی یک مول از ماده برابر است با ظرفیت گرمایی ویژهٔ ماده × جرم مولی آن.

در رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$، اگر **c** ظرفیت گرمایی یک مول باشد، **m** را برحسب مول جایگذاری می‌کنیم. پس:

$$Q = m_۱c_۱\Delta\theta + m_۲c_۲\Delta\theta \rightarrow ۱۴۲/۸ = [۰/۵\times(۴۴\times۰/۸)\times۳] + [۱/۵\times c_۲\times۳]$$

($m_۱$: گاز $CO_۲$، $m_۲$: گاز **x**)

$$\Rightarrow c_۲ = ۲۰\,J.mol^{-۱}.^\circ C^{-۱}$$

بنابراین حاصل‌ضرب ظرفیت گرمایی ویژه در جرم مولی این گاز برابر ۲۰ است. در میان گزینه‌ها، گاز آرگون این ویژگی را دارد.

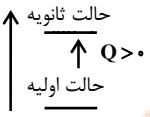
(تهیه غذای آب پز، تجربه متفاوت دما و گرما) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(مسعود یعقوبی)*

فرایندهای گرماگیر:

تبخیر آب – تصعید یخ خشک – ذوب شدن بستنی

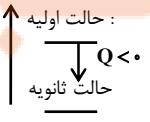
در این فرایندها سامانه با جذب گرما به سطح انرژی بالاتر می‌رود.



فرایندهای گرماده:

انجماد آب – هضم بستنی – سوختن سوخت

در این فرایندها سامانه گرما آزاد کرده و به سطح انرژی پایین‌تر می‌رود.



(جاری شدن انرژی گرمایی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(علی امینی سورکلایی)*

$$\text{گرمای آزادشده در واکنش اول} = ۳۶\ \text{L SO}_۳ \times \frac{۱\ \text{mol SO}_۳}{۲۴\ \text{L SO}_۳} \times \frac{۱۳۲\ \text{kJ}}{۱\ \text{mol SO}_۳} = ۱۹۸\ \text{kJ}$$

$$\text{گرمای آزادشده در واکنش دوم} = ۱۱۰۱ - ۱۹۸ = ۹۰۳\ \text{kJ}$$

$$?\text{kJ} = ۱\text{mol H}_۲\text{SO}_۴ \times \frac{-۹۰۳\text{kJ}}{۱/۵\text{mol H}_۲\text{SO}_۴} = -۶۰۲\text{kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H_۲ = -۶۰۲\text{kJ}$$

(آنتالپی همان محتوای انرژی است) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(حامد پویان نظر)*

بر طبق جمله صفحه ۶۷ کتاب درسی داریم:

هر چه مولکول‌های مواد شرکت کننده در واکنش ساده‌تر باشند، آنتالپی محاسبه شده با داده‌های تجربی هم‌خوانی بیشتری دارد. مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش تولید آمونیاک ($H_۲$، $N_۲$ و $NH_۳$) ساده‌تر از مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش سوختن پروپان ($C_۳H_۸$، $O_۲$، $CO_۲$ و $H_۲O$) هستند. بنابراین در واکنش تولید آمونیاک هم‌خوانی آنتالپی اندازه‌گیری شده با داده‌های تجربی بیش‌تر است. *(آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش) (شیمی ۲، صفحهٔ ۶۷)*

۵۷- گزینهٔ «۲» *(امیرعلی برفورداریون)*

عبارت‌های آ و پ صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ:

$$\Delta H = (۳۹۱ \times ۲) - (۳۹۱ \times ۳) = -۳۹۱\ \text{kJ}$$

عبارت ب: ابتدا ΔH واکنش مقابل را به دست می‌آوریم و در نهایت آن را در $\frac{۳}{۲}$ ضرب می‌کنیم:

$$CF_۴ \rightarrow CF_۲ + ۲F$$

$$\Delta H = (۴۷۲ \times ۴) - (۴۷۲ \times ۲) = ۹۴۴\ \text{kJ}$$

$$\frac{۳}{۲}CF_۴ \rightarrow \frac{۳}{۲}CF_۲ + ۳F \Rightarrow \Delta H = ۹۴۴ \times \frac{۳}{۲} = ۱۴۱۶\ \text{kJ}$$

عبارت پ:

$$\Delta H = [۹۴۵ + (۲ \times ۴۳۶)] - [۱۶۲ + (۴ \times ۳۹۱)] = ۹۱\ \text{kJ}$$

عبارت ت:

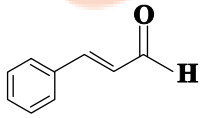
$$\Delta H = [(۴۱۵ \times ۴) + (۲ \times ۴۹۵)] - [(۲ \times ۸۰۰) + (۲ \times ۲ \times ۴۶۳)] = -۸۰۲\ \text{kJ}$$

(آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(کیارش معدنی)*

به‌جز مورد ت، سایر عبارت‌ها درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: ترکیب موجود در دارچین مانند ترکیب A گروه عاملی آلدهیدی دارد و خواص شیمیایی آن‌ها به هم نزدیک‌تر است.



ترکیب آلی موجود در دارچین

مورد ب: در ترکیب C، H متصل به O وجود دارد که می‌توانند سبب تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها شده و نقطه جوش را نسبت به بقیه بالا ببرد. نیروهای بین مولکولی در سایر مولکول‌ها، فقط نیروهای ضعیف وان‌دروالسی هستند.

مورد پ: ترکیب C یک الکل سیرنشده است و در گیاه گشنیز یافت می‌شود.

مورد ت: ترکیب موجود در زردچوبه گروه عاملی کتونی دارد و از نظر خواص شیمیایی به ترکیب D شبیه‌تر است.

(آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۵۹- گزینهٔ «۲» *(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۸)*

عبارت‌های اوّل و چهارم درست هستند.

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از روش‌های دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیهٔ متان از هیدروژن و کربن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

عبارت سوم: واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش گرما (ترمو) شیمیایی نامیده می‌شود. *(جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

۶۰- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰)*

برای محاسبهٔ ΔH واکنش موردنظر، ضرایب واکنش اول را بدون تغییر جهت معادله در ۳ ضرب می‌کنیم، واکنش دوم را معکوس کرده و ضرایب آن را نصف می‌کنیم و ضریب های واکنش سوم را بدون تغییر جهت در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = ۳\Delta H_۱ + (\frac{-۱}{۲})\Delta H_۲ + \frac{۱}{۲}\Delta H_۳ =$$

$$۳(-۱۸۴/۶) + \frac{۱۳۷۴}{۲} - \frac{۴۹۳/۴}{۲}$$

$$\Delta H = -۱۱۳/۵\text{kJ}$$

$$?\text{mol BCl}_۳ = ۴۵/۴\text{kJ} \times \frac{۱\text{mol BCl}_۳}{۱۱۳/۵\text{kJ}} = ۰/۴\text{mol BCl}_۳$$

(جمع پذیری گرمای واکنش ها، قانون هس) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

شیمی ۱

۶۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

رطوبت هوا در تروپوسفر (نخستین لایهٔ هواکره) از جایی به جای دیگر و از لحظه‌ای به لحظهٔ دیگر متغیر بوده و میانگین بخار آب در این لایه حدود یک درصد است.

(ردّ پای گازها در زندگی) (شیمی ۱ ، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۶۲- گزینهٔ «۳» *(امیر هاتمیان)*

فقط مورد آ درست است.

مورد آ: نقطهٔ جوش گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن برحسب درجه سلسیوس، به‌ترتیب برابر ۱۸۳-، ۱۸۶- و ۱۹۶- است. بنابراین طی کاهش دما، ابتدا اکسیژن، سپس آرگون و درنهایت گاز نیتروژن به حالت مایع تبدیل می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: در حالت (۳) آرگون به‌صورت گاز از هوای مایع خارج می‌شود اما گاز اکسیژن هم‌چنان به‌صورت مایع در ظرف وجود دارد که در هواکره درصد حجمی بالایی (حدود ۲۰٪) دارد.

مورد پ: گاز خارج‌شده در حالت (۲) نیتروژن است ولی از هلیم برای خنک‌کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

مورد ت: تهیهٔ اکسیژن صد درصد خالص در این فرایند، دشوار است. زیرا نقطه جوش آن نزدیک به آرگون است.

(هوا معجونی ارزشمند) (شیمی ۱،صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۶۳- گزینهٔ «۲» *(محمدحسین صادقی مقدم)*

تنها مورد اول نادرست است. بین اتم‌های نیتروژن در گاز N_2 پیوند سه‌گانه وجود دارد.

بررسی مورد سوم: درصد حجمی گاز نیتروژن در هوای پاک و خشک در لایهٔ تروپوسفر به تقریب برابر ۷۸ درصد است که از مجموع درصد حجمی سایر گازها بیشتر است. *(هوا معجونی ارزشمند) (شیمی۱، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)*

۶۴- گزینهٔ «۴» *(احمدرضا جعفری)*

موارد (ب)، (ت) و (چ) نادرست هستند. Al_2O_3: آلومینیم اکسید؛ **CuO**: مس (II) اکسید؛ **NO**: نیتروژن مونوکسید.

دقت کنید: اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، پیشوند مونو را به کار نمی‌بریم.

(ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها) (شیمی ۱،صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

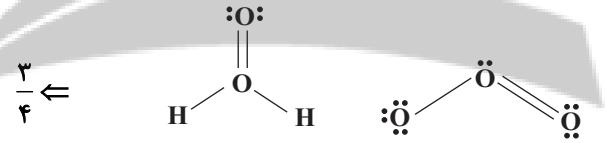
۶۵- گزینهٔ «۱» *(علی نظیف کار)*

تنها مورد ب صحیح است.

نکته: در سؤال، نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی ترکیب اول به تعداد الکترون‌های ناپیوندی ترکیب دوم مورد پرسش قرار گرفته است.

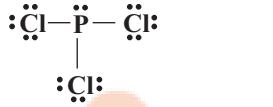
بررسی موارد:

مورد«الف»:



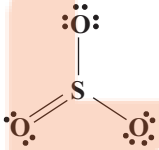
$\frac{۳}{۴} \Leftarrow$

مورد«ب»:



$\frac{۱}{۵} \Leftarrow \frac{۴}{۲۰}$

مورد«ج»:



$۲ \Leftarrow \frac{۴}{۲}$

مورد«د»:

$\frac{۳}{۴} \Leftarrow$

(ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها) (شیمی ۱،صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۶۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

آهک **(CaO)** با نام شیمیایی کلسیم اکسید، علاوه بر افزایش بهره‌وری در کشاورزی و کنترل اسیدی‌بودن خاک، برای کنترل میزان اسیدی بودن آب نیز استفاده می‌شود. آهک خاصیت بازی دارد و موجب افزایش **pH** آب و خاک می‌شود.

(رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی) (شیمی ۱ ،صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

همهٔ توضیحات نادرست هستند.

به نحوهٔ صحیح توضیحات توجه کنید:

آ: $\xrightarrow{\Delta}$: واکنش‌دهنده‌ها براثر گرم‌شدن واکنش می‌دهند.

ب: $\xrightarrow{۸۵۰^\circ C}$: واکنش در دمای ۸۵۰ درجه سلسیوس انجام می‌شود.

پ: $\xrightarrow{۲۰۰atm}$: واکنش در فشار ۲۰۰ اتمسفر انجام می‌شود.

ت: $\xrightarrow{Pd(s)}$: برای انجام‌شدن واکنش، از فلز پالادیم (نه پلاتین) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم) (شیمی ۱ ، صفحهٔ ۶۲)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(اسلام طالبی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$۲Ca_۳(PO_۴)_۲ + ۶SiO_۲ + ۱۰C \rightarrow P_۴ + ۶CaSiO_۳ + ۱۰CO$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{۱۷}{۱۸}$$

گزینهٔ «۲»:

$$۲N_۲O_۵ \rightarrow ۴NO_۲ + O_۲$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{۵}{۲} = ۲/۵$$

گزینهٔ «۳»:

$$۴C_۳H_۵(NO_۳)_۳ \rightarrow ۱۲CO_۲ + ۱۰H_۲O + ۶N_۲ + O_۲$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{۲۹}{۴} = ۷/۲۵$$

گزینهٔ «۴»:

$$(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷ \rightarrow Cr_۲O_۳ + ۴H_۲O + N_۲ \Rightarrow$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{۶}{۱} = ۶$$

(موازنه کردن معادلهٔ واکنش های شیمیایی) (شیمی ۱،صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۶۹- گزینهٔ «۱» *(امیر ابراهیمی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: روند تغییرات میانگین جهانی دمای سطح زمین و میزان سطح آب‌های آزاد یکسان و صعودی است.

گزینهٔ «۲»: از سوزاندن سوخت‌های فسیلی آلاینده‌های $SO_۲, C_xH_y, NO_۲, NO, CO_۲, CO$ وارد هواکره می‌شود.

گزینهٔ «۳»: افزایش غلظت گاز $CO_۲$ در هواکره سبب کاهش مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی و افزایش دما در حدود ۱/۸ تا ۴ سلسیوس در صدسال آینده خواهدشد.

گزینهٔ «۴»: نمودار (۱) مربوط به میانگین جهانی دمای سطح زمین است ولی نمودار (۲) نمی‌تواند مربوط به روند میانگین مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره باشد، زیرا روند کاهشی دارد، درحالی‌که غلظت $CO_۲$ در هواکره رو به افزایش است.

(چه بر سر هواکره می آوریم؟) (شیمی ۱،صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۷۰- گزینهٔ «۲» *(علی کریمی)*

با توجه به نمودار صفحه ۶۸ کتاب درسی، حداکثر تغییرات دمای درون گلخانه حدود یک درجه سلسیوس می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نمودار **b**، مربوط به تغییرات دمای درون گلخانه در یک روز زمستانی و نمودار **a**، مربوط به تغییرات دمای بیرون گلخانه در یک روز زمستانی است.

گزینهٔ «۳»: رابطه مستقیم بین قطر یک درخت و میزان تاثیر آن بر کاهش ردپای کربن دی اکسید وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: درصد کمی از پرتوهای خورشیدی توسط هواکره جذب می‌شود.

(په بر سر هواکره می آوریم؟) (شیمی ۱،صفحه‌های ۶۶، ۶۸ و ۶۹)

ریاضی ۲

۷۱- گزینهٔ «۴» *(ابراهیم توزنده جانی)*

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

می‌دانیم:

$\sin(\pi-\theta)=\sin\theta \quad , \quad \sin(3\pi+\theta)=-\sin\theta$

مضارب صحیح 2π را برای **sin** می‌توان حذف کرد، پس کسر داده شده به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

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

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

از آن‌جا که مسأله مقدار $\tan\theta$ را داده، با کمک رابطهٔ $\cot\theta=\frac{1}{\tan\theta}$ خواهیم داشت:

$$\cot\theta=\frac{1}{0/2}=5$$

$$A=\frac{1}{2}+\frac{\cot\theta}{2}=\frac{1}{2}+\frac{5}{2}=3$$

(روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی)(ریاضی۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۷۲- گزینهٔ «۳» *(سینا همتی)*

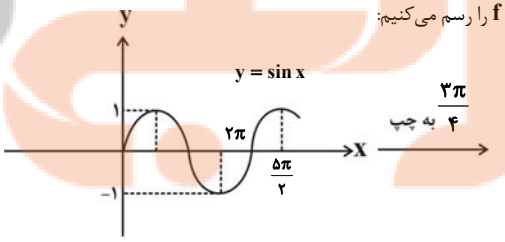
بیشترین مقدار تابع برابر ۲ است، پس داریم:

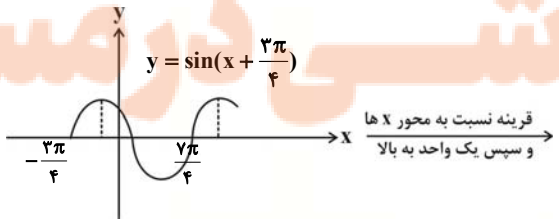
$$y=-\sin(x+\frac{3\pi}{4}) \Rightarrow \text{ماکزیمم تابع}=|-1|=1$$

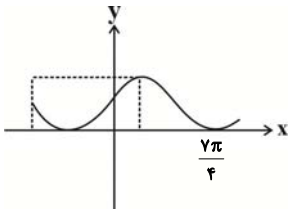
$$\Rightarrow f(x)=a-\sin(x+\frac{3\pi}{4}) \Rightarrow \text{ماکزیمم تابع}=a+1$$

$$\Rightarrow a+1=2 \Rightarrow a=1 \Rightarrow f(x)=1-\sin(x+\frac{3\pi}{4})$$

حال نمودار تابع **f** را رسم می‌کنیم:





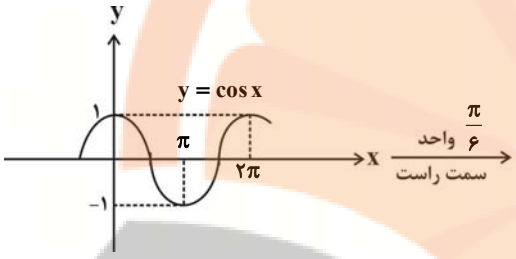


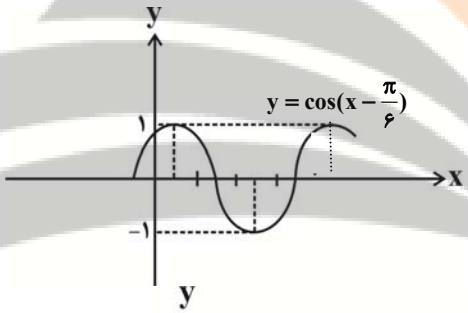
$f(x)=1-\sin(x+\frac{3\pi}{4})$

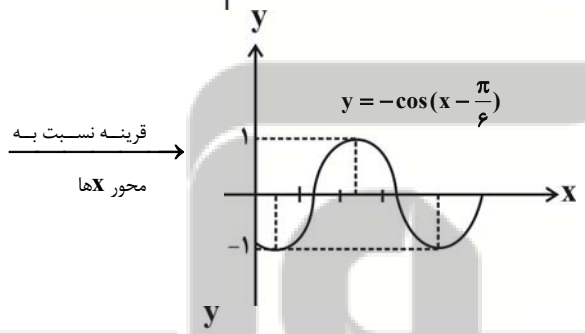
پس $b=\frac{7\pi}{4}$ و در نتیجه: $a.b=\frac{7\pi}{4}$

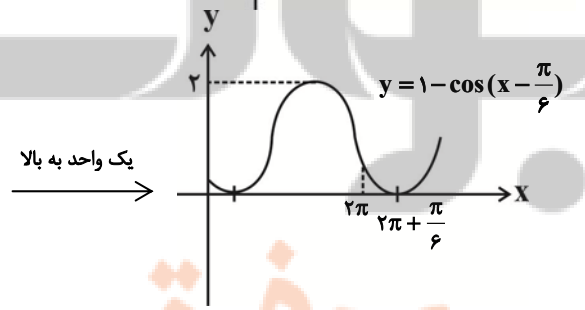
(توابع مثلثاتی)(ریاضی۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۷۳- گزینهٔ «۲» *(محمد حمیدی)*









با توجه به شکل مشخص است که نمودار در بازهٔ $[0,2\pi]$ تنها ۱ بار به محور **x**ها برخورد می‌کند.

(توابع مثلثاتی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن قانپور)*

$$4^{2x+2}=16^{2x+3} \Rightarrow 2^{2(2x+2)}=2^{4(2x+3)}$$

$$\Rightarrow 4x+4=8x+12 \Rightarrow 4x=-8 \Rightarrow x=-2$$

تلاشی در مسیر موفقیت

$$۲۵^{۳x+۲y}=(\frac{۱}{۵})^{۲x}\Rightarrow ۵^{۲(۳x+۲y)}=۵^{-۲x}$$

$$\Rightarrow ۶x+۴y=-۲x\Rightarrow ۸x=-۴y$$

$$\xrightarrow{x=-۲}-۱۶=-۴y\Rightarrow y=۴$$

$$\Rightarrow x+y=-۲+۴=۲$$

(تابع نمایی و ویژگی های آن) (ریاضی۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۷۵- گزینهٔ «۱» (مهرداد استقلالیان)

$$\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}=۳۲^{x-۱}\Rightarrow ۲^{-\frac{۳}{۲}}=۲^{۵(x-۱)}\Rightarrow -\frac{۳}{۲}=۵x-۵\Rightarrow ۵-\frac{۳}{۲}=۵x$$

$$\Rightarrow \frac{۷}{۲}=۵x\Rightarrow x=\frac{۷}{۱۰}$$

پس نقطهٔ برخورد $(\frac{۷}{۱۰},\frac{۱}{۲\sqrt{۲}})$ است که مختصات آن در تابع f نیز صدق می‌کند:

$$\frac{۱}{۲\sqrt{۲}}=(\frac{۱}{۲})^{a(\frac{۷}{۱۰})-۱}\Rightarrow ۲^{-\frac{۳}{۲}}=۲^{۱-\frac{۷}{۱۰}a}$$

$$\Rightarrow -\frac{۳}{۲}=۱-\frac{۷}{۱۰}a\Rightarrow \frac{۷}{۱۰}a=۱+\frac{۳}{۲}=\frac{۵}{۲}$$

$$\Rightarrow a=\frac{\frac{۵}{۲}}{\frac{۷}{۱۰}}=\frac{۵۰}{۱۴}=\frac{۲۵}{۷}\Rightarrow f(x)=(\frac{۱}{۲})^{\frac{۲۵}{۷}x-۱}$$

به‌دنبال یافتن $f^{-۱}(\frac{۱}{۱۶})$ هستیم که کافی است مقداری از x را بیابیم که به‌ازای آن $f(x)$ برابر با $\frac{۱}{۱۶}$ می‌شود:

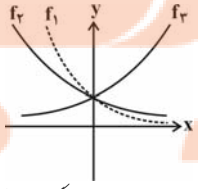
$$\frac{۱}{۱۶}=(\frac{۱}{۲})^{\frac{۲۵}{۷}x-۱}\Rightarrow ۲^{-۴}=۲^{-(\frac{۲۵}{۷}x-۱)}$$

$$\Rightarrow -۴=-\frac{۲۵}{۷}x+۱\Rightarrow x=\frac{۷}{۵}$$

(تابع نمایی و ویژگی های آن) (ریاضی۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۷۶- گزینهٔ «۳» (میلاد سجادی)

از آنجایی که $۰<a<b<۱<c$ می‌باشد، با توجه به تعریف تابع نمایی در بازه‌های $x>۰$ و $x<۰$، شکل صحیح تابع‌های خواسته شده به صورت زیر است:



(تابع نمایی و ویژگی های آن) (ریاضی۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۷۷- گزینهٔ «۲» (سهیل حسن‌خان‌پور)

برای سادگی حل سؤال، ابتدا $f(۲-x)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(۲-x)=\frac{۳^{۲-x}}{۳^{۲-x}+۳}+\frac{۶^{۲-x}}{۶^{۲-x}+۶}=\frac{\frac{۳^{۲}}{۳^{x}}}{\frac{۳^{۲}}{۳^{x}}+۳}+\frac{\frac{۶^{۲}}{۶^{x}}}{\frac{۶^{۲}}{۶^{x}}+۶}$$

$$=\frac{۳}{۳^{x}+۳}+\frac{۶}{۶^{x}+۶}$$

حال، مجموع دو تابع $f(x)$ و $f(۲-x)$ را حساب می‌کنیم:

$$f(x)+f(۲-x)=\frac{۳^{x}}{۳^{x}+۳}+\frac{۶^{x}}{۶^{x}+۶}+\frac{۳}{۳^{x}+۳}$$

$$+\frac{۶}{۶^{x}+۶}=\frac{۳^{x}+۳}{۳^{x}+۳}+\frac{۶^{x}+۶}{۶^{x}+۶}=۱+۱=۲$$

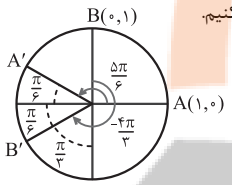
در این معادله $x=۱/۲$ را قرار می‌دهیم:

$$f(۱/۲)+f(۰/۸)=۲$$

(تابع نمایی و ویژگی های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۷۸- گزینهٔ «۴» (کتاب آبی جامع ریاضیات تجربی)

نقاط A' و B' را روی دایره‌ی مثلثاتی مشخص می‌کنیم. کمان $A'B'$ برابر است با:



$$A'B'=\frac{\pi}{۶}+\frac{\pi}{۶}=\frac{\pi}{۳}$$

(واحدهای اندازه گیری زاویه)(ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۷۹- گزینهٔ «۳» (سراسری تجربی- ۹۸)

ابتدا مقدار هریک از نسبت‌های مثلثاتی را به دست می‌آوریم، توجه کنید که مضارب صحیح زوج π را برای سینوس و کسینوس و مضارب صحیح π را برای تانژانت می‌توان حذف کرد.

$$\sin(\frac{۱۷\pi}{۳})=\sin(۶\pi-\frac{\pi}{۳})=\sin(-\frac{\pi}{۳})=-\sin(\frac{\pi}{۳})=-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\cos(\frac{-۱۷\pi}{۶})=\cos(\frac{۱۷\pi}{۶})=\cos(۲\pi+\frac{۵\pi}{۶})=\cos(\frac{۵\pi}{۶})$$

$$=\cos(\pi-\frac{\pi}{۶})=-\cos\frac{\pi}{۶}=-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\tan(\frac{۱۹\pi}{۴})=\tan(۵\pi-\frac{\pi}{۴})=\tan(-\frac{\pi}{۴})=-\tan\frac{\pi}{۴}=-۱$$

$$\sin(\frac{-۱۱\pi}{۶})=-\sin(\frac{۱۱\pi}{۶})=-\sin(۲\pi-\frac{\pi}{۶})=-\sin(-\frac{\pi}{۶})$$

$$=-(-\sin\frac{\pi}{۶})=\sin\frac{\pi}{۶}=\frac{۱}{۲}$$

بنابراین:

$$\sin(\frac{۱۷\pi}{۳})\cos(\frac{-۱۷\pi}{۶})+\tan(\frac{۱۹\pi}{۴})\sin(\frac{-۱۱\pi}{۶})$$

$$=(\frac{-\sqrt{۳}}{۲})(\frac{-\sqrt{۳}}{۲})+(-۱)(\frac{۱}{۲})=\frac{۳}{۴}-\frac{۱}{۲}=\frac{۱}{۴}$$

(روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی) (ریاضی۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۸۰- گزینهٔ «۴» (سراسری ریاضی- ۹۸)

ابتدا عرض نقاط به طول‌های ۱ و ۲ واقع بر نمودار تابع $y=x^{۲}-x$ را به دست می‌آوریم تا مختصات نقاط تقاطع مشخص شود.

$$\begin{cases}y=x^{۲}-x\xrightarrow{x=۱}y=۰\\ y=x^{۲}-x\xrightarrow{x=۲}y=۲\end{cases}\text{ نقاط تقاطع }:\begin{cases}(۱,۰)\\(۲,۲)\end{cases}$$

مختصات نقاط تقاطع باید در معادلهٔ تابع f هم صدق کنند، یعنی:

$$\begin{cases}(1,0)\in f \Rightarrow f(1)=0\\(2,2)\in f \Rightarrow f(2)=2\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}-2+(\frac{1}{2})^{A+B}=0\\-2+(\frac{1}{2})^{2A+B}=2\end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}(\frac{1}{2})^{A+B}=2 \Rightarrow (2^{-1})^{A+B}=2^1\\(\frac{1}{2})^{2A+B}=4 \Rightarrow (2^{-1})^{2A+B}=2^2\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}-(A+B)=1\\-(2A+B)=2\end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}A+B=-1\\2A+B=-2\end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} A=-1, B=0$$

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

$$=-2+2^3=6$$

(تابع نمایی و ویژگی های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

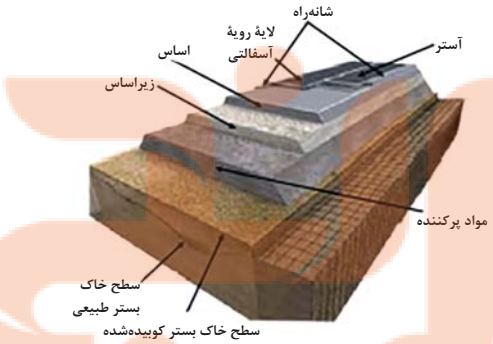
زمین‌شناسی

۸۱- گزینهٔ «۲» *(گلنوش شمس)*

توجه کنید شیب لایه‌ها همیشه از ۰ تا ۹۰ درجه است. در این شکل شیب لایه‌ها ۴۰ درجه است. امتداد لایه‌ها را به هر جهتی می‌تواند باشد جز شرق به غرب. زیرا اگر امتداد لایه‌ها شرقی غربی باشد نمی‌توانیم در این دیواره عرضی شیب را مشاهده کنید. *(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۴)*

۸۲- گزینهٔ «۳» *(مهدی جباری)*

با توجه به شکل شانه راه از لایهٔ زیراساس بیشترین فاصله را دارد.



(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۰)

۸۳- گزینهٔ «۲» *(مهرداد نوری زاده)*

زمین‌شناسی مهندسی: شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک‌سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها دارد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۱)

۸۴- گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی موثق)*

گزینهٔ «۲» صحیح است. این شرایط محیط بیابانی است که مقدار گیاخاک کم است و ضخامت کم دارد همچنین خاک مناطق معتدل به علت بارش مناسب می‌تواند غنی از املاح باشد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۴)

۸۵- گزینهٔ «۲» *(فرشید مشعرپور)*

بررسی مورد الف: آهک ضخیم لایه در صورتی‌که بالای تراز آب (سطح ایستابی) باشد پدیدهٔ انحلال در آن اتفاق نخواهد افتاد و در نتیجه دارای مقاومت کافی برای احداث تونل است (صفحهٔ ۶۳) و نیاز به هیچ‌گونه نگهدارنده‌ای جهت پایدار ماندن ندارد.

بررسی مورد ب: در کل رسوبات سخت نشده دارای استحکام لازم جهت احداث تونل نیستند و برای جلوگیری از ریزش آن می‌بایست از روش‌های پایدارسازی مناسب استفاده کرد. (یک مورد)

بررسی مورد ج: در حالت عادی لایه‌های کوارتزیتی دارای مقاومت کافی برای احداث تونل هستند، اما لایهٔ کوارتزیتی فوق دارای درزه (از انواع شکستگی‌ها) بوده و پایین‌تر از سطح ایستابی واقع شده است، باعث نشت آب به داخل تونل و ناپایداری آن می‌گردد، در نتیجه نیازمند استفاده از محافظ است (صفحهٔ ۶۲). (دو مورد)

بررسی مورد د: شیل‌های نازک لایه به دلیل داشتن تورق و سست بودن فاقد مقاومت کافی جهت احداث تونل هستند (صفحهٔ ۶۲) و با وجود اینکه بالاتر از سطح ایستابی قرار دارد و پدیدهٔ نشت آب به داخل تونل اتفاق نخواهد افتاد، منتها ریزشی بوده و می‌بایست از نگهدارنده استفاده گردد. (سه مورد)

در نتیجه سه مورد از حالت‌های مطرح شده در بالا، جهت احداث تونل نیازمند پایدارسازی توسط انواع محافظها (نگهدارنده‌ها) هستند. (صفحهٔ ۶۶).

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲، ۶۳، ۶۵ و ۶۶)

۸۶- گزینهٔ «۱» *(مهری جباری)*

فرسایش خاک باعث کاهش سطح زیرکشت و کاهش حاصلخیزی زمین‌ها می‌شود. همچنین با ته نشینی مواد در آبراهه‌ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آب‌گیری آنها، خسارت‌های فراوانی را ایجاد می‌کند. همچنین باید گفت در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی در جریان باشد، شدت جریان آب باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین‌های با ارزش کشاورزی می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۵۶)

۸۷- گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی موثق)*

گزینهٔ «۲» صحیح است. *(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)*

۸۸- گزینهٔ «۱» *(آرین فلاح اسدی)*

سنگ‌های پیِ سد، باید در برابر تنش‌های ناشی از وزن سد، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند. *(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۰)*

۸۹- گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌گردد. در این حالت ابتدا ذرات با اندازهٔ بزرگتر (جرم بیشتر) شروع به رسوب‌گذاری می‌کنند. در ادامه، با کاهش انرژی رواناب، ذرات با اندازهٔ کوچکتر نیز رسوب‌گذاری می‌کنند. پس ترتیب رسوب‌گذاری ذرات به‌صورت مقابل است: شن، ماسه، سیلت (لای) و در نهایت رس.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

۹۰- گزینهٔ «۳» *(نیمه برنا)*

برخی سنگ‌های رسوبی مانند شیل‌ها (به‌دلیل تورق و سست‌بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند. *(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)*

زیست‌شناسی۳

۹۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

شکل صورت سوال، ساختار سوم پروتئین‌ها را نشان می‌دهد که می‌تواند مربوط به پروتئینی باشد که از یک زنجیره تشکیل شده است و ساختار چهارم پروتئینی ندارد. در تثبیت این ساختار ، پیوندهای یونی، هیدروژنی و اشتراکی نیز نقش دارند (نه در تشکیل آن) ساختار سوم دارای ثبات نسبی است و هر تغییر در توالی آمینواسیدها سبب تغییر این ساختار می‌شود.

(پروتئین ها)(زیست شناسی۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۹۲- گزینهٔ «۲» *(علی عبدالهی‌مقدم)*

این جمله متن کتاب زیست‌شناسی ۳ در صفحهٔ ۷ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری این مولکول به هم بخورد.

۳) پیوند مذکور از نوع فسفواستری است. توجه داشته باشید در تشکیل پیوند فسفواستر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید مجاور متصل می‌شود اما پیوند فسفودی‌استر پیوند مابین قند یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید مجاور است که شامل دو پیوند فسفواستر است.این نکته که بین پیوند فسفواستر و فسفودی استر تفاوت وجود دارد در کنکور ۱۴۰۱ نیز مورد پرسش قرار گرفته است.

۴) این مورد برای دنای حلقوی صادق نیست.

(نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۹۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

دقت کنید بعضی آنزیم‌ها به کوآنزیم احتیاج دارند.

(پروتئین ها) (زیست شناسی۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۹۴- گزینهٔ «۱» *(سراسری خارج از کشور – ۹۸)*

در یوکاریوت‌ها که دنا به غشای یاخته متصل نیست، جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی یافت می‌شود. (دقت کنید دنای میتوکندری به‌صورت فام‌تن نمی‌باشد.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در نوکلئوتید (واحد تکرارشوندهٔ دنا) پیوند فسفودی استر نداریم.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید دنای باکتری حلقوی است و به غشاء متصل است. جدا شدن فسفات مربوط به نوکلئوتید اضافه شونده است نه انتهای رشتهٔ در حال ساخت.

گزینهٔ «۴»: هلیکاز در قرار دادن نوکلئوتید مکمل نقش ندارد.

(همانندسازی دنا)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۳)

۹۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع زیست شناسی)*

دقت کنید در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشتهٔ موجود در یاخته‌های دختری، بخش‌هایی از رشته‌های اولیه و رشته‌های جدید دیده می‌شود. در واقع رشته‌های اولیه به قطعات کوچک‌تری شکسته شده‌اند. در نتیجه پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شده‌اند. *(مولکول‌های اطلاعاتی)(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۹ و ۱۰)*

۹۶- گزینهٔ «۲» *(علی ممپور)*

با توجه به آزمایشات چارگاف، می‌توان گفت نسبت مجموع آدنین و گوانین به مجموع تیمین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.

نکته: در مولکول دنا، روابط مقابل برقرار است: پورین‌ها=پیریمیدین‌ها، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار= نوکلئوتیدهای تیمین‌دار و نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار= نوکلئوتیدهای گوانین‌دار.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چون واحدهای سازندهٔ دنا از نوکلئوتید است، آنزیم پروتئاز (تخریب‌کننده پروتئین‌ها) بر آن اثری ندارد و دنا می‌تواند صفات را به باکتری‌های بدون پوشینه انتقال دهد.

۳) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعه ایکس توانستند پی ببرند که مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.

۴) واتسون و کریک در مدل پیشنهادی خود اظهار داشتند که ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

(نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۳ تا ۷)

۹۷- گزینهٔ «۳» *(محمد زارع)*

عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دنای این جاندار، نوکلئوتیدهای دارای بازهای سیتوزین و گوانین بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین، دارای سه حلقهٔ آلی در ساختار خود می‌باشد. یکی مربوط به قند و دو حلقه مربوط به باز آلی.

۲) نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا شرکت می‌کنند، دارای قند دئوکسی ریبوز هستند. نوکلئوتیدهایی که در ساختار رناتن شرکت می‌کنند دارای قند ریبوز می‌باشند.

۴) در باکتری‌ها، دنا از نوع حلقوی می‌باشد. در این نوع مولکول‌های دنا، همهٔ نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

(نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷ و ۸)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(مهریار سعادتی نیا)*

عبارت‌های «الف»، «ج» و «هـ» صحیح‌اند. آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. جایگاه فعال بخش اختصاصی در آنزیم است که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم‌اند، فراورده یا محصول خوانده می‌شوند. بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود به کوآنزیم نیاز دارند و عوامل متعددی از جمله **pH**، دما، غلظت آنزیم و پیش‌ماده بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها تأثیر می‌گذارد. اگرچه آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند ولی برخی از آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۹۹- گزینهٔ «۴» *(شاهین راضیان)*

پیوند پپتیدی اساس ساختمان اول پروتئین‌هاست و ساختمان اول هم در تشکیل بقیهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دنا بسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی بازهای نوکلئوتیدهای روبه‌روی هم در دنا را بررسی می‌کند و پیوند فسفودی استر را بررسی نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: در دنا (مولکول حاوی باز آلی تیمین) پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: در تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی برخلاف کووالان نقش دارند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۱، ۱۲ و ۱۶ تا ۱۸)

۱۰۰- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن نشتایی)*

در مرحلهٔ ۲، باکتری‌های بدون کپسول توسط دستگاه ایمنی موش از بین رفتند که در نتیجه تنفس یاخته‌ای در آن‌ها متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گریفیت در آزمایش مرحلهٔ ۳ متوجه شد کپسول به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

۳) در مراحل ۱ و ۴ آزمایش گریفیت، تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار در خون و شش‌های موش یافت می‌شود.

۴) انتقال مادهٔ وراثتی در مرحلهٔ ۴ رخ داد.

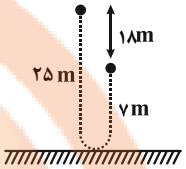
(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۴) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

فیزیک ۳

۱۰۱- گزینهٔ «۲» *(علی عاقلی)*

طبق تعریف، بردار جابه‌جایی توپ، برداری است که مکان اولیهٔ آن‌را به مکان نهایی آن وصل می‌کند، بنابراین اندازهٔ بردار جابه‌جایی برابر با $d = 18m$ خواهد بود.



از طرفی مطابق شکل، مسافت طی شده توسط توپ برابر است با:

$$\ell = 25 + 7 = 32m$$

بنابراین داریم:

$$\frac{d}{\ell} = \frac{9}{16}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۰۲- گزینهٔ «۳» *(میثم برنایی)*

$$d_1 = \frac{d}{2}, d_2 + d_3 = \frac{d}{2}$$

$$\xrightarrow[t_2 = \frac{1}{3}(t_2 + t_3) \Rightarrow t_2 - \frac{1}{3}t_2 = \frac{1}{3}t_3 \Rightarrow \frac{2}{3}t_2 = \frac{t_3}{3} \Rightarrow \frac{t_2}{t_3} = \frac{1}{2}}{d_2 = (v_{av})_2 t_2 \, , \, d_3 = (v_{av})_3 t_3}$$

$$((v_{av})_2 + 2(v_{av})_3)t_2 = \frac{d}{2}$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{d}{2(v_{av})_2 + 4(v_{av})_3}, t_3 = \frac{d}{(v_{av})_2 + 2(v_{av})_3}$$

$$v_{av} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$= \frac{d}{\frac{d}{2(v_{av})_1} + \frac{d}{2(v_{av})_2 + 4(v_{av})_3} + \frac{d}{(v_{av})_2 + 2(v_{av})_3}}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{1}{\frac{1}{2(v_{av})_1} + \frac{1}{2(v_{av})_2 + 4(v_{av})_3} + \frac{1}{(v_{av})_2 + 2(v_{av})_3}}$$

$$\xrightarrow{(v_{av})_1 = 15\frac{m}{s}, (v_{av})_2 = 8\frac{m}{s}, (v_{av})_3 = 5\frac{m}{s}}$$

$$v_{av} = \frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{36} + \frac{1}{18}} = \frac{60}{7}\frac{m}{s}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۰۳- گزینهٔ «۴» *(یوسف الهویردی زاده)*

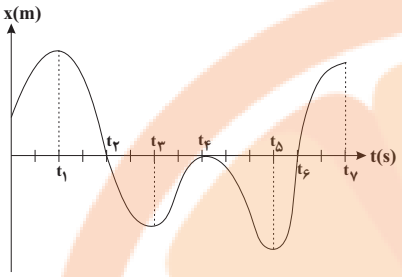
محل برخورد نمودار با محور xها، مکان اولیه یا مبدأ حرکت نام دارد. متحرک پس از ۴ ثانیه به مبدأ حرکت باز می‌گردد (یعنی مکان متحرک در $t = 4s$، $x = x_0$ است.) و در این لحظه فاصلهٔ متحرک از مبدأ حرکت برابر صفر یعنی کم‌ترین مقدار است.

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۰۴- گزینهٔ «۱» *(فاروق مردانی)*

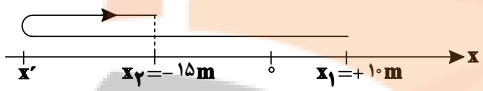
با توجه به این‌که علامت شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان، تعیین‌کنندهٔ جهت حرکت متحرک است، بنابراین حرکت متحرک در بازهٔ t_1 تا t_3 و t_4 تا t_5 در خلاف جهت محور x است.

هر بار که متحرک از مبدأ عبور می‌کند و به‌سمت دیگر آن می‌رود، جهت بردار مکان تغییر می‌کند یعنی ۲ بار. دقت کنید که متحرک در لحظهٔ t_4 از مبدأ عبور نکرده است، بلکه فقط در مبدأ متوقف شده است و دوباره برگشته است.



(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۰۵- گزینهٔ «۱» *(حسین ناصحی)*



ابتدا مسافت طی‌شده توسط متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\ell}{|\Delta x|} = 2/4 \xrightarrow{|\Delta x| = |-15-10| = 25m} \ell = 2/4 \times 25$$

$$\Rightarrow \ell = 60m$$

با توجه به نمودار بالا، مسافت طی‌شده برابر با مجموع اندازه‌های جابه‌جایی متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت آن تغییر نکرده است.

$$\ell = |x' - x_1| + |x_2 - x'| \xrightarrow[\ell \ 60m, x_1 = +10m, x_2 = -15m]{x' - x_1 < 0, x_2 - x' > 0}$$

$$60 = 10 - x' + (-15 - x') \Rightarrow x' = -32/5m$$

بیش‌ترین فاصلهٔ متحرک از نقطهٔ شروع حرکت $42/5\,m = 10 + 32/5$ است.

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» *(امیرامحد میرسعید)*

در نمودار مکان – زمان، شیب خط واصل بین دو نقطه برابر با سرعت متوسط بین آن دو نقطه است، بنابراین:

$$v_{av} = \frac{x_B - x_A}{t_B - t_A} = \frac{4 - 12}{18 - 5} \Rightarrow v_{av} = -\frac{8}{13}\frac{m}{s}$$

برای به‌دست آوردن سرعت در یک نقطهٔ معین در نمودار مکان – زمان، شیب خط مماس بر آن نقطه را حساب می‌کنیم. داریم:

$$v_A = \frac{0 - 12}{13 - 5} \Rightarrow v_A = -1/5\frac{m}{s}$$

(در نمودار خط‌چین مماس است و نقطهٔ تقاطع در $(13,0)$ است.)

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۰۷- گزینهٔ «۲» *(مرتضی میرزائی)*

مطابق نمودار در بازهٔ زمانی $2s$ تا $4s$ جهت بردار مکان در خلاف جهت محور x است. در این بازهٔ زمانی اندازهٔ شیب خط مماس (تندی) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» *(سیدهاری موسوی نژاد)*

شیب خط صفر تا ۴ ثانیه با ۴ تا ۱۱ ثانیه برابر است. پس:

$$\frac{۱۴-۰}{۱۱-۴}=\frac{۰-v_۰}{۴-۰}\Rightarrow v_۰=-۸\frac{m}{s}$$

$$\bar{a}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{۰-(-۸)}{۱۶-۰}=۰/۵\frac{m}{s}$$

(شناخت حرکت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» *(احسان مطلبی)*

گزینهٔ «۱» نادرست است. متحرک در بازهٔ زمانی $۳s$ تا $۱۰s$ در جهت مثبت محور x و در بازهٔ زمانی $۱۴s$ تا $۱۸s$ در جهت منفی محور حرکت می‌کند. بنابراین در لحظهٔ $۸s$ رو به سوی مثبت و در لحظهٔ $۱۶s$ رو به سوی منفی در حرکت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

گزینهٔ «۲» درست است. متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $۳s$ و $۱۴s$ تا $۱۸s$ و در مجموع به مدت $۷s$ در خلاف جهت محور x حرکت نموده است.

گزینهٔ «۳» نادرست است. در بازهٔ زمانی $۱۰s$ تا $۱۴s$ و به مدت ۴ ثانیه متحرک ساکن و در نتیجه سرعت آن صفر بوده است.

گزینهٔ «۴» نادرست است. تندی متوسط برابر مسافت طی شده تقسیم بر بازهٔ زمانی است. چون برای جسم در حال حرکت، هیچ وقت مسافت طی شده صفر نمی‌شود، لذا تندی متوسط نیز صفر نخواهد شد.

دقت کنید، در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۶ ثانیه چون جابه‌جایی متحرک صفر می‌باشد، سرعت متوسط آن صفر خواهد شد.

(حرکت با سرعت ثابت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

در حرکت با سرعت ثابت، جابه‌جایی متناسب با زمان است.

$$x=v\Delta t+x_۰\Rightarrow \Delta x=v\Delta t\Rightarrow \frac{\Delta x_۱}{\Delta x_۲}=\frac{\Delta t_۱}{\Delta t_۲}$$

با توجه به این‌که اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱=۲s$ تا $t_۲=۶s$ برابر با $|\Delta x|=|-۱۵-۷|=۲۲m$ است، بنابراین در هر بازهٔ زمانی ۴ ثانیه‌ای دیگر نیز اندازهٔ جابه‌جایی آن برابر با $۲۲m$ خواهد بود.

(حرکت با سرعت ثابت) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

شیمی ۳

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

فقط عبارت «پ» نادرست است. بررسی موارد:

آ) مولکول (a) یک اسید چرب و مولکول (b) یک استر سنگین است.

ب) فرمول شیمیایی چربی ذخیره شده در کوهان شتر همانند فرمول شیمیایی مولکول (b) به صورت $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ است.

پ) مولکول (a) عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها است. آشناترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها استیک اسید (اتانوئیک اسید) با فرمول مولکولی $CH_۳COOH$ است. مولکول (b) عضو خانوادهٔ استرهاست.

ت) فرمول مولکولی ترکیب (a) به صورت $C_{۱۷}H_{۳۵}COOH$ است.

$$\%C=\frac{(۱۸\times۱۲)}{(۱۸\times۱۲)+(۳۶\times۱)+(۲\times۱۶)}\times۱۰۰\simeq ۷۶\%$$

(پاکیزگی محیط با مولکول‌ها) (شیمی۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۲- گزینهٔ «۲» *(متین قنبری)*

از شیمی ۱ و ۲ به خاطر دارید موادی در آب به حالت محلول هستند که نیروی جاذبه بین ذره‌های آن‌ها و مولکول‌های آب، بر میانگین نیروی بین‌ذره‌ای آنها و نیروی بین مولکولی آب به صورت خالص غلبه داشته باشد. به عبارت دیگر، شبیه شبیه را در خود حل می‌کند؛ از این جهت، بسیاری از نمک‌ها و مواد قطبی محلول در آب هستند، در حالی که مواد ناقطبی در آب حل نمی‌شوند.

بررسی انحلال‌پذیری ترکیب‌های ذکرشده در گزینه‌ها:

- اتیلن گلیکول: یک الکل دوعاملی با فرمول شیمیایی $C_۲H_۴(OH)_۲$ است و قطبی و محلول در آب است.
- وازلین و بنزین: وازلین آلکانی با فرمول شیمیایی $C_{۲۵}H_{۵۲}$ است و بنزین مخلوطی از هیدروکربن‌هاست که به طور میانگین با فرمول $C_۸H_{۱۸}$ در نظرگرفته می‌شود. آلکان‌ها و سایر هیدروکربن‌ها، ترکیباتی ناقطبی هستند و در آب حل نمی‌شوند.

نمک خوراکی: $NaCl$ یک ترکیب یونی است و در آب محلول است.

- اتانول و اتانوئیک اسید: الکل و اسید تک عاملی با دو اتم کربن هستند. همانطور که می‌دانید، الکل‌ها و اسیدهای آلی تا ۵ اتم کربن محلول در آب هستند.
- عسل: در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارد. به همین جهت قادر به تشکیل پیوندهای هیدروژنی با مولکول‌های آب بوده و به خوبی در آب حل می‌شود.
- اوره: ماده‌ای با فرمول شیمیایی $CO(NH_۲)_۲$ است. اوره ماده‌ای محلول در آب است.
- روغن زیتون: یک چربی (استر با جرم مولی زیاد) با فرمول $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ است. در چربی‌ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و به همین جهت چربی‌ها در آب نامحلول هستند.
- سدیم استات: ترکیب یونی است و در آب محلول است.

(پاکیزگی محیط با مولکول‌ها) (شیمی ۳، صفحهٔ ۹)

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(سراسری ریاضی ۹۸)*

ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$۲RCOONa(aq)+CaCl_۲(aq)\rightarrow \underbrace{(RCOO)_۲Ca(s)}_{\text{رسوب}}+۲NaCl(aq)$$

معادلهٔ انحلال کلسیم‌کلرید به‌صورت زیر است:

$$CaCl_۲(s)\rightarrow Ca^{۲+}(aq)+۲Cl^{-}(aq)$$

برای حل، ابتدا با توجه به مقدار $Ca^{۲+}$، مقدار رسوب را به‌دست می‌آوریم. سپس، با توجه به مقدار صابون، درصد رسوب تشکیل شده را مشخص می‌کنیم.

$$۲۰۰mL\times\frac{۱g}{۱mL}\times\frac{۲۰۰۰g\,Ca^{۲+}}{۱۰^۶g\ \text{محلول}}\times\frac{۱mol\,Ca^{۲+}}{۴۰g\,Ca^{۲+}}\times\frac{۱mol\,CaCl_۲}{۱mol\,Ca^{۲+}}$$

$$\times\frac{۱mol(RCOO)_۲Ca}{۱mol\,CaCl_۲}=۰/۰۱mol\ \text{رسوب}$$

$$۴/۷۲g\,RCOONa\times\frac{۱mol\,RCOONa}{۲۳۶g\,RCOONa}\times\frac{۱mol(RCOO)_۲Ca}{۲mol\,RCOONa}$$

$$=۰/۰۱mol\ \text{رسوب}$$

درصد رسوب برابر است با: $\frac{۰/۰۱}{۰/۰۱}\times۱۰۰=۱۰۰$ درصد رسوب

(پاکیزگی محیط با مولکول‌ها) (شیمی۳، صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۱۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع شیمی)*

با توجه به جدول خود را بیازمایید صفحهٔ ۹ کتاب درسی، مقایسهٔ درصد لکهٔ باقی‌مانده و درصد لکهٔ پاک شده به صورت زیر می‌باشد:

مقایسهٔ درصد لکهٔ باقی‌مانده: $A>B=D>C$

مقایسهٔ درصد لکهٔ پاک شده: $C>B=D>A$

(پاکیزگی محیط با مولکول‌ها) (شیمی۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۱۵- گزینهٔ «۳» *(محمدحسین نصیری اصل)*

تنها مورد دوم نادرست است. اسیدها با اغلب فلزات واکنش می‌دهند. سایر گزینه‌ها از ویژگی‌های اسیدها هستند.

(اسیدها و بازها) (شیمی۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۱۶- گزینهٔ «۲» *(فرزاد حسینی)*

طبق متن صفحهٔ ۱۲، پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی قادر به پاک‌کردن رسوب درون لوله‌ها نیستند.

(پاک کننده های خورنده) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۱۷- گزینهٔ «۴» *(حمیدرضا تقی لو)*

عنصر $_{۲۰}X$، کلسیم $(_{۲۰}Ca)$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: محلول اکسیدهای فلزی اغلب خاصیت بازی دارند و رنگ کاغذ pH محلول آن‌ها آبی‌رنگ است. براساس تعریف آرنیوس، باز ماده‌ای است که در اثر انحلال در آب، یون هیدروکسید پدید آورد.

گزینهٔ «۲»: از انحلال هر مول کلسیم‌اکسید، در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود. از انحلال هر مول دی‌نیتروژن پنتااکسید ۴ مول یون در آب ایجاد می‌شود.

$$\begin{cases} CaO(s)+H_۲O(l)\rightarrow Ca(OH)_۲(aq) \\ Ca(OH)_۲(aq)\rightarrow Ca^{۲+}(aq)+۲OH^-(aq)\rightarrow ۳\text{ مول یون} \end{cases}$$

$$\begin{cases} N_۲O_۵(g)+H_۲O(l)\rightarrow ۲HNO_۳(aq) \\ ۲HNO_۳(aq)\rightarrow ۲H^+(aq)+۲NO_۳^-(aq)\rightarrow ۴\text{ مول یون} \end{cases}$$

گزینهٔ «۳»: فرمول اکسید عنصر Ca، CaO می‌باشد و دارای خاصیت بازی است و می‌توان برای کاهش اسیدی‌بودن، آن را به خاک افزود.

گزینهٔ «۴»: سامانه دارای یک مول محلول از کلسیم‌اکسید و یک مول هیدروژن کلرید دارای ۲ مول یون هیدروکسید و ۱ مول یون هیدرونیوم است و این سامانه حالت بازی دارد.

(اسیدها و بازها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۸- گزینهٔ «۱» *(آرمین عظیمی)*

معادلهٔ یونش اسید HA به صورت زیر است:

$$HA\rightleftharpoons H^+ + A^-$$

رابطه درصد یونش به صورت زیر است:

$$\text{درصد یونش}=\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل‌شده}}\times ۱۰۰$$

$$=\frac{\frac{۲۵۰}{۲}}{۷۵۰+۱۲۵}\times ۱۰۰\simeq ۱۴/۳\%$$

(رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۱۹- گزینهٔ «۱» *(میر غنچه لی)*

چون پس از یونش، از اسید اولیه مقدار بیش‌تری باقی مانده، پس اسید ضعیف می‌باشد.

$$\begin{cases} \text{مول تعادلی } HA = n-n\alpha = ۰/۷۲mol \\ \text{مول تعادلی } H^+ = n\alpha = ۰/۱۲mol \\ \text{مول تعادلی } A^- = n\alpha = ۰/۱۲mol \end{cases}$$

$\Rightarrow$ مجموع مول گونه‌های باقی‌مانده در تعادل

$$=(n-n\alpha)+n\alpha+n\alpha=۰/۷۲+۰/۱۲+۰/۱۲$$
$$=۰/۹۶mol$$

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت گونه‌های باقی‌مانده}=\frac{۰/۹۶}{۰/۴}mol.L^{-۱}$$

مول تعادلی H^+ + مول تعادلی اسید = مول اولیه اسید

$$=۰/۷۲+۰/۱۲=۰/۸۴mol$$

$$\Rightarrow \text{غلظت اسید اولیه}=\frac{۰/۸۴}{۰/۴}mol.L^{-۱}$$

$$\frac{\text{مجموع غلظت گونه‌های باقی‌مانده}}{\text{غلظت اسید اولیه}}=\frac{\frac{۰/۹۶}{۰/۴}}{\frac{۰/۸۴}{۰/۴}}\simeq ۱/۱۴$$

(رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۲۰- گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی زواره)*

تمام موارد درست هستند. بررسی موارد:

الف) در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی قوی و اغلب ضعیف هستند. اسیدهای خوراکی و اسید موجود در مرکبات نیز ضعیف هستند.

ب) تنها هیدروژن گروه کربوکسیل در کربوکسلیک اسیدها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

پ) اسید موجود در ریواس اسید ضعیف است. در اسیدهای ضعیف مقدار کمی از یون‌های آب‌پوشیده به همراه شمار زیادی از مولکول‌های یونیده نشده در محلول یافت می‌شوند.

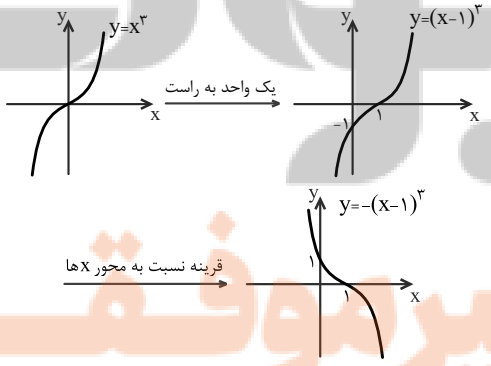
ت) اسیدها را براساس درجهٔ یونش آن‌ها به دو دسته قوی و ضعیف دسته‌بندی می‌کنند. اسیدهایی قوی هستند که می‌توان یونش آن‌ها را در آب کامل در نظر گرفت $(\alpha\cong ۱)$.

(رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۱۹)

ریاضی ۳

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی جامع ریاضیات تجربی)*

نمودار تابع $f(x)=-(x-۱)^۳+a$ را به کمک انتقال نمودار تابع $y=x^۳$ رسم می‌کنیم.



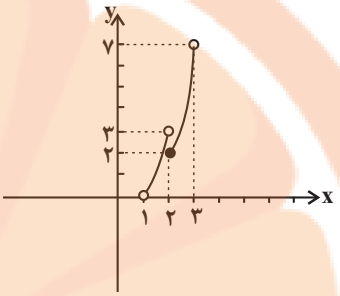
اگر $a\geq ۰$ باشد، نمودار a واحد به بالا منتقل می‌شود و از ناحیهٔ سوم عبور نخواهد کرد. اگر $a<۰$ باشد و نمودار حداکثر تا یک واحد به پایین منتقل شود، از ناحیه‌ی سوم عبور نمی‌کند، پس حدود a به صورت $a\geq -۱$ خواهد بود.

(توابع چند جمله ای- توابع صعودی و نزولی)(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۱۰)

۱۲۲- گزینهٔ «۴» (عباس اسری)

ابتدا تکلیف جزء صحیح را مشخص کرده و سپس نمودار تابع را در بازهٔ $(۱,۳)$ رسم می‌کنیم:

$$f(x)=x^۲-[x]\Rightarrow f(x)=\begin{cases}x^۲-۱ & ۱<x<۲\\ x^۲-۲ & ۲\le x<۳\end{cases}$$



تابع در بازهٔ $(۱,۳)$ نه صعودی است و نه نزولی.

(توابع چند جمله ای- توابع صعودی و نزولی) (ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» (محسن اسماعیل پور)

زوج‌های مرتب تابع را براساس مؤلفه‌های اول، مرتب می‌کنیم. چون تابع صعودی است، داریم:

$$f=\{(-۳,-۲),(-۱,۴),(۱,m^۲-۳m),(۳,۱۰)\}$$

$$\Rightarrow ۴\le m^۲-۳m\le ۱۰$$

$$\Rightarrow ۰\le m^۲-۳m-۴\Rightarrow ۰\le (m-۴)(m+۱)$$

$$\Rightarrow m\in(-\infty,-۱]\cup[۴,+\infty)\quad (I)$$

$$\Rightarrow m^۲-۳m-۱۰\le ۰\Rightarrow (m-۵)(m+۲)\le ۰$$

$$\Rightarrow m\in[-۲,۵]\quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I)\cap(II)} m\in[-۲,-۱]\cup[۴,۵]$$

همان‌طور که می‌بینید m می‌تواند ۴ عدد صحیح ۵، ۴، ۱- و ۲- باشد.

(توابع چند جمله ای- توابع صعودی و نزولی) (ریاضی۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۲۴- گزینهٔ «۱» (رضا علی نواز)

ابتدا ضابطهٔ دو تابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=\begin{cases}x\ge ۲: m=\dfrac{۲-۰}{۳-۲}=۲\ ,\ y-۰=۲(x-۲)\Rightarrow y=۲x-۴\\ x<۲: m=\dfrac{۰-۲}{۲-۰}=-۱, y-۲=-۱(x-۰)\Rightarrow y=-x+۲\end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=\begin{cases}۲x-۴ & x\ge ۲\\ -x+۲ & x<۲\end{cases}$$

$$g(x):(-۳,۰),(۰,۴)\Rightarrow m=\frac{۴-۰}{۰+۳}=\frac{۴}{۳}$$

$$\Rightarrow y-۴=\frac{۴}{۳}(x-۰)\Rightarrow g(x)=\frac{۴}{۳}x+۴$$

حال حاصل عبارت مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$(fog)(۳)-(gof)(-۱)=f(\frac{۴}{۳}(۳)+۴)-g(-(-۱)+۲)$$

$$=f(۸)-g(۳)=(۲(۸)-۴)-(\frac{۴}{۳}(۳)+۴)$$

$$=۱۲-(۸)=۴$$

(ترکیب توابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۵- گزینهٔ «۲» (حسن سلامی)

$$f(x)=x^۲+[x]$$

$$f(\frac{۱}{۲}f(\sqrt{۲}))=f(\frac{۱}{۲}(۲+[\sqrt{۲}]))$$

$$=f(\frac{۳}{۲})=\frac{۹}{۴}+[\frac{۳}{۲}]=\frac{۹}{۴}+۱=\frac{۱۳}{۴}=۳/۲۵$$

(ترکیب توابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۶- گزینهٔ «۱» (علی بیک زاده)

$$f=\{(۱,۵),(۳,۱),(۲,-۴),(۴,۲)\}$$

$$g=\{(-۳,۲),(۴,۳),(۲,-۴),(۳,-۱)\}$$

$$(fog)(۴)-(gof)(a)=(fof)(۳)$$

$$\Rightarrow f(۳)-(gof)(a)=f(۱)$$

$$\Rightarrow ۱-(gof)(a)=۵$$

$$\Rightarrow (gof)(a)=-۴\xrightarrow{g(۲)=-۴} f(a)=۲\rightarrow \boxed{a=۴}$$

(ترکیب توابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۷- گزینهٔ «۴» (مصطفی کرمی)

در گام اول دقت می‌کنیم که:

$$f(x)=\frac{x}{۲}-[\frac{x-۴}{۲}]=\underbrace{\frac{x}{۲}-[\frac{x}{۲}]}_{۰\le\cdots<۱}+۲\Rightarrow ۲\le f(x)<۳$$

ببینیم عبارت داخل قدر مطلق تابع g در بازهٔ $[۲,۳)$ در چه محدوده‌ای می‌افتد:

$$\begin{cases}\dfrac{x}{x-۲}=\dfrac{x-۲+۲}{x-۲}=۱+\dfrac{۲}{x-۲}\\ ۲\le x<۳\rightarrow ۰\le x-۲<۱\rightarrow \dfrac{۱}{x-۲}>۱\Rightarrow \dfrac{۲}{x-۲}>۲\\ \Rightarrow ۱+\dfrac{۲}{x-۲}>۳\\ \Rightarrow g(x)=|\dfrac{x}{x-۲}|>۳\rightarrow R_g=(۳,+\infty)\end{cases}$$

(ترکیب توابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۸- گزینهٔ «۴» (سروش موئینی)

رأس سهمی f در $x=\frac{۱}{۲}$ قرار دارد و سهمی رو به پایین است. پس برد f به صورت زیر است.

$$x_S=\frac{۱}{۲}\Rightarrow y_S=\frac{۱}{۲}-(\frac{۱}{۲})^۲+a=\frac{۱}{۴}+a\Rightarrow f(x)\le\frac{۱}{۴}+a$$

حالا شرط دامنهٔ g به صورت $x\ge ۳$ است. پس باید $\frac{۱}{۴}+a=۳$ باشد تا دامنهٔ gof تک عضوی شود، بنابراین $a=۲/۷۵$ و داریم:

$$g(۶/۵+a)=۲(۶/۵+a)-\sqrt{۶/۵+a-۳}$$

$$=۲(۹/۲۵)-\sqrt{۶/۲۵}=۱۸/۵-۲/۵=۱۶$$

(ترکیب توابع) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۲۹- گزینهٔ «۴» (علیرضا نعمتی)

۱) $x\in D_g=\mathbb{R}-\{۲\}$

۲) $g(x)\in D_f\qquad D_f: ۰\le x\le ۲$

$$۰\le\frac{x+۱}{x-۲}\le ۲\Rightarrow x\le -۱\ \text{یا}\ ۵\le x$$

$$D_{fog}=(-\infty,-۱]\cup[۵,+\infty)$$

$x = ۰ , ۱ , ۲ , ۳ , ۴ \notin D_{fog}$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۳۰- گزینهٔ «۳» (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۹)

ابتدا توجه کنید که برای هر عدد حقیقی x، داریم: $۰ \le x-[x] < ۱$، پس: $-۱ < [x]-x \le ۰$، در نتیجه: $-۱ < f(x) \le ۰$.

از طرفی داریم:

$$g(x)=\frac{۱-۲x}{x+۱}=\frac{-۲(x+۱)+۳}{x+۱}=-۲+\frac{۳}{x+۱}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(gof)(x)=g(f(x))=-۲+\frac{۳}{f(x)+۱}$$

حال می‌توانیم برد تابع gof را تعیین کنیم:

$$-۱<f(x)\le ۰ \xrightarrow{+۱} ۰<f(x)+۱\le ۱ \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{۱}{f(x)+۱}\ge ۱$$

$$\xrightarrow{\times ۳} \frac{۳}{f(x)+۱}\ge ۳ \xrightarrow{+(-۲)} -۲+\frac{۳}{f(x)+۱}\ge ۱$$

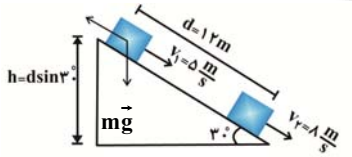
$$\Rightarrow (gof)(x)\ge ۱ \Rightarrow \text{برد } gof = [۱ , +\infty)$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

فیزیک ۱

۱۳۱- گزینهٔ «۴» (مهدی کیوانلو)

فقط نیروهای وزن و اصطکاک بر روی جسم طی حرکت روی سطح شیبدار کار انجام می‌دهند، بنابراین طبق قضیهٔ کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t=\Delta K \Rightarrow W_{f_k}+W_{mg}=K_۲-K_۱ \xrightarrow{W_{mg}=mgh}$$

$$W_{f_k}+mgh=\frac{۱}{۲}mv_۲^۲-\frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\Rightarrow W_{f_k}=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)-mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k}=\frac{۱}{۲}\times ۲\times(۸^۲-۵^۲)-۲\times ۱۰\times ۱۲\times \sin ۳۰^\circ$$

$$\Rightarrow W_{f_k}=-۸۱\,J$$

(کار و انرژی جنبشی)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۳۲- گزینهٔ «۴» (فرشاد قنبری)

$$K=\frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$\begin{cases}\frac{K_۲}{K_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times(\frac{v_۲}{v_۱})^۲ \Rightarrow ۲=۱\times\left(\frac{v_۲}{۲۰}\right)^۲ \Rightarrow \sqrt{۲}=\frac{v_۲}{۲۰}\\ v_۱=۷۲\frac{km}{h}=۲۰\frac{m}{s}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{۲}\simeq ۱/۴} v_۲=۲۸\frac{m}{s} \Rightarrow \Delta v=۲۸-۲۰ \Rightarrow \Delta v=۸\frac{m}{s}$$

(انرژی جنبشی)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۳۳- گزینهٔ «۱» (عبدالله فقه زاده)

طبق رابطهٔ $K=\frac{۱}{۲}mv^۲$ می‌توان نتیجه گرفت در نمودار $K-v^۲$ شیب خط برابر $\frac{۱}{۲}m$ است. اگر به ازای $v^۲=۱۱(\frac{m}{s})^۲$ انرژی جنبشی خودروی A و B را با K_A و K_B نشان دهیم، طبق نمودار داریم:

$$K_B-K_A=۵/۵kJ=۵۵۰۰J$$

$$\begin{cases}B_{\text{شیب}}=\frac{K_B}{۱۱}=\frac{۱}{۲}m_B\\ A_{\text{شیب}}=\frac{K_A}{۱۱}=\frac{۱}{۲}m_A\end{cases} \rightarrow$$

$$(B \text{ شیب})-(A \text{ شیب})=\frac{K_B-K_A}{۱۱}=\frac{۵۵۰۰}{۱۱}=۵۰۰$$

$$\rightarrow \frac{۱}{۲}m_B-\frac{۱}{۲}m_A=۵۰۰ \rightarrow m_B-m_A=۱۰۰۰kg$$

پس به دلیل این‌که $m_B > m_A$ می‌باشد، طبق صورت سؤال:

$$m_B=۵m_A$$

$$\begin{cases}m_B-m_A=۱۰۰۰\\ m_B=۵m_A\end{cases} \rightarrow ۴m_A=۱۰۰۰ \Rightarrow m_A=۲۵۰kg$$

$$m_B=۵m_A=۱۲۵۰kg$$

راه حل دوم:

مطابق نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی دو خودرو، $v^۲=۱۱(\frac{m}{s})^۲$، اختلاف انرژی جنبشی خودرو $۵/۵kJ$ است. پس داریم:

$$K_B-K_A=۵/۵kJ=۵۵۰۰J$$

$$\frac{۱}{۲}m_Bv^۲-\frac{۱}{۲}m_Av^۲=۵۵۰۰J \Rightarrow \frac{۱}{۲}v^۲(m_B-m_A)=۵۵۰۰J$$

$$\xrightarrow{v^۲=۱۱(\frac{m}{s})^۲} (m_B-m_A)=\frac{۵۵۰۰}{\frac{۱}{۲}\times ۱۱} \Rightarrow m_B-m_A=۱۰۰۰$$

$$\xrightarrow{m_B=۵m_A} ۵m_A-m_A=۱۰۰۰$$

$$\Rightarrow ۴m_A=۱۰۰۰ \rightarrow m_A=۲۵۰kg$$

$$m_B=۱۲۵۰kg$$

(انرژی جنبشی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۳۴- گزینهٔ «۲» (سیاوش فارسی)

چون تندی، ثابت است، بنابراین کار انجام شده توسط پمپ $W=mgh$ است. پس:

$$P_{\text{مفید}}=\frac{mgh}{t} \xrightarrow{m=\rho.V}$$

$$P_{\text{مفید}}=\frac{\rho.Vgh}{t}=\frac{۸۰۰\times ۲۰\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰\times ۶۰}{۶۰}$$

$$P_{\text{مفید}}=۱۶۰W \Rightarrow$$

$$Ra=\frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}}=\frac{۱۶۰}{۲۰۰}=۰/۸=۸۰\%$$

با گذشت زمان بازدهٔ پمپ به ٪۶۰ رسیده است. پس:

تلاش دبیرموفقیت

$$P'_{\text{مفید}} = P_{\text{کل}} \times R'_a = \frac{\rho.V g h}{t}$$

$$\Rightarrow ۲۰۰ \times \frac{۶}{۱۰} = \frac{۸۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times ۳۰}{t}$$

$$۱۲۰ = \frac{۲۴۰۰۰}{t} \Rightarrow t = ۲۰۰s$$

(کار، انرژی و توان)(فیزیک۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۳ تا ۷۶)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» (پوریا علاقه منر)

نسبت انرژی مکانیکی نهایی به انرژی مکانیکی اولیه توپ برابر است با:

$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{mgh_۲}{mgh_۱ + \frac{۱}{۲}mv_۱^۲} = \frac{۱۰ \times ۳}{۱۰ \times ۵/۴ + \frac{۱}{۲} \times ۱۲} = \frac{۳۰}{۶۰} = \frac{۱}{۲}$$

پس درصد انرژی تلف شده برابر است با:

$$(۱ - \frac{۱}{۲}) \times ۱۰۰ = ۵۰\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۱۳۶- گزینهٔ «۱» (حسین عبدوی نژاد)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F.d\cos\theta}{t} \xrightarrow{v=\frac{d}{t}} P = F.v.\cos\theta$$

$$P = ۵۰۰ \times ۳ \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} = ۷۵۰\sqrt{۲}W \xrightarrow[(۱hp \quad ۷۵۰W)]{\text{تبدیل به اسب بخار}}$$

$$P = \frac{۷۵۰\sqrt{۲}}{۷۵۰} = \sqrt{۲}hp$$

(توان)(فیزیک۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۳۷- گزینهٔ «۴» (مهدی شریفی)

با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۹K_۰}{K_۰} = \left(\frac{v+۵}{v-۵}\right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{v+۵}{v-۵} = \pm ۳ \Rightarrow \begin{cases} v = ۱۰\frac{m}{s} & \text{ق.ق} \\ v = ۲/۵\frac{m}{s} & \text{غ.ق.ق} \end{cases}$$

دقت کنید چون تندی همواره کمیتی مثبت است و در نمودار مقدار $(v-۵)\frac{m}{s}$ وجود دارد، بنابراین مقدار $v = ۱۰\frac{m}{s}$ قابل قبول است.

(کار و انرژی جنبشی)(فیزیک۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» (سعید شرق)

توان مفید، آهنگ انجام کار است. یعنی A قادر است مقدار مشخصی کار را در زمان کم‌تری انجام دهد. یا به عبارتی قادر است در مقایسهٔ B در یک زمان برابر کار بیش‌تری انجام دهد.

$$P_A > P_B \Rightarrow \frac{W_A}{t_A} > \frac{W_B}{t_B}$$

اگر $t_A = t_B$ باشد در این صورت: $W_A > W_B$

(توان)(فیزیک۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» (مهدی شریفی)

$$\begin{cases} K_۱ = ۵۰ = \frac{۱}{۲}mv_۰^۲ \\ K_۲ = ۲۰۰ = \frac{۱}{۲}m(v_۰+۳)^۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = ۴ = (\frac{v_۰+۳}{v_۰})^۲$$

$$(\frac{v_۰+۳}{v_۰}) = ۲ \Rightarrow v_۰ = ۳\frac{m}{s}$$

(کار و انرژی جنبشی) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۴۰- گزینهٔ «۱» (مهری زمانی)

برای گلولهٔ سنگین‌تر با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_۲ = E_۱ \Rightarrow \frac{۱}{۲}(۴m)v_۲^۲ + ۴mgh_۲ = \frac{۱}{۲}(۴m)v_۱^۲ + (۴m)gh_۱$$

$$\xrightarrow[h_۲=۰]{h_۱=h} v_۲^۲ = v_۱^۲ + ۲gh \quad (۱)$$

هم‌چنین برای گلولهٔ سبک‌تر نیز می‌توان نوشت:

$$E'_۲ = E'_۱ \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv'^۲_۲ + mgh'_۲ = \frac{۱}{۲}m(۲v_۱)^۲ + mgh'_۱$$

$$\xrightarrow[h'_۲=۰]{h'_۱=۴h} v'^۲_۲ = ۴v_۱^۲ + ۸gh \quad (۲)$$

اگر رابطهٔ (۱) را به (۲) تقسیم کنیم:

$$\frac{v_۲^۲}{v'^۲_۲} = \frac{v_۱^۲ + ۲gh}{۴v_۱^۲ + ۸gh} = \frac{v_۱^۲ + ۲gh}{۴(v_۱^۲ + ۲gh)} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{v_۲}{v'_۲} = \frac{۱}{۲}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

ریاضی ۱

۱۴۱- گزینهٔ «۴» (بهزاد محرمی)

برای آنکه سهمی مورد نظر پایین‌تر از خط $y = -۳$ باشد، داریم:

$$-mx^۲ + ۲x + (۲m-۵) < -۳$$

$$-mx^۲ + ۲x + (۲m-۲) < ۰$$

برای آنکه نامساوی فوق همواره برقرار باشد، باید $\Delta < ۰$ و $-m < ۰$، داریم:

$$\Delta < ۰ \Rightarrow (۲)^۲ - ۴(-m)(۲m-۲) < ۰$$

$$\Rightarrow ۴ + ۸m^۲ - ۸m < ۰$$

$$\Rightarrow \Delta_۱ = (-۸)^۲ - ۴(۴)(۸) < ۰$$

چون $\Delta_۱ < ۰$ است، علامت عبارت $۸m^۲ - ۸m + ۴$ همواره موافق علامت $(+۸)$ است. یعنی Δ همواره مثبت است.

بنابراین هیچ گاه نامعادلهٔ اصلی برقرار نیست و هیچ مقداری برای m به دست نمی‌آید.

(معادله ها و نامعادله ها)(ریاضی۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

۱۴۲- گزینهٔ «۲» (علی هاجیان)

$$\frac{|x-۱|}{|۲x+۱|} > \frac{\sqrt{۲}}{۲} \xrightarrow{x \neq -\frac{۱}{۲}} \sqrt{۲}|x-۱| > |۲x+۱|$$

$$\Rightarrow ۲(x^۲ - ۲x + ۱) > ۴x^۲ + ۴x + ۱ \Rightarrow ۲x^۲ + ۸x - ۱ < ۰$$

$$, \Delta = ۶۴ - ۴(۲)(-۱) = ۷۲$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-8+\sqrt{72}}{4} \\ x = \frac{-8-\sqrt{72}}{4} \end{cases} \Rightarrow \text{جواب}: (\frac{-8-\sqrt{72}}{4}, \frac{-8+\sqrt{72}}{4}) - \{-\frac{1}{2}\}$$

$$\frac{ab}{c} = \frac{(-8-\sqrt{72})(-8+\sqrt{72})}{16} \times (-2) = 1$$

(تعیین علامت)(ریاضی۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۴۳- گزینهٔ «۲» *(وحید ون آبادی)*

عبارت P را تعیین علامت می‌کنیم. برای این کار ریشه‌های صورت و مخرج را به دست می‌آوریم:

$$(x-3)^3(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$|x+1|(x^2-3x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+1 = 0 \Rightarrow x = -1 \\ x^2-3x+2 = 0 \end{cases}$$

$$x^2-3x+2 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 2 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-1	1	2	3	$+\infty$
$(x-3)^3$	$-$	$-$	$-$	$-$	0	$+$
$(x-1)$	$-$	$-$	0	$+$	$+$	$+$
$\lvert x+1\rvert$	$+$	0	$+$	$+$	$+$	$+$
x^2-3x+2	$+$	$+$	0	$-$	0	$+$
P	$+$	ت ن 0	$+$ ت ن 0	$+$ ت ن 0	$-$	0 $+$

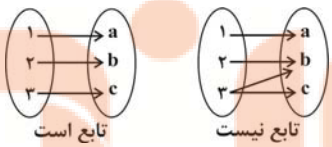
در بازه $[2,3)$ داریم $P \le 0$ که در بین گزینه ها تنها $(\sqrt{5},3]$ قابل قبول است.

(تعیین علامت) (ریاضی۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۱۴۴- گزینهٔ «۴» *(لیلا مرادی)*

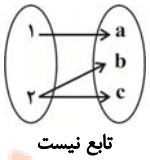
بررسی گزینه‌ها:

۱) می‌تواند تابع باشد یا نباشد بستگی به ارتباط بین اعضای دو مجموعه دارد (پس همواره تابع نیست)



تابع است | تابع نیست

۲) رابطه حتماً تابع نیست. چون باید از هر عضو از مجموعهٔ اول یک پیکان خارج شود. از طرفی از ۲ عضو مجموعهٔ اول به ۲ عضو مجموعهٔ دوم پیکان داریم ولی برای عضو سوم مجموعهٔ دوم نیز باید پیکانی از اعضای مجموعهٔ اول خارج کنیم که باعث می‌شود از یک عضو بیش از یک پیکان خارج شده و به عضو غیریکسان وارد شود که تابع نیست.

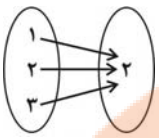


تابع نیست

۳) می‌تواند تابع باشد یا نباشد بستگی به اعضای مجموعه دوم دارد (پس همواره تابع نیست)

تابع است | تابع است | تابع نیست

۴) همواره تابع است. چون مجموعه دوم فقط یک عضو دارد و تمامی پیکان‌های خروجی تنها به یک عضو وارد می‌شوند. مجموعهٔ اعداد اول زوج برابر $\{2\}$ است.



تابع است

(مفهوم تابع و بازنمایی های آن)(ریاضی۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۴۵- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

$$y^2-2y = 3 \Rightarrow y^2-2y-3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -1 \\ y = 3 \end{cases}$$

$$x^2+6x = -5 \Rightarrow x^2+6x+5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -5 \end{cases}$$

حال باید ۴ حالت را بررسی کنیم:

۱) $\begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases} \Rightarrow R = \{(-2,-1),(0,2),(3,3),(4,-5),(-2,\frac{-1}{2})\}$ که تابع نیست

(3,3): تکراری — (4,-5): تکراری

۲) $\begin{cases} x = -1 \\ y = 3 \end{cases} \Rightarrow R = \{(2,3),(0,2),(3,3),(4,-5),(-2,\frac{-1}{2})\}$ تابع است.

(3,3): تکراری — (4,-5): تکراری

$y-x = 4$

۳) $\begin{cases} x = -5 \\ y = -1 \end{cases} \Rightarrow R = \{(-6,-1),(20,2),(3,3),(4,-5),(-2,\frac{-5}{2})\}$ تابع است

(3,3): تکراری — (4,-5): تکراری

$y-x = 4$

۴) $\begin{cases} x = -5 \\ y = 3 \end{cases} \Rightarrow R = \{(-2,3),(20,2),(3,3),(4,-5),(-2,\frac{-5}{2})\}$

(3,3): تکراری — (4,-5): تکراری

که تابع نیست.

پس $y-x$ فقط می‌تواند ۴ باشد.*(مفهوم تابع و بازنمایی های آن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)*

۱۴۶- گزینهٔ «۴» *(فرشاد حسن‌زاده)*

گام اول:

معادلهٔ سهمی با رأس A را پیدا می‌کنیم:

$$y = k(x+4)(x-2) \xrightarrow[A\,|\,9]{\text{جایگذاری}} 9 = k(3)(-3) \Rightarrow k = -1$$

$$\Rightarrow y = -(x+4)(x-2)$$

گام دوم:

مختصات نقطهٔ B را به صورت $B(3,m)$ در نظر می‌گیریم و در سهمی $y = -(x+4)(x-2)$ جایگذاری می‌کنیم:

$$m=-(۳+۴)(۳-۲)=-۷\Rightarrow B(۳,-۷)$$

و حالا معادلهٔ سهمی با رأس $B(۳,-۷)$ و گذرنده از $A(-۱,۹)$ را می‌نویسیم:

$$y=m(x-۳)^۲-۷\xrightarrow[A(-۱,۹)]{\text{جایگذاری}}۹=m(-۱-۳)^۲-۷$$

$$\Rightarrow m=۱\Rightarrow y=(x-۳)^۲-۷$$

گام سوم:

ریشهٔ مثبت این تابع را پیدا می‌کنیم:

$$y=(x-۳)^۲-۷=۰\Rightarrow(x-۳)^۲=۷\xrightarrow{x_C>۳}x-۳=\sqrt{۷}$$

$$\Rightarrow x=\sqrt{۷}+۳$$

(سهمی)(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۴۷- گزینهٔ «۱» *(مهدی براتی)*

ابتدا دو طرف نامعادله را تجزیه می‌کنیم: می‌دانیم $|a,b|=|a||b|$.

$$|(x+۳)(۲x-۱)|<|(x+۳)(x-۵)|$$

$$\Rightarrow|x+۳||۲x-۱|<|x+۳||x-۵|$$

با توجه به این که $x\neq-۳$ است ($x=-۳$ در نامعادله صدق نمی‌کند)، $|x+۳|$ همواره مثبت است، دو طرف نامعادله را بر $|x+۳|$ تقسیم می‌کنیم و برای حل نامعادله، دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$|۲x-۱|<|x-۵|\xrightarrow{\text{طرفین به توان دو}}$$

$$(۲x-۱)^۲<(x-۵)^۲\Rightarrow(۲x-۱)^۲-(x-۵)^۲<۰$$

$$\xrightarrow{\text{تجزیه با اتحاد مزدوج}}(۲x-۱+x-۵)(۲x-۱-x+۵)<۰$$

$$\Rightarrow(۳x-۶)(x+۴)<۰\Rightarrow-۴<x<۲$$

مجموعهٔ جواب نامعادله به صورت $(-۴,۲)-\{-۳\}$ است که شامل ۴ عدد صحیح است.

(تعیین علامت)(ریاضی ۱ صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۴۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی جامع ریاضیات تجربی)*

برای آنکه نمودار پیکانی، نمایش یک تابع باشد باید از هر عضو مجموعهٔ اول فقط یک پیکان خارج شود. بنابراین در نمودار پیکانی داده شده باید $۲a+b=۵$ و $a^۲-b^۲=۳$ باشد تا از عضوهای ۲ و ۱ در مجموعهٔ اول، یک پیکان خارج شود:

$$\begin{cases}۲a+b=۵\Rightarrow b=۵-۲a\ \ (۱)\\ a^۲-b^۲=۳\xrightarrow{(۱)}a^۲-(۵-۲a)^۲=۳\end{cases}$$

$$\Rightarrow a^۲-(۲۵+۴a^۲-۲۰a)=۳$$

$$\Rightarrow ۳a^۲-۲۰a+۲۸=۰\Rightarrow(۳a-۱۴)(a-۲)=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=۲\xrightarrow{(۱)}b=۱\\ a=\frac{۱۴}{۳}\xrightarrow{(۱)}b=-\frac{۱۳}{۳}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a+b=۳\\ a+b=\frac{۱۴}{۳}-\frac{۱۳}{۳}=\frac{۱}{۳}\end{cases}$$

که فقط $a+b=\frac{۱}{۳}$ در گزینه‌ها می‌باشد.

(مفهوم تابع و بازنمایی های آن)(ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۴۹- گزینهٔ «۳» *(سراسری ریاضی - ۹۱)*

عبارت درجهٔ دوم $ax^۲+bx+c$ همواره منفی است هرگاه $\begin{cases}a<۰\\ \Delta<۰\end{cases}$ باشد.

بنابراین برای این‌که عبارت درجهٔ دوم $(a-۱)x^۲+(a-۱)x+۱$ همواره منفی باشد، باید:

$$\begin{cases}x^۲\text{ ضریب }<۰\Rightarrow(a-۱)<۰\Rightarrow a<۱\ \ (۱)\\ \Delta<۰\Rightarrow(a-۱)^۲-۴(a-۱)<۰\\ \Rightarrow(a-۱)(a-۱-۴)<۰\\ \Rightarrow(a-۱)(a-۵)<۰\Rightarrow۱<a<۵\ \ (۲)\end{cases}$$

از آنجا که اشتراک (۱) و (۲) تهی است، بنابراین این عبارت نمی‌تواند همواره منفی باشد. پس مقداری برای a یافت نمی‌شود.

توجه: عبارت $(a-۱)x^۲+(a-۱)x+۱$ به ازای $a=۱$ برابر عدد ثابت ۱ می‌شود که مقداری مثبت است.

(معادله ها و نامعادله‌ها)(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

۱۵۰- گزینهٔ «۳» *(سراسری تجربی - ۹۷)*

برای یافتن بازه‌ای که در آن نمودار تابع $y_۱=-x^۲-\frac{۱}{۲}x+\frac{۹}{۲}$ بالاتر از نمودار تابع $y_۲=۲x+|x|$ قرار بگیرد باید نامعادلهٔ $y_۱>y_۲$ را حل کنیم:

$$y_۱>y_۲\Rightarrow-x^۲-\frac{۱}{۲}x+\frac{۹}{۲}>۲x+|x|$$

با توجه به قدرمطلق، برای حل این نامعادله، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$(۱):x\geq۰\Rightarrow-x^۲-\frac{۱}{۲}x+\frac{۹}{۲}>۲x+(x)$$

$$\Rightarrow x^۲+\frac{۷}{۲}x-\frac{۹}{۲}<۰\Rightarrow(x-۱)(x+\frac{۹}{۲})<۰$$

$$\Rightarrow\frac{-۹}{۲}<x<۱$$

$$\xrightarrow[x\geq۰\text{ شرط}]{\text{اشتراک با}}۰\leq x<۱$$

$$(۲):x<۰\Rightarrow-x^۲-\frac{۱}{۲}x+\frac{۹}{۲}>۲x-x$$

$$\Rightarrow x^۲+\frac{۳}{۲}x-\frac{۹}{۲}<۰\xrightarrow{\times۲}۲x^۲+۳x-۹<۰$$

$$\Rightarrow(۲x-۳)(x+۳)<۰\Rightarrow-۳<x<\frac{۳}{۲}$$

$$\xrightarrow[x<۰\text{ شرط}]{\text{اشتراک با}}-۳<x<۰$$

از اجتماع جواب حالت‌های (۱) و (۲)، جواب نامعادله به‌صورت $-۳<x<۱$ یا به بیان دیگر بازهٔ $(-۳,۱)$ به دست می‌آید که نقطه‌ی وسط آن برابر است با

$$\frac{-۳+۱}{۲}=-۱$$

(تعیین علامت)(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)