

## زیست‌شناسی ۲

## ۱- گزینه «۴»

(طاها دوستدار)

بررسی موارد:

الف و ج) اختلال در مرحله 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 مجموعه کروموزومی یاخته‌های حاصل از تقسیم نمی‌شود.

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

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۲ تا ۹۵)

## ۲- گزینه «۴»

(نیما مموری)

حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده صورت می‌گیرد. با توجه به شکل ۱۳ در صفحه 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 شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

(میتوز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۱)

## ۳- گزینه «۳»

(رضا نوری)

طی بیماری ام‌اس 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 بیگانه‌خواری هست.

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

## ۴- گزینه «۳»

(رضا نوری)

نقطه واریسی اول در انتهای G۱ و نقطه واریسی دوم در اواخر G۲ و نقطه واریسی سوم در انتهای متافاز است. گزینه ۳ برخلاف سایرین نادرست است.

دقت کنید بین نقاط واریسی اول و دوم غشای شبکه آندوپلاسمی تجزیه نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله S تعداد کروماتیدهای اصلی هسته افزایش می‌یابد (طی همانندسازی) در حالی که تشکیل حلقه انقباضی در مرحله 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 حالی که دوربرابر شدن ماده وراثتی در مرحله S رخ می‌دهد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶ و ۸۸)

## ۵- گزینه «۱»

(کارن کفانی)

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

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

۳) لنفوسیت T و کشنده 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 همه یاخته‌های کشنده طبیعی و T کشنده می‌باشد. مرگ برنامه‌ریزی شده در اثر آسیب به غشا رخ نمی‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۶۷، ۷۰، ۷۴ و ۹۱)

## ۶- گزینه «۳»

(کبارش سادات رفیعی)

پروتئین‌های کم‌تعدادتر ریزکبسه‌های لنفوسیت T کشنده 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 کشنده 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 هسته 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) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۴)

## ۷- گزینه «۴»

(مهمرباش 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 اندازه بزرگ‌تر و شبکه آندوپلاسمی گسترده‌اند. تعداد یاخته‌های پادتن‌ساز حاصل از پاسخ ثانویه بیشتر است.

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

(دفاع اختصاصی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۴ و ۷۵)

## ۸- گزینه «۳»

(نیلوفر شربتیان)

منظور تقسیم میتوز است.

طی تلوفاژ فشردگی کروموزوم‌ها کاهش می‌یابد. در این مرحله به تدریج حلقه 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 شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود. در پروفاز کروموزوم‌ها قابل مشاهده می‌شوند.

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

(میتوز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

## ۹- گزینه «۴»

(شاهین راضیان)

بررسی موارد:

الف) پرفورین‌ها با قرارگیری در غشای یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس (نه غشای میکروبوها) 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 میکروبوها 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 دیواره 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) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

## ۱۰- گزینه «۴»

(پوار ایازلارو)

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 حالی که 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.

(رورز ممنوع) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

## زیست‌شناسی ۲ - گواه

### ۱۱- گزینه «۱»

مونوسیت‌ها پس از خروج از خون می‌توانند به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل شوند. یاخته دندریتی می‌تواند در بین یاخته‌های اپی‌درم قرار بگیرد. مونوسیت‌ها سیتوپلاسم فراوان بدون دانه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «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 هسته دوقسمتی دمبلی شکل دارند.

گزینه «۳»: نوتروفیل‌ها که هسته چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم‌شان دارند، چابک‌اند و مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.

گزینه «۴»: یاخته‌های کشنده طبیعی گیرنده آنتی‌ژنی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹ و ۷۲ تا ۷۴)

### ۱۲- گزینه «۲»

موارد «الف» و «د» صحیح است. بررسی موارد نادرست:

ب) ایمنی حاصل از سرم با تولید یاخته‌های خاخره و یاخته پادتن‌ساز همراه نیست.

ج) در هر دو مورد به علت انتقال پادتن آماده، شناسایی آنتی‌ژن سریع انجام می‌گیرد.

(دفاع اختصاصی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

### ۱۳- گزینه «۱»

یاخته کشنده طبیعی برخلاف لنفوسیت B نیاز به بالغ شدن در مغز استخوان ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: لنفوسیت B با تولید پادتن باعث افزایش فاگوسیتوز می‌شود. یاخته کشنده طبیعی نیز مرگ برنامه‌ریزی شده را القا کرده و پس از آن ماکروفاژها بقایای یاخته‌های مرده را پاکسازی می‌کنند.

گزینه «۳»: یاخته‌های ایمنی غیراختصاصی نیز توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از غیرخودی را دارند.

گزینه «۴»: لنفوسیت B و یاخته کشنده طبیعی، هر دو قبل از ورود عوامل بیماری‌زا، در بدن حضور دارند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

### ۱۴- گزینه «۱»

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح‌اند. منظور جمله یاخته کشنده 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 یاخته هدف متصل شوند و پرفورین را ترشح کنند (شکل ۷، صفحه ۶۹ کتاب درسی).

ج: تنها در مورد لنفوسیت T صحیح است.

د: یاخته کشنده طبیعی یاخته خاخره تولید نمی‌کند و لنفوسیت T کشنده نیز در برخورد با آنتی‌ژن تقسیم نمی‌شود.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۲، ۷۴ و ۷۵)

### ۱۵- گزینه «۱»

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:

گزینه «۲»: فامتن همان کروموزوم است. در چرخه زندگی یک یاخته 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.

گزینه «۳»: برعکس، هنگامی که یاخته در حال تقسیم نیست، ماده وراثتی هسته فشرده‌تری دارد.

گزینه «۴»: قبل از تقسیم، ماده وراثتی هسته به صورت کروماتین است و هنگام شروع تقسیم، به صورت کروموزوم‌های فشرده دو کروماتیدی دیده می‌شود.

(کروموزوم) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۰)

### ۱۶- گزینه «۳»

سانتریول‌ها در شروع تقسیم یاخته‌های جانوری، رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سانتریول‌ها در سازمان‌دهی رشته‌های دوک تقسیم نقش دارند اما بعضی جانداران سانتریول ندارند.

گزینه «۲»: سانتریول‌ها ساختارهایی در نزدیکی هسته‌اند و قبل از تخریب پوشش هسته نیز در تماس مستقیم با سیتوپلاسم قرار دارند.

گزینه «۴»: در شروع اینترفاز نیز یک جفت سانتریول به صورت عمود بر هم قرار دارند و در نتیجه همانندسازی، دو جفت سانتریول ایجاد می‌شود که هر جفت، شامل دو استوانه عمود بر هم است.

(میتوز) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۴)

### ۱۷- گزینه «۳»

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف: دقت کنید تقسیم سیتوپلاسم ممکن است نامساوی باشد و صفحه یاخته‌ای در وسط یاخته ایجاد نشود. (به کلمه «هر» در سوال دقت کنید.)

ب: مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ و فعالیت ۴ صفحه ۹۱ زیست‌شناسی ۲، قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم در مرحله متافاز کروموزوم‌های همتا به صورت مستقل و جداگانه بر روی رشته‌های دوک قرار دارند.

ج: مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲، مشخص است که در زمان تقسیم سیتوپلاسم، باقی‌مانده رشته‌های دوک مشاهده می‌شود؛ هم‌چنین مطابق شکل کتاب درسی، انحنايي در دیواره یاخته‌ای ایجاد می‌شود.

د: قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم (ایجاد صفحه یاخته‌ای) ریزکیسه‌هایی توسط گلژی تولید می‌شوند که به کمک رشته‌های دوک در سیتوپلاسم برای رسیدن به محل تشکیل صفحه یاخته‌ای به حرکت درآمده‌اند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۵، ۸۶ و ۹۱)

### ۱۸- گزینه «۱»

در ابتدا و انتهای مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز و نیز در ابتدای مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) هستند و در انتهای مرحله آنافاز و نیز ابتدا و انتهای مرحله تلوفاز کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

در مرحله 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:

گزینه «۲»: در مرحله متافاز کروموزوم‌ها که بیش‌ترین فشرده‌گی 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.

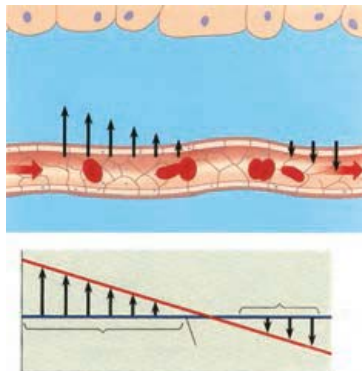
گزینه «۳»: در مرحله پروفاز ضمن فشرده‌شدن کروموزوم، سانتریول‌ها به دوطرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود.

در ابتدا و انتهای این مرحله کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف‌شده دیده می‌شوند، پس از نظر مضاعف‌بودن به یکدیگر شباهت دارند.

گزینه «۴»: در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه 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) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۴ و ۸۵)

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

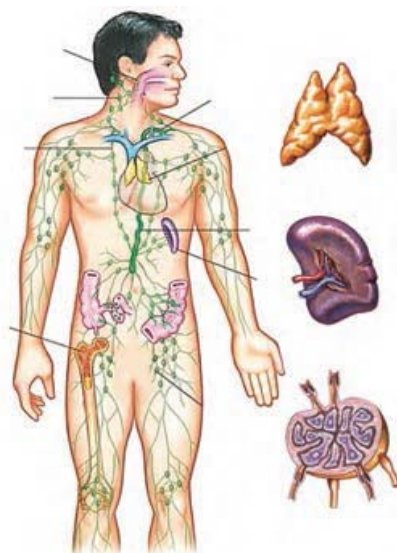
(۳) مویرگ‌های مغزی منفذ ندارند!!

(۴) افزایش هموگلوبین (حمل کننده اکسیژن خون) تاثیری روی فشار اسمزی خون ندارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، 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. ادامه 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) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۶۰ و ۶۲)

## ۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

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

گزینه «۱»: تومور خوش خیم معمولاً رشد کمی دارد؛ یعنی سرعت تقسیم یاخته‌های آن کم است.

گزینه «۲»: لیپوما نوعی تومور خوش خیم است که بر اثر تقسیم یاخته‌های چربی ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: گاهی ممکن است تومور خوش خیم بیش از اندازه بزرگ شود و در انجام اعمال طبیعی اندام، اختلال ایجاد کند.

(میتوز) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

## ۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در همه پروفاها کروموزوم‌ها به صورت دو کروماتیدی با میکروسکوپ نوری، قابل رویت می‌شوند. کروماتیدهای خاوه‌ری کروماتیدهایی هستند که به یک سانترومر مشترک متصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مورد مرحله تلوفاز ۱ صحیح نیست.

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

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

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

## زیست‌شناسی ۱

## ۲۱- گزینه «۴»

(عمیدرضا فیض آبادی)

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

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

(۲) لنف ابتدا به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد سپس وارد بزرگ سیاهرگ زیرین 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.

(گرایش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹، ۵۱، ۵۲ و ۵۹)

## ۲۲- گزینه «۳»

(مهروی ماهری)

فقط مورد «د» نادرست است.

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

الف- طی انقباض بطنی کشیدگی طناب‌های متصل به دولختی به حداکثر خود می‌رسد (زیرا با عملکرد کشیدگی خود مانع باز شدن 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 دریچه سلخختی (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.

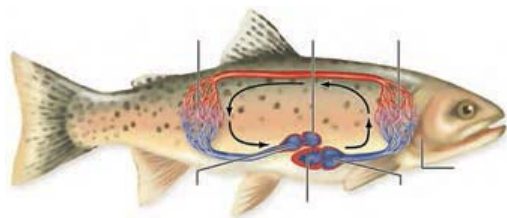
(قلب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۷ و ۵۳ و ۵۴)

## ۲۳- گزینه «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 منجر به نزدیک تر شدن محل تساوی این فشارها به سمت سرخرگی مویرگ می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بطن دارای چین‌خوردگی‌هایی درون خود است. دقت کنید بطن به سر نسبت به باله 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) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ و ۶۶)

### ۳۰- گزینه «۴»

(رضا نوری)

- درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت دارد که واجد گلیکوپروتئین در غشای پایه خود است. بافت پیوندی زیر آن نیز در استحکام دریچه شرکت می‌کند که واجد گلیکوپروتئین در ماده زمینه‌ای است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) درون‌شامه در تماس با خون و پیراشامه و برون‌شامه در تماس با مایع بین خود می‌باشند. این مورد برای درون‌شامه درست نیست. بافت پیوندی در درون‌شامه وجود ندارد.
  - (۲) میتوکندری همانند هسته دو غشایی است. چندین میتوکندری در هر یک از یاخته‌های بافت پیوندی هست.
  - (۳) کلاژن بخشی از ماده زمینه‌ای نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۵۱)

### زیست‌شناسی ۱ - گواه

### ۳۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

- a دریچه سینی سرخرگ ششی و b دریچه سینی آنورتی و c دریچه دولختی و d دریچه سه‌لختی است و صدای کوتاه و واضح قلبی که همان صدای دوم است به علت بسته شدن دریچه‌های سینی شنیده می‌شود.

(قلب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲ و ۵۴)

### ۳۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

- در نقطه A که انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و ورود خون به بطن‌ها رخ می‌دهد و در نقطه B هم خون از طریق سیاهرگ‌ها به دهلیزها وارد می‌شود مثل سیاهرگ اکلیلی که خون تیره را به دهلیز راست می‌ریزد.

(قلب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴)

### ۳۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

- 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) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۵ تا ۵۸)

### ۳۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

- مویرگ‌های منفرد 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 فاصله یاخته‌های بافت پوششی آنقدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.

در کبد، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۵، ۶۶ و ۵۷)

### ۲۵- گزینه «۲»

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، یاخته خونی نیست و قطعه‌ای از یاخته می‌باشد.
- (۴) قرار گرفتن در ارتفاع‌های زیاد سبب افزایش تولید و ترشح اریتروپوئیتین و افزایش گویچه‌های قرمز می‌شود. کاهش مصرف غذاهای جانوری به دلیل کاهش ویتامین B<sub>۱۲</sub> 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) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

### ۲۶- گزینه «۴»

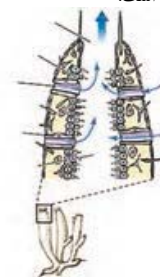
(رضا نوری)

- منظور سوال مونوسیت، لنفوسیت و گویچه قرمز می‌باشد.
- مونوسیت دارای زوائد بلندتری نسبت به سایر یاخته‌ها هستند. (واجد هسته خمیده یا لوبیایی است). بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) برای گویچه‌های قرمز درست نیست.
  - (۲) برای لنفوسیت درست نیست.
  - (۳) آنزیم کرینیک آنیدراز در ترکیب آب و کربن دی‌اکسید و تولید کرینیک اسید (نه تجزیه!!) نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۶۱ تا ۶۳)

### ۲۷- گزینه «۲»

همه موارد بجز مورد «د» درست است.



بررسی همه 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 سازنده منفذ و عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار است. یاخته‌های یقه‌دار کوچکتر از سازنده منفذ هستند.
- ج- یاخته‌های سازنده 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) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۸ و ۶۵)

### ۲۸- گزینه «۴»

(معمد موری روزبهانی)

همه موارد صحیح اند. بررسی همه موارد:

- الف) در انسان بطن راست خون تیره را وارد سرخرگ ششی می‌کند. در قورباغه خون مخلوط شده تیره و روشن را از قلب خارج می‌کند.
- ب) ملخ همانند انسان جهت خروج مایع (همولف-خون) از قلب گروهی از دریچه‌های رگ‌ها باز می‌شوند.
- ج) منظور این مورد، ماهی است. در انسان همانند ماهی دیواره بطن از دهلیز ضخیم‌تر است (بطن پایین‌تر از دهلیز قرار دارد)
- د) منظور این مورد، کرم خاکی است. دریچه‌هایی در رگ‌های خونی انسان مثل کرم خاکی یافت می‌شود.

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۱، ۳۴، ۴۸ و ۵۰ تا ۶۴ و ۶۷)

### ۲۹- گزینه «۲»

(معمد زارع)

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





$$A_A = \pi r^2$$

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

طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  نسبت مقاومت دو رسانا را به دست می آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{3\pi r^2}{\pi r^2} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times 3$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{1}{4}\rho_B}{\rho_B} \times \frac{L_A}{1/5L_A} \times 3 = \frac{1}{4} \times 5 \times 3 = \frac{15}{4}$$

حال طبق رابطه قانون اهم می توان نوشت:

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

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۳ تا ۳۷)

#### ۴۲- گزینه ۱

(معمراً فارسی)

توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری برابر با  $RI^2$  و توان خروجی باتری برابر با

$$EI - RI^2 = RI^2$$

است. بنابراین داریم:

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

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۰، ۵۱ تا ۵۵)

#### ۴۳- گزینه ۴

(معمراً فارسی)

ابتدا محاسبه می کنیم که در طول ماه آبان (۳۰ شبانه روز)، این وسیله در مجموع به مدت چند ساعت انرژی الکتریکی مصرف کرده است:

$$t = 30 \times 24 = 720 \text{ h}$$

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

$$U = \frac{3960}{400} = 9.9 \text{ kWh}$$

توان مصرفی برابر است با:

$$P = \frac{U}{t} = \frac{9.9}{180} = 0.055 \text{ kW} = 55 \text{ W}$$

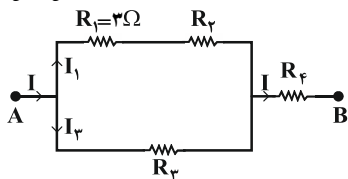
حال جریان عبوری از این وسیله را می یابیم:

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

(توان در مدارهای الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه های ۵۳ تا ۵۵)

#### ۴۴- گزینه ۲

(مصطفی واتقی)



اگر توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  را  $P_1$  و جریان عبوری از آن را  $I_1$  فرض کنیم، می توان جریان اصلی مدار ( $I$ ) را بر حسب  $I_1$  به دست آورد. در شاخه های موازی مدار داریم:

$$P = VI \Rightarrow \frac{P_2}{P_1 + P_2} = \frac{V_2}{V_1 + V_2} \times \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{V_2 = V_1}{P_2 = P_1} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1$$

#### ۳۵- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

سیاهرگ ها، با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره ای با مقاومت کم تر، می توانند بیش تر حجم خون را در خود جای دهند. باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در آن ها می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: حرکت خون در سیاهرگ ها «به ویژه» در اندام های پایین تر از قلب به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه های اسکلتی وابسته است.

گزینه ۳: بسیاری از سیاهرگ ها دریچه هایی دارند که جهت حرکت خون را یک طرفه می کنند.

گزینه ۴: افزایش حجم قفسه سینه در دم اتفاق می افتد، اما انقباض ماهیچه های شکمی در بازدم عمیق صورت می گیرد.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه های ۴۱، ۵۵، ۵۸ و ۵۹)

#### ۳۶- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح است. منظور سوال، کبد می باشد. بررسی موارد: الف) در کبد، موادی مانند آهن، برخی ویتامین ها و نیز چربی (فعالیت صفحه ۲۸ کتاب درسی) ذخیره می شوند.

ب) مویرگ های ناپیوسته در جگر یافت می شود. فاصله یاخته های بافت پوششی در این مویرگ ها آن قدر زیاد است که به صورت حفره هایی در دیواره ی مویرگ دیده می شود.

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

د) اریتروپویتین هورمونی است که توسط گروه ویژه ای از یاخته های کلیه و کبد به درون خون ترشح می شود و روی مغز استخوان اثر می کند تا سرعت تولید گویچه های قرمز را زیاد کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه های ۲۷، ۲۸، ۵۷، ۶۲ و ۶۳)

#### ۳۷- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

ویتامین  $B_{12}$  فقط در غذاهای جانوری وجود دارد و فولیک اسید ویتامین لازم برای تقسیم طبیعی یاخته ای است. همان طور که می دانیم ویتامین  $B_{12}$  در کارکرد صحیح فولیک اسید نقش دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در روده بزرگ مقداری ویتامین  $B_{12}$  تولید می شود.

گزینه ۲: هر دو جزء ویتامین های خانواده B و محلول در آب هستند.

گزینه ۴: ویتامین  $B_{12}$  نقشی در جذب روده ای فولیک اسید ندارد.

(فون) (زیست شناسی، صفحه ۶۳)

#### ۳۸- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در هر دو نوع خونریزی گرده ها نقش دارند که از قطعه قطعه شدن یاخته های بزرگی به نام مگاکاریوسیت ایجاد می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: ویتامین K و نه یون پتاسیم در تشکیل لخته ضروری است.

گزینه ۲: گرده ها در تولید لخته خون نقش اصلی را دارند.

گزینه ۳: منظور فیبرین است که در خونریزی های شدید تر دخالت دارد.

(فون) (زیست شناسی، صفحه ۶۴)

#### ۳۹- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

منظور صورت سؤال پروانه مونارک است که جز حشرات می باشد. حشرات سامانه گردشی باز دارند. در این جانوران، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد وجود دارد که در آن مایعی برای جابه جایی مواد وجود دارد.

نایدیس ها، لوله های 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 کوچک تری تقسیم می شود. انشعابات پایانی، که در کنار همه ی یاخته های بدن قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه های ۱، ۳۱، ۳۵، ۶۵ و ۶۶)

#### ۴۰- گزینه ۴

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

در پستانداران نشخوارکننده، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند.

(ترکیبی) (زیست شناسی، صفحه های ۳۲، ۳۵، ۳۶، ۶۶ و ۶۷)

#### فیزیک ۲

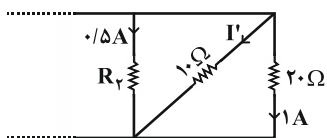
#### ۴۱- گزینه ۲

(احمد مرادی پور)

ابتدا سطح مقطع دو رسانا را به دست می آوریم:

(سعی می‌کنیم)

## ۴۷- گزینه ۱



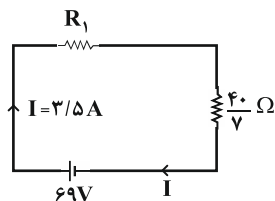
سه مقاومت  $20\Omega$ ،  $10\Omega$  و  $R_3$  با هم موازیند و اختلاف پتانسیل دو سر آنها با هم برابر است. از قانون اهم داریم:

$$0.5 \times R_3 = 10 \times I' = 20 \times 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I' = 2A \\ R_3 = 40\Omega \end{cases}$$

برای پیدا کردن  $R_1$  ابتدا مدار را ساده می‌کنیم. مقاومت معادل سه مقاومت  $20\Omega$ ،  $10\Omega$  و  $R_3$  را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{40} \Rightarrow R' = \frac{40}{3}\Omega$$



از طرفی با توجه به قاعده انشعاب داریم:

$$I = 0.5 + 2 + 1 = 3.5A$$

جریان این مدار تک حلقه‌ای از رابطه زیر حساب می‌شود:

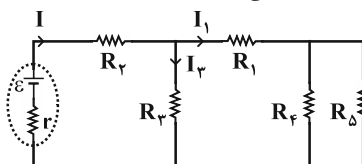
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 3.5 = \frac{69}{R_1 + \frac{40}{3}} \Rightarrow R_1 = 14\Omega$$

(ترکیب مقاومت ها) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(علیرضا آذری)

## ۴۸- گزینه ۳

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  $R_1$  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 قاعده 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) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

با استفاده از قاعده انشعاب، داریم:

$$I = I_1 + I_3 = I_1 + \frac{1}{2}I_1 \Rightarrow I = \frac{3}{2}I_1$$

از طرفی داریم:

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

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

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

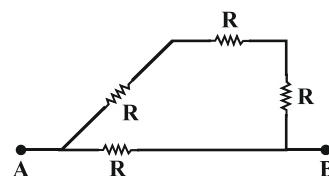
## ۴۵- گزینه ۳

(کاملاً یابان)

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

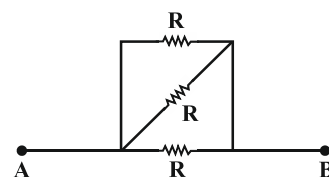
$$R_{eq} = \frac{3}{4}R$$

هر دو کلید باز باشند:



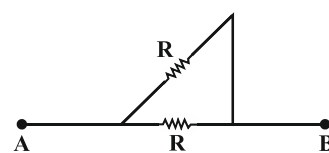
$$R_{eq} = \frac{R}{3}$$

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



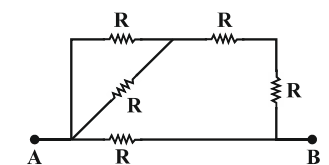
$$R_{eq} = \frac{R}{3}$$

کلید  $k_1$  باز و کلید  $k_2$  بسته باشد:



$$R_{eq} = \frac{5}{3}R$$

کلید  $k_1$  بسته و کلید  $k_2$  باز باشد:



بنابراین تنها گزینه «۳» صحیح است.

(ترکیب مقاومت ها) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

## ۴۶- گزینه ۲

(مبین رفقان)

به دلیل ایده‌آل بودن ولت‌سنج‌ها و به هم بسته شدن مقاومت‌ها به صورت 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) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)



## ۴۹- گزینه ۱

(امیرحسین برادران)

با توجه به نمودار نتیجه می‌گیریم  $\varepsilon_A = 10V$  و  $\varepsilon_B = 5V$  است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد از رابطه  $V = \varepsilon - rI$  به دست می‌آید. از طرفی با توجه به رابطه  $V = \varepsilon - rI$  و با توجه به نمودار، مقاومت داخلی هریک از مولدهای A و B به ترتیب برابرند با اندازه شیب نمودار آنها. داریم:

$$r_A = \frac{10}{5} = 2\Omega, \quad r_B = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}\Omega$$

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

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \varepsilon_A - r_A I_A = \varepsilon_B - r_B I_B$$

$$\xrightarrow{I_A = I_B = I}$$

$$\varepsilon_A = 10V, r_A = 2\Omega, \varepsilon_B = 5V, r_B = \frac{1}{2}\Omega$$

$$10 - 2I = 5 - \frac{1}{2}I \Rightarrow 2I - \frac{1}{2}I = 5 \Rightarrow I = \frac{10}{3}A$$

حال با توجه به جریان برای هریک از مولدها داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_A}{R + r_A} = \frac{\varepsilon_B}{R + r_B} \Rightarrow \frac{10}{3} = \frac{10}{R + 2} \Rightarrow R = 1\Omega$$

(نیروی محرکه) (فیزيك ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

## ۵۰- گزینه ۳

(کاظم باثان)

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

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4 \times 2}{4 + 2} + \frac{4 \times 4}{4 + 4}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{10}{3}\Omega \Rightarrow r = \frac{10}{3}\Omega$$

وقتی کلید k باز شود، چون جریان از مقاومت  $R_4$  عبور نمی‌کند، از مدار حذف می‌شود. در این حالت مقاومت کل برابر است با:

$$R'_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{4 \times 2}{4 + 2} + 4 \Rightarrow R'_{eq} = \frac{16}{3}\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{12}{\frac{16}{3} + \frac{10}{3}} \Rightarrow I' = \frac{3}{2}$$

$$P' = \varepsilon I' - r I'^2 = 12 \times \frac{3}{2} - \frac{10}{3} \times \frac{9}{4} = \frac{24}{2} = 12$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزيك ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

## شیمی ۲

## ۵۱- گزینه ۳

(امیر نگهبان)

گزینه ۱: انرژی گرمایی کمیتی است که هم به دما و هم جرم ماده بستگی دارد.  
گزینه ۲: بیان دما، برای توصیف یک ویژگی از یک ماده است اما تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.  
گزینه ۳: جنبش‌های نامنظم ذرات سازنده ماده ویژگی است که در هر سه حالت فیزیکی وجود دارد.  
گزینه ۴: دما میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده را نشان می‌دهد و برخلاف انرژی گرمایی به جرم ماده بستگی ندارد.

(دما یک ماده از چه فیر می‌دهد؟) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

## ۵۲- گزینه ۲

(سعید لنگرانی)

موارد اول و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده است. متان کمترین اندازه 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 آلکین‌ها و آلکین‌های هم‌کربن بزرگتر است.

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

## ۵۳- گزینه ۲

(محمدرضا چمشیری)

ابتدا تعداد مول هر گاز را در مخلوط محاسبه می‌کنیم:

$$\text{گاز } \frac{1 \text{ mol}}{22 \text{ L}} \times \frac{44 \text{ L}}{8 \text{ L}} = 2 \text{ mol گاز}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 25\% \rightarrow 0.5 \text{ mol CO}_2 \\ 75\% \rightarrow 1 \text{ mol X} \end{cases}$$

جرم مولی X ظرفیت ویژه گرمایی = ظرفیت گرمایی مولی

می‌دانیم که ظرفیت گرمایی یک مول از ماده برابر است با ظرفیت گرمایی ویژه ماده X جرم مولی آن.

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

$$Q = m_1 c_1 \Delta\theta + m_2 c_2 \Delta\theta \rightarrow 142 / 8 = [0.5 \times (44 \times 0 / 8) + 3] + [1 / 5 \times c_2 \times 3]$$

$$\Rightarrow c_2 = 20 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

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

(تعیین غلظت آب، پز، تهره متفاوت دما و کرم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

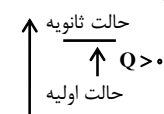
## ۵۴- گزینه ۲

(مسعود پشیری)

فرایندهای گرماگیر:

تبخیر آب - تصعید یخ خشک - ذوب شدن بستنی

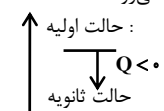
در این فرایندها سامانه با جذب گرما به سطح انرژی بالاتر می‌رود.



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- گزینه «۱»

(علی امینی سورکلاهی)

$$\text{گرمای آزاد شده در واکنش اول} = 36 \text{ L SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{24 \text{ L SO}_3}$$

$$\times \frac{132 \text{ kJ}}{1 \text{ mol SO}_3} = 198 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای آزاد شده در واکنش دوم} = 1101 - 198 = 903 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f = 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{-903 \text{ kJ}}{1 / 5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = -602 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H_f = -602 \text{ kJ}$$

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

## ۵۶- گزینه «۳»

(مادر 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 شرکت کننده در واکنش تولید آمونیاک ( $\text{NH}_3$  و  $\text{N}_2$ ،  $\text{H}_2$ ) ساده‌تر از مولکول‌های شرکت کننده در واکنش سوختن پروپان ( $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{CO}_2$ ،  $\text{O}_2$ ،  $\text{C}_3\text{H}_8$ ) هستند. بنابراین در واکنش تولید آمونیاک همخوانی آنتالپی اندازه‌گیری شده با داده‌های تجربی بیش‌تر است. (آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش) (شیمی ۲، صفحه ۶۷)

## ۵۷- گزینه «۲»

(امیرعلی برفوردارپون)

عبارت‌های آ و پ صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:  
عبارت آ:

$$\Delta H = (391 \times 2) - (391 \times 3) = -391 \text{ kJ}$$

عبارت ب: ابتدا  $\Delta H$  واکنش مقابل را به دست می‌آوریم و در نهایت آن را در  $\frac{3}{2}$  ضرب می‌کنیم:



$$\Delta H = (472 \times 4) - (472 \times 2) = 944 \text{ kJ}$$

$$\frac{3}{2} \text{CF}_4 \rightarrow \frac{3}{2} \text{CF}_2 + 3\text{F} \Rightarrow \Delta H = 944 \times \frac{3}{2} = 1416 \text{ kJ}$$

عبارت پ:

$$\Delta H = [945 + (2 \times 436)] - [162 + (4 \times 391)] = 91 \text{ kJ}$$

عبارت ت:

$$\Delta H = [(415 \times 4) + (2 \times 495)] - [(2 \times 800) + (2 \times 2 \times 463)] = -802 \text{ kJ}$$

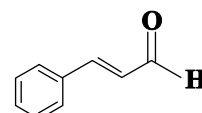
(آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین  $\Delta H$  واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

## ۵۸- گزینه «۳»

(کیارش معدنی)

به جز مورد ت، سایر عبارت‌ها درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: ترکیب موجود در دارچین مانند ترکیب A گروه عاملی آلدیدی 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 می‌تواند 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 وان‌دروالس هستند. مورد ب: ترکیب C یک الکل سیر نشده 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  $\Delta H$  واکنش) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

## ۵۹- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۸)

عبارت‌های اول 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  $\Delta H$  چنین واکنش‌هایی از روش‌های دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند. بررسی عبارت‌های نادرست: عبارت دوم: تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، بسیار دشوار و پرهزینه است. عبارت سوم: واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود، واکنش گرما (ترموم) شیمیایی نامیده می‌شود. (جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## ۶۰- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور تهری ۱۴۰۰)

برای محاسبه  $\Delta H$  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 ضریب‌های واکنش سوم را بدون تغییر جهت در  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = 3\Delta H_1 + \left(\frac{-1}{2}\right)\Delta H_2 + \frac{1}{2}\Delta H_3 =$$

$$3(-184/6) + \frac{1374}{2} - \frac{493/4}{2}$$

$$\Delta H = -113 / \text{kJ}$$

$$\Delta H = -113 / \text{kJ}$$

(جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## شیمی ۱

## ۶۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع شیمی)

رطوبت هوا در تروپوسفر (نخستین لایه هواکره) از جایی به جای دیگر و از لحظه‌ای به لحظه دیگر متغیر بوده و میانگین بخار آب در این لایه حدود یک درصد است. (رژ پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

## ۶۲- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

فقط مورد آ درست است.

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

بررسی موارد نادرست:

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

مورد پ: گاز خارج شده در حالت (۲) نیتروژن است ولی از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.





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

(هوا معمولی ارزشمند) (شیمی، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

### ۶۳- گزینه «۲»

(معمربین صابونی مقرر)

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 لایه تروپوسفر به تقریب برابر ۷۸ درصد است که از مجموع درصد حجمی سایر گازها بیشتر است.

(هوا معمولی ارزشمند) (شیمی، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

### ۶۴- گزینه «۴»

(امردضا معفری)

موارد (ب)، (ت) و (ج) 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، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

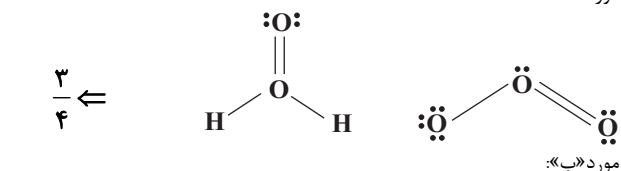
### ۶۵- گزینه «۱»

(علی نظیف کار)

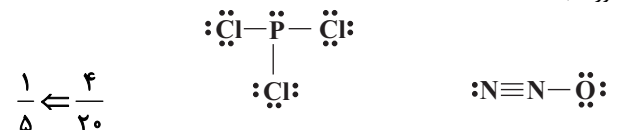
تنها مورد ب صحیح است. نکته: در سؤال، نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی ترکیب اول به تعداد الکترون‌های ناپیوندی ترکیب دوم مورد پرسش قرار گرفته است.

بررسی موارد:

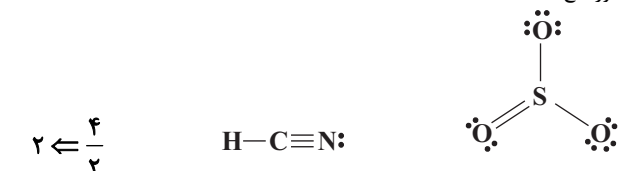
مورد «الف»:



مورد «ب»:



مورد «ج»:



مورد «د»:



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

### ۶۶- گزینه «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.

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

### ۶۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی جامع شیمی)

همه توضیحات نادرست هستند.

به نحوه صحیح توضیحات توجه کنید:

آ:  $\Delta$ : واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم‌شدن واکنش می‌دهند.

ب:  $850^\circ\text{C}$ : واکنش در دمای  $850^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس انجام می‌شود.

پ:  $200\text{ atm}$ : واکنش در فشار ۲۰۰ اتمسفر انجام می‌شود.

ت:  $Pd(s)$ : برای انجام‌شدن واکنش، از فلز پالادیم (نه پلاتین) به عنوان کاتالیزر استفاده می‌شود.

(واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی برم) (شیمی، صفحه ۶۲)

### ۶۸- گزینه «۳»

(اسلام طالبی)

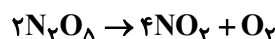
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{17}{18}$$

گزینه «۲»:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{5}{2} = 2.5$$

گزینه «۳»:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{29}{4} = 7.25$$

گزینه «۴»:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{6}{1} = 6$$

(موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی) (شیمی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

### ۶۹- گزینه «۱»

(امیر ابراهیمی)

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: از سوزاندن سوخت‌های فسیلی آلاینده‌های

$SO_2, C_xH_y, NO_2, NO, CO_2, CO$  وارد هواکره می‌شود.

گزینه «۳»: افزایش غلظت گاز  $CO_2$  در هواکره سبب کاهش مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی و افزایش دما در حدود ۱/۸ تا ۴ سلسیوس در صدسال آینده خواهد شد.

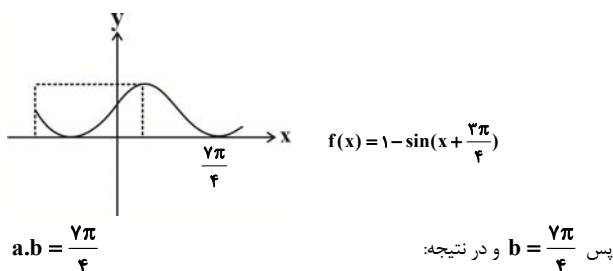
گزینه «۴»: نمودار (۱) مربوط به میانگین جهانی دمای سطح زمین است ولی نمودار (۲) نمی‌تواند مربوط به روند میانگین مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره باشد، زیرا روند کاهشی دارد، درحالی‌که غلظت  $CO_2$  در هواکره رو به افزایش است.

(په بر سر هواکره می‌آوریم؟) (شیمی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

### ۷۰- گزینه «۲»

(علی کریمی)

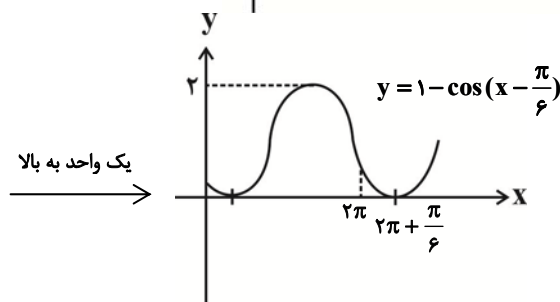
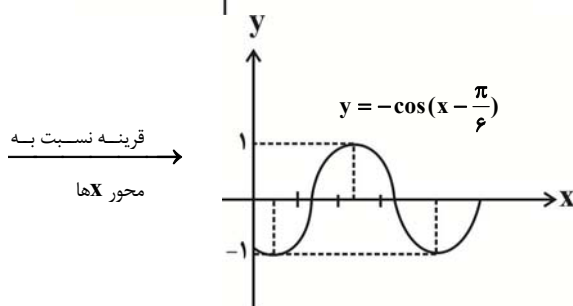
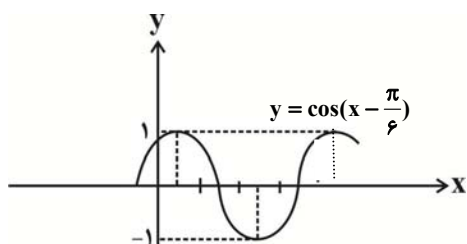
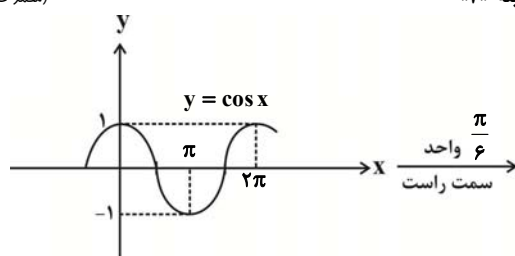
با توجه به نمودار صفحه ۶۸ کتاب درسی، حداکثر تغییرات دمای درون گلخانه حدود یک درجه سلسیوس می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:



(توابع مثلثاتی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(مفهم عمیدی)

۲۳- گزینه «۲»



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

(توابع مثلثاتی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(سهیل حسن قانپور)

۲۴- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} 4^2x+2 &= 16^2x+3 \Rightarrow 4^2(2x+2) = 4^2(2x+3) \\ \Rightarrow 4x+4 &= 16x+12 \Rightarrow 4x = -8 \Rightarrow x = -2 \end{aligned}$$

گزینه «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.  
گزینه «۳»: رابطه مستقیم بین قطر یک درخت و میزان تاثیر آن بر کاهش ردپای کربن دی اکسید وجود دارد.  
گزینه «۴»: درصد کمی از پرتوهای خورشیدی توسط هواکره جذب می‌شود.  
(په بر سر هواکره می‌آورد؛) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۶، ۶۸ و ۶۹)

## ریاضی ۲

۷۱- گزینه «۴»

(ابراهیم تونزنده فانی)

$$\cos\left(\frac{3\pi}{4} + \theta\right) = \sin \theta, \quad \cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$$

می‌دانیم:

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

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

$$\begin{aligned} A &= \frac{\cos\left(\frac{3\pi}{4} + \theta\right) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta + \sin \theta} \\ &= \frac{\sin \theta + \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{1}{2} + \frac{\cot \theta}{2} \end{aligned}$$

از آن‌جا که مسأله مقدار  $\tan \theta$  را داده، با کمک رابطه  $\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$  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) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۷۲- گزینه «۳»

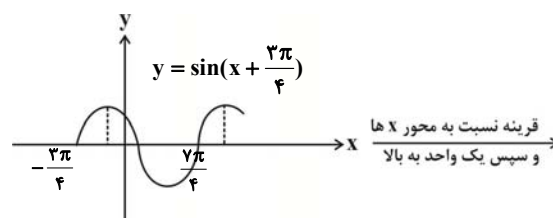
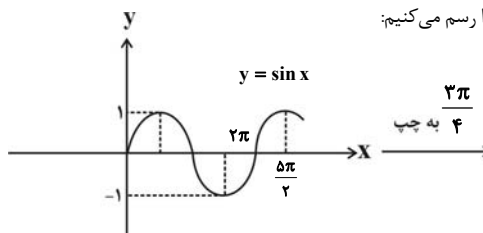
(سینا همتی)

بیشترین مقدار تابع برابر ۲ است، پس داریم:

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

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

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

حال نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:



$$= \frac{3}{3^x + 3} + \frac{6}{6^x + 6}$$

حال، مجموع دو تابع  $f(x)$  و  $f(2-x)$  را حساب می‌کنیم:

$$f(x) + f(2-x) = \frac{3^x}{3^x + 3} + \frac{6^x}{6^x + 6} + \frac{3}{3^x + 3}$$

$$+ \frac{6}{6^x + 6} = \frac{3^x + 3}{3^x + 3} + \frac{6^x + 6}{6^x + 6} = 1 + 1 = 2$$

در این معادله  $x = 1/2$  را قرار می‌دهیم:

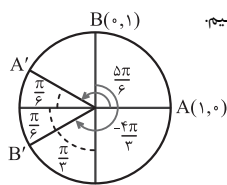
$$f(1/2) + f(0/8) = 2$$

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

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهرانی)

#### ۷۸- گزینه «۴»

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



$$A'B' = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

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

(سراسری تهرانی - ۹۸)

#### ۷۹- گزینه «۳»

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

$$\sin(\frac{17\pi}{3}) = \sin(6\pi - \frac{\pi}{3}) = \sin(-\frac{\pi}{3}) = -\sin(\frac{\pi}{3}) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos(\frac{-17\pi}{6}) = \cos(\frac{17\pi}{6}) = \cos(2\pi + \frac{5\pi}{6}) = \cos(\frac{5\pi}{6})$$

$$= \cos(\pi - \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan(\frac{19\pi}{4}) = \tan(4\pi - \frac{\pi}{4}) = \tan(-\frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1$$

$$\sin(\frac{-11\pi}{6}) = -\sin(\frac{11\pi}{6}) = -\sin(2\pi - \frac{\pi}{6}) = -\sin(-\frac{\pi}{6})$$

$$= -(-\sin \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$\sin(\frac{17\pi}{3}) \cos(\frac{-17\pi}{6}) + \tan(\frac{19\pi}{4}) \sin(\frac{-11\pi}{6})$$

$$= (-\frac{\sqrt{3}}{2})(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + (-1)(\frac{1}{2}) = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

(روابط کلمبلی بین نسبت‌های مثلثاتی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سراسری ریاضی - ۹۸)

#### ۸۰- گزینه «۴»

ابتدا عرض نقاط به طول‌های ۱ و ۲ واقع بر نمودار تابع  $y = x^2 - x$  را به دست می‌آوریم تا مختصات نقاط تقاطع مشخص شود.

$$\begin{cases} y = x^2 - x & x=1 \\ y = x^2 - x & x=2 \end{cases} \Rightarrow y=0 \quad \text{نقاط تقاطع: } \begin{cases} (1, 0) \\ (2, 2) \end{cases}$$

$$25^{3x+2y} = (\frac{1}{5})^{2x} \Rightarrow 5^{2(3x+2y)} = 5^{-2x}$$

$$\Rightarrow 6x + 4y = -2x \Rightarrow 8x = -4y$$

$$\frac{x=-2}{x=-2} \rightarrow -16 = -4y \Rightarrow y = 4$$

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

(تابع نمایی و ویژگی های آن) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(مهررادر استقلالیان)

#### ۷۵- گزینه «۱»

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 32^{x-1} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{5(x-1)} \Rightarrow -\frac{3}{2} = 5x - 5 \Rightarrow 5 - \frac{3}{2} = 5x$$

$$\Rightarrow \frac{7}{2} = 5x \Rightarrow x = \frac{7}{10}$$

پس نقطه برخورد  $(\frac{7}{10}, \frac{1}{2\sqrt{2}})$  است که مختصات آن در تابع  $f$  نیز صدق می‌کند:

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = (\frac{1}{2})^{a(\frac{7}{10})-1} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{1-\frac{7}{10}a}$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2} = 1 - \frac{7}{10}a \Rightarrow \frac{7}{10}a = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{7}{10}} = \frac{50}{14} = \frac{25}{7} \Rightarrow f(x) = (\frac{1}{2})^{\frac{25}{7}x-1}$$

به دنبال یافتن  $f^{-1}(\frac{1}{16})$  هستیم که کافی است مقداری از  $x$  را بیابیم که به ازای آن

$f(x)$  برابر با  $\frac{1}{16}$  می‌شود:

$$\frac{1}{16} = (\frac{1}{2})^{\frac{25}{7}x-1} \Rightarrow 2^{-4} = 2^{-(\frac{25}{7}x-1)}$$

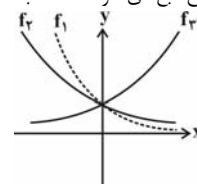
$$\Rightarrow -4 = -\frac{25}{7}x + 1 \Rightarrow x = \frac{7}{5}$$

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

(میلادر سوادری)

#### ۷۶- گزینه «۳»

از آنجایی که  $0 < a < b < 1 < c$  می‌باشد، با توجه به تعریف تابع نمایی در بازه‌های  $x > 0$  و  $x < 0$ ، شکل صحیح تابع‌های خواسته شده به صورت زیر است:



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

(سویل حسن‌قانون‌پور)

#### ۷۷- گزینه «۲»

برای سادگی حل سؤال، ابتدا  $f(2-x)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$f(2-x) = \frac{3^{2-x}}{3^{2-x} + 3} + \frac{6^{2-x}}{6^{2-x} + 6} = \frac{3^2}{3^x} + \frac{6^2}{6^x + 6}$$

## ۸۴- گزینه «۲»

(آزاده و میری موقت)

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

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۵۴)

## ۸۵- گزینه «۲»

(فرشید مشعری)

بررسی مورد الف: آهک ضخیم لایه در صورتی که بالای تراز آب (سطح ایستایی) باشد پدیده انحلال در آن اتفاق نخواهد افتاد و در نتیجه دارای مقاومت کافی برای احداث تونل است (صفحه ۶۳) و نیاز به هیچ گونه نگهدارنده ای 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 می بایست از روش های پایدارسازی مناسب استفاده کرد. (یک مورد)

بررسی مورد ج: در حالت عادی لایه های کوارتزی دارای مقاومت کافی برای احداث تونل هستند، اما لایه کوارتزی فوق دارای درزه (از انواع شکستگی ها) بوده و پایین تر از سطح ایستایی واقع شده است، باعث نشت آب به داخل تونل و ناپایداری آن می گردد، در نتیجه نیازمند استفاده از محافظ است (صفحه ۶۲). (دو مورد)

بررسی مورد د: شیل های نازک لایه به دلیل داشتن تورق و سست بودن فاقد مقاومت کافی جهت احداث تونل هستند (صفحه ۶۲) و با وجود اینکه بالاتر از سطح ایستایی قرار دارد و پدیده نشت آب به داخل تونل اتفاق نخواهد افتاد، منتها ریزشی بوده و می بایست از نگهدارنده استفاده گردد. (سه مورد)

در نتیجه سه مورد از حالت های مطرح شده در بالا، جهت احداث تونل نیازمند پایدارسازی توسط انواع محافظ ها (نگهدارنده ها) هستند. (صفحه ۶۶).

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۲، ۶۳، ۶۵ و ۶۶)

## ۸۶- گزینه «۱»

(مهری بیاری)

فرسایش خاک باعث کاهش سطح زیرکشت و کاهش حاصلخیزی زمین ها می شود. همچنین با ته نشینی مواد در آبراه ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آب گیری آنها، خسارت های فراوانی را ایجاد می کند. 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 زمین های با ارزش کشاورزی می شود.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۵۶)

## ۸۷- گزینه «۲»

(آزاده و میری موقت)

گزینه «۲» صحیح است. (زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

## ۸۸- گزینه «۱»

(آرین فلاح اسری)

سنگ های پی سدها، باید در برابر تنش های ناشی از وزن سدها، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند. (زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۰)

## ۸۹- گزینه «۴»

(فرشید مشعری)

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

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

## ۹۰- گزینه «۳»

(نیمه برنا)

برخی سنگ های رسوبی مانند شیل ها (به دلیل تورق و سست بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند. (زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه های ۶۲ و ۶۳)

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

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

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

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

$$\Rightarrow f(x) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \Rightarrow f(2) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = -2 + 2^3 = 6$$

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

## زمین شناسی

## ۸۱- گزینه «۲»

(کلنوش شمس)

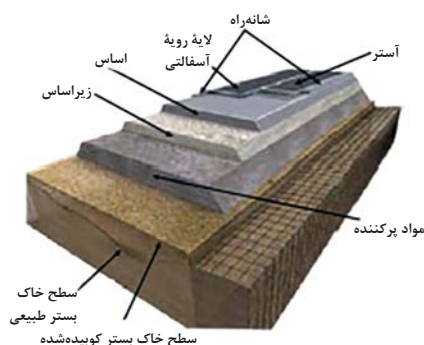
توجه کنید شیب لایه ها همیشه از ۰ تا ۹۰ درجه است. در این شکل شیب لایه ها ۴۰ درجه است. امتداد لایه ها را به هر جهتی می تواند باشد جز شرق به غرب. زیرا اگر امتداد لایه ها شرقی غربی باشد نمی توانیم در این دیواره عرضی شیب را مشاهده کنیم.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۶۴)

## ۸۲- گزینه «۳»

(مهری بیاری)

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



(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۷۰)

## ۸۳- گزینه «۲»

(مهراد نوری زاده)

زمین شناسی مهندسی: شاخه ای از زمین شناسی است که رفتار و ویژگی های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یکسازه را در محلی خاص از زمین بررسی می کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب ترین محل، برای ساخت سازه ها دارد.

(زمین شناسی و سازه های مهندسی) (زمین شناسی، صفحه ۷۱)

## زیست‌شناسی ۳

## ۹۱- گزینه «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.

(پروتئین‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۹۲- گزینه «۲»

(علی عبدالهی مقدم)

این جمله متن کتاب زیست‌شناسی ۳ در صفحه 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 فسفودی‌استر تفاوت وجود دارد در کنکور ۱۴۰۱ نیز مورد پرسش قرار گرفته است.  
(۴) این مورد برای دناي حلقوی صادق نیست.

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

## ۹۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

دقت کنید بعضی آنزیم‌ها به کوانزیم احتیاج دارند.  
(پروتئین‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

## ۹۴- گزینه «۱»

(سراسری خارج از کشور - ۹۸)

در یوکاریوت‌ها که دنا به غشای یاخته متصل نیست، جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی یافت می‌شود. (دقت کنید دناي میتوکندری به صورت فام‌تن نمی‌باشد.)  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: در نوکلئوتید (واحد تکرارشونده دنا) پیوند فسفودی‌استر نداریم.  
گزینه «۳»: دقت کنید دناي باکتری حلقوی است و به غشاء متصل است. جدا شدن فسفات مربوط به نوکلئوتید اضافه شونده است نه انتهای رشته در حال ساخت.  
گزینه «۴»: هلیکاز در قرار دادن نوکلئوتید مکمل نقش ندارد.

(همانندسازی دنا) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۳)

## ۹۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع زیست شناسی)

دقت کنید در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته موجود در یاخته‌های دختري، 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) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۹ و ۱۰)

## ۹۶- گزینه «۲»

(علی ممبرپور)

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 سازنده 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) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۷)

## ۹۷- گزینه «۳»

(مهمرب زارع)

عامل بیماری سینه‌پهلو نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌باشد. در دناي 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 حلقه 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 رتاتن شرکت می‌کنند دارای قند ریبوز می‌باشند.  
(۴) در باکتری‌ها، دنا از نوع حلقوی می‌باشد. در این نوع مولکول‌های دنا، همه نوکلئوتیدها از طریق پیوند اشتراکی به دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

(نوکلئیک اسیدها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷ و ۸)

## ۹۸- گزینه «۳»

(مهریار سعادت نیا)

عبارت‌های «الف»، «ج» و «ه» 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، فرآورده یا محصول خوانده می‌شوند. بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود به کوانزیم 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.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

## ۹۹- گزینه «۴»

(شاهین رضاییان)

پیوند پپتیدی اساس ساختمان اول پروتئین‌هاست و ساختمان اول هم در تشکیل بقیه سطوح ساختاری پروتئین‌ها نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: دنا بسیار از پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر، رابطه مکملی بازهای نوکلئوتیدهای روبه‌روی هم در دنا را بررسی می‌کند و پیوند فسفودی‌استر را بررسی نمی‌کند.  
گزینه «۲»: در دنا (مولکول حاوی باز آلی تیمین) پیوند هیدروژنی وجود دارد.  
گزینه «۳»: در تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی برخلاف کووالان نقش دارند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۱، ۱۲ و ۱۶ تا ۱۸)

## ۱۰۰- گزینه «۱»

(مهمربسن نشانی)

در مرحله ۲، باکتری‌های بدون کپسول توسط دستگاه ایمنی موش از بین رفتند که در نتیجه تنفس یاخته‌ای در آن‌ها متوقف می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۲) گرفتگی در آزمایش مرحله ۳ متوجه شد کپسول به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.  
(۳) در مراحل ۱ و ۴ آزمایش گرفتگی، تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار در خون و شش‌های موش یافت می‌شود.  
(۴) انتقال ماده وراثتی در مرحله ۴ رخ داد.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳)







## ۱۰۸- گزینه ۳

(سیرهای موسوی نژاد)

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

$$\frac{14-0}{11-4} = \frac{0-v_0}{4-0} \Rightarrow v_0 = -8 \frac{m}{s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-(-8)}{16-0} = 0.5 \frac{m}{s}$$

(شناسات حرکت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۱۰۹- گزینه ۲

(امسان مطلبی)

گزینه ۱ «نادرست است. متحرک در بازه زمانی ۳s تا ۱۰s در جهت مثبت محور x و در بازه زمانی ۱۴s تا ۱۸s در جهت منفی محور حرکت می‌کند. بنابراین در لحظه ۸s رو به سوی مثبت و در لحظه ۱۶s رو به سوی منفی در حرکت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

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

گزینه ۳ «نادرست است. در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۴s و به مدت ۴ ثانیه متحرک ساکن و در نتیجه سرعت آن صفر بوده است.

گزینه ۴ «نادرست است. تندی متوسط برابر مسافت طی شده تقسیم بر بازه 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 بازه زمانی صفر تا ۱۶ ثانیه چون جابه‌جایی متحرک صفر می‌باشد، سرعت متوسط آن صفر خواهد شد.

(حرکت با سرعت ثابت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

## ۱۱۰- گزینه ۲

(غلامرضا مصلی)

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

$$x = v\Delta t + x_0 \Rightarrow \Delta x = v\Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$$

با توجه به این‌که اندازه جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 6s$  برابر با  $| \Delta x | = | -15 - 7 | = 22m$  است، بنابراین در هر بازه زمانی ۴ ثانیه‌ای دیگر نیز اندازه جابه‌جایی آن برابر با ۲۲m خواهد بود.

(حرکت با سرعت ثابت) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

## شیمی ۳

## ۱۱۱- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع شیمی)

فقط عبارت «پ» نادرست است. بررسی موارد:

(ا) مولکول 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  $C_{57}H_{110}O_6$  است.

(پ) مولکول (a) عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است. آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها استیک اسید (اتانویک اسید) با فرمول مولکولی  $CH_3COOH$  است. مولکول (b) عضو خانواده استرهاست.

(ت) فرمول مولکولی ترکیب (a) به صورت  $C_{17}H_{35}COOH$  است.

$$C = \frac{(18 \times 12)}{(18 \times 12) + (36 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100 \approx 76\%$$

(پایه دهم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

## ۱۱۲- گزینه 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 انحلال پذیری ترکیب‌های ذکر شده در گزینه‌ها:

• اتیلن گلیکول: یک الکل دواملی با فرمول شیمیایی  $C_2H_4(OH)_2$  است و قطبی و محلول در آب است.

• وازلین و بنزین: وازلین آلکانی با فرمول شیمیایی  $C_{25}H_{52}$  است و بنزین مخلوطی از هیدروکربن‌هاست که به طور میانگین با فرمول  $C_8H_{18}$  در نظر گرفته 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 اتانویک 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  $CO(NH_2)_2$  است. اوره ماده‌ای محلول در آب است.

• روغن زیتون: یک چربی (استر با جرم مولی زیاد) با فرمول  $C_{57}H_{110}O_6$  است. در چربی‌ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و به همین جهت چربی‌ها در آب نامحلول هستند.

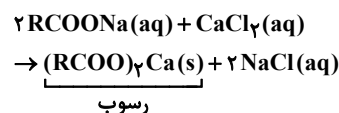
• سدیم استات: ترکیب یونی است و در آب محلول است.

(پایه دهم) (شیمی ۳، صفحه ۹)

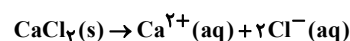
## ۱۱۳- گزینه ۴

(سراسری ریاضی ۹۸)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



معادله انحلال کلسیم کلرید به صورت زیر است:



برای حل، ابتدا با توجه به مقدار  $Ca^{2+}$ ، مقدار رسوب را به دست می‌آوریم. سپس، با توجه به مقدار صابون، درصد رسوب تشکیل شده را مشخص می‌کنیم.

$$200mL \times \frac{1g}{1mL} \times \frac{2000g Ca^{2+}}{10^6 g \text{ محلول}} \times \frac{1mol Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}} \times \frac{1mol CaCl_2}{1mol Ca^{2+}} \times \frac{1mol (RCOO)_2Ca}{1mol CaCl_2} = 0.01mol \text{ رسوب}$$

$$\frac{4}{22g RCOONa} \times \frac{1mol RCOONa}{226g RCOONa} \times \frac{1mol (RCOO)_2Ca}{2mol RCOONa} = 0.01mol \text{ رسوب}$$

$$\text{درصد رسوب برابر است با: } \frac{0.01}{0.01} \times 100 = 100$$

(پایه دهم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ و ۹)

## ۱۱۴- گزینه ۳

(کتاب آبی جامع شیمی)

با توجه به جدول خود را ببازماید صفحه ۹ کتاب درسی، مقایسه درصد لکه باقی‌مانده و درصد لکه پاک شده به صورت زیر می‌باشد:

$$A > B = D > C : \text{مقایسه درصد لکه باقی‌مانده}$$

$$C > B = D > A : \text{مقایسه درصد لکه پاک شده}$$

(پایه دهم) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)



## ۱۱۵- گزینه «۳»

(مهمربسین نصیری اصل)

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

(اسیدها و بازها) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(فرزاد حسینی)

طبق متن صفحه ۱۲، پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی قادر به پاک کردن رسوب درون لوله‌ها نیستند.

(پاک‌کننده های فورنره) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

## ۱۱۷- گزینه «۴»

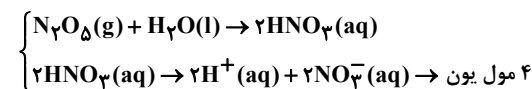
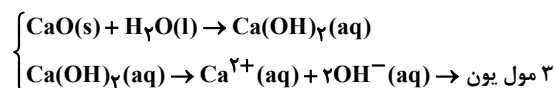
(عمیدرضا تقی نو)

عنصر  $X$ ،  $Ca$ ، کلسیم است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «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.

گزینه «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.



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

گزینه «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- گزینه «۱»

(آرمین عظیمی)

معادله یونش اسید  $HA$  به صورت زیر است:



رابطه درصد یونش به صورت زیر است:

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100$$

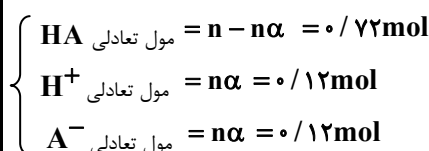
$$= \frac{250}{250 + 125} \times 100 = 14/3\%$$

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

## ۱۱۹- گزینه «۱»

(مبیر غنچه ل)

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



$\Rightarrow$  مجموع مول گونه‌های باقی‌مانده در تعادل

$$= (n - n\alpha) + n\alpha + n\alpha = 0/72 + 0/12 + 0/12 = 0/96 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع غلظت گونه‌های باقی‌مانده} = \frac{0/96}{0/4} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$= 0/72 + 0/12 = 0/84 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت اسید اولیه} = \frac{0/84}{0/4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{\text{مجموع غلظت گونه‌های باقی‌مانده}}{\text{غلظت اسید اولیه}} = \frac{0/96}{0/84} \approx 1/14$$

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

## ۱۲۰- گزینه «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 کربوکسیلیک 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 درجه یونش آن‌ها به دو دسته قوی و ضعیف دسته‌بندی می‌کنند. اسیدهایی قوی هستند که می‌توان یونش آن‌ها را در آب کامل در نظر گرفت ( $\alpha \approx 1$ ).

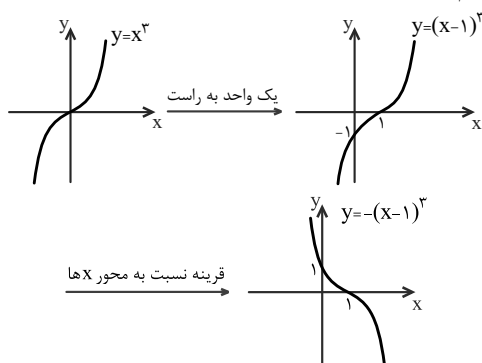
(رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی) (شیمی ۳، صفحه ۱۹)

## ریاضی ۳

## ۱۲۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع ریاضیات تجربی)

نمودار تابع  $f(x) = -(x-1)^3 + a$  را به کمک انتقال نمودار تابع  $y = x^3$  رسم می‌کنیم.



اگر  $a \geq 0$  باشد، نمودار  $a$  واحد به بالا منتقل می‌شود و از ناحیه سوم عبور نخواهد کرد. اگر  $a < 0$  باشد و نمودار حداکثر تا یک واحد به پایین منتقل شود، از ناحیه سوم عبور نمی‌کند، پس حدود  $a$  به صورت  $a \geq -1$  خواهد بود.

(توابع چند جمله ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۱۰ و ۱۱)

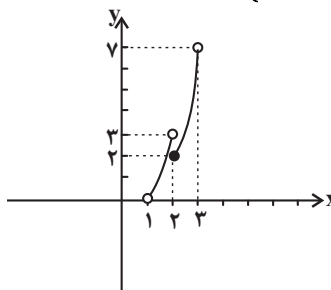


## ۱۲۲- گزینه «۴»

(عباس اسدی)

ابتدا تکلیف جزء صحیح را مشخص کرده و سپس نمودار تابع را در بازه  $(1, 3)$  رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - [x] \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & 1 < x < 2 \\ x^2 - 2 & 2 \leq x < 3 \end{cases}$$



تابع در بازه  $(1, 3)$  نه صعودی است و نه نزولی.

(توابع چند جمله‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۱۲۳- گزینه «۳»

(ممنن اسماعیل پور)

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

$$f = \{(-3, -2), (-1, 4), (1, m^2 - 3m), (3, 10)\}$$

$$\Rightarrow 4 \leq m^2 - 3m \leq 10$$

$$\Rightarrow 0 \leq m^2 - 3m - 4 \Rightarrow 0 \leq (m - 4)(m + 1)$$

$$\Rightarrow m \in (-\infty, -1] \cup [4, +\infty) \quad (I)$$

$$\Rightarrow m^2 - 3m - 10 \leq 0 \Rightarrow (m - 5)(m + 2) \leq 0$$

$$\Rightarrow m \in [-2, 5] \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I) \cap (II)} m \in [-2, -1] \cup [4, 5]$$

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

(توابع چند جمله‌ای - توابع صعودی و نزولی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

## ۱۲۴- گزینه «۱»

(رضا علی نواز)

ابتدا ضابطه دو تابع  $f$  و  $g$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \begin{cases} x \geq 2: m = \frac{2-0}{3-2} = 2, y-0 = 2(x-2) \Rightarrow y = 2x-4 \\ x < 2: m = \frac{0-2}{2-0} = -1, y-2 = -1(x-0) \Rightarrow y = -x+2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x-4 & x \geq 2 \\ -x+2 & x < 2 \end{cases}$$

$$g(x): (-2, 0), (0, 4) \Rightarrow m = \frac{4-0}{0+2} = \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow y-4 = \frac{4}{2}(x-0) \Rightarrow g(x) = \frac{4}{2}x+4$$

حال حاصل عبارت مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$(fog)(3) - (gof)(-1) = f\left(\frac{4}{2}(3)+4\right) - g(-(-1)+2)$$

$$= f(8) - g(3) = (2(8)-4) - \left(\frac{4}{2}(3)+4\right)$$

$$= 12 - (8) = 4$$

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

## ۱۲۵- گزینه «۲»

(حسن سلامی)

$$f(x) = x^2 + [x]$$

$$f\left(\frac{1}{2}f(\sqrt{2})\right) = f\left(\frac{1}{2}(2 + [\sqrt{2}])\right)$$

$$= f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{9}{4} + \left[\frac{3}{2}\right] = \frac{9}{4} + 1 = \frac{13}{4} = 3 \frac{1}{4}$$

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

## ۱۲۶- گزینه «۱»

(علی نیک زاده)

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

$$g = \{(-3, 2), (4, 3), (2, -4), (3, -1)\}$$

$$(fog)(4) - (gof)(a) = (f \circ g)(3)$$

$$\Rightarrow f(3) - (g \circ f)(a) = f(1)$$

$$\Rightarrow 1 - (g \circ f)(a) = 5$$

$$\Rightarrow (g \circ f)(a) = -4 \xrightarrow{g(2)=-4} f(a) = 2 \rightarrow \boxed{a=4}$$

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

## ۱۲۷- گزینه «۴»

(مصطفی کریمی)

در گام اول دقت می‌کنیم که:

$$f(x) = \frac{x}{2} - \left[\frac{x-4}{2}\right] = \frac{x}{2} - \underbrace{\left[\frac{x}{2}\right]}_{< \dots <} + 2 \Rightarrow 2 \leq f(x) < 3$$

ببینیم عبارت داخل قدر مطلق تابع  $g$  در بازه  $[2, 3)$  در چه محدوده‌ای می‌افتد:

$$\begin{cases} \frac{x}{x-2} = \frac{x-2+2}{x-2} = 1 + \frac{2}{x-2} \\ 2 \leq x < 3 \rightarrow 0 \leq x-2 < 1 \rightarrow \frac{1}{x-2} > 1 \Rightarrow \frac{2}{x-2} > 2 \\ \Rightarrow 1 + \frac{2}{x-2} > 3 \\ \Rightarrow g(x) = \left|\frac{x}{x-2}\right| > 3 \rightarrow R_g = (3, +\infty) \end{cases}$$

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

## ۱۲۸- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

رأس سهمی  $f$  در  $x = \frac{1}{2}$  قرار دارد و سهمی رو به پایین است. پس برد  $f$  به صورت زیر است.

$$x_s = \frac{1}{2} \Rightarrow y_s = \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 + a = \frac{1}{4} + a \Rightarrow f(x) \leq \frac{1}{4} + a$$

حالا شرط دامنه  $g$  به صورت  $x \geq 3$  است. پس باید  $\frac{1}{4} + a = 3$  باشد تا دامنه

$gof$  تک عضوی شود، بنابراین  $a = 2 \frac{1}{4}$  و داریم:

$$g\left(\frac{1}{4} + a\right) = 2\left(\frac{1}{4} + a\right) - \sqrt{\frac{1}{4} + a - 3}$$

$$= 2\left(\frac{9}{4}\right) - \sqrt{\frac{1}{4} + 2 \frac{1}{4} - 3} = \frac{9}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - 2 \frac{1}{4}} = \frac{9}{2} - \sqrt{-\frac{1}{2}}$$

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

## ۱۲۹- گزینه «۴»

(علیرضا نعمتی)

$$۱) x \in D_g = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$۲) g(x) \in D_f \quad D_f: 0 \leq x \leq 2$$

$$0 \leq \frac{x+1}{x-2} \leq 2 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } 5 \leq x$$

$$D_{fog} = (-\infty, -1] \cup [5, +\infty)$$



(عبداللہ فقه زاده)

## ۱۳۳- گزینه ۱

طبق رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  می توان نتیجه گرفت در نمودار  $K - v^2$  شیب خط

برابر  $\frac{1}{2}m$  است. اگر به ازای  $v^2 = 11\left(\frac{m}{s}\right)^2$  انرژی جنبشی خودروی A و B را با  $K_A$  و  $K_B$  نشان دهیم، طبق نمودار داریم:

$$K_B - K_A = 5 / 56 \text{ kJ} = 5500 \text{ J}$$

$$\begin{cases} B_{\text{شیب}} = \frac{K_B}{11} = \frac{1}{2}m_B \\ A_{\text{شیب}} = \frac{K_A}{11} = \frac{1}{2}m_A \end{cases} \rightarrow$$

$$(B_{\text{شیب}}) - (A_{\text{شیب}}) = \frac{K_B - K_A}{11} = \frac{5500}{11} = 500$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}m_B - \frac{1}{2}m_A = 500 \rightarrow m_B - m_A = 1000 \text{ kg}$$

پس به دلیل این که  $m_B > m_A$  می باشد، طبق صورت سؤال:

$$m_B = 5m_A$$

$$\begin{cases} m_B - m_A = 1000 \\ m_B = 5m_A \end{cases} \rightarrow 4m_A = 1000 \Rightarrow m_A = 250 \text{ kg}$$

$$m_B = 5m_A = 1250 \text{ kg}$$

راه حل دوم:

مطابق نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی دو خودرو،  $v^2 = 11\left(\frac{m}{s}\right)^2$ ،

اختلاف انرژی جنبشی خودرو  $5 / 56 \text{ kJ}$  است. پس داریم:

$$K_B - K_A = 5 / 56 \text{ kJ} = 5500 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2}m_B v^2 - \frac{1}{2}m_A v^2 = 5500 \text{ J} \Rightarrow \frac{1}{2}v^2 (m_B - m_A) = 5500 \text{ J}$$

$$\frac{v^2 = 11\left(\frac{m}{s}\right)^2}{\frac{1}{2} \times 11} \rightarrow (m_B - m_A) = \frac{5500}{\frac{1}{2} \times 11} \Rightarrow m_B - m_A = 1000$$

$$\xrightarrow{m_B = 5m_A} 5m_A - m_A = 1000$$

$$\Rightarrow 4m_A = 1000 \rightarrow m_A = 250 \text{ kg}$$

$$m_B = 1250 \text{ kg}$$

(انرژی جنبشی) (فیزیک، صفحه های ۵۳ و ۵۵)

(سیاوش فارسی)

## ۱۳۴- گزینه ۲

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

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} \quad m = \rho \cdot V \rightarrow$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{\rho \cdot Vgh}{t} = \frac{800 \times 20 \times 10^{-3} \times 10 \times 60}{60}$$

$$P_{\text{مفید}} = 160 \text{ W} \Rightarrow$$

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{160}{200} = 0.8 = 80\%$$

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

$$x = 0, 1, 2, 3, 4 \notin D_{f \circ g}$$

(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

## ۱۳۰- گزینه ۳

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ۹۹)

ابتدا توجه کنید که برای هر عدد حقیقی  $x$ ، داریم:  $0 \leq x - [x] < 1$ ، پس:  $0 \leq [x] - x < 1$ ، در نتیجه:  $0 \leq f(x) < 1$ .

از طرفی داریم:

$$g(x) = \frac{1-2x}{x+1} = \frac{-2(x+1)+3}{x+1} = -2 + \frac{3}{x+1}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = -2 + \frac{3}{f(x)+1}$$

حال می توانیم برد تابع  $g \circ f$  را تعیین کنیم:

$$-1 < f(x) \leq 0 \xrightarrow{+1} 0 < f(x)+1 \leq 1 \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{1}{f(x)+1} \geq 1$$

$$\xrightarrow{\times 3} \frac{3}{f(x)+1} \geq 3 \xrightarrow{+(-2)} -2 + \frac{3}{f(x)+1} \geq 1$$

$$\Rightarrow (g \circ f)(x) \geq 1 \Rightarrow \text{برد } g \circ f = [1, +\infty)$$

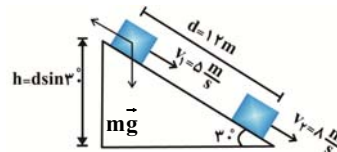
(ترکیب توابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

## فیزیک ۱

## ۱۳۱- گزینه ۴

(معمری کیوانلو)

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



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_f - K_i \quad W_{mg} = mgh$$

$$W_{f_k} + mgh = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) - mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 2 \times (1^2 - 0.5^2) - 2 \times 10 \times 1.2 \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -8 \text{ J}$$

(کار و انرژی جنبشی) (فیزیک، صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

## ۱۳۲- گزینه ۴

(غرشاد قنبری)

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\begin{cases} \frac{K_f}{K_i} = \frac{m_f}{m_i} \times \left(\frac{v_f}{v_i}\right)^2 \\ v_i = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow v = 1 \times \left(\frac{v_f}{20}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{v} = \frac{v_f}{20}$$

$$\sqrt{2} \approx 1.4 \rightarrow v_f = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta v = 28 - 20 \Rightarrow \Delta v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(انرژی جنبشی) (فیزیک، صفحه های ۵۳ و ۵۵)





(معمری شریفی)

## ۱۳۹- گزینه «۲»

$$\begin{cases} K_1 = 50 = \frac{1}{2}mv_0^2 \\ K_2 = 200 = \frac{1}{2}m(v_0 + 3)^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 4 = \left(\frac{v_0 + 3}{v_0}\right)^2$$

$$\left(\frac{v_0 + 3}{v_0}\right)^2 = 4 \Rightarrow v_0 = 3 \frac{m}{s}$$

(کار و انرژی جنبشی) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(معمری زمانی)

## ۱۴۰- گزینه «۱»

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

$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}(4m)v_2^2 + 4mgh_2 = \frac{1}{2}(4m)v_1^2 + (4m)gh_1$$

$$\frac{h_1 = h}{h_2 = 0} \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + 2gh \quad (1)$$

هم‌چنین برای گلوله سبک‌تر نیز می‌توان نوشت:

$$E'_2 = E'_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2'^2 + mgh'_2 = \frac{1}{2}m(v_1')^2 + mgh'_1$$

$$\frac{h'_1 = 4h}{h'_2 = 0} \Rightarrow v_2'^2 = v_1'^2 + 2gh \quad (2)$$

اگر رابطه (۱) را به (۲) تقسیم کنیم:

$$\frac{v_2^2}{v_2'^2} = \frac{v_1^2 + 2gh}{v_1'^2 + 2gh} = \frac{v_1^2 + 2gh}{4(v_1'^2 + 2gh)} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_2}{v_2'} = \frac{1}{2}$$

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

## ریاضی ۱

(بقرار مفرمی)

## ۱۴۱- گزینه «۴»

برای آنکه سهمی مورد نظر پایین‌تر از خط  $y = -3$  باشد، داریم:

$$-mx^2 + 2x + (2m - 5) < -3$$

$$-mx^2 + 2x + (2m - 2) < 0$$

برای آنکه نامساوی فوق همواره برقرار باشد، باید  $\Delta < 0$  و  $-m < 0$ ، داریم:

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

$$\Rightarrow 4 + 8m^2 - 8m < 0$$

$$\Rightarrow \Delta_1 = (-8)^2 - 4(8)(8) < 0$$

چون  $\Delta_1 < 0$  است، علامت عبارت  $8m^2 - 8m + 4$  همواره موافق علامت  $(+8)$  است. یعنی  $\Delta$  همواره مثبت است.بنابراین هیچ گاه نامعادله اصلی برقرار نیست و هیچ مقداری برای  $m$  به دست نمی‌آید.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

(علی شاهیان)

## ۱۴۲- گزینه «۲»

$$\frac{|x-1|}{|2x+1|} > \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{x \neq -\frac{1}{2}} \sqrt{2}|x-1| > |2x+1|$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) > 4x^2 + 4x + 1 \Rightarrow 2x^2 + 8x - 1 < 0$$

$$\Delta = 64 - 4(2)(-1) = 72$$

$$P'_{\text{مفید}} = P_{\text{ج}} \times R'_a = \frac{\rho \cdot Vgh}{t}$$

$$\Rightarrow 200 \times \frac{6}{10} = \frac{800 \times 1000 \times 10^{-3} \times 10 \times 30}{t}$$

$$120 = \frac{24000}{t} \Rightarrow t = 200s$$

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

(پوریا علاقه مند)

## ۱۳۵- گزینه «۲»

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

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{mgh_2}{mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{10 \times 3}{10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 12} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$$

پس درصد انرژی تلف شده برابر است با:

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \times 100 = 50\%$$

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

(مسین عبودی نژاد)

## ۱۳۶- گزینه «۱»

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

$$P = 500 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 750 \cdot \sqrt{2} W \xrightarrow{\text{تبدیل به اسب بخار}} (1hp = 750W)$$

$$P = \frac{750 \cdot \sqrt{2}}{750} = \sqrt{2} hp$$

(توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(معمری شریفی)

## ۱۳۷- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9K_0}{K_0} = \left(\frac{v + \Delta}{v - \Delta}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v + \Delta}{v - \Delta} = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} v = 10 \frac{m}{s} & \text{ق.ق} \\ v = 2/5 \frac{m}{s} & \text{غ.ق} \end{cases}$$

دقت کنید چون تندی همواره کمیتی مثبت است و در نمودار مقدار  $(v - \Delta)$ وجود دارد، بنابراین مقدار  $v = 10 \frac{m}{s}$  قابل قبول است.

(کار و انرژی جنبشی) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(سعید شرقی)

## ۱۳۸- گزینه «۲»

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 مقایسه  $B$  در یک زمان برابر کار بیش‌تری انجام دهد.

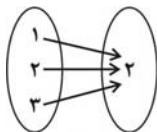
$$P_A > P_B \Rightarrow \frac{W_A}{t_A} > \frac{W_B}{t_B}$$

$$W_A > W_B \quad \text{اگر } t_A = t_B \text{ باشد در این صورت}$$

(توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)



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



تابع است

(مفهوم تابع و بازتابی های آن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(معمرفرسن سلامی‌فسینی)

## ۱۴۵- گزینه «۴»

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

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

حال باید ۴ حالت را بررسی کنیم:

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases} \Rightarrow R = \{(-2, -1), (0, 2), (3, 3)\}$$

۱) که تابع نیست  
 $(4, -5), (3, 3), (4, -5), (-2, \frac{-1}{2})$   
 تکراری تکراری

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = 3 \end{cases} \Rightarrow R = \{(2, 3), (0, 2), (3, 3),$$

۲) تابع است.  
 $(4, -5), (3, 3), (4, -5), (-2, \frac{-1}{2})$   
 تکراری تکراری

$$y - x = 4$$

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

۳) تابع است  
 $(4, -5), (3, 3), (4, -5), (-2, \frac{-5}{2})$   
 تکراری تکراری

$$y - x = 4$$

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

۴) که تابع نیست.  
 $(4, -5), (3, 3), (4, -5), (-2, \frac{-5}{2})$   
 تکراری تکراری

پس  $y - x = 4$  فقط می‌تواند ۴ باشد. (مفهوم تابع و بازتابی های آن) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(فرشاد حسن زاده)

## ۱۴۶- گزینه «۴»

گام اول:

معادله سهمی با رأس A را پیدا می‌کنیم:

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

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

گام دوم:

مختصات نقطه B را به صورت  $B(3, m)$  در نظر می‌گیریم و در سهمی

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

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

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

(تعیین علامت) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(ویدون آباری)

## ۱۴۳- گزینه «۲»

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	$+\infty$
$(x-3)^3$	-	-	-	-	+	+
$(x-1)$	-	-	+	+	+	+
$ x+1 $	+	+	+	+	+	+
$x^2-3x+2$	+	+	+	-	+	+
P	+	+	+	+	-	+

در بازه  $(2, 3]$  داریم  $P \leq 0$  که در بین گزینه‌ها تنها  $(\sqrt{5}, 3]$  قابل قبول است.

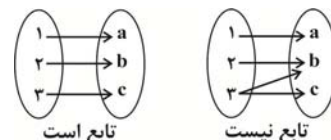
(تعیین علامت) (ریاضی، آ، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

(لیلا مرادی)

## ۱۴۴- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

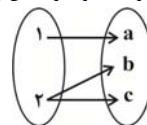
۱) می‌تواند تابع باشد یا نباشد بستگی به ارتباط بین اعضای دو مجموعه دارد (پس همواره تابع نیست)



تابع است

تابع نیست

۲) رابطه حتماً تابع نیست، چون باید از هر عضو از مجموعه اول یک پیکان خارج شود. از طرفی از ۲ عضو مجموعه اول به ۲ عضو مجموعه دوم پیکان داریم ولی برای عضو سوم مجموعه دوم نیز باید پیکانی از اعضای مجموعه 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



(سراسری ریاضی - ۹۱)

## ۱۴۹- گزینه «۳»

عبارت درجه دوم  $ax^2 + bx + c$  همواره منفی است هرگاه  $\begin{cases} a < 0 \\ \Delta < 0 \end{cases}$  باشد.

بنابراین برای این که عبارت درجه دوم  $(a-1)x^2 + (a-1)x + 1$  همواره منفی باشد، باید:

$$\begin{cases} \text{ضریب } x^2 < 0 \Rightarrow (a-1) < 0 \Rightarrow a < 1 & (1) \\ \Delta < 0 \Rightarrow (a-1)^2 - 4(a-1) < 0 \\ \Rightarrow (a-1)(a-1-4) < 0 \\ \Rightarrow (a-1)(a-5) < 0 \Rightarrow 1 < a < 5 & (2) \end{cases}$$

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

توجه: عبارت  $(a-1)x^2 + (a-1)x + 1$  به ازای  $a=1$  برابر عدد ثابت ۱ می شود که مقداری مثبت است.

(معارله ها و نامعارله ها) (ریاضی ۱، صفحه های ۷۸ تا ۹۱)

(سراسری تهرانی - ۹۷)

## ۱۵۰- گزینه «۳»

برای یافتن بازه های که در آن نمودار تابع  $y_1 = -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2}$  بالاتر از نمودار تابع  $y_2 = 2x + |x|$  قرار بگیرد باید نامعادله  $y_1 > y_2$  را حل کنیم:

$$y_1 > y_2 \Rightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > 2x + |x|$$

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

$$(1): x \geq 0 \Rightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > 2x + x$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{7}{2}x - \frac{9}{2} < 0 \Rightarrow (x-1)(x+\frac{9}{2}) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-9}{2} < x < 1$$

$$\xrightarrow[\text{شرط } x \geq 0]{\text{اشتراک با}} 0 \leq x < 1$$

$$(2): x < 0 \Rightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > 2x - x$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{9}{2} < 0 \xrightarrow{\times 2} 2x^2 + 3x - 9 < 0$$

$$\Rightarrow (2x-3)(x+3) < 0 \Rightarrow -3 < x < \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow[\text{شرط } x < 0]{\text{اشتراک با}} -3 < x < 0$$

از اجتماع جواب حالت های (۱) و (۲)، جواب نامعادله به صورت  $-3 < x < 1$  یا به بیان دیگر بازه  $(-3, 1)$  به دست می آید که نقطه ی وسط آن برابر است با

$$\frac{-3+1}{2} = -1$$

(تعیین علامت) (ریاضی ۱، صفحه های ۸۸ تا ۹۳)

$$m = -(3+4)(3-2) = -7 \Rightarrow B(3, -7)$$

و حالا معادله سهمی با رأس  $B(3, -7)$  و گذرنده از  $A(-1, 9)$  را می نویسیم:

$$y = m(x-3)^2 - 7 \xrightarrow[\text{جایگذاری } A(-1, 9)]{9 = m(-1-3)^2 - 7} 9 = m(-1-3)^2 - 7$$

$$\Rightarrow m = 1 \Rightarrow y = (x-3)^2 - 7$$

گام سوم:

ریشه مثبت این تابع را پیدا می کنیم:

$$y = (x-3)^2 - 7 = 0 \Rightarrow (x-3)^2 = 7 \xrightarrow{x > 3} x-3 = \sqrt{7} \Rightarrow x = \sqrt{7} + 3$$

(سهمی) (ریاضی ۱، صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

## ۱۴۷- گزینه «۱»

(مهری براتی)

ابتدا دو طرف نامعادله را تجزیه می کنیم: می دانیم  $|a, b| = |a||b|$ .

$$|(x+3)(2x-1)| < |(x+3)(x-5)|$$

$$\Rightarrow |x+3||2x-1| < |x+3||x-5|$$

با توجه به این که  $x \neq -3$  است ( $x = -3$  در نامعادله صدق نمی کند)،  $|x+3|$

همواره مثبت است، دو طرف نامعادله را بر  $|x+3|$  تقسیم می کنیم و برای حل نامعادله،

دو طرف را به توان ۲ می رسانیم:

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان دو}} |2x-1| < |x-5|$$

$$(2x-1)^2 < (x-5)^2 \Rightarrow (2x-1)^2 - (x-5)^2 < 0$$

$$\xrightarrow{\text{تجزیه با اتحاد مزدوج}} (2x-1+x-5)(2x-1-x+5) < 0$$

$$\Rightarrow (3x-6)(x+4) < 0 \Rightarrow -4 < x < 2$$

مجموعه جواب نامعادله به صورت  $\{-3\} - (-4, 2)$  است که شامل ۴ عدد صحیح است.

(تعیین علامت) (ریاضی ۱، صفحه های ۸۸ تا ۹۳)

## ۱۴۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع ریاضیات تهرانی)

برای آنکه نمودار پیکانی، نمایش یک تابع باشد باید از هر عضو مجموعه اول فقط یک

پیکان خارج شود. بنابراین در نمودار پیکانی داده شده باید  $2a + b = 5$

و  $a^2 - b^2 = 3$  باشد تا از عضوهای ۲ و ۱ در مجموعه اول، یک پیکان خارج شود:

$$\begin{cases} 2a + b = 5 \Rightarrow b = 5 - 2a & (1) \\ a^2 - b^2 = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1)} a^2 - (5-2a)^2 = 3$$

$$\Rightarrow a^2 - (25 + 4a^2 - 20a) = 3$$

$$\Rightarrow 3a^2 - 20a + 28 = 0 \Rightarrow (3a-14)(a-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \xrightarrow{(1)} b = 1 \\ a = \frac{14}{3} \xrightarrow{(1)} b = -\frac{13}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 3 \\ a + b = \frac{14}{3} - \frac{13}{3} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

که فقط  $a + b = \frac{1}{3}$  در گزینه ها می باشد.

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