



سجاد مختاری

هتريک ۱۸ اردیبهشت

سال دوازدهم

تجربی

چینش ۱

۵۸۶۶۵۲۸

بہار

د فترچه ۳..... ۱۶



۱. کدام گزینه، صحیح است؟ (با تغییر)

- ۱) رانش دگره‌ای برخلاف جهش، فراوانی دگره‌ها (ال‌ها) را در خزانه ژنی یک جمعیت تغییر می‌دهد.
 ۲) آمیزش تصادفی برخلاف آمیزش غیرتصادفی جمعیت را از حالت تعادل خارج می‌کند.
 ۳) جهش برخلاف شارش ژن، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، جمعیت را دستخوش تغییر می‌نماید.
 ۴) انتخاب طبیعی همانند جهش با ایجاد ژن‌نمود (ژنوتیپ) جدید در جمعیت، فراوانی افراد سازگار را افزایش می‌دهد.

۲. کدام یک از جهش‌های زیر دارای مقیاس وسیع‌تری از تغییر بر روی DNA است؟

- ۱) واژگونی ۲) جانشینی ۳) حذف یک یا چند نوکلئوتید ۴) اضافه

۳. در مورد افراد دارای ال Hb^S چند مورد صحیح است؟

الف) علائم مالاریا در آنها بروز نمی‌کند.

ب) افراد ناخالص در مناطق مالاریاخیز شانس بقای بیشتری دارند.

ج) شانس ظاهر شدن فنوتیپ بیمار در پسران بیشتر از دختران است.

د) ال بیماری در همه سلول‌های بدن بیان می‌شود.

- ۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۴. پرتوی X در کدام یک نقشی ندارد؟

- ۱) پی بردن به ساختار سه‌بعدی پروتئین ۲) تهیه تصاویری از مولکول‌های دنا ۳) ایجاد دایمر تیمین ۴) رادیولوژی

۵. در کدام یک از موارد زیر نوترکیبی رخ می‌دهد؟

- ۱) کال ۲) ملانوما ۳) موز بدون دانه ۴) غده سیب زمینی

۶. در سلولی که در حال کراسینگ‌اور است، حتماً وجود دارد.

- ۱) سانتیریول ۲) سانترومر ۳) واکوئل ۴) غشای هسته

۷. چلیپایی شدن در کدام یک رخ می‌دهد؟

- ۱) اووسیت اولیه ۲) بلاستوسیت ۳) یاخته‌های جسم زرد ۴) یاخته‌های اپیدیم

۸. کدام جانور، شانس بیشتری برای سنگواره شدن دارد؟

- ۱) جیرجیرک ۲) برگ گیسو ۳) قاصدک ۴) کرم پهن

۹. با مقایسه بین DNA جانداران مختلف، به کدام یک نمی‌توان دست یافت؟

- ۱) ویژگی‌های خاص مرتبط با هر گونه ۲) ژن‌های مشترک بین گونه‌ها ۳) تاریخچه تغییر جانداران ۴) طول عمر جاندار

۱۰. ساختارهای همتا، ساختارهایی هستند که یکسان و متفاوت دارند و ساختارهای آنالوگ، یکسان و متفاوت دارند.

- ۱) کار - طرح ساختاری - طرح ساختاری - کار ۲) کار - طرح ساختاری - کار - طرح ساختاری

- ۳) طرح ساختاری - کار - کار - طرح ساختاری ۴) طرح ساختاری - کار - طرح ساختاری - کار

۱۱. ژنگان در کدام یک، شباهت بیشتری با ژنگان در انسان دارد؟

- ۱) سیانوباکتری ۲) هیدر ۳) $E. coli$ ۴) استرپتوکوکوس نومونیا

۱۲. کدام عبارت نادرست است؟ «هر جهش است.» (با تغییر)

- ۱) رُخ داده در سلول، بر تنظیم بیان ژن تأثیر گذار ۲) تغییر چارچوب، نوعی جهش کوچک

- ۳) رُخ داده در ژن، عاملی برای تغییر مولکول‌های RNA ۴) جانشینی، نوعی جهش کوچک



۱۳. فقط در ناهنجاری فام‌تنی ساختاری که تنها از نوع باشد،

- ۱) واژگونی - مقدار کل ژن‌های موجود در هستهٔ یاخته تغییر نمی‌کند. ۲) جابه‌جایی - قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن دیگر منتقل می‌شود.
۳) حذفی - مقدار دناي یاخته کاهش پیدا می‌کند. ۴) غیرحذفی - یاخته می‌تواند به رشد و نمو خود ادامه دهد.

۱۴. هر جهش (با تغییر)

- ۱) در سلول‌های جنسی، در افراد نسل بعد قابل مشاهده است.
۲) کوچک نوع جانشینی در بخش ساختاری ژن، در توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها مؤثر است.
۳) کوچک در ساختار یک ژن، به‌طور قطع سبب تغییر توالی یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی می‌شود.
۴) کوچک در یک کروموزوم، همراه با تغییر در مولکول حاصل از فعالیت نوعی آنزیم پلی‌مراز (بسپاراز) است.

۱۵. هر جهش کوچک جانشینی که در نهایت سبب تغییر کدون (رمزه) شود، روی بیان ژن تأثیر خواهد گذاشت. (با تغییر)

- ۱) UGA به UAA ۲) UGA به UAA ۳) AUG ۴) UAG به UAA

۱۶. کدام یک از جملات زیر، درست نیست؟

- ۱) اگر بعد از تقسیم سلولی، سلول جدید فاقد برخی از ژن‌ها باشد، احتمالاً جهش حذفی اتفاق افتاده است.
۲) جهش کروموزومی مضاعف شدن در کروموزوم‌های همتا صورت می‌گیرد.
۳) جهش جابه‌جایی قطعاً بین کروموزوم‌های همتا صورت می‌گیرد.
۴) در جهش مضاعف شدن، یک کروموزوم از یک ژن بیش از یک نسخه به دست می‌آورد.

۱۷. کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱) اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ نمود (فنوتیپ) دارند.
۲) انتخاب طبیعی، ضامن بقای همهٔ زاده‌های فرد سازگار با محیط است.
۳) نوعی عامل تغییردهندهٔ فراوانی دگره (الل)ها، خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد.
۴) فراوانی دگره‌ای (اللی) یک جمعیت، می‌تواند بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر نماید.

۱۸. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« نوعی از جهش فام‌تنی که به کمک تهیهٔ تصاویر کاریوتیپ قابل تشخیص نیست؛ »

- ۱) می‌تواند منجر به عدم ساخت نوعی پروتئین حیاتی شود. ۲) می‌تواند منجر به تغییر در جایگاه دگره‌های صفتی تک‌ژنی شود.
۳) تغییری در تعداد پیوندهای فسفودی‌استر مادهٔ وراثتی ایجاد نمی‌کند. ۴) ممکن است توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید تغییر دهد.

۱۹. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

« می‌توان گفت هر »

- الف) جهش کوچک ایجادشده در یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح، به نسل بعد منتقل می‌شود.
ب) نوع عمل حذف توالی میانه (اینترون) در هسته، جهشی ژنتیکی محسوب می‌شود.
ج) جهش فام‌تنی رخ داده در کروموزوم‌های جنسی مردی بالغ، در فرزندان وی قابل مشاهده است.
د) جهشی که همواره بین دو فام‌تن رخ می‌دهد، سبب جدا نشدن دگره‌های برخی صفات حین تشکیل گامت می‌شود.
۱) فقط د ۲) ب - د ۳) فقط الف ۴) الف - ج

۲۰. در فام‌تن‌های هسته‌ای یاخته‌های بدن فردی، امکان رخ دادن جهش مضاعف‌شدگی میان کروموزوم‌های جنسی وجود دارد. کدام گزینه دربارهٔ این فرد به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) کل محتوای مادهٔ وراثتی هستهٔ یاخته‌های بدن، روی ۲۴ کروموزوم قرار گرفته است.
۲) هورمون پرولاکتین در بدن وی، نقش مؤثری در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی دارد.
۳) مقدار اندکی از هورمون جنسی مردانه در بدن وی ساخته می‌شود.
۴) بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات تراکم استخوان بیشتری نسبت به جنس مخالف خود بروز می‌دهد.



۲۱. هر جهش نقطه‌ای جانشینی که سبب تغییر کدون شود، روی بیان ژن تأثیر خواهد گذاشت. (با تغییر)

- UAG (۴) AUG (۳) UGA (۲) UAA (۱)

۲۲. وقوع هر نوع جهش کوچک در ژن پروتئین‌ساز باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، (با تغییر)

- (۱) جانشینی - بر طول مولکول حاصل از رونویسی بی تأثیر است.
(۲) اضافه و حذف - بر تعداد آمینواسیدهای مولکول حاصل از ترجمه می‌تواند مؤثر باشد.
(۳) اضافه و حذف - موجب تغییر در چارچوب خواندن مولکول حاصل از رونویسی می‌شود.
(۴) جانشینی - موجب تغییر در یکی از آمینواسیدهای مولکول حاصل از ترجمه می‌شود.

۲۳. کدام گزینه، نادرست است؟ (با تغییر)

- (۱) رانش دگره‌ای در جمعیت‌های مختلف، تأثیرات یکسانی ندارد.
(۲) شارش ژن می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های مشترک دو جمعیت شود.
(۳) شارش ژن همانند جهش، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، تنوع جمعیت را افزایش می‌دهد.
(۴) رانش دگره‌ای همانند آمیزش غیر تصادفی، از عوامل برهم‌زننده تعادل موجود در جمعیت محسوب می‌شود.

۲۴. انتخاب طبیعی (با تغییر)

- (۱) افراد را فقط براساس ژن نمود (ژنوتیپ) برمی‌گزیند.
(۳) شانس زادآوری افراد ناسازگار را بیشتر می‌کند.
(۲) جمعیت افراد سازگار با محیط را به تدریج کاهش می‌دهد.
(۴) باعث کاهش فراوانی برخی ال‌های جمعیت، در طول زمان می‌شود.

۲۵. در گونه‌زایی دگرمیهنی گونه‌زایی هم‌میهنی

- (۱) برخلاف - می‌تواند رانش ژن رخ دهد.
(۳) همانند - جدایی تولید مثلی در یک نسل رخ می‌دهد.
(۲) همانند - تغییرات به صورت تدریجی می‌باشد.
(۴) برخلاف - گونه‌زایی می‌تواند چند نسل طول بکشد.

۲۶. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«عاملی که منجر به سازگاری بیشتر جمعیت با محیط می‌شود، عاملی که ممکن است فرد را با شرایط محیطی سازگار کند؛ قطعاً»

- (۱) برخلاف - فراوانی دگره‌های جمعیت را دستخوش تغییر می‌کند.
(۳) برخلاف - به صورت غیر تصادفی جمعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
(۲) همانند - تعادل برقرار شده در جمعیت را بر هم می‌زند.
(۴) همانند - مجموع فراوانی دگره‌های یک صفت را ثابت نگه می‌دارد.

۲۷. کدام گزینه ممکن نیست نتیجه‌ای از جهش تغییر چارچوب در دناى هسته‌ای نوعی یاخته پارانیشیمی باشد؟

- (۱) این جهش می‌تواند با حذف نوکلئوتید تیمین دار دنا، از سنتز نوعی آنزیم حیاتی فتوسنتزی ممانعت به عمل آورد.
(۲) تغییر چارچوب همراه با حذف دو نوکلئوتید لزوماً اثرات مخرب تری نسبت به حذف یک نوکلئوتید در پی نخواهد داشت.
(۳) ممکن است در نتیجه حذف یک رمزه از رنای پیک، در ایجاد دیواره یاخته‌ای نخستین آن اختلال ایجاد گردد.
(۴) وقوع آن در ژن رنای رانتی قطعاً تغییری در تعداد پیوند فسفودی‌استر محصول اولیه رونویسی ایجاد می‌کند.

۲۸. در نوعی ناهنجاری ساختاری در کروموزوم‌ها که با همراه است، به طور معمول دور از انتظار است.

- (۱) جابه‌جایی قطعات بین دو کروموزوم غیرهمتا - تشکیل پیوند فسفو دی‌استر جدید در هر دو کروموزوم
(۲) حذف بخشی از ساختار یکی از کروموزوم‌ها - کاهش نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در این کروموزوم
(۳) واژگونی قسمت‌هایی از یک کروموزوم - تغییر محل اتصال دو کروماتید خوهری این کروموزوم به یکدیگر
(۴) اتصال قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا - شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر در هر دو کروموزوم

۲۹. کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «در بدن یک زن بالغ ۲۵ ساله، در صورت مشاهده پدیده کراسینگ‌اور همواره»

- (۱) جهش در سطح کروموزومی صورت می‌پذیرد.
(۳) کروماتیدهایی با ترکیبات جدید دگره‌ای ایجاد می‌شوند.
(۲) قطعات متناظر از دو کروموزوم غیرهمتا مبادله می‌شوند.
(۴) این پدیده، با شکسته شدن پیوندهای فسفو دی‌استر همراه است.



۳۰. کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- الف) در یوکاریوت‌ها ژنوم به کل محتوای ژنتیک در یک جاندار گویند که همان محتوای ژنتیک هسته‌ای است.
 ب) اگر جهش باعث شود که تغییر در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، تغییر در عملکرد آنزیم اتفاق نمی‌افتد.
 ج) پرتوی فرابنفش از دسته عوامل جهش‌زای فیزیکی است که باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور می‌شود.
 د) جهش ارثی در گامت‌ها وجود دارد و قبل از لقاح جهش را به زیگوت منتقل می‌کند.

- ۱ «الف» بر خلاف «ج» و همانند «د» درست است. ۲ «د» و «ج» بر خلاف «الف» نادرست می‌باشند.
 ۳ «ج» بر خلاف «ب» و «د» صحیح می‌باشد. ۴ «الف» و «ب» بر خلاف «د» نادرست هستند.

۳۱. کدام جمله نادرست است؟ «کراسینگ‌اور پدیده‌ای است که»

- ۱ طی میوز اتفاق می‌افتد. ۲ در آن کروماتیدهای غیرخواهری قطعه مبادله می‌کنند.
 ۳ طی آن، ژن‌های پیوسته از هم جدا می‌شوند. ۴ در پروفاز II به وقوع می‌پیوندد.

۳۲. چند مورد، جملهٔ روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در گیاهان گل‌دار می‌تواند»

- الف) پس از لقاح، میوه‌های بدون دانه تشکیل شوند. ب) رویان از لقاح دو یاخته دیپلوئید تشکیل شود.
 ج) تخمدان بدون وقوع لقاح، به میوه حقیقی تبدیل شود. د) تخم ضمیمه بیش از سه مجموعه کروموزوم داشته باشد.
- ۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۳۳. در صورتی که از وسط ژن رمزکننده نوعی پروتئین، ۱۲ نوکلئوتید بر اثر جهش حذف شود، کدامیک در مورد اثرات این جهش نادرست است؟

- ۱ ممکن است از پروتئین محصول ژن فقط ۲ آمینواسید حذف شود و بقیهٔ آمینواسیدها طبیعی باشند.
 ۲ ضمن حذف ۲ آمینواسید از پروتئین ممکن است فقط یکی از آمینواسیدهای آن نیز تغییر کند.
 ۳ mRNA حاصل از رونویسی از روی ژن جهش‌یافته قطعا ۶ نوکلئوتید کمتر از mRNA طبیعی دارد.
 ۴ ضمن حذف ۲ آمینواسید از پروتئین طبیعی، به علت تغییر رمز پایان به رمز آمینواسید، چند آمینواسید غیرطبیعی ممکن است به پلی‌پپتید اضافه شود.

۳۴. چند مورد دربارهٔ تغییر جمعیت‌ها نادرست است؟

- آ) انتخاب طبیعی با تولید الل‌های جدید، منجر به ایجاد سازش می‌شود.
 ب) در جمعیت در حالت تعادل، جهش همانند انتخاب طبیعی رخ نمی‌دهد.
 پ) هر عاملی که باعث ایجاد سازش می‌شود فراوانی اللی را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد.
 ت) در هر جمعیتی جهش همانند شارش، فراوانی اللی را افزایش می‌دهد ولی باعث ایجاد سازش نمی‌شود.

- ۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۳۵. در رابطه با عوامل تغییردهندهٔ فراوانی اللی، همانند

- ۱ جهش - رانش، قادر است که گوناگونی را در میان افراد جامعه کاهش دهد. ۲ شارش - رانش، می‌تواند فراوانی الل‌های یک جمعیت را کاهش دهد.
 ۳ رانش - انتخاب طبیعی، با تغییر فراوانی الل منجر به سازش می‌شود. ۴ انتخاب طبیعی - جهش، تفاوت‌های فردی و گوناگونی را کاهش می‌دهد.

۳۶. در رابطه با جهشی که منجر به ایجاد توالی GUA در mRNA و در نتیجه موجب بیماری کم‌خونی ناشی از گلبول‌های قرمز داسی‌شکل می‌شود، چند مورد صحیح است؟

- آ) در نتیجهٔ جهش، در نقطه‌ای از DNA نوکلئوتید T به جای A قرار گرفته است.
 ب) به‌هنگام ترجمه، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون مربوط تغییر نمی‌کند.
 پ) تعداد بازهای پورین کدون تغییر یافته از کدون در حالت طبیعی بیشتر است.
 ت) فعالیت نوکلئازی یک آنزیم، می‌تواند در مرحله‌ای، از دائمی شدن جهش جلوگیری کند.

- ۱ ۱ ۲ ۳ ۴



۳۷. فردی ممکن است در اثر عوامل محیطی یا درونی دچار کم‌خونی شده باشد. برای درمان، اریتروپویتین تجویز شده، اما علائم بیماری همچنان رفع نشده است. کدام گزینه را می‌توان به عنوان عامل احتمالی این مقاومت مطرح کرد؟

- (الف) جهش منتهی به نقص عملکرد در آنزیم RNA پلیمراز ۱ در سلول‌های مغز استخوان.
 (ب) جهش منتهی به نقص عملکرد در آنزیم RNA پلیمراز ۲ مربوط به زیر واحدهای ریبوزوم مغز استخوان.
 (ج) احتمال فعالیت آنزیم‌های RNA پلیمراز در گلبول قرمز بالغ این فرد.
 (د) جهش منتهی به نقص عملکرد در ژن مولکولی که تحت اثر هورمون موجب تغییر در سلول بنیادی باشد.

۱ «ب» - «ج» - «الف» - «د» ۲ «د» - «ب» - «الف» ۳ «ج» - «ب» - «الف» ۴ «د» - «الف» - «ج»

۳۸. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «وقوع هر نوع جهش کوچک در مادهٔ وراثتی یکی از یاخته‌های پیکری انسان که سبب می‌شود،»
 (الف) تغییر در تعداد کدون‌های قابل ترجمهٔ مولکول رنای پیک - فقط در همان یاخته قابل مشاهده خواهد بود.
 (ب) کاهش طول پلی‌پپتید حاصل از ترجمه - با ایجاد کدون پایان زودرس در بخشی از توالی ژن همراه است.
 (ج) اشتباه خوانده شدن حروف سه نوکلئوتیدی - قطعاً توالی دنا را با حذف یا اضافه شدن یک نوکلئوتید تغییر می‌دهد.
 (د) ایجاد تغییر در یکی از توالی‌های تنظیمی مربوط به ژن - تعداد پیوندهای کووالانسی ژنگان را تغییر می‌دهد.

۱ صفر ۲ یک ۳ دو ۴ سه

۳۹. یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت که موجب مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست شد، است.

- ۱ موجب تغییر افرادی می‌شود که شانس کمتری برای زنده‌ماندن دارند.
 ۲ برخلاف رانش الی می‌تواند موجب افزایش فراوانی نسبی ال‌ها شود.
 ۳ همانند جهش حتماً موجب تغییر در سازگاری نخستین جمعیت شود.
 ۴ همگام با صفات سازگار با محیط می‌تواند جمعیت آینده را دگرگون کند.

۴۰. چند مورد از موارد زیر عبارت را به نادرستی کامل می‌کند؟ «افرادی که دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری گلبول قرمز داسی‌شکل هستند،»

- (الف) می‌توانند دارای هموگلوبینی باشند که به حالت داسی تغییر شکل داده است.
 (ب) مولکول دنا آنها تنها در یک نوکلئوتید تغییر پیدا کرده است.
 (ج) در دنا آنها جای یک باز آلی پیریمیدینی با پورینی جابجا شده و موجب جهش شده است.
 (د) در صورت ابتلا به این بیماری از ابتلا به نوعی بیماری انگلی پیشگیری می‌شود.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۴۱. هر جهش اگر در یاختهٔ پوششی گردیزهٔ یک مرد بالغ رخ دهد می‌تواند

- ۱ بزرگ از نوع حذف - موجب مرگ شود.
 ۲ کوچک از نوع حذف و اضافه - منجر به تغییر در چارچوب خواندن شود.
 ۳ مضاعف شدگی - موجب تغییر در فام‌تن‌های جنسی فرد بشود.
 ۴ جابجایی - کاریوتیپ حاصل از فام‌تن‌ها را تغییر دهد.

۴۲. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱ هیچ‌یک از یاخته‌های پیکری یک زن سالم برای ایجاد کاریوتیپی حاوی ژنگان هسته‌ای کامل انسان مناسب نیستند.
 ۲ تمامی جانوران زیستای دو رگهٔ نازا، می‌توانند اطلاعات ژنیتیکی موجود بر روی فام‌تن‌های والدین خود را تکثیر کنند.
 ۳ هر نوع جهش ژنیتیکی که در زامه‌های دارای فام‌تن Y یک مرد بالغ رخ دهد، می‌تواند طی تولید مثل جنسی به پسر او انتقال یابد.
 ۴ انتخاب طبیعی برخلاف آمیزش‌هایی که به رخ نمود یا ژن نمود بستگی ندارد، می‌تواند سبب تغییر فراوانی دگرها در جمعیت شود.

۴۳. کدام عبارت، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به منظور آغاز فرایند گونه‌زایی دگر میهنی ابتدا لازم است تا»

- ۱ گروهی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت عمل کنند.
 ۲ یکی از عوامل موثر در تغییر فراوانی نسبی ژن‌نمودها متوقف گردد.
 ۳ به دنبال ایجاد دگره (ال)‌های جدید، توان بقای جمعیت دچار افزایش شود.
 ۴ همراه با رویدادهای تصادفی ناگهانی امکان آمیزش افراد دو جمعیت از بین برود.



۴۴. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در یک یاخته پیکری انسان به وقوع می‌پیوندد، می‌توان بیان کرد: با فرض اینکه جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، زمانی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان به انجام برسد، تولید می‌شود.»

- ۱) برخلاف - گامت‌های طبیعی
۲) نسبت به - گامت‌های متنوع‌تری
۳) نسبت به - تعداد کمتری گامت غیرطبیعی
۴) همانند - به تعداد گامت‌های طبیعی، گامت‌های غیرطبیعی

۴۵. چند مطلب از موارد زیر جمله روبه‌رو را درست کامل می‌کند.

در سلول‌های که دارای اندامک‌های غشادار است

الف) ژن‌ها می‌توانند در اندامک‌های دو غشایی باشند.

ب) تنظیم بیان ژن در مراحل متعددی انجام شود.

ج) پروتئین‌هایی با ساختار چهارم بعد از حذف هسته نیز تولید شود.

د) فرآیند چلیپایی شدن منجر به تولید کام نو ترکیب شود.

ه) در بعضی سلول‌ها چند دگره از یک ژن دیده شود.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۵

۴۶. وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم به انتهای فنری با جرم ناچیز و ثابت $\frac{N}{m}$ بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه کم نوسان می‌کند. اگر بیشینه سرعت آن $\frac{m}{s}$ باشد، بیشینه شتاب آن چند $\frac{m}{s^2}$ خواهد بود؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰٫۱ ۴) ۰٫۲

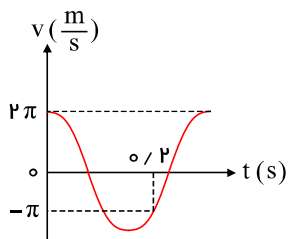
۴۷. نوسانگری در حال انجام نوسان ساده است. وقتی که حرکت در این نوسان کندشونده است

- ۱) اندازه شتاب در حال افزایش است. ۲) اندازه شتاب در حال کاهش است. ۳) شتاب تغییری نمی‌کند. ۴) هر سه حالت

۴۸. معادله حرکت نوسانگر $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ است. چه مدت پس از $t = 0$ برای اولین بار، مقدار شتاب ماکزیمم می‌شود؟

- ۱) $\frac{T}{8}$ ۲) $\frac{T}{4}$ ۳) $\frac{3T}{4}$ ۴) $\frac{T}{2}$

۴۹. نمودار سرعت - زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل روبه‌رو است. بیشینه شتاب این نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

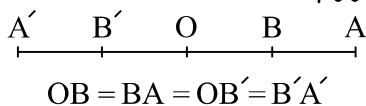


- ۱) $\frac{200}{3}$ ۲) $\frac{400}{3}$ ۳) ۲۰ ۴) $\frac{25}{2}$

۵۰. بزرگی بیشینه شتاب یک نوسانگر هماهنگ ساده برابر با $2\pi^2$ متر بر مجذور ثانیه است، اگر بسامد حرکت نوسانگر ۴ هرتز باشد، بیشینه سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- ۱) 0.4π ۲) ۰٫۴ ۳) 2.5π ۴) 2.5

۵۱. در شکل زیر، اگر متحرکی بین دو نقطه A و A' حرکت هماهنگ ساده انجام دهد و فاصله OB را در مدت $\frac{1}{300}$ ثانیه طی کند، بسامد نوسان چند



هرتز است؟

- ۱) ۲۵ ۲) 37.5 ۳) ۵۰ ۴) ۷۵



۵۲. نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با بسامد $5Hz$ در لحظه $t = 0$ از مرکز نوسان در جهت محور x با سرعت $\frac{m}{s} 6\pi$ عبور می‌کند. اندازه شتاب آن در لحظه $t = \frac{1}{6}s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۵۳. معادله شتاب نوسانگری به جرم $10g$ که حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. در SI به صورت $a = -\pi^2 x$ است. اگر سرعت این نوسانگر در مرکز نوسان $10\pi \frac{cm}{s}$ باشد، بیشینه نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

- (۱) ۰٫۳ (۲) ۰٫۰۳ (۳) ۰٫۱ (۴) ۰٫۰۱

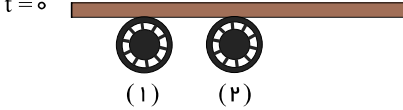
۵۴. معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 10 \sin(\pi t)$ است. این نوسانگر در مدت $\frac{1}{3}s$ حداکثر چه مسافتی را بر حسب متر طی می‌کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) $10\sqrt{3}$ (۳) ۵ (۴) $5\sqrt{3}$

۵۵. ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره در یک بازه زمانی دلخواه $\frac{1}{4}$ دوره، بیشترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۵۶. در شکل زیر ضریب اصطکاک ایستایی و لغزشی بین سطح خارجی چرخ‌ها با تخته چوبی همگن و بلند، یکسان است. موقعیت چرخ‌ها نسبت به هم ثابت و در لحظه $t = 0$ ساکن هستند؛ پس از $t = 0$ چرخ (۱) در جهت ساعتگرد و چرخ (۲) در جهت پاد ساعتگرد هم‌زمان دوران می‌کنند. در این صورت:



(۱) ممکن است تخته حرکت هماهنگ ساده انجام دهد.

(۲) تخته چوبی حرکت نخواهد کرد.

(۳) الزاماً تخته چوبی از روی چرخ‌ها خواهد افتاد.

(۴) ممکن است تخته ساکن بوده یا حرکت دوره‌ای صورت پذیرد.

۵۷. معادله سرعت - مکان نوسانگری در SI به صورت $v^2 = 0.04\pi^2 - 100\pi^2 x^2$ است. معادله شتاب - زمان آن در SI ، کدام است؟

- (۱) $a = -4\pi^2 \cos(100\pi t)$ (۲) $a = -4\pi^2 \cos(10t)$ (۳) $a = -2\pi^2 \cos(100\pi t)$ (۴) $a = -2\pi^2 \cos(10\pi t)$

۵۸. کدام یک از عبارات‌های زیر درباره حرکت هماهنگ ساده نادرست است؟

(۱) نوع حرکت نوسانگر، زمانی که به مرکز نوسان نزدیک می‌شود، تندشونده است.

(۲) حرکت نوسانی ساده، حرکتی با شتاب متغیر است.

(۳) هرگاه مکان و سرعت نوسانگر مختلف‌العلامت باشند، حرکت نوسانگر کندشونده است.

(۴) وقتی نوسانگر به انتهای مسیر نوسان نزدیک می‌شود، انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد.

۵۹. نوسانگر ساده‌ای در هر دقیقه، ۶۰ بار طول پاره‌خطی به طول $50cm$ را طی می‌کند. بردار مکان جسم را در هر لحظه با $\vec{r}$ و سرعت متحرک در همان لحظه را با $\vec{v}$ نشان می‌دهیم. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده بردارهای مکان و سرعت جسم در یک لحظه در SI باشد؟ ($\pi \simeq 3$)

- (۱) $\begin{cases} \vec{r} = -\frac{1}{6}\vec{i} \\ \vec{v} = 0.8\vec{i} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} \vec{r} = +0.3\vec{i} \\ \vec{v} = +0.5\vec{i} \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} \vec{r} = \frac{\sqrt{5}}{12}\vec{i} \\ \vec{v} = -0.5\vec{i} \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} \vec{r} = -\frac{\sqrt{5}}{10}\vec{i} \\ \vec{v} = -0.6\vec{i} \end{cases}$

۶۰. وزنه‌ای به جرم $240g$ را به فنر بدون جرمی با ثابت k وصل کرده و با دامنه کم در راستای افق به نوسان در می‌آوریم. چند گرم به جرم وزنه اضافه کنیم تا دوره نوسانات آن ۲۵ درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۳۷۵ (۲) ۶۳۵ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۳۵



۶۱. در یک حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در هر دقیقه ۲۴ بار طول پاره خط نوسان را طی می کند. در کدام گزینه در تمامی لحظات الزاماً متحرک در یک موقعیت (از نظر مکان و سرعت) قرار دارد؟

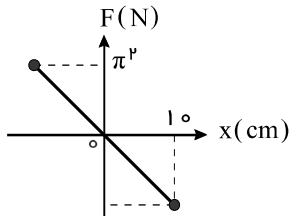
۱۴، ۷، ۰ (۴)

۵۵، ۲۰، ۵ (۳)

۱۹، ۸، ۳ (۲)

۴۲، ۱۶، ۶ (۱)

۶۲. نمودار $F - x$ نوسانگری به جرم $۱۰۰g$ مطابق شکل زیر است. معادله مکان- زمان این نوسانگر در SI کدام گزینه می تواند باشد؟ (نوسانگر در مبدأ زمان در مکان بیشینه مثبت است.)



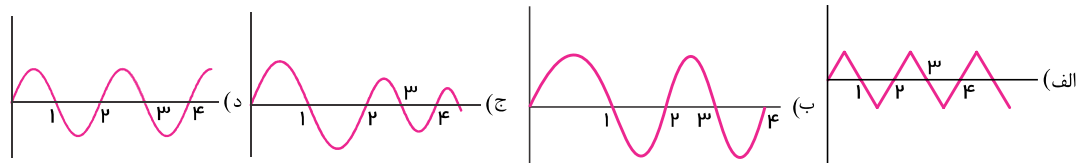
$x = ۱۰ \cos(۲\pi t)$ (۲)

$x = ۱۰ \cos(۱\pi t)$ (۱)

$x = ۰.۱ \cos(۲\pi t)$ (۴)

$x = ۰.۱ \cos(۱\pi t)$ (۳)

۶۳. چند مورد از نمودارهای مکان- زمان زیر می تواند حرکت هماهنگ ساده باشد؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴. دو سامانه جرم - فنر دارای حرکت هماهنگ ساده با دامنه نوسانهای برابر می باشند. اگر نسبت اندازه بیشینه تکانه آنها برابر $۲ = \frac{P_2}{P_1}$ و بیشینه انرژی جنبشی آنها با هم برابر باشد، نسبت دوره نوسانهای آنها $\frac{T_2}{T_1}$ کدام است؟

۲ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۶۵. جسمی به جرم $۱kg$ به فنری به ضریب سختی $\frac{N}{m}$ وصل شده است. اگر مسافت طی شده در یک دور نوسان کامل $۸cm$ باشد، آن گاه بزرگی شتاب جسم در لحظه $t = \frac{\pi}{۱۵}s$ چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

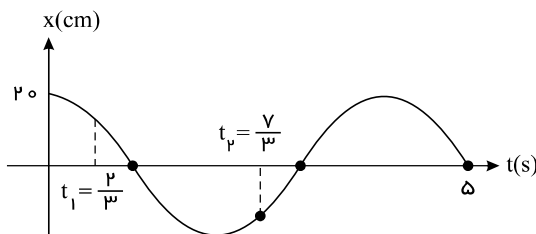
۰.۲۵ (۴)

۰.۷۵ (۳)

۳.۵ (۲)

۲.۵ (۱)

۶۶. در شکل زیر، نمودار $x - t$ نوسانگری را مشاهده می کنید. جابه جایی نوسانگر در بازه زمانی $(t_1 - t_2)$ چند سانتی متر است؟



$-۱۰(۱ + \sqrt{۳})$ (۱)

-۱۰ (۲)

$۱۰(۱ + \sqrt{۳})$ (۳)

-۲۰ (۴)

۶۷. جرمی که به یک فنر آویزان است را با بسامد $۰.۲Hz$ و دامنه $۶cm$ به طور هماهنگ در امتداد قائم به نوسان در می آوریم. در مدت $۲.۵s$ از رها شدن جرم از بالای نقطه تعادل، اندازه سرعت متوسط جسم چند متر بر ثانیه است؟

۰.۳۸ (۴)

۰.۲۳ (۳)

۰.۴۸ (۲)

۰.۹۸ (۱)

۶۸. در یک حرکت نوسانی ساده، بسامد حرکت $۲۰Hz$ است. دوره این حرکت کدام است؟

۰.۰۰۷ (۴)

۰.۰۰۳ (۳)

۰.۰۰۲ (۲)

۰.۰۰۵ (۱)



۶۹. یک نوسانگر هماهنگ ساده بر روی پاره‌خطی به طول 12 cm و حول نقطه O نوسان می‌کند. اگر این نوسانگر از مکان $+A$ شروع به حرکت کند و 30% دامنه حرکت را در مدت $\frac{1}{8}(s)$ بپیماید، پس از چه مدت برای اولین بار به انتهای پاره خط نوسان می‌رسد؟ (شروع حرکت $x_0 = +A$ می‌باشد و

$$(\sqrt{2} = 1,4)$$

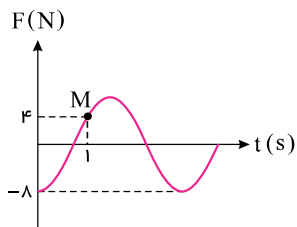
$$\frac{5}{8} \text{ ثانیه} \quad \boxed{4}$$

$$\frac{3}{8} \text{ ثانیه} \quad \boxed{3}$$

$$\frac{1}{3} \text{ ثانیه} \quad \boxed{2}$$

$$\frac{1}{4} \text{ ثانیه} \quad \boxed{1}$$

۷۰. نمودار نیرو - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای به شکل مقابل است. اگر جرم نوسانگر 2 kg باشد، دامنه حرکت چند متر است؟ ($\pi = 3$)



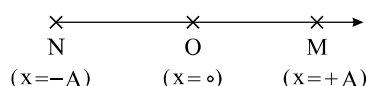
$$0,5 \quad \boxed{1}$$

$$1 \quad \boxed{2}$$

$$\frac{2}{3} \quad \boxed{3}$$

$$2 \quad \boxed{4}$$

۷۱. نوسانگری روی محور x ، حول نقطه O (وضع تعادل) در حال انجام حرکت هماهنگ ساده روی پاره خط MN است. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این حرکت صحیح است؟ الف) در طی این حرکت، هرگاه $(xv < 0)$ است، حرکت تندشونده است.



ب) در لحظه تغییر جهت سرعت، شتاب در خلاف جهت مثبت محور x هاست.

پ) نوسانگر برای طی کردن مسافتی معادل $(11A)$ ، باید $3,75T$ در حرکت باشد.

ت) اگر نوسانگر در $t = 0$ در نقطه M باشد، بعد از گذشت $1,25T$ از شروع حرکت، مقدار تندی متوسط آن 5 برابر مقدار سرعت متوسط خواهد شد.

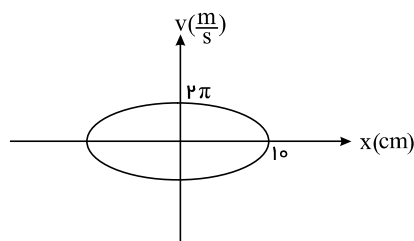
$$4 \quad \boxed{4}$$

$$3 \quad \boxed{3}$$

$$2 \quad \boxed{2}$$

$$1 \quad \boxed{1}$$

۷۲. با توجه به نمودار سرعت - مکان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، بزرگی شتاب نوسانگر در $x = -2\text{ cm}$ چند برابر مقدار شتاب بیشینه‌اش است؟



$$\frac{2}{5} \quad \boxed{2}$$

$$\frac{1}{4} \quad \boxed{4}$$

$$\frac{3}{4} \quad \boxed{1}$$

$$\frac{1}{5} \quad \boxed{3}$$

۷۳. معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0,02 \cos \frac{\pi}{2} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا $t_2 = \frac{25}{12} s$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$$8 \quad \boxed{4}$$

$$4 \quad \boxed{3}$$

$$2 \quad \boxed{2}$$

$$1 \quad \boxed{1}$$

۷۴. نوسانگری بر روی یک پاره خط به طول 20 سانتی‌متر، حرکت هماهنگ ساده دارد، به گونه‌ای که در هر دقیقه 240 بار طول پاره خط نوسان را می‌پیماید. بزرگی شتاب این نوسانگر هنگامی که از نقطه‌ای در 2 سانتی‌متری مرکز تعادل می‌گذرد، چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

$$0,64\pi^2 \quad \boxed{4}$$

$$0,32\pi^2 \quad \boxed{3}$$

$$0,16\pi^2 \quad \boxed{2}$$

$$0,08\pi^2 \quad \boxed{1}$$

۷۵. در یک حرکت نوسانی ساده روی محور x ، در مدت زمان دلخواه $\frac{T}{3}$ ، نسبت بیشترین مسافت به کمترین مسافت را با α نشان می‌دهیم و در مدت زمان دلخواه $\frac{T}{6}$ ، نسبت بیشترین مسافت به کمترین مسافت را با β نشان می‌دهیم. کدام $\frac{\alpha}{\beta}$ است؟

$$3 - \sqrt{3} \quad \boxed{4}$$

$$2 - \sqrt{2} \quad \boxed{3}$$

$$2\sqrt{3} - 3 \quad \boxed{2}$$

$$2\sqrt{2} - 2 \quad \boxed{1}$$



۷۶. درباره سلول گالوانی «روی - هیدروژن» کدام مطلب نادرست است؟

ولت $E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76$

۱ در بخش کاتدی آن، گاز هیدروژن با فشار $1 atm$ درون محلول اسیدی با $pH = 0$ دمیده می‌شود.

۲ واکنش آن به صورت $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ است.

۳ جهت حرکت الکترون‌ها از درون محلول، از سوی تیغه روی به سوی تیغه پلاتینی است.

۴ E° آن برابر $0.76 +$ ولت است.

۷۷. نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی حاصل از دو فلز منیزیم و آهن چقدر است؟ ($E^\circ(Fe) = -0.44V$ ، $E^\circ(Mg) = -2.37V$)

۲٫۸۱ ۴

۱٫۹۳ ۳

۳٫۱ ۲

۱٫۵ ۱

۷۸. عدد اکسایش اکسیژن در کدام ترکیب کوچکتر است؟

KO_2 ۴

H_2O_2 ۳

OF_2 ۲

H_2O ۱

۷۹. پتانسیل استاندارد کاهش M^{2+}/M مثبت است، از این واقعیت می‌توان نتیجه گرفت که M

۲ در سلول‌های گالوانی، همیشه نقش آنده را دارد.

۱ در سلول‌های گالوانی، همیشه نقش کاتد را دارد.

۴ کاهنده ضعیف‌تری نسبت به گاز هیدروژن است.

۳ کاهنده قوی‌تری نسبت به گاز هیدروژن است.

۸۰. کدام مطلب در ارتباط با واکنش‌های اکسایش - کاهش درست است؟

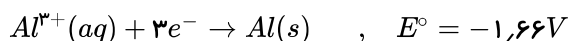
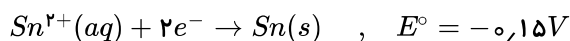
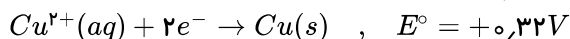
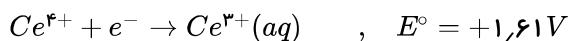
۲ عدد اکسایش عامل کاهنده، کاهش می‌یابد.

۱ در نیم‌واکنش کاهش، الکترون آزاد می‌شود.

۴ هر عامل کاهنده، خود اکسید می‌شود.

۳ هر عامل کاهنده، الکترون می‌گیرد.

۸۱. با توجه به داده‌های زیر، می‌توان دریافت که اکسندۀ قوی‌تر، کاهندۀ قوی‌تر است و می‌تواند را از محلول نمک‌های آن آزاد سازد.



۱ $Cu^{2+}(aq)$ ، $Sn(s)$ ، $Al(aq)$ ، $Ce^{4+}(aq)$

۲ $Sn^{2+}(aq)$ ، $Cu(s)$ ، $Al^{3+}(aq)$ ، $Ce^{4+}(aq)$

۳ $Cu^{2+}(aq)$ ، $Sn(s)$ ، $Ce^{3+}(aq)$ ، $Al^{3+}(aq)$

۴ $Sn^{2+}(aq)$ ، $Cu(s)$ ، $Ce^{3+}(aq)$ ، $Al^{3+}(aq)$

۸۲. اتم کروم در کدام دو ترکیب، به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد اکسایش را دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$Cr(OH)_3 - K_2CrO_4$ ۴

$Cr_2O_3 - K_2Cr_2O_7$ ۳

$CrO_3 - K_2Cr_2O_7$ ۲

$CrO_2 - K_2CrO_4$ ۱

۸۳. در واکنش سوختن کامل استون، مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

۱۸ ۴

۱۶ ۳

۱۴ ۲

۱۲ ۱

۸۴. یک قطعه سیم مسی در $200 mL$ محلول $0.4 M$ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $0.15 mol \cdot min^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به $0.1 M$ مول بر لیتر برسد و اگر $Ag(s)$ تنها بر روی قطعه مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($Cu = 64$ ، $Ag = 108$: $g \cdot mol^{-1}$)

$0.88, 4.00$ ۴

$3.04, 4.00$ ۳

$0.88, 0.80$ ۲

$3.04, 0.80$ ۱



۸۵. باتوجه به جدول زیر، کدام واکنش انجام پذیر بوده و بیشترین سلول E° را دارد؟

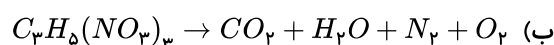
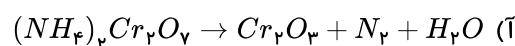
نیم واکنش	$E^\circ (V)$
$Sn^{4+}(aq) + 2e \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq)$	۰٫۱۵
$Ag^+(aq) + e \rightleftharpoons Ag(s)$	۰٫۸
$Sn^{2+}(aq) + 2e \rightleftharpoons Sn(s)$	-۰٫۱۴
$Cl_2(g) + 2e \rightleftharpoons 2Cl^-(aq)$	۱٫۳۶



۸۶. در واکنش $Cu + H^+ + NO_3^- \rightarrow Cu^{2+} + NO + H_2O$ گونه نقش و گونه نقش دارد.



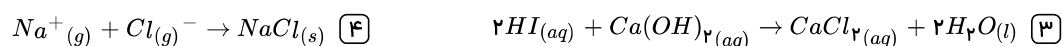
۸۷. تغییر عدد اکسایش اکسندۀ در واکنش «ب» چند برابر تغییر عدد اکسایش کاهندۀ در واکنش «آ» است؟



۸۸. در واکنش سوختن منیزیم، نیم واکنش کاهش در کدام گزینه بدرستی نشان داده شده است؟



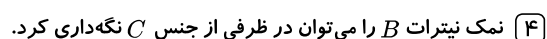
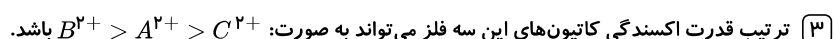
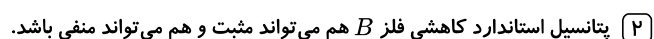
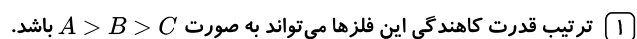
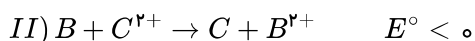
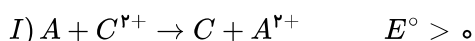
۸۹. کدام فرآیند زیر از نوع اکسایش - کاهش است؟



۹۰. در سری الکتروشیمیایی عناصر، آلومینیم پایین تر از آهن، آهن پایین تر از هیدروژن و هیدروژن نیز پایین تر از مس است. نگهداری کدام محلول در کدام ظرف در غیاب اکسیژن، بدون ایجاد خوردگی در ظرف امکان پذیر است؟



۹۱. باتوجه به واکنش های داده شده کدام گزینه درست است؟



۹۲. در واکنش تیغه روی با 100 ml محلول 2 مولار مس (II) سولفات، با تشکیل 3.2 گرم فلز مس بر روی سطح تیغه فلز روی، واکنش متوقف شده است. غلظت $[Cu^{2+}]$ در محلول موردنظر چند برابر غلظت $[Zn^{2+}]$ آن است؟ ($Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

$$\frac{1}{30} \quad (4)$$

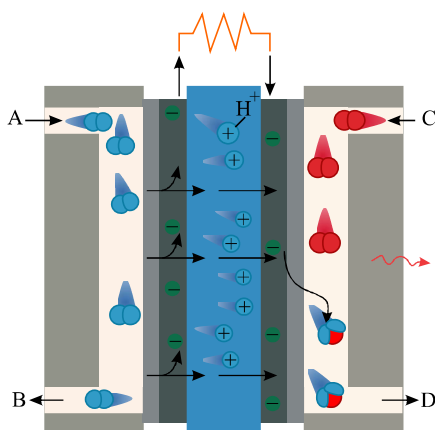
$$30 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۹۳. شکل زیر نشان‌دهنده رایج‌ترین سلول سوختی است. چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (آ) در این سلول دو گاز به‌طور کنترل شده با یکدیگر وارد واکنش می‌شوند و در حدود 60% درصد از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
 (ب) واکنش کلی انجام شده در این سلول به‌صورت $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ است.
 (پ) در این سلول جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی برخلاف جریان پروتون‌ها در غشای مبادله کننده پروتون، از آند به کاتد است.
 (ت) گاز B همان گاز A است که می‌تواند به‌عنوان سوخت این سلول به‌طور پیوسته وارد سلول شده و اکسایش یابد.



$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۹۴. چنانچه با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز مس در محلول نقره نیترات، 19264 کولن بار الکتریکی مبادله شود، جرم تیغه چند گرم تغییر خواهد کرد؟ (فرض کنید تمامی یون‌های کاهش یافته بر روی تیغه مسی رسوب کرده‌اند و بار الکتریکی الکترون را 1.6×10^{-19} کولن در نظر بگیرید.) ($Cu = 64, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

$$\text{تغییر جرمی روی نمی‌دهد.} \quad (4)$$

$$7.6 \quad (3)$$

$$30.4 \quad (2)$$

$$15.2 \quad (1)$$

۹۵. چند مورد زیر، برای مقایسه واکنش‌پذیری فلزهای طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر، قابل استفاده است؟

- (الف) رسانایی الکتریکی
 (ب) سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص
 (ج) جدول پتانسیل الکتریکی
 (د) سرعت زنگ زدن (اکسید شدن) در محیط یکسان

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۹۶. چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- یکی از قلمروهای الکتروشیمی، تأمین مواد است که در سلول‌های سوختی انجام می‌شود.
- برق‌کافت و آبکاری به‌منظور تأمین انرژی به‌کار برده می‌شود.
- با قرار دادن دو تیغه از جنس فلز مس درون لیمو، می‌توان یک لامپ LED را روشن کرد.
- باتری مولدی است که در آن کل انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

$$4 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$



۹۷. جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه در مورد مقایسه قدرت کاهندگی فلزها درست است؟

جنس تیغه	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
Fe	۲۳
Au	۲۰
Zn	۲۶
Cu	۲۰

- ۱) $Zn > Fe > Cu > Au$ ۲) $Cu > Zn > Fe > Au$ ۳) $Zn < Fe < Cu < Au$ ۴) $Cu < Zn < Fe < Au$

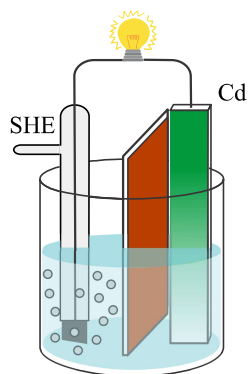
۹۸. با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = 0.80V \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.66V \quad E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

- ۱) ضعیف‌ترین اکسنده: Al ۲) قوی‌ترین کاهنده: Al^{3+} ۳) قوی‌ترین اکسنده: Fe^{2+} ۴) ضعیف‌ترین کاهنده: Ag

۹۹. شکل زیر یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($Cd = 112g \cdot mol^{-1}$)



$$E^\circ(Cd^{2+}/Cd) = -0.4V$$

آ) آنیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول کادمیم حرکت می‌کنند.

ب) به ازای مصرف ۵٫۶ گرم از تیغه کادمیم، ۱٫۱۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود.

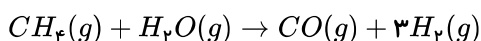
پ) قدرت اکسندگی Cd^{2+} نسبت به H^+ بیشتر است.

ت) اگر از نیم‌سلول لیتیم به جای کادمیم استفاده شود، emf سلول افزایش خواهد یافت.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۰. برای تأمین سوخت در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، از واکنش بخار آب با متان طبق واکنش زیر استفاده می‌شود. اگر بازده این واکنش ۶۴ درصد باشد و در این فرایند $30kg$ متان مصرف شود، پس از وارد شدن سوخت تولیدشده به آند سلول سوختی، کیلوگرم اکسیژن در کاتد مصرف شده و مول یون هیدرونیوم از غشا عبور می‌کند.

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



- ۱) $3600 - 28.8$ ۲) $7200 - 28.8$ ۳) $3600 - 57.6$ ۴) $7200 - 57.6$

۱۰۱. با توجه به نیم‌سلول‌های داده شده و پتانسیل کاهشی استاندارد آن‌ها، اگر نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE) را به نیم‌سلول استاندارد متصل کنیم،

$$(E^\circ(Pt^{2+}/Pt) = +1.2V)$$

$$A : Cu^{2+}/Cu \quad E^\circ = +0.34V$$

$$B : Fe^{2+}/Fe \quad E^\circ = -0.44V$$

$$C : Al^{3+}/Al \quad E^\circ = -1.66V$$

$$D : Ag^+/Ag \quad E^\circ = +0.8V$$

- ۱) A - از کاتد گاز H_2 خارج می‌شود. ۲) B - غلظت کاتیون Fe^{2+} در نیم‌سلول کاتدی کاهش می‌یابد.

- ۳) C - جرم تیغه کاتدی افزایش می‌یابد. ۴) D - جرم تیغه آندی ثابت می‌ماند.



۱۰۲. اتم مرکزی تشکیل دهنده یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.



۱۰۳. چند مورد از مطالب زیر درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

(آ) از این سلول می توان برای تأمین برق و آب استفاده نمود.

(ب) در غشای مبادله کننده، یون هیدروکسید از کاتد به سمت آنود مبادله می شود.

(پ) در این سلول، همه انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و بازده سلول ۱۰۰٪ است.

(ت) معادله کلی واکنش این سلول به صورت $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ است.

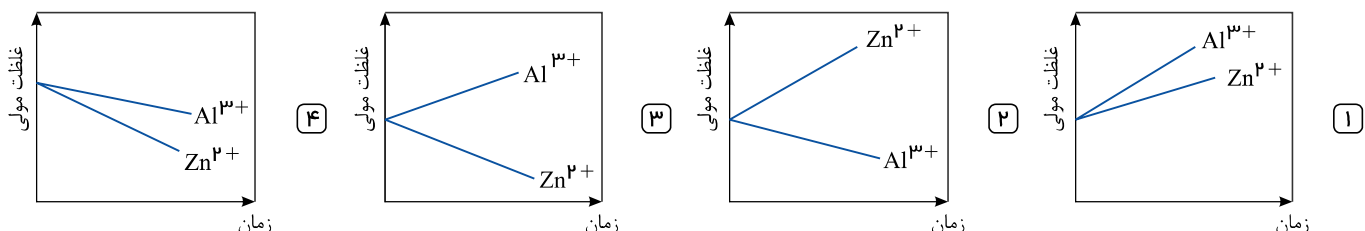
(ث) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن در کاتد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، ۲ مول الکترون از آنود به کاتد منتقل می شود و ۲ مول گاز هیدروژن در آنود اکسید می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

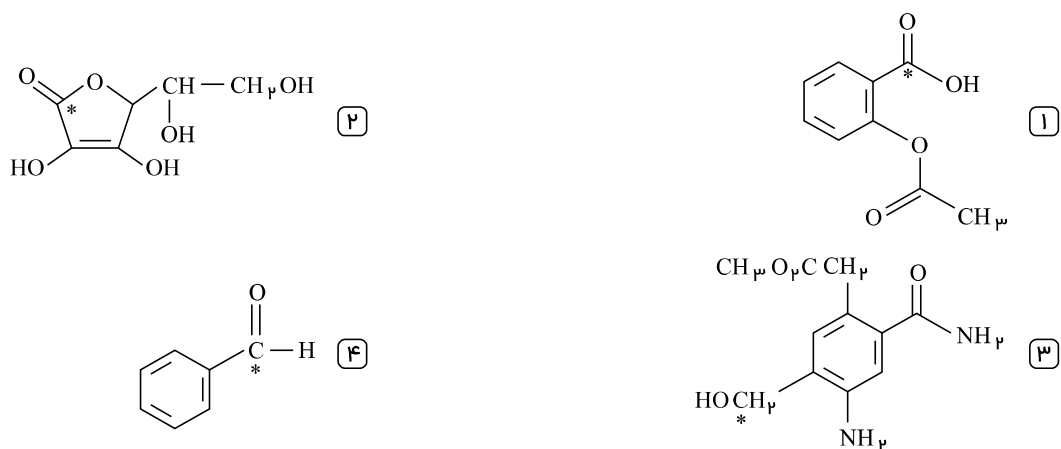
۱۰۴. اگر تیغه ای از جنس Al را درون محلول روی نترات قرار دهیم و 10×10^{-3} الکترون بین آن ها مبادله گردد و با فرض اینکه تنها $\frac{3}{4}$ از فلز تولید شده بر روی تیغه قرار گیرد، جرم تیغه چگونه تغییر می کند؟ ($Al = 27, Zn = 65 : g/mol$)

(۱) $7,68g$ کاهش می یابد. (۲) $7,68g$ افزایش می یابد. (۳) $12,18g$ افزایش می یابد. (۴) $12,18g$ کاهش می یابد.

۱۰۵. با توجه به آن که قدرت کاهندگی $Al > Zn$ می باشد، کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی آلومینیم و روی به درستی نشان می دهد؟



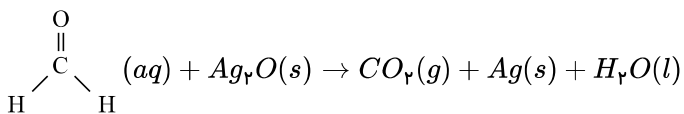
۱۰۶. عدد اکسایش اتم ستاره دار در کدام یک از گزینه های زیر کمتر است؟





۱۰۷. تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش زیر برابر می‌باشد و پس از موازنه به ازای مصرف گرم ترکیب آلی، گرم نقره آزاد می‌شود.

$$(Ag = 108, O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1})$$



۳۲۴ و ۴۵.۴ (۴)

۱۰۸ و ۱۵.۲ (۳)

۳۲۴ و ۴۵.۲ (۲)

۶۴۸ و ۴۵.۴ (۱)

۱۰۸. در سلول گالوانی منیزیم – نقره در هر ثانیه ۰.۲۴ گرم از جرم تیغه آندی کم می‌شود. اگر در نیم‌سلول کاتدی ۱۲٪ از کاتیون‌های Ag^+ به‌صورت فلز جامد در کف ظرف رسوب کند و باقی در سطح تیغه قرار بگیرند، پس از گذشت ۱۵ ثانیه جرم کاتد چند گرم افزایش می‌یابد؟

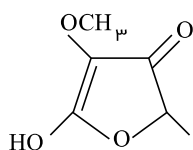
$$(E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V, E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.36V, Ag = 108, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$$

۲۸.۵۱ (۴)

۲۵.۱۷ (۳)

۲۴.۷۵ (۲)

۲۲.۵۳ (۱)



۱۰۹. چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند – خط، زیر، وجود دارد؟

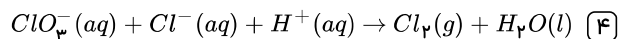
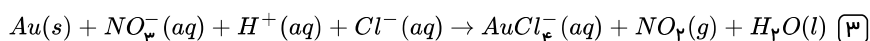
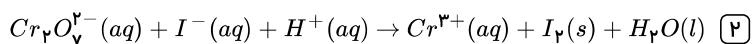
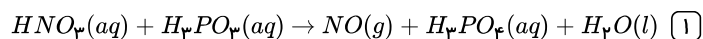
۴ (۲)

۳ (۱)

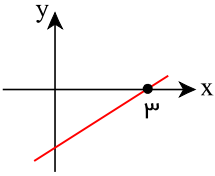
۶ (۴)

۵ (۳)

۱۱۰. در کدام یک از واکنش‌های زیر (پس از موازنه)، نسبت ضریب مولی گونه اکسند به کاهنده بیشتر است؟



دفترچه ۳



۱۱۱. نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - x + b}{x - a} & , x \neq a \\ -5 & , x = a \end{cases}$ به صورت زیر است. $a + b$ کدام است؟

(۱) -۴ (۲) -۵ (۳) -۷ (۴) -۸

۱۱۲. اگر $f(2x + 1) = 3x^2 + 7x + m$ باشد، آنگاه به ازای کدام مقدار m چند جمله‌ای $f(x^2 + 2)$ بر $x + 1$ بخش پذیر است؟

(۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) -۱۰

۱۱۳. حاصل $A = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^+} [\frac{2}{x}] - \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} [\frac{4}{x}]$ کدام است؟

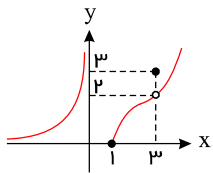
(۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۱۹ (۴) ۱۹

۱۱۴. اگر $f(x) = \begin{cases} [-x] & ; x < -2 \\ |x - \frac{1}{a}| & ; x \geq -2 \end{cases}$ در $x = -2$ پیوسته باشد، آنگاه مقدار $f(a)$ کدام است؟ (نماد جزء صحیح است.)

(۱) $\frac{15}{4}$ (۲) $\frac{17}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

۱۱۵. خارج قسمت تقسیم $f(x) = x^8 + 5x^7 + 3x - 2$ بر $x + 1$ را بر $x - 1$ تقسیم کرده ایم، باقی مانده کدام است؟

(۱) ۸ (۲) -۸ (۳) -۹ (۴) ۹



۱۱۶. با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، حاصل کدام یک از حدهای زیر صحیح نیست؟

(۱) $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 3$ (۲) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ وجود ندارد. (۳) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty$ (۴) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$

۱۱۷. تابع $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$ را در نظر بگیرید، این تابع در همسایگی محذوف کدام یک از نقطه های زیر تعریف شده است؟

(۱) $x = 1$ (۲) $x = -1$ (۳) $x = 2$ (۴) $x = 0$

۱۱۸. اگر حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [ax^3 - 3ax^2 + 4a]$ برابر صفر باشد، حدود a کدام است؟

(۱) $a \leq 0$ (۲) $a \geq 0$ (۳) $a \geq -1$ (۴) $a \leq -1$

۱۱۹. اگر $f(x) = \left[\frac{1}{x}\right] + \left[-\frac{1}{x}\right]$ حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{5}} f(x) - \lim_{x \rightarrow 7} f(x)$ کدام است؟ (نماد $[]$ جزء صحیح است)

(۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) موجود نمی باشد.

۱۲۰. فرض کنید چند جمله ای $p(x)$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر باشد. اگر $Q(x) = p(x - 1) + p(1 - x)$ آنگاه باقی مانده تقسیم $Q(x)$ بر $x - 2$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۱. اگر باقی مانده تقسیم $f(x) = 2x^4 + mx + 2$ بر $x + 1$ برابر ۸ باشد، باقی مانده تقسیم آن بر $x - 1$ کدام است؟

(۱) -۴ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) ۸

۱۲۲. پیوستگی تابع $f(x) = \frac{x}{[x]}$ به ترتیب در نقاط $x = 1$ و $x = 2$ چگونه است؟ (نماد جزء صحیح است)

(۱) پیوسته - پیوسته (۲) پیوسته - ناپیوسته (۳) ناپیوسته - پیوسته (۴) ناپیوسته - ناپیوسته



۱۲۳. تابع $f(x) = \frac{[x] + 1}{[x]^2 + 1}$ در چند نقطه با طول صحیح پیوسته است؟

- ۱ [۱] ۲ [۲] ۳ [۳] ۴ [۴] صفر

۱۲۴. اگر عبارت $P(x) = x^4 + 2x^3 - x^2 + ax + b$ بر $(x+3)^2$ بخش پذیر باشد، حاصل $b - 2a$ کدام است؟

- ۲۶ [۱] ۳۰ [۲] ۱۸ [۳] ۳۶ [۴]

۱۲۵. تابع $y = [\sqrt{x}] - [\frac{x}{3}]$ در بازه $[4, 27]$ چند نقطه ناپیوستگی دارد؟

- ۸ [۱] ۱۰ [۲] ۹ [۳] ۱۱ [۴]

۱۲۶. حد تابع $f(x) = \frac{[|x|]}{x}$ وقتی $x \rightarrow 0$ برابر است با:

- ۱ [۱] -۱ [۲] صفر [۳] وجود ندارد. [۴]

۱۲۷. در تابع $f(x) = \begin{cases} [-2x] + [3x] & |x| \geq 2 \\ [\frac{x}{3}] + [-\frac{x}{3}] + x^2 & |x| < 2 \end{cases}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x+2) - \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x-3)$ کدام است؟ [] علامت جزء صحیح (است).

- ۱ [۱] -۲ [۲] ۲ [۳] -۳ [۴]

۱۲۸. اگر عبارت $f(x) = 3x^4 + ax^3 + b$ بر $(x^2 - 1)$ بخش پذیر باشد، زوج مرتب (a, b) کدام است؟

- (-۳, ۰) [۱] (۰, -۳) [۲] (۲, ۱) [۳] اطلاعات مسئله ناقص است. [۴]

۱۲۹. به ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} [x] + x & x \leq 0 \\ \frac{a|x|}{x} & x > 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- صفر [۱] -۱ [۲] ۱ [۳] هیچ مقدار a [۴]

۱۳۰. اگر توابع f و g در نقطه $x = a$ حد داشته باشند و $\lim_{x \rightarrow a} (f - g)(x) = 7$ و $\lim_{x \rightarrow a} (f \times g)(x) = -12$ و $\lim_{x \rightarrow a} (f^2 + g^2)(x)$ کدام است؟

- ۱۲ [۱] ۱۶ [۲] ۲۰ [۳] ۲۵ [۴]

۱۳۱. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + 2 & |x - 2| \leq 1 \\ ax - b & |x - 2| > 1 \end{cases}$ در تمام نقاط $\mathbb{R}$ دارای حد باشد، مقدار ab کدام است؟

- $\frac{2}{3}$ [۱] $-\frac{2}{3}$ [۲] $\frac{1}{3}$ [۳] $-\frac{1}{3}$ [۴]

۱۳۲. اگر تابع $f(x) = [-3x] + a[x]$ در نقطه $x = 3$ حد داشته باشد، مقدار این حد کدام است؟

- ۱ [۱] ۳ [۲] -۴ [۳] -۷ [۴]

۱۳۳. تابع $f(x) = [2x]$ در بازه $(-1, 2]$ در چند نقطه ناپیوسته است؟

- ۵ [۱] ۴ [۲] ۶ [۳] ۷ [۴]

۱۳۴. تابع $f(x) = [x^2]$ در نقطه $x = 0$:

- [۱] پیوسته است. [۲] فقط پیوستگی چپ دارد.

- [۳] فقط پیوستگی راست دارد. [۴] نه پیوستگی چپ و نه پیوستگی راست دارد.

۱۳۵. حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{3})^-} [-4 \cos x] - \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{3})^+} [2 \cos x]$ کدام است؟

- ۱ [۱] -۲ [۲] -۴ [۳] -۳ [۴]



۱۳۶. در تابع $f(x) = \begin{cases} -2 & x \in \mathbb{Z} \\ 0 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۳۷. باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $(x-1)$ و $(x-2)$ به ترتیب ۲ و -۶ است. باقیمانده تقسیم $P(P(x)) - 2xP(x)$ بر $x-1$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۹ (۳) -۱۰ (۴) -۱۲

۱۳۸. تابع با ضابطه زیر در $x = \frac{1}{2}$ پیوسته است. مقدار $a+b$ کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - \frac{1}{4}}{2x - 1} & , \quad x > \frac{1}{2} \\ a & , \quad x = \frac{1}{2} \\ [\frac{-1}{\sqrt{2x}}] + b & , \quad x < \frac{1}{2} \end{cases}$$

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۹. اگر $f(x) = [x] + x$ و $g(x) = \begin{cases} x^2 - x & x \geq 2 \\ ax + 1 & x < 2 \end{cases}$ و تابع $f+g$ در $x=2$ حد داشته باشد، a کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۴۰. چهارمین نقطه ناپیوستگی تابع $f(x) = [x] + \sin \frac{\pi[x]}{2}$ با طول مثبت کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸



سجاد مختاری