

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۱	۴۰	۳۰ دقیقه

زیست‌شناسی



- ۱- مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، در شرایط طبیعی محیط و با توجه به دو صفت هموفیلی و فنیل کتونوری در انسان، کدام مورد برای همه حالات محتمل است؟
- (۱) تولد پسر بی‌بیمار، از مادری خالص و بیمار
(۲) تولد پسر بی‌بیمار، از مادری ناخالص و سالم
(۳) تولد دختری سالم و ناخالص، از مادری ناخالص
(۴) تولد دختری بیمار، از مادری بیمار و خالص
- ۲- در هر مرحله از فرایند ترجمه که هیچ tRNA وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود،
(۱) تک‌بارهای پروتئین‌ها وارد جایگاه میانی ریبوزوم می‌شوند.
(۲) در ریبوزوم، پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود.
(۳) بخش‌هایی از RNA پیک، زیر واحد کوچک ریبوزوم را به سمت کدون آغاز هدایت می‌کنند.
(۴) فقط یک توالی ۳ نوکلئوتیدی مکمل با آنتی‌کدون مربوطه در ریبوزوم حاضر است.
- ۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«در باکتری اشرشیاکلا، در یک محیط فاقد گلوکز، اتصال می‌تواند موجب شود.»
(۱) قند مصرفی ترجیحی باکتری به پروتئین مهارکننده - تغییر شکل فضایی پروتئین متصل به اپراتور
(۲) قند مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده - افزایش محصولات حاصل از تجزیه این قند درون باکتری
(۳) قند لاکتوز به محصول ژن مهارکننده - اتصال آنزیم‌های رنابسپاراز به توالی پیش از اپراتور
(۴) آنزیم رنابسپاراز ۲ به توالی راه‌انداز - افزایش تولید آنزیم‌های دخیل در تجزیه قند مالتوز
- ۴- با توجه به مفاهیم مطرح‌شده در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام عبارت در یوکاریوت‌ها، به شیوه صحیح بیان شده است؟
(۱) همه آنزیم‌های رنابسپاراز، فقط یکی از دو رشته دنا در ژن‌ها را به عنوان رشته الگو، مورد رونویسی قرار می‌دهند.
(۲) فقط بعضی از نوکلئوتیدهای دو رشته توالی راه‌انداز، حین رونویسی از ژن، از یک‌دیگر جدا می‌شوند.
(۳) همه توالی‌های راه‌انداز، به وسیله یک توالی بین ژنی کوتاه از توالی راه‌انداز ژن مجاور خود جدا شده‌اند.
(۴) فقط در رونوشت اولیه بعضی ژن‌های هسته یوکاریوت، رونوشت‌های میانه وجود دارند که در فرایند پیرایش حذف می‌شوند.
- ۵- با در نظر گرفتن صفت تک‌جایگاهی غیرجنسی حالت مو که به صورت صاف، فر و موج‌دار قابل مشاهده بوده و دارای دو آلل است: در صورتی که زن و مردی بتوانند به طور معمول صاحب فرزندی شوند که بعضی از آن‌ها در ارتباط با این صفت، ژنوتیپی متفاوت با هر دو والد داشته باشند و در هر زایمان یک فرزند متولد شود، کدام عبارت به طور قطع صحیح است؟
(۱) در صورت موج‌دار بودن موی دختران خانواده، پدر دارای موی صاف است.
(۲) تعداد انواع فنوتیپ‌ها در والدین، دو برابر تعداد انواع ژنوتیپ‌ها در فرزندان است.
(۳) در صورت صاف بودن موی پسران خانواده، مادر خانواده دارای موی موج‌دار است.
(۴) در بین فرزندان از نظر صفت حالت مو، دو نوع فنوتیپ مشاهده می‌شود.
- ۶- هر جهشی که یک یا چند نوکلئوتید را دربر گرفته و سبب کاهش طول رشته پلی‌پپتیدی حاصل از ژن می‌گردد، به طور قطع چه مشخصه‌ای دارد؟
(۱) در طی بروز آن، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر موجود در دنا ثابت می‌ماند.
(۲) با تبدیل یک توالی رمزکننده آمینواسید به یک توالی واجد حداقل یک آدنین همراه است.
(۳) سبب می‌شود رنابسپاراز زودتر از حالت طبیعی، پیوندهای واقع در بین نوکلئوتیدهای کدون پایان را تجزیه کند.
(۴) سبب می‌شود تا در مرحله‌ای از ترجمه که tRNA در جایگاه A ریبوزوم مستقر می‌شود، مولکول‌های آب کم‌تری آزاد گردد.
- ۷- صفت رنگ باله‌های دلفین‌ها صفتی پیوسته با سه جایگاه ژنی بوده و هر جایگاه ژنی آن واجد دو دگره می‌باشد. به طوری که دگره‌های (الل) بارز نماینده رنگ سیاه و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را ایجاد می‌کند. در صورتی که در پی آمیزش موفق دو دلفین با رنگ مشابه، تیره‌ترین زاده حاصل از این آمیزش واجد رخ‌نمودی مشابه دلفینی واجد ژن‌نمود AaBBcc باشد، چند مورد از ژن‌نمودهای مطرح‌شده در گزینه‌ها می‌تواند نشان‌دهنده رخ‌نمودی باشد که فراوانی یکسانی با فراوانی رخ‌نمود دلفین‌های والد داشته باشد؟ (فرض کنید ژنوتیپ AaBbCc در میانه دو حد آستانه واقع شده است).

(الف) ژن‌نمودی واجد دو جایگاه ژنی ناخالص

(ب) ژن‌نمودی واجد یک جایگاه ژنی خالص

(ج) ژن‌نمودی واجد یک جایگاه ژنی ناخالص

(د) ژن‌نمودی واجد سه جایگاه ژنی خالص

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- جهش‌های کوچک جهش‌های بزرگ

- (۱) همانند - ممکن است مفید، مضر یا خنثی باشند.
 (۲) همانند - توانایی تغییر تعداد دگره‌های موجود در یاخته را ندارند.
 (۳) برخلاف - نمی‌توانند به وقوع تغییر در چارچوب خواندن منجر شوند. (۴) برخلاف - با کاهش تعداد نوکلئوتیدهای ماده وراثتی همراه نیستند.



۹- کدام گزینه در ارتباط با گل‌های میمونی موجود در شکل زیر، همواره صحیح است؟

- (۱) گل‌های ایجادکننده یاخته‌های جنسی نر و ماده تشکیل‌دهنده تخم آن، به رنگ قرمز و سفید بوده‌اند.
 (۲) همه دگره‌های مربوط به رنگ حلقه دوم این گل توسط انواع آنزیم‌های بسیار الگو قرار می‌گیرند.
 (۳) بین دگره‌های رنگ گل، رابطه بازیت ناقص وجود دارد و اثر دگره‌ها مستقلاً ظاهر می‌شود.
 (۴) با خودلقاحی تنها می‌تواند گل‌هایی با زن نمود ناخالص از نظر صفت رنگ گل ایجاد کند.

۱۰- نتیجه وجود الی مربوط به بیماری معرفی شده در کتاب زیست‌شناسی (۳) در یک فرد، که موجب تغییر شکل گویچه‌های قرمز او می‌شود، کدام است؟

- (۱) بیشتر بودن شانس بقای فرد در محیط‌های مالاریا خیز نسبت به محیط‌های غیرمالاریا خیز
 (۲) متفاوت بودن هر دو رشته زن مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین در گویچه‌های قرمز خونی
 (۳) کم‌تر بودن شانس تولیدمثل همه افراد دارای این دگره بیماری‌زا نسبت به افراد فاقد آن
 (۴) غلبه یاخته‌های دارای هسته دمبلی‌شکل در مقابل عامل ایجاد بیماری مالاریا در خون
 ۱۱- با توجه به عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت در فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر عاملی که انتخاب در آن نقش دارد، با توجه به رخ نمود افراد جمعیت رخ می‌دهد.
 (۲) هر عاملی که دو جمعیت را تغییر می‌دهد، بین دو گونه از دو بوم‌سازگان مختلف رخ می‌دهد.
 (۳) هر عاملی که موجب ایجاد تغییرات پایدار در دنا می‌شود، روی زن نمود افراد جمعیت اثر فوری دارد.
 (۴) هر عاملی که فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد، موجب پیش گرفتن روند تغییر توسط جمعیت می‌شود.

۱۲- از ازدواج پدری واجد پروتئین و کربوهیدرات‌های گروه خونی که سالم از نظر هر نوع بیماری می‌باشد، با مادری فاقد هر گونه کربوهیدرات و پروتئین گروه خونی بر روی غشای گویچه قرمز خود که تنها علامت یک بیماری از بیماری‌های مطرح شده در فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۳) را دارد، مشاهده می‌شود که تنها نیمی از فرزندان پسر محتمل این خانواده، مبتلا به هموفیلی خواهند شد و دختر این خانواده نیز به بیماری فنیل کتونوری مبتلا می‌شوند. کدام مورد، در ارتباط با تولد فرزندان دیگر این خانواده ممکن نمی‌باشد؟

- (۱) دختری واجد توانایی ساخت فاکتور هشت انعقادی که حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای گویچه قرمز خود دارد.
 (۲) امکان تولد پسری فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه قرمز خود که به هر دو بیماری مبتلا باشد و تنها در یکی از بیماری‌های خود، زن نمود خالص داشته باشد، وجود دارد.
 (۳) دختری سالم و خالص از نظر هر دو نوع بیماری باشد و از نظر هر دو نوع گروه خونی نیز زن نمودی مشابه یکی از والدین خود داشته باشد.
 (۴) پسری واجد پروتئین D گروه خونی بر روی غشای گویچه قرمز خود که گروه خونی ABO او مشابه هیچ‌کدام از والدین خود نبوده و سالم از نظر هر دو بیماری باشد.

۱۳- در ارتباط با نوعی بیماری که موجب بروز تغییر شکل زیر در گویچه‌های قرمز خون می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) این بیماری، رابطه میان دو گروه از مولکول‌های زیستی نیتروژن دار را نشان می‌دهد.
 (۲) تغییر یک جفت نوکلئوتید در رشته الگوی زن هموگلوبین، به این تغییر منجر می‌شود.
 (۳) در جریان این بیماری، نسبت تعداد بازهای پورین به پیریمیدین در دنا ثابت باقی می‌ماند.
 (۴) تغییر در ساختار اول یک نوع رشته پلی‌پپتیدی، به تغییر ساختار چهارم هموگلوبین می‌انجامد.

۱۴- از آمیزش فردی با زن نمود (ژنوتیپ) $\frac{AbC}{abc}$ با فردی با زن نمود $\frac{AbC}{aBc}$ ، با فرض این‌که وقوع چلیبایی شدن (کراسینگ اور) فقط در فرد

اول و در بین دگره (الی) (A و a) و یا (C و c) محتمل باشد، احتمال تولد فرزندی با کدام زن نمود غیرممکن است؟

- (۱) $\frac{aBc}{AbC}$ (۲) $\frac{abc}{AbC}$ (۳) $\frac{abc}{ABC}$ (۴) $\frac{AbC}{AbC}$

۱۵- با توجه به عوامل تغییر دهنده تعادل در یک جمعیت زیستی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
 «به طور معمول، یکی از اثرات می‌باشد.»

- (۱) انتخاب طبیعی، افزایش شایستگی‌های بین فردی در جمعیت
- (۲) رانش دگرهای، افزایش سازش‌پذیری جمعیت با تغییرات محیطی
- (۳) شارش ژن دو طرفه و پیوسته، افزایش تنوع در خرابه زن هر جمعیت
- (۴) جهش، افزایش گوناگونی و غنی‌سازی مجموع همه دگرهای جمعیت

۱۶- در فرآیند رونویسی نوعی ژن هسته‌ای در باخته‌های پوششی دیواره روده باریک، پس از دور از انتظار
 (۱) شناسایی نوآلی راداندار ژن توسط آنزیم ویژه رونویسی، کاهش تعداد واحدهای نوکلئوزومی در مولکول دنا - است.
 (۲) جدا شدن کامل آنزیم ویژه رونویسی از مولکول دنا، تشکیل پیوند هیدروژنی میان دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها - است.
 (۳) تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان مونومر آزاد و زنجیره نوکلئوتیدی، جدا شدن دو گروه فسفات از آن مونومر - نیست.
 (۴) شروع تجزیه پیوندهای میان واحدهای ریبونوکلئوتیدی و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی، تشخیص نوآلی پایان رونویسی - نیست.

۱۷- کدام گزینه در رابطه با انواع بسیار زیستی واجد نوکلئوتید موجود در جاندارانی که برای اولین بار به کمک مهندسی ژنتیک، ژنوم موجود در سیتوبلاسم آن‌ها دستخوش تغییر شد، به طور حتم صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) فقط بعضی از آن‌ها که در مرحله‌ای از رشد جاندار توسط آنزیمی با دو نوع فعالیت متضاد تولید شود، ساختار حلقوی داشته و هر قند موجود در آن با دو قند دیگر پیوند فسفودی‌استر تشکیل داده است.
- (۲) در هر مولکولی که واجد پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای خود است، هر نوع پیوندی که باز آلی گوانین در آن شرکت دارد، توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شود.
- (۳) هر مولکولی که در پی الگوبرداری مستقیم نوعی آنزیم از دنا ساخته می‌شود، حامل یا ناقل اطلاعات وراثتی جاندار بوده و هر واحد تکرارشونده آن دارای یک حلقه شش‌ضلعی است.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها که واجد باز آلی جایگزین شده با تیمین در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل‌اند، دو انتهای متفاوت داشته و به غشای یاخته متصل نیستند.

۱۸- اگر انواع مدل‌های همانندسازی را مفروض بدانیم، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر، صحیح می‌باشند؟
 «با توجه به پژوهش‌های مزلسون و استال که به یافتن چگونگی همانندسازی در یاخته‌ها منجر شد، فقط در ارتباط با بعضی از انواع روش‌های همانندسازی که می‌توان عنوان کرد که»

- (الف) در مرحله دوم در ابتدای لوله یک نوار مشاهده می‌شود - در دنا حاصل تعداد پورین با پیریمیدین برابر است.
- (ب) در هر مرحله، تعداد نوکلئوتیدهای جدید با قدیم در دنا یکسان است - در دور اول همانندسازی، یک نوار در میانه لوله، شکل می‌گیرد.
- (ج) در دور اول تنها یک نوار در میانه لوله قابل مشاهده است - در مرحله دوم آزمایش‌های مزلسون و استال، این نوع طرح رد می‌شود.
- (د) پیوند فسفودی‌استر در رشته الگو شکسته نمی‌شود - در دور سوم همانندسازی، تعداد رشته‌های جدید به رشته‌های قدیم (با نیتروژن ^{15}N) برابر تعداد یاخته‌های کیسه رویانی است.

(ه) هر رشته موجود در دنا حاصل، دارای یک نوع نیتروژن - مقابل نوکلئوتیدهای دارای نیتروژن سنگین، نوکلئوتید با نیتروژن سبک قرار می‌گیرد.

- (۱) «الف»، «ب» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «ه» (۳) «ج» و «د» (۴) «ج» و «ه»

۱۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب می‌باشد؟

«می‌توان عنوان داشت در جاندارانی که امکان شروع فرایند ترجمه قبل از پایان رونویسی از ژن‌های دنا اصلی وجود»

- (۱) دارد، به ازای یک نقطه آغاز همانندسازی، همواره جایگاه شروع و پایان همانندسازی مقابل یک‌دیگر خواهند بود و هلیکازها از یک‌دیگر دور می‌شوند.
- (۲) ندارد، در جایگاه‌های متفاوت، سرعت قرارگیری نوکلئوتیدهای مکمل مقابل رشته الگو و اتصال آن‌ها از طریق فعالیت بسپارازی دنابسپاراز، یکسان می‌باشد.
- (۳) دارد، قبل از شروع همانندسازی نیازی به جدا کردن پروتئین‌های همراه غیرهستونی متصل به دنا اصلی محصور شده با غشای یاخته نمی‌باشد.
- (۴) ندارد، نوکلئوتید یوراسیل‌دار سفسفاته همزمان با اتصال نوکلئوتیدها به کمک پیوند هیدروژنی به یک‌دیگر، در محل دوراهی همانندسازی حضور دارند.

۲۰- کدام گزینه‌ها در رابطه با مراحل پروتئین‌سازی و وقایع آن در یک یاخته یوکاریوتی، عبارت زیر را درست تکمیل می‌کند؟

«به منظور تولید پروتئین زیر، پس از ورود رنای ناقل مربوط به آمینواسید شماره به جایگاه، به طور حتم»



۲۱- در کدام گزینه تنها یکی از دو عبارت آورده شده در رابطه با ویژگی مشترک مولکول‌های مرتبط با ژن ساخت زنجیره بنای هموگلوبین به درستی بیان شده است؟

۱) در هسته دیده می‌شود و تنها یکبار در چرخه یاخته‌های الگو برداری می‌شود - می‌تواند دارای نوعی باز آلی باشد که در کم‌خونی داسی‌شکل جایگزین نیمن شده و با دو نوع باز، پیوند هیدروژنی می‌دهد.

۲) در فرایند ساخت آن‌ها، به هنگام اتصال مونومرها به یک‌دیگر، مولکول آب آزاد می‌شود - در صورت رخداد جهش جانشینی در نوآلی ژن آن، همه این مولکول‌ها دست‌خوش تغییر می‌شوند.

۳) تک‌رشته‌ای بوده و می‌تواند بین مونومرهای خود پیوند هیدروژنی داشته باشد - به دنبال فرارگیری آنزیم بسیار بر روی هر دو رشته DNA تولید می‌شوند.

۴) تعداد مونومرهای تشکیل‌دهنده آن از تعداد پیوندهای بین آن‌ها، یکی بیشتر است - برای تولید آن به هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید جدید به رشته در حال ساخت، دو گروه فسفات از انتهای زنجیره جدا می‌شود.

۲۲- در کدام گزینه، هر دو عبارت مربوط به یک نوع از انواع رناهای مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۳) می‌باشد؟

۱) در حین فرایند ساخت آن، امکان شکست پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم‌های غیرسپارازی وجود دارد - در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها سازوکارهایی جهت جلوگیری از تخریب آن وجود دارد.

۲) در تاحوردگی اولیه آن برخلاف ساختار سه‌بعدی، بین حلقه‌های غیرآنتی‌کدون پیوند هیدروژنی وجود ندارد - چهارمین نوکلئوتید موجود در یک انتهای رشته آن با تشکیل پیوند هیدروژنی به نوکلئوتید رشته مقلد خود متصل می‌شود.

۳) در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی مربوط به رنای ساخته شده توسط رنایسپاراز ۲ نقش دارد - با تشکیل پیوند هیدروژنی با رشته‌ای که قند مشابهی با آن دارد، از اتصال رناتن به آن و انجام ترجمه در سیتوپلاسم جلوگیری می‌کند.

۴) به همراه پروتئین‌ها، در ساختار زیرواحد بزرگ برخلاف زیرواحد کوچک رناتن شرکت دارد - با نقش آنزیمی خود در تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم شرکت دارد.

۲۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به منظور ساخت رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین لازم است تا»

۱) آنزیمی که در ساخت دیگر انواع رناهای ناقل نیز نقش دارد، با صرف انرژی زیستی آمینواسید را به انتهای نوکلئیک اسید تک‌رشته‌ای اضافه کند.

۲) آمینواسید مورد نظر با توجه به توالی سه‌نوکلئوتیدی موجود در انتهای رنای ناقل، با فرایند آنزیمی به رنای ناقل بپیوندد.

۳) با فرارگیری مولکول‌های مربوطه در یک جایگاه فعال آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل، پیوند اشتراکی غیرپپتیدی شکل بگیرد.

۴) پس از فرارگیری آمینواسید متیونین در جایگاه فعال آنزیم، براساس توالی پادرمزهای UAC، انتهای کربوکسیلی آمینواسید در تشکیل پیوند شرکت کند.

۲۴- کدام گزینه در رابطه با پیامدهای جهش در ژن مربوط به ساخت نوعی آنزیم غشایی، صحیح می‌باشد؟

۱) اگر جهش در ناحیه‌ای خارج از ژن رخ دهد، طول پروتئین تولیدشده توسط رناتن تغییری نمی‌کند.

۲) اگر جهش در داخل ژن و در ناحیه‌ای دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، احتمال تغییر عملکرد کم یا صفر است.

۳) اگر جهش در توالی‌های بین ژنی رخ دهد، موجب تغییر عملکرد پروتئین تولیدی می‌گردد.

۴) اگر جهش در ناحیه‌ای دور از ژن رخ دهد، بر توالی و مقدار پروتئین ساخته شده تأثیری ندارد.

۲۵- کدام گزینه در رابطه با شواهدی که به دانشمندان نشان می‌دهند گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند، صحیح است؟

۱) در بعضی سنگواره‌ها، مثل حشرات که در رزین گیاهان گیر افتاده‌اند و ماموت‌های منجمدشده، کل جاندار سنگواره شده است.

۲) ساختارهایی که به عنوان ردپای گونه‌ها شناخته می‌شوند، در یک عده بسیار کارآمد و در عده‌ای دیگر فاقد کار خاصی هستند.

۳) ساختارهایی که زیست‌شناسان برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند، به طور حتم دارای طرح ساختار یکسان و کار متفاوتی هستند.

۴) بررسی گل‌های لاله امروزی و فسیل‌های آن‌ها در ابتدای تشکیل زمین، نشان می‌دهد زندگی در زمان‌های مختلف، به شکل‌های مختلفی جریان داشته است.

۲۶- در خصوص گروهی از رناهای پیک که فاقد بخش‌های مکمل برای بخش‌هایی از ژن سازنده بوده و از منافذ هسته یاخته یوکاریوتی عبور می‌کنند، کدام موارد به درستی بیان شده است؟

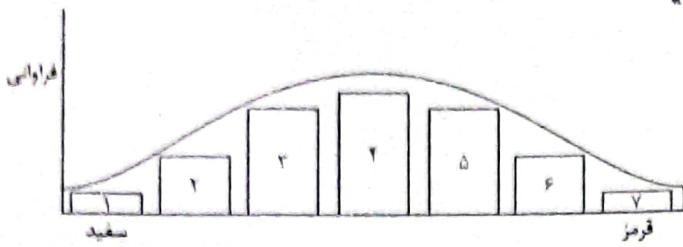
الف) فقط از رونوشت بخش‌هایی از ژن که پس از مجاورت با رنای پیک بالغ، ساختار حلقه‌مانند به وجود می‌آورند، تشکیل شده‌اند.

ب) فقط با رنای ناقل می‌توانند پیوندهای هیدروژنی تشکیل دهند.

ج) همواره واجد رونوشت فقط یک جایگاه ویژه مربوط به ژن سازنده هستند.

د) همواره حین واکنش انرژی‌خواه، از رشته‌ای طویل‌تر نسبت به خود ایجاد می‌شوند.

۳۳- با توجه به شکل زیر که نمودار توزیع فراوانی نوعی ذرت را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در صورت لقاح ذرت‌هایی از ستون ممکن نیست»



۱) ۲ و ۶ - ذرتی پدید آید که از لقاح ذرت‌های دو آستانه طیف پدید نیاید.

۲) ۴ و ۵ - ذرت‌های پدیدآمده از نظر تعداد دگره‌های بارز، حداکثر در ۵ ستون قرار گیرند.

۳) ۲ و ۳ - ذرتی پدید آید که در همه جایگاه‌های خود دارای زئوتیپ خالص است.

۴) ۱ و ۷ - ذرتی پدید آید که در همه جایگاه‌ها زئوتیپ ناخالص داشته باشد.

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در صورت با هم ماندن و لقاح یاخته‌های حاصل با گامت طبیعی، یاخته‌های تخم تشکیل شده» (با فرض این‌که هر ۴ یاخته حاصل از میوز در لقاح و تولید یاخته تخم شرکت می‌کنند.)

۱) یکی از جفت کروموزوم‌ها در تقسیم میوز اسپرمانوسیت اولیه - همه - از نظر تعداد کروموزوم غیرطبیعی خواهند بود.

۲) کروماتیدهای یک کروموزوم در تقسیم میوز یکی از اسپرمانوسیت‌های ثانویه - نیمی از - دارای تعداد کروموزوم طبیعی خواهند بود.

۳) کروموزوم‌های مربوط به دگره‌های گروه خونی Rh در نوعی اووسیت - همه - دارای تعداد کروموزوم‌های بیشتر از حالت طبیعی هستند.

۴) کروماتیدهای مربوط به گروه خونی قرارگرفته در کروموزوم شماره ۹ در نوعی اووسیت - نیمی از - دارای تعداد کروموزوم غیرطبیعی خواهند بود.

۳۵- کدام عبارت در رابطه با ساختار همه مولکول‌های زیستی دارای خاصیت اسیدی که از واحدهای سازنده سه‌قسمتی تشکیل شده‌اند، صحیح می‌باشد؟

۱) تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای مقابل یک‌دیگر، بین حلقه‌های شش‌ضلعی آن‌ها صورت می‌گیرد.

۲) تشکیل پیوندهای شیمیایی ضعیف بین بازهای سیتوزین با گوانین، نتیجه آزمایش‌های چارگاف را تأیید می‌کند.

۳) در بیش از یک مرحله از آزمایش‌های ایوری و همکارانش، توسط مولکول‌هایی با خاصیت کاتالیزوری تخریب شدند.

۴) در ساختار واحدهای سازنده آن‌ها، مولکول‌های دارای حلقه‌های (های) نیتروژن‌دار با نوعی پیوند اشتراکی به یک قند پنج‌کربنی متصل می‌شود.

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در رابطه با فرایند همانندسازی در جاندار مورد مطالعه مچنیکوف، هر آنزیمی که به طور حتم از نظر با آنزیم رونویسی‌کننده دارد.»

۱) در اتصال گروه فسفات یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر نقش دارد - توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر - تفاوت

۲) دو رشته دنا را با شکستن پیوندهایی از هم باز می‌کند - تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور یک‌دیگر - شباهت

۳) ماریچ دنا را باز می‌کند - توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی ضعیف بین دو رشته دنا - شباهت

۴) نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز را به هم وصل می‌کند - توانایی فرایند ویرایش - تفاوت

۳۷- گروهی از پیوندهای شیمیایی که منشأ تشکیل نوعی ساختار پروتئینی هستند، باعث تثبیت ساختار دیگری از پروتئین‌ها می‌شوند. چند مورد، در خصوص ساختار تثبیت‌شده پروتئین‌ها، درست است؟

الف) به دنبال آغاز تاخوردگی به صورت صفحات و ماریچ‌ها در آن، پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند.

ب) ساختار نهایی نوعی پروتئین است که به واسطه داشتن گروه‌های هم در ذخیره اکسیژن نقش دارد.

ج) پایین‌ترین سطح یک پروتئین برای فعالیت بوده که در اثر برهم کنش‌های ایجادشده بین گروه‌های R آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

د) به منظور تشکیل همه پیوندهایی که باعث تثبیت این ساختار از پروتئین‌ها می‌شود، مولکول آب طی فرایند سنتز آبدی آزاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- در کدام گزینه، هر دو اتفاق داده‌شده با روش ذکرشده در گزینه، سبب کاهش فعالیت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی و دارای جایگاه فعال می‌شوند؟

۱) تحریک هیپوتالاموس به دنبال ورود نوعی میکروب به بدن و تغییر میزان pH محیط - تغییر شکل آنزیم

۲) نوعی ماده با توانایی توقف زنجیره انتقال الکترون میتوکندری و آرسنیک - تخریب پیوندهای پپتیدی و یونی آنزیم

۳) افزایش غلظت پیش‌ماده در محیط فعالیت آنزیم و اتصال گاز کربن مونواکسید به هموگلوبین - اشغال جایگاه فعال آنزیم

۴) ترشح بیش از حد نرمال هورمون گاسترین از یاخته‌های معده و قرارگیری نوعی کوآنزیم در جایگاه فعال - اشغال جایگاه فعال

- ۳۹- کدام عبارت، فقط و بزرگی برخی از انواع عوامل رونویسی را که در هستهٔ یک باختهٔ مغز قرمز استخوان وجود دارد، به درستی بیان می‌کند؟
- ۱) دارای پیوندهای یونی و هیدروژنی در ساختار خود بوده و در محل تولید خود فعالیت می‌کند.
 - ۲) پس از اتصال به نوعی نوآلی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، باعث ایجاد نوعی خمیدگی در مادهٔ وراثتی می‌شود.
 - ۳) در تماس مستقیم با نوعی مولکول دارای خاصیت آتریمی قرار می‌گیرد که نوکلئوتیدهای مجاور را به یکدیگر متصل می‌کند.
 - ۴) به دنبال اتصال به نوعی نوآلی تنظیمی که در فاصلهٔ دوری از آن قرار دارد، سرعت و مقدار رونویسی از آن را افزایش می‌دهند.
- ۴۰- در خصوص آزمایش‌های مطرح‌شده در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟
- ۱) فقط در بعضی از آزمایش‌های دانشمندی که منجر به کشف مادهٔ وراثتی شده، انتقال صفت در محیط‌های کشت صورت گرفت.
 - ۲) استفاده از آتریم‌های تخریب‌کننده انواع مواد آلی در آزمایش‌های یک دانشمند، پیش از لایهٔ لایه کردن مواد صورت گرفت.
 - ۳) مشاهدات چارگراف بر روی نوکلئیک‌اسیدهای جانداران، نشان داد که مقدار بازهای پورینی با بازهای پیریمیدینی برابر است.
 - ۴) علت برابری پهن بلز آدنین با باز تیمین در دنا توسط دانشمند (دانشمندی) مشخص شد که تعداد رشته‌های دقیق مولکول دنا را مشخص کرد (کرند).



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۵۰

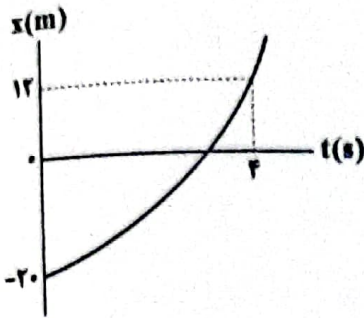
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۳۰ دقیقه	۶۵	۴۱	۲۵	فیزیک ۳	۱
۲۵ دقیقه	۹۰	۶۶	۲۵	شیمی ۳	۲



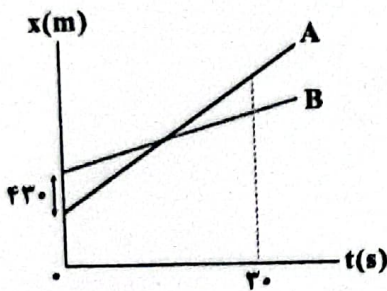
۴۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$

برابر $10 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در ثانیه هفتم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- ۱۰ (۱)
- ۱۰/۵ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۲/۵ (۴)

۴۲- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر که حرکت دو متحرک بر روی خط راست را نشان می‌دهد، اگر تندی متحرک A به اندازه ۱۶ متر بر ثانیه از تندی متحرک B بیشتر باشد، فاصله دو متحرک در لحظه $t = 30s$ چند متر است؟



- ۱۰ (۱)
- ۷۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۵۰ (۴)

۴۳- قطار A به طول ۱۰۰ متر با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ بر روی یک ریل مستقیم در حرکت است و بر روی ریل مستقیم مجاور، قطار B به طول ۱۵۰

متر، پشت سر قطار A با سرعت ثابت $60 \frac{m}{s}$ در همان جهت حرکت می‌کند. وقتی فاصله ابتدای قطار B تا انتهای قطار A به ۱۲۰ متر می‌رسد، قطار A با شتاب ثابتی به بزرگی $2 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می‌کند تا متوقف شود و دو ثانیه بعد، قطار B نیز با شتاب ثابتی به

بزرگی $5 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می‌کند. سرعت قطار B در لحظه‌ای که به طور کامل از قطار A سبقت می‌گیرد، چند متر بر ثانیه است؟

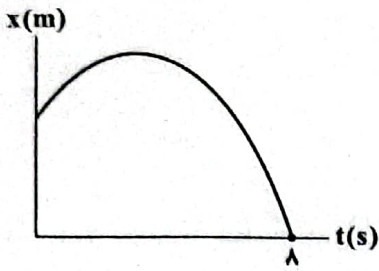
- ۱۰ (۴)
- ۱۰/۵ (۳)
- ۱۱ (۲)
- ۱۱/۵ (۱)

۴۴- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t + 2$ است. اگر متحرک در لحظه t_1 دوباره در

مکان اولیه‌اش و در لحظه t_2 در مبدأ مکان باشد، حاصل $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

- ۲ (۱)
- $\frac{1}{2}$ (۲)
- ۳ (۳)
- $\frac{1}{3}$ (۴)

۴۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در ۲ ثانیه‌های متوالی، تندی متوسط این متحرک را اندازه می‌گیریم و مشاهده می‌کنیم که تندی متوسط آن در ۲ ثانیه دوم کمینه است. تندی متحرک هنگام عبور از مبدأ مکان، چند برابر تندی آن در مبدأ زمان است؟



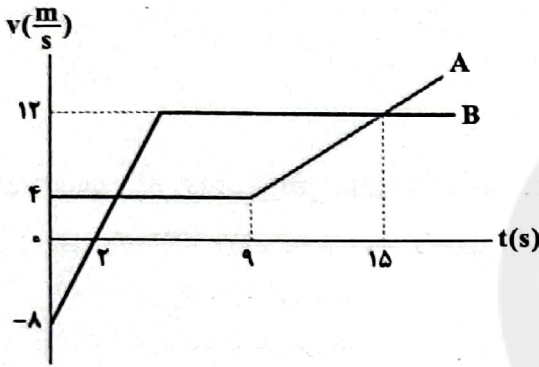
$$\frac{5}{3} \quad (1)$$

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

$$\frac{2}{8} \quad (4)$$

۴۶- دو متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ مکان می‌گذرند و نمودار سرعت - زمان آن‌ها مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی که هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، فاصله بین آن‌ها چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۸ متر افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا ۱۰ متر کاهش یافته و سپس ۲۲ متر افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا ۱۰ متر افزایش یافته و سپس ۲۲ متر کاهش می‌یابد.

(۴) ۸ متر کاهش می‌یابد.

۴۷- سرعت متحرکی با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و بعد از ۱۲s متحرک متوقف می‌شود. مسافتی که متحرک در ۶ ثانیه اول این حرکت طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که متحرک در ۶ ثانیه پایانی طی می‌کند؟

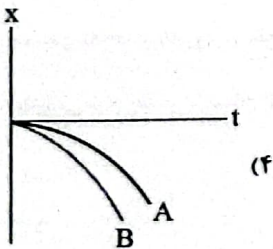
$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

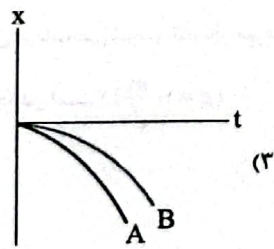
$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

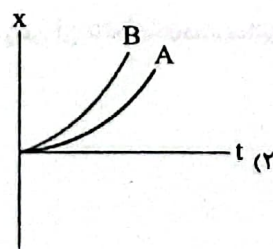
۴۸- دو جسم مشابه A و B در مبدأ محور x ساکن هستند و در لحظه $t=0$ ، نیروهای خالص و ثابت F_A و F_B در خلاف جهت محور x به آن‌ها وارد می‌شود. اگر $|F_B| > |F_A|$ باشد، نمودار مکان - زمان این دو جسم مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟



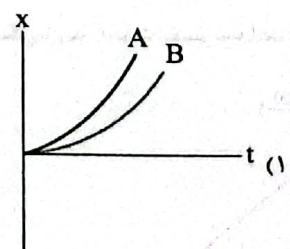
(۴)



(۳)

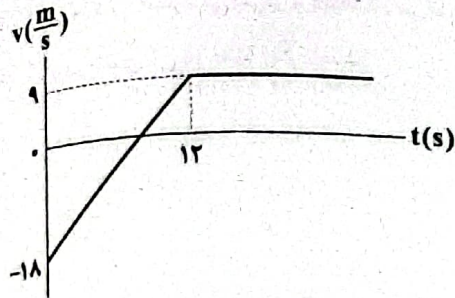


(۲)



(۱)

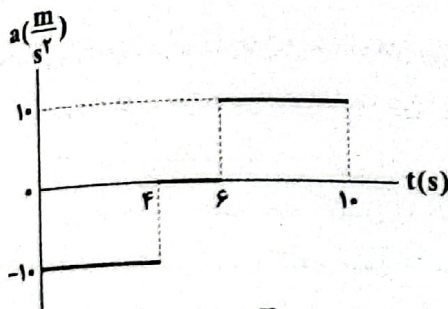
۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر در t ثانیه اول حرکت، سرعت متوسط متحرک



صفر باشد، تندی متوسط آن در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۹

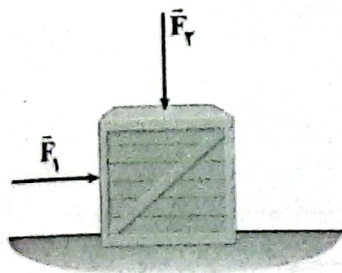
۵۰- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که روی محور x و با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x در حال حرکت است. در $10s$



اول حرکت، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۴
- (۲) ۱۰
- (۳) ۸
- (۴) ۱۲

۵۱- مطابق شکل، دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بر جسمی وارد می‌شوند و جسم ساکن است. اگر اندازه نیروی \vec{F}_2 را به تدریج افزایش دهیم،



نیروی اصطکاک وارد بر جسم و نیروی خالص وارد بر جسم

- (۱) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند.
- (۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.
- (۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

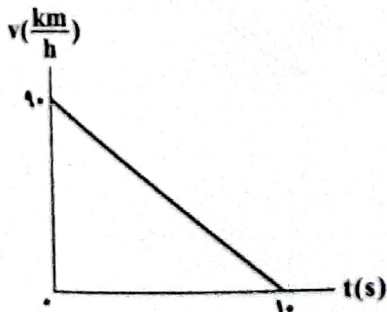
۵۲- سه نیروی $F_1 = 20N$ ، $F_2 = 15N$ و $F_3 = 8N$ به طور هم‌زمان به جسمی به جرم 500 گرم اثر کرده‌اند و جسم هم‌چنان ساکن است. اگر در

مبدأ زمان، ناگهان اندازه نیروهای F_1 و F_2 را دو برابر کنیم، جسم در مدت 4 ثانیه چند متر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۶۴
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۵۶
- (۴) ۱۲۸

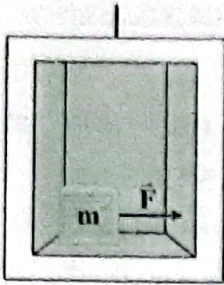
۵۳- جسمی به جرم m روی سطح افقی پرتاب می‌شود و نمودار سرعت - زمان آن تا لحظه توقف، مطابق شکل زیر است. ضریب اصطکاک

جنبشی بین جسم و سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $2/5$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/25$
- (۴) $0/05$

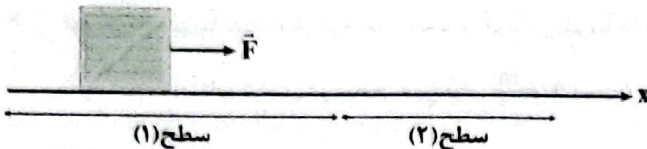
۵۴- مطابق شکل جسمی کف یک آسانسور ساکن قرار دارد و نیروی افقی F به آن وارد می‌شود، ولی جسم روی سطح افقی حرکت نمی‌کند. در کدام یک از حالت‌های زیر ممکن است جسم روی سطح افقی به حرکت در آید؟



- (۱) آسانسور تندشونده بالا رود.
- (۲) آسانسور تندشونده پایین رود.
- (۳) آسانسور با تندی ثابت پایین برود.
- (۴) آسانسور با تندی ثابت بالا برود.

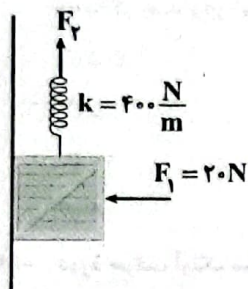
۵۵- مطابق شکل زیر، جسمی تحت تأثیر نیروی ثابت و افقی F در مبدأ زمان شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی سطح (۲)، $\frac{3}{8}$.

ضریب اصطکاک جنبشی سطح (۱) است. اگر زاویه‌ای که نیروی سطح با جهت منفی محور x تشکیل می‌دهد، در سطح (۲)، دو برابر سطح (۱) باشد، آن‌گاه ضریب اصطکاک جنبشی سطح (۲) کدام است؟



- (۱) ۲
- (۲) $1/25$
- (۳) $0/75$
- (۴) $0/6$

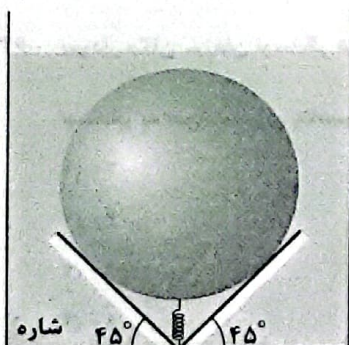
۵۶- در شکل زیر جسمی به جرم $400g$ با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده به سمت بالا می‌رود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با دیوار برابر $0/6$ باشد، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



برابر $0/6$ باشد، تغییر طول فنر نسبت به حالت عادی چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $0/42$
- (۲) $0/12$
- (۳) $4/2$
- (۴) $1/2$

۵۷- در شکل مقابل، کره‌ای همگن به جرم $2kg$ درون یک شاره و بر روی یک ناوه قائم بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارد. اگر نیروی شناوری ناشی از شاره $6N$ بوده و فنر با ثابت $3 \frac{N}{cm}$ نسبت به طول عادی‌اش، $2cm$ تغییر طول داشته باشد، آن‌گاه این کره بر هر یک از دیواره‌های ناوه، چند نیوتون نیرو وارد می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $16\sqrt{2}$ یا $10\sqrt{2}$
- (۲) $4\sqrt{2}$ یا $16\sqrt{2}$
- (۳) $4\sqrt{2}$ یا $2\sqrt{2}$
- (۴) $4\sqrt{2}$ یا $10\sqrt{2}$

۵۸- معادله تکانه - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = t^2 - 10t + 24$ است. در بازه‌ای که متحرک به صورت کندشونده در جهت محور x حرکت می‌کند، نیروی متوسط خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

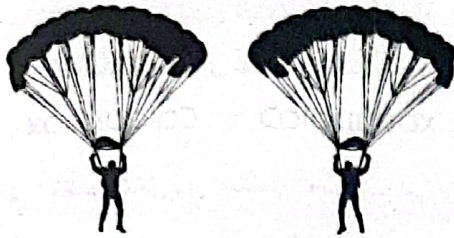
۶ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۴ (۱)

۵۹- مطابق شکل، دو چترباز با چترهای هم‌اندازه، از ارتفاع زیادی بدون سرعت اولیه رها می‌شوند. کدام گزینه نادرست است؟ (فرض کنید نیروی مقاومت هوا فقط به چترها وارد می‌شود).



$m_1 = 100 \text{ kg}$

$m_2 = 80 \text{ kg}$

(۱) چترباز (۱) زودتر به زمین می‌رسد.

(۲) تندی حدی چترباز (۲) کوچک‌تر از تندی حدی چترباز (۱) است.

(۳) تا رسیدن به زمین، تندی متوسط چترباز (۲) کم‌تر از تندی متوسط چترباز (۱) است.

(۴) تا رسیدن به زمین، شتاب متوسط دو چترباز با هم برابر است.

۶۰- قطر مریخ تقریباً نصف قطر کره زمین است و جرم آن تقریباً ۱۰ درصد جرم زمین است. شتاب گرانش در سطح مریخ تقریباً چند متر بر مربع ثانیه است؟ (شتاب گرانش در سطح زمین برابر $\frac{9.8}{g}$ است).

۶/۴ (۴)

۴/۸۴ (۳)

۳/۹۲ (۲)

۲/۴ (۱)

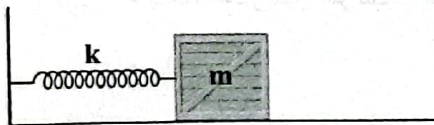
۶۱- مطابق شکل یک سامانه جرم و فنر در حال تعادل قرار دارد. جسم را 10 cm به سمت راست کشیده و رها می‌کنیم تا روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. اگر در لحظه t_1 جسم در مکان $x_1 = +4 \text{ cm}$ باشد، از لحظه t_1 تا $t_1 + 3\frac{T}{4}$ ، تندی متوسط نوسانگر چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟ (T دوره تناوب نوسان است).

۷/۵ (۱)

۵ (۲)

۱۰ (۳)

۴ (۴)



۶۲- دوره حرکت آونگ ساده‌ای در سطح زمین 3 s است. اگر این آونگ در فاصله $2R_e$ از سطح زمین قرار گیرد، در مدت یک شبانه‌روز، چند ساعت جلو یا عقب می‌افتد؟ (R_e شعاع زمین است).

(۱) ۴۸ ساعت عقب می‌افتد.

(۲) ۱۶ ساعت عقب می‌افتد.

(۳) ۱۶ ساعت جلو می‌افتد.

(۴) ۴۸ ساعت جلو می‌افتد.

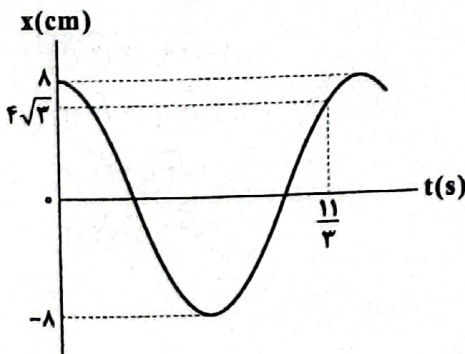
۶۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است، چند درصد از انرژی مکانیکی نوسانگر به صورت انرژی پتانسیل است؟ ($\pi^2 = 10$)

۲۰ (۱)

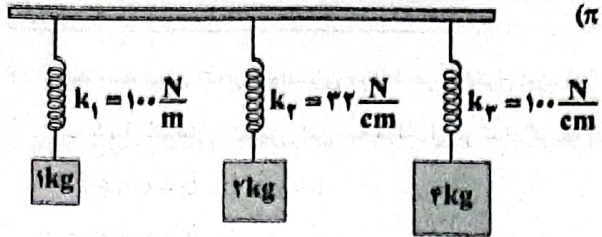
۴۰ (۲)

۶۰ (۳)

۸۰ (۴)



۶۴- مطابق شکل، سه دستگاه جرم- فنر از میله‌ای آویزان هستند و در میله، نوسان‌هایی با بسامدهایی در بازه $5\text{Hz} < f < 10\text{Hz}$ ایجاد می‌کنیم. در چه تعداد از دستگاه‌های جرم- فنر، تشدید رخ می‌دهد؟ ($\pi \approx 3$)



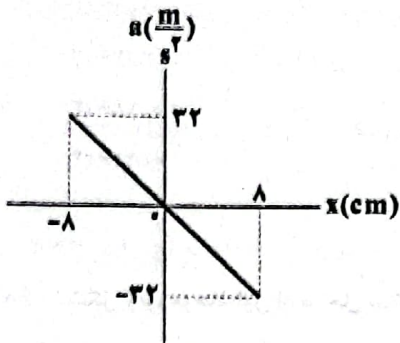
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۶۵- نمودار شتاب - مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. بیشینه تندی این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱

(۲) ۱/۶

(۳) ۱/۸

(۴) ۲/۴

سایت کنکور



۶۵- مقایسه میان شمار پیوندهای مولکول هر مولکول لور (A)، روغن زیتون (B) و اتیلن گلیکول (C) و مقایسه میان نسبت شمار اتومهای کربن به شمار اتومهای اکسیژن این سه مولکول در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

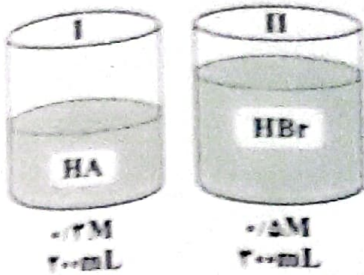
$c = a < b, b = c < a$

$a < c < b, b = c < a$

$c = a < b, c < a < b$

$a < c < b, c < a < b$

۶۶- اگر نسبت غلظت آمین A^- در محلول (I) به غلظت Br^- در محلول (II) برابر $2/1 \times 10^{-4}$ باشد، درصد یونش اسید ضعیف HA کدام است؟



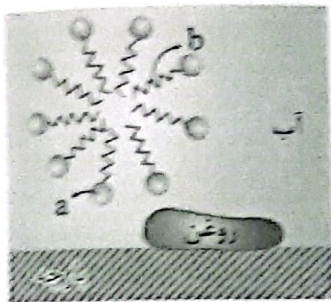
۱.۶۶ (۱)

۵.۱۶ (۲)

۰.۱۶۶ (۳)

۰.۵۱۶ (۴)

۶۸- شکل زیر، مرحله اول از مراحل سه‌گانه پاک شدن یک لکه روغن از روی پارچه را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن درست است؟



• هنگامی که صابون وارد آب می‌شود به کمک بخش a در آن حل می‌شود.

• ذره‌های صابون با بخش b با مولکول‌های روغن جاذبه برقرار می‌کنند.

• هر چه شمار اتومهای کربن بخش b کم‌تر باشد قدرت پاک‌کنندگی صابون بیشتر می‌شود.

• کاهش دمای آب و افزایش غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در آب موجب کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.

• بخش a شامل یک کاتیون یک بار مثبت و آنیون COO^- است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۶۹- مجموع شمار اتومها در فرمول تقریبی وازلین، ۲۰ واحد بیشتر از مجموع شمار اتومها در صابون مایع A است که فاقد عنصر فلزی می‌باشد. در فرمول شیمیایی صابون A چند اتم کربن وجود دارد؟ (در ساختار صابون A، چهار پیوند دوگانه وجود دارد.)

۲۱ (۴)

۲۰ (۳)

۱۹ (۲)

۱۸ (۱)

۷۰- چه تعداد از عبارتهای زیر، درباره آرنیوس و مدل آن در ارتباط با اسیدها و بازها درست است؟

• یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول برخی از اسیدها و بازها، رسانای جریان برق نیستند.

• قبل از مدل آرنیوس، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسید و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

• اگر یک اکسید نافلزی به صورت مولکولی در آب حل شود، جزو اسید آرنیوس محسوب نمی‌شود.

• مطابق مفاهیم مدل آرنیوس، NH_3 در واکنش $BF_3(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_3BF_3(s)$ ، یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- عملکرد بدن ما به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است.
- رنگ کاغذ pH در صابون، شیر منیزی و جوهرنمک به ترتیب آبی، آبی و سرخ است.
- رسوب تولیدشده بر روی دیواره کتری و دیگ‌های بخار با صابون زدوده نمی‌شود و برای حذف آن‌ها باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

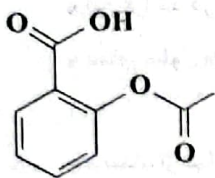
۷۲- مخلوطی به جرم ۳/۵ گرم شامل استیک اسید و هیدروسولفوریک اسید در واکنش با ۳۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید به طور کامل خنثی می‌شود. جرم هیدروسولفوریک اسید در مخلوط اولیه، چند برابر جرم استیک اسید است؟

$$(S=۳۲, H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol^{-1})$$

۰/۹۴۴ (۱) ۱/۰۵۸ (۲) ۰/۷۲۳ (۳) ۱/۲۹۴ (۴)

۷۳- آسپیرین یا استیل سالیسیلیک اسید یک اسید تک پروتون‌دار با ساختار زیر است. اگر pH محلول ۰/۸۶۴g.L⁻¹ آن برابر ۲/۹۲

باشد، K_a آن کدام است؟ ($C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1}$)



۱) 3×10^{-5}

۲) 3×10^{-4}

۳) 4×10^{-5}

۴) 4×10^{-4}

۷۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- کلونیدها همانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.
- کلونیدها همانند سوسپانسیون‌ها، مخلوط‌های ناهمگن هستند.
- ذره‌های سازنده شیر برخلاف شربت خاکشیر، نور را پخش می‌کنند.
- نیمی از مخلوط‌های «ژله، رنگ پوششی، هوای پاک و خشک و سرم فیزیولوژی» همگن هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- اگر ۸۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH=۲/۴$ با ۲۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۰۵ مولار و ۲۵ میلی‌لیتر محلول

پتاس ۸×10^{-4} مولار مخلوط شود، pH تقریبی محلول حاصل کدام است؟

۲/۵ (۱) ۲/۲ (۲) ۳/۵ (۳) ۳/۲ (۴)

۷۶- در کدام یک از سامانه‌های بدن، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید تفاوت کم‌تری با هم دارند؟ (برای سامانه‌هایی که pH آن‌ها به صورت بازه‌ای است، میانگین آن را در نظر بگیرید.)

۱) خون ۲) محتویات روده باریک

۳) معده ۴) بزاق

محل انجام محاسبات

۷۷- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (ا) صابون مراغه الزردنی شیمیایی بازی دارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.
 (ب) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت استفاده می‌شود.
 (پ) برای از بین بردن قارچ‌های پوستی از صابون‌های شامل نمک‌های فسفات می‌توان استفاده کرد.
 (ت) مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، موارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.

(۲) «ا»، «ب»

(۳) «ب»، «ت»

(۲) «ب»، «پ»

(۱) «ا»، «ب»

۷۸- در ترکیبی با ساختار زیر چند اتم کربن با عدد اکسایش صفر و با کوچک‌تر از صفر وجود دارد؟

۹ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۷ (۴)

۷۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب نا درست است؟

- به‌ازای مبادله هر مول الکترون، یک مول $\text{Na}(s)$ در کاتد سلول تولید می‌شود.
- یون‌های $\text{Cl}^-(aq)$ به سمت قطب مثبت سلول حرکت کرده و در آن‌جا اکسایش می‌یابند.
- این فرایند در سلولی انجام می‌شود که دو الکترود درون یک الکترولیت قرار دارند.
- دمای سلول به تقریب برابر با نقطه ذوب سدیم کلرید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با برقکافت آب درست است؟

- مولکول‌های آب در قطب منفی، کاهش یافته و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.
- حجم گاز تولید شده در آند در مقایسه با حجم گاز تولید شده در کاتد، کم‌تر است.
- در نیم‌واکنش آندی، ضریب یون تولید شده، چهار برابر ضریب گاز تولید شده است.
- در اطراف الکترودی که قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد، کاغذ pH به رنگ قرمز درمی‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول گالوانی استاندارد روی - قلع درست است؟

- با گذشت زمان بر جرم الکترودی که قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد افزوده می‌شود.
- با گذشت زمان، E° مربوط به نیم‌سلول روی افزایش می‌یابد.
- emf این سلول در مقایسه با emf سلول گالوانی استاندارد آهن - قلع بیشتر است.
- کاتیون‌های Zn^{2+} با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول استاندارد قلع حرکت می‌کنند.

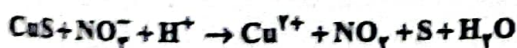
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- در واکنش زیر با جابه‌جایی هر مول الکترون بین ذره اکسند و کاهنده، چند مول فرآورده تولید می‌شود؟



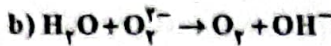
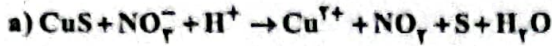
۶ (۴)

۳ (۳)

۱۲ (۲)

۴ (۱)

۸۳- تفاوت مجموع ضرایب اجزای شرکت‌کننده در واکنش B با واکنش b پس از موازنه کدام است؟



۶ (۴)

۴ (۳)

۸ (۲)

۲ (۱)

۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در باتری‌های روی - نقره، تغییر عدد اکسایش عنصر اکسنده، دو برابر تغییر عدد اکسایش عنصر کاهنده است.
- فلز Al با این‌که به سرعت در هوا اکسید می‌شود با تشکیل لایه متخلخل، اما چسبنده Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند.
- در فرایند هال، آلومینیم به صورت مذاب به دست می‌آید.
- خوردگی فلزهایی که در وسایل آشپزخانه، شیرآلات ساختمان و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد به سلامتی بدن آسیب می‌رساند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- اگر $10/32$ گرم CeO_2 را در خلأ حرارت دهیم، گاز اکسیژن آزاد می‌شود و جرم نمونه به $10/00$ گرم کاهش می‌یابد. در این شرایط اتم‌های

سریم در نمونه در حالات اکسایش $+2$ و $+4$ قرار دارند. چند درصد از اتم‌های سریم موجود در نمونه به صورت Ce^{3+} هستند؟
($\text{O} = 16, \text{Ce} = 140; \text{g.mol}^{-1}$)

۳۳/۳۳ (۴)

۶۶/۶۷ (۳)

۲۰ (۲)

۸۰ (۱)

۸۶- اگر در سلول سوختی متان - اکسیژن، سوخت را با متانول جایگزین کنیم، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- با توجه به فرآورده‌های تولیدشده، به ازای مصرف یک مول سوخت، از دیدگاه محیط‌زیستی استفاده از متانول به متان برتری دارد.
- نیم‌واکنش آندی تغییر کرده و نیم‌واکنش کاتدی بدون تغییر باقی می‌ماند.
- تغییر عدد اکسایش کربن، 25% کاهش می‌یابد.

• نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با سلول سوختی متان - اکسیژن، کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با کاتد درست است؟

- در سلول‌های الکترولیتی، نیم‌واکنش کاهش در کاتد انجام می‌شود.
- در سلول‌های گالوانی، کاتد الکترودی است که E° کاهش آن در مقایسه با الکتروود دیگر بیشتر است.
- در سلول‌های گالوانی، یون‌های مثبت به سمت کاتد حرکت می‌کنند.
- در سلول‌های الکترولیتی، الکترون‌ها از آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اکسیژن درست است؟

- پتانسیل کاهش اکسیژن همانند پتانسیل کاهش پلا و پلاتین، مثبت است.
- اکسیژن در محیط اسیدی در مقایسه با محیط خنثی، تمایل بیشتری برای کاهش یافتن دارد.
- عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در مولکول‌های اکسیژن و اوزون برابر با صفر است.
- اکسیژن بر اثر کاهش یافتن بسته به محیط خنثی یا اسیدی تبدیل به یون هیدروکسید یا مولکول آب می‌شود.

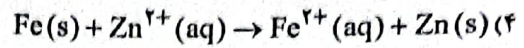
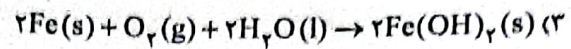
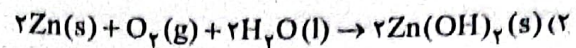
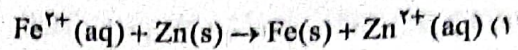
۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۸۹- کدام یک از واکنش‌های زیر، به فرایند خوردگی الکتروشیمیایی آهن سفید در محل خراش ایجاد شده بر آن مربوط است؟



۹۰- اگر در سلول مارتین هال، حجم گاز تولید شده در آند برابر $۸۰۰\text{m}^۳$ باشد، با فرض بازده ۷۵% ، چند کیلوگرم آلومینیم تولید شده است و جرم کرافیت‌های خورده شده چند کیلوگرم بوده است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش $۴۰\text{L}\cdot\text{mol}^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

($\text{Al}=۲۷, \text{C}=۱۲, \text{O}=۱۶:\text{g}\cdot\text{mol}^{-۱}$)

۱۸۰ و ۷۲۰ (۴)

۳۲۰ و ۷۲۰ (۳)

۱۸۰ و ۳۶۰ (۲)

۳۲۰ و ۳۶۰ (۱)



سایت کنکور

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

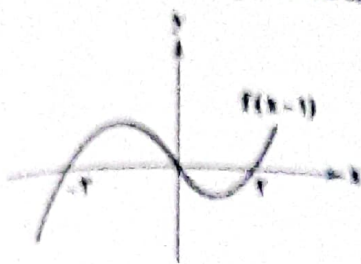
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۲۵	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات ۳	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه



۹۲ نمودار زیر مربوط به تابع $y = f(x-1)$ است. دامنه تابع $y = \sqrt{f(x)f'(x)}$ با شرط $x < \frac{1}{4}$ شامل چند عدد صحیح است؟



(۱) بی شمار

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۲

۹۳ در بازه‌ای که تابع $f(x) = x - |x-1|$ اکیداً صعودی است، نمودار تابع $g(x) = -2(x+1)^2 + 1$ را در دو نقطه قطع می‌کنند. فاصله این دو نقطه کدام است؟

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۳) $5\sqrt{3}$

(۱) $3\sqrt{5}$

۹۴ اگر $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ و $g(x) = \frac{1}{9-x^2}$ ، دامنه تعریف $f \circ g$ شامل چند عدد حقیقی نمی‌شود؟

(۲) ۱

(۳) ۲

(۳) ۴

(۱) ۴

۹۵ در صورتی که نقطه $A(-1, 10)$ روی تابع $y = f(2x-1)$ قرار داشته باشد، نقطه مناسظر با A که روی تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x+f(\frac{x}{2})}{x+7}}$ قرار دارد، کدام است؟

(۲) $(-6, -2)$

(۳) $(-6, 2)$

(۲) $(-2, 6)$

(۱) $(2, -6)$

۹۵ نمودار تابع $f(x) = 2x + 8 - (x+2)^2$ را در امتداد محور x ها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. منحنی حاصل با تابع $g(x) = -5x^2$ در چند نقطه متقاطع است؟

(۲) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۹۶ تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{2}{x-1} - x$ و دامنه $(1, +\infty)$ مفروض است. نمودار تابع f^{-1} منحنی $g(x) = 1 + \frac{1}{x}$ را با کدام طول قطع می‌کند؟

(۲) -1

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۱) ۲

۹۷ اگر تابع $f(x) = x^5 + ax^2 + bx + c$ بر تابع $g(x) = x^2 - 2x^2 - x + 2$ بخش پذیر باشد، باقی مانده $f(x)$ بر $x+2$ کدام است؟

(۲) -60

(۳) -50

(۲) ۵۰

(۱) ۶۰

۹۸ مقدار $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x}}{x-1}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{8}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) $-\frac{1}{6}$

۹۹ اگر $f(x) = \frac{|x|}{1-2\cos x}$ و $g(x) = \frac{|x|}{1+\cos x}$ باشند، کدام حد درست محاسبه شده است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۲) $\lim_{x \rightarrow \pi} g(x) = -\infty$

(۲) $\lim_{x \rightarrow \pi} g(x) = +\infty$

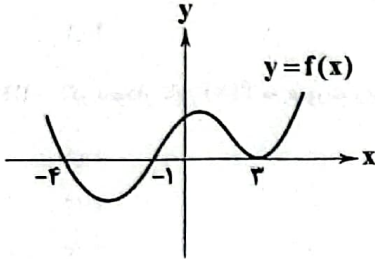
(۲) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) = -\infty$

(۱) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} f(x) = +\infty$

۱۰۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{|\sin x| |x|}{\sqrt{1 + \cos x}}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $-2\sqrt{2}$

۱۰۱- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، در این صورت به ازای کدام مقدار a ، $\lim_{x \rightarrow a} \frac{(-1)^{|x|}}{f(x)} = -\infty$ است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



- (۱) فقط ۳
(۲) فقط -۱
(۳) فقط -۴
(۴) -۱ و -۴

۱۰۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{x^2 - 4}{|x + 2|(x^2 + 4x + 4)}$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۰۳- به ازای چند مقدار صحیح a ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} ((a^2 - 4)x^2 - (a + \frac{3}{4})x^2 - 1) = +\infty$ می شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{2 \tan x - 2 \cot x}{2 \tan x + 6 \cot x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) -۲ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۱۰۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[5]{x^4 + x} - 3\sqrt[4]{x^3 - x}}{\sqrt[5]{x^2 - 1} - 2\sqrt[4]{x^2 + 1}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) -۳

۱۰۶- اگر بیشترین مقدار و دوره تناوب تابع $f(x) = a \sin bx$ به ترتیب ۲ و $\frac{\pi}{3}$ باشد، بیشترین مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۷- در صورتی که $\tan \frac{4\pi}{3} \sin(\frac{7\pi}{2} - \alpha) = \frac{\sqrt{3}}{4}$ باشد، حاصل $\frac{\tan^2 \frac{\alpha}{2} - \tan \frac{\alpha}{2}}{(1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2})^2}$ کدام است؟ (α در ناحیه دوم قرار دارد.)

- (۱) $-\frac{\sqrt{15}}{32}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{32}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{16}$ (۴) $-\frac{\sqrt{15}}{16}$

۱۰۸- در صورتی که $\cos^4 \alpha = a \cos^2 \alpha + \frac{b}{a+2} \cos^2 \alpha + abc$ باشد، مقدار c کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{640}$ (۲) $-\frac{1}{640}$ (۳) $\frac{1}{320}$ (۴) $-\frac{1}{320}$

۱۰۹- تابع $f(x) = \frac{1}{2 \sin x \cos x - \frac{1}{3}}$ در چند نقطه از بازه $[0, 2\pi]$ تعریف نمی شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۱۰- مجموع جواب‌های متمایز معادله $\sin 3x = \cos^2 x - \sin^2 x$ در بازه $[0, \frac{\pi}{4}]$ کدام است؟

- ۱) $\frac{4\pi}{5}$ ۲) $\frac{2\pi}{5}$ ۳) $\frac{7\pi}{10}$ ۴) π

۱۱۱- اگر مشتق تابع $f(x) = \frac{ax^2 + 4x - x^2 - 2a}{x^2 + 4}$ در هر نقطه‌ای برابر $2 - a$ باشد، $f(1) + f'(x)$ کدام است؟ ($a \neq 4$)

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۱۲- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، تابع $g(x) = \frac{x+1}{1+f'(x)}$ در چند نقطه تعریف نمی‌شود؟



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۱۳- دو نقطه به طول‌های -1 و $\frac{1-a}{2}$ روی تابع $y = 2x^2 + ax - 1$ وجود دارند که شیب‌های آن‌ها قرینه یک‌دیگرند. مقدار a کدام است؟

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

۱۱۴- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{xf(x+h) - xf(x)}{xh+h} = \frac{1}{x}$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{f(x) - f(2)}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{2}{16}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{16}{2}$ ۴) ۲

۱۱۵- در صورتی که $f(x) = \frac{x}{1-x}$ باشد، $f'(2)$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) -1 ۳) ۲ ۴) -2

سایت کنکور



آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌دهنده را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

پاسخنامه تشریحی
دفترچه شماره (۴)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۲۵	۴۱	۶۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی ۳	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۴	ریاضیات ۳	۲۵	۹۱	۱۱۵	۴۰ دقیقه



۱ هنگامی که مادر ژنوتیپ ناخالص دارد، ($X^H X^h$ یا Pp) امکان تولد دختر سالم و ناخالص وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴ در بیماری فنیل کتونوری صدق نمی‌کند. زیرا اگر مادر خالص و بیمار و پدر خالص و سالم باشد، همه فرزندان، سالم و ناخالص (Pp) می‌شوند.

۲ در رابطه با بیماری فنیل کتونوری صدق نمی‌کند؛ زیرا در صورتی که پدر سالم و خالص باشد، همه فرزندان سالم (Pp یا PP) می‌شوند.

۲ در مرحله‌های آغاز و پایان ترجمه، هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

۱ در مرحله پایان ترجمه، عامل آزادکننده که از نوع پروتئین است، وارد جایگاه A می‌شود و جایگاه P (جایگاه میانی) نیز توسط یک $tRNA$ متصل به رشته پلی‌پپتید اشغال شده است، پس هیچ آمینواسیدی در مرحله پایان نمی‌تواند وارد جایگاه P شود، ولی دقت داشته باشید که در مرحله آغاز فقط آمینواسید متیونین در جایگاه میانی ریبوزوم حاضر می‌شود.

۲ همه پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها فقط در مرحله طولی شدن بین آمینواسیدها در ریبوزوم ایجاد می‌شود.

۳ در رابطه با مرحله پایان ترجمه، صدق نمی‌کند.

۴ هم در مرحله آغاز و هم در مرحله پایان، فقط کدون موجود در جایگاه P ریبوزوم با آنتی‌کدون مکمل خود در ریبوزوم قرار دارند.

۳ اگر گلوکز در محیط باکتری وجود نداشته باشد ولی قند دیگری مانند مالتوز و یا لاکتوز در اختیار باکتری قرار بگیرد، باکتری می‌تواند از این قند استفاده کند. این قند، متفاوت از گلوکز بوده و آنزیم‌های لازم برای مصرف آن نیز متفاوت است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ قند مصرفی ترجیحی باکتری اشرشیاکلا، گلوکز است. گلوکز قادر به اتصال به پروتئین مهارکننده نمی‌باشد.

۲ قند مالتوز باید به پروتئین فعال‌کننده متصل شود تا این پروتئین به جایگاه خود در دنا متصل شود، بنابراین مالتوز هیچ‌گاه نمی‌تواند به دنا متصل شود.

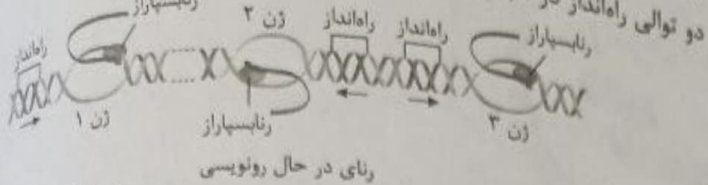
۳ محصول ژن مهارکننده یک پروتئین به نام پروتئین مهارکننده است که با اتصال به توالی اپراتور، مانع پیشروی آنزیم رنابسپاراز می‌شود. لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می‌شود. با برداشته شدن مانع سر راه، اولین رنابسپاراز متصل به راه‌انداز (توالی پیش از اپراتور)، رونویسی را شروع می‌کند، سپس رنابسپارازهای بعدی می‌توانند با اتصال به راه‌انداز، رونویسی از ژن را افزایش دهند.

۴ رنابسپاراز ۲ متعلق به یوکاریوت‌هاست. در باکتری‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز به نام رنابسپاراز پروکاریوتی وجود دارد که هر نوع $rRNA$ را رونویسی می‌کند.

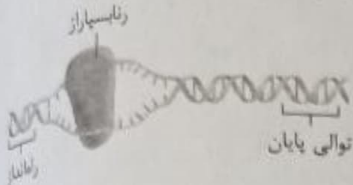
۴ در بعضی (نه همه) از ژن‌های موجود بر روی دناهای خطی یوکاریوت‌ها بخش رمزکننده پلی‌پپتید به صورت پیوسته قرار ندارند. رونویشت این ژن‌ها، دارای بخش‌هایی فاقد رمزه به نام رونویشت میانه هستند که در فرایند پیرایش از رنای اولیه حذف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ مطابق شکل زیر، در ژن‌های مختلف برخی از آنزیم‌های رنابسپاراز، رشته بالایی دنا و برخی دیگر، رشته پایینی را الگوبرداری می‌کنند. هم‌چنین ممکن است دو توالی راه‌انداز در مجاورت یک‌دیگر قرار داشته باشند و نوعی توالی بین ژنی، آن‌ها را از هم جدا کند. از طرف دیگر، این امکان وجود دارد که دو توالی راه‌انداز در مجاورت هم نباشند. می‌گیریم که پی می‌گیریم؟



رنای در حال رونویسی



آماره‌ای به نکته ففن بهت بگیریم؟

۲ حین رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در هیچ بخشی از محل راه‌انداز تجزیه نمی‌شوند و دو رشته از هم جدا نمی‌گردند.

۵ با توجه به فنوتیپ‌های حالت مو، رابطه بین الل‌های این صفت بارزیت ناقص بوده و در نتیجه در صورتی که بعضی از فرزندان دارای ژنوتیپ متفاوتی با هر دو والد باشند، ژنوتیپ والدین یک حالت خواهد داشت (الل مربوط به صاف و فر بودن به ترتیب با S و I نشان می‌دهیم): $I S \times I s$ در نتیجه پدر و مادر خانواده به طور قطع دارای موی موج‌دار هستند و فرزندان می‌توانند هر سه نوع فنوتیپ را داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پدر و مادر همواره دارای موی موج‌دار هستند.

۲ تعداد انواع فنوتیپ در والدین یک و تعداد انواع ژنوتیپ در فرزندان سه می‌باشد

۴ سه نوع فنوتیپ در بین فرزندان این خانواده، برای صفت حالت مو قابل مشاهده است.

۶ در ترجمه فقط در مرحله طولی شدن، $tRNA$ وارد جایگاه A می‌شود و در همین مرحله با تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A، آب تولید می‌شود. جهشی که سبب کاهش طول رشته پلی‌پپتیدی می‌گردد، منجر به کاهش تشکیل پیوند پپتیدی و در نتیجه کاهش آزاد شدن مولکول‌های آب طی ترجمه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورت بروز جهش حذف (در جهش حذف و اضافه)، از تعداد نوکلئوتیدهای دنا کم می‌شود.

۲ منظور، جهش جانشینی بی‌معناست که رمز پایان (رمزی که حداقل یک نوکلئوتید آدنین‌دار دارد) جانشین رمز یک آمینواسید می‌گردد، اما باید در نظر داشته باشید که جهش تغییر چارچوب نیز می‌تواند سبب کاهش طول رشته پلی‌پپتیدی گردد.

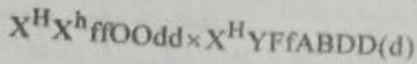
۳ کدون پایان در دنا وجود ندارد که رنابسپاراز از روی آن رونویسی کند.

۷ با توجه به ژنوتیپ مطرح شده برای تیره‌ترین دلفین حاصل و مشابه بودن رنگ دلفین‌های والد، هر یک از این دلفین‌ها دو دگره بارز برای صفت رنگ باله داشته‌اند.

طبق نمودار پراکنندگی نرمال رخ‌نمود ژن‌نمودهای دارای دو دگره بارز علاوه بر رنگ‌های مشابه خود با رخ‌نمود ژن‌نمودهای دارای چهار دگره بارز در یک سطح فراوانی واقع شده‌اند.

۱۲ ۳

با توجه به این که تنها نیمی از فرزندان پسر هموفیل می‌شوند، پس مادر باید ناقل هموفیلی بوده و بیماری فنیل‌کتونوری داشته باشد. وجود دختر فنیل‌کتونوری هم نشان‌دهنده ناقل بودن پدر است، بنابراین ژنوتیپ والدین باید به صورت زیر باشد:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) تولد دختر $X^H X^H A(B)O$ محتمل است.

(۲) تولد پسر $X^h Y f f d d$ محتمل است.

(۳) تولد دختر $X^H X^H F F$ با گروه‌های خونی AB و یا O به هیچ وجه امکان‌پذیر نیست.

(۴) تولد پسر $X^H Y f f A(B)O d d$ امکان‌پذیر است.

۱۳ ۲

شکل سؤال، نشان‌دهنده تغییر گویچه‌های قرمز از حالت گرد به داسی شکل است که در بیماری کم‌خونی داسی شکل چنین اتفاقی می‌افتد. توجه داشته باشید این بیماری بر اثر بروز جهش در ژن زنجیره بتای هموگلوبین بروز پیدا می‌کند. در این بیماری، یک عدد (نه یک جفت) نوکلئوتید در رشته الگوی ژن تغییر می‌کند. در ادامه، نوکلئوتید مکمل آن در رشته رمزگذار نیز دچار تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این بیماری، به نوعی رابطه بین ژن و پروتئین را نشان می‌دهد؛ زیرا تغییر در ژن به تغییر در شکل پروتئین هموگلوبین می‌انجامد. دنا، از نوکلئیک‌اسید تشکیل شده است. نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها، دو گروه از مولکول‌های زیستی هستند که در ساختار خود، نیتروژن دارند.

(۲) توجه داشته باشید نسبت تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین، مطابق قانون چارگاف، همواره ثابت و برابر با یک است؛ زیرا تعداد بازهای آلی پورین با تعداد بازهای آلی پیریمیدین در مولکول دنا برابر است. توجه داشته باشید از آنجایی که گفته شد تغییر در یک نوکلئوتید رشته الگوی ژن، به تغییر نوکلئوتید مکمل آن در رشته رمزگذار می‌انجامد؛ این تغییر در رشته رمزگذار بدین سبب روی می‌دهد تا مجدداً نوکلئوتید مکمل نوکلئوتید جدید در رشته الگو، مقابل آن قرار گیرد. بنابراین نسبت تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین تغییر نمی‌کند.

۱۴ ۳

با توجه به فرض سؤال که کراسینگ اور فقط در فرد اول و بین دگره‌های (A و a) و (C و c) صورت می‌گیرد؛ چهار نوع گامت فرد اول عبارتند از: Abc ، abc ، ABC و AbC و دو نوع گامت فرد دوم AbC و abc خواهد بود. بنابراین از لقاح گامت‌های این دو فرد امکان تولد فردی با ژنوتیپ $\frac{abc}{ABC}$ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر از والد اول گامت AbC و از والد دوم گامت abc منتقل شود، تولد چنین فرزندی ممکن است.

(۲) اگر از والد اول گامت abc و از والد دوم گامت AbC منتقل شود، تولد چنین فرزندی ممکن است.

(۴) اگر از هر دو والد گامت‌های AbC منتقل شود، تولد چنین فرزندی ممکن است.

بررسی موارد:

(الف) ژن نمود $AabbCc$ دو دگره بارز دارد.
 (ب) ژن نمود $aaBbCc$ دو دگره بارز دارد.
 (ج) هیچ ژن نمودی با دو جایگاه خالص و یک جایگاه ناخالص دو یا چهار دگره بارز ندارد.
 (د) ژن نمود مشابه $AAbbCC/Aabbcc$ به ترتیب دو و چهار دگره بارز دارند.

۱ ۸

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می‌نامند. تغییرپذیری ماده وراثتی پیامدهای مختلفی دارد. تغییر، ممکن است «مفید»، «مضر» یا «خنثی» باشد.
 (۲ و ۳) ممکن است قسمتی از فام‌تن که شامل چندین دگره است، از دست برود که به آن حذف می‌گویند. جهش‌های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند، هم‌چنین جهش‌های کوچک می‌توانند یا تغییر چارچوب خواندن موجب کاهش تعداد دگره‌های درون یاخته شوند.
 (۴) جهش‌های اضافه و حذف، از انواع دیگر جهش‌های کوچک‌اند. در این جهش‌ها به ترتیب یک یا چند نوکلئوتید اضافه یا حذف می‌شود.

۲ ۹

این گل دارای ژن نمود RW است و به رنگ صورتی می‌باشد. هر دو دگره مربوط به رنگ گل (رنگ گلبرگ‌ها یا حلقه دوم گل)، توسط آنزیم‌های رنابسپراز و دنابسپراز می‌تواند الگو قرار بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گامت‌های R و W موجب ایجاد این گل شده‌اند؛ اما نمی‌توان گفت الزاماً گل‌های ایجادکننده این گامت‌ها به رنگ قرمز و سفید هستند. بلکه ممکن است هر دو صورتی بوده باشند.
 (۲) بین دگره‌های R و W رابطه بارزیت ناقص وجود دارد، اما اثر این دگره‌ها به همراه هم و به صورت حد واسطی از آن‌ها ظاهر می‌شود نه مستقل از هم.
 (۳) این گل می‌تواند گامت‌های R و W هر دو را بسازد و در نتیجه می‌تواند در زاده خود همه رخ‌نمودها و ژن‌نمودها از نظر رنگ گل را ایجاد کند.

۴ ۱۰

افراد دارای آلل بیماری به صورت $Hb^S Hb^S$ یا $Hb^A Hb^S$ هستند. در این افراد انگل مالاریا نمی‌تواند موجب ایجاد بیماری شود و در نتیجه این انگل به وسیله ترشحات ائوزینوفیل‌ها (دارای هسته دمبلی شکل) از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محیط مالاریا رخ‌شناس بقای افراد ناقل نسبت به محیط غیرمالاریاخیز زیاد نمی‌شود، بلکه ثابت باقی می‌ماند و شناس بقای افراد سالم به دلیل نداشتن آلل گویچه قرمز داسی شکل، کاهش می‌یابد. شناس بقای افراد بیمار نیز در هر دو محیط یکسان است.
 (۲) دقت کنید که گویچه‌های قرمز خونی، ژن، دنا و هسته ندارند.
 (۳) افراد دارای دو دگره بیماری زودتر می‌میرند و شناس تولیدمثل آن‌ها کم‌تر است؛ اما افراد ناخالص می‌توانند طول عمر مادی داشته باشند.

۲ ۱۱

شمارش ژن دو جمعیت (مبدأ و مقصد) را تغییر می‌دهد. شارش بین دو جمعیت از یک گونه (نه دو گونه) رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آمیزش غیرته‌ادفی و انتخاب طبیعی، انتخاب نقش دارد و هر دوی آن‌ها بر اساس رخ نمود افراد، جمعیت رخ می‌دهد.
 (۲) جهش موجب ایجاد تغییرات پایدار در دنا می‌شود. جهش روی ژن نمود اثر فوری دارد اما غالباً روی رخ نمود اثر فوری ندارد.
 (۳) وقتی جمعیت در حال تعادل ژنی باشد فراوانی نسبی دگره‌ها از نسلی به نسل دیگر ثابت می‌ماند و جمعیت تغییری نمی‌کند. بنابراین همه عوامل تغییردهنده فراوانی نسبی دگره‌ها باعث خروج جمعیت از حالت تعادل و تغییر آن می‌شوند.

۱۵ ۲

فرایند رانش دگرهای بر اثر رویدادهای طبیعی و به شکل کاملاً تصادفی رخ می‌دهد. یعنی افراد سازش‌پذیر را انتخاب نمی‌کند و سازش‌پذیری جمعیت را افزایش نمی‌دهد، بلکه بدون توجه به نوع دگره آن‌ها و به شکل تصادفی موجب حذف افراد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

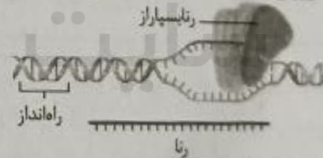
- (۱) انتخاب طبیعی، افراد سازگار با محیط را برمی‌گزیند و افراد ناسازگار را از جمعیت حذف می‌کند بنابراین تنوع دگرهای موجود در جمعیت افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) تفاوت‌ها، شباهت‌های بین فردی در جمعیت دیگر می‌روند و خزانه ژنی (۳) با شارش ژن‌ها، گروهی از ژن‌ها به جمعیت دیگر می‌روند و تنوع ژنی جمعیت زیادتر می‌شود، زیرا ژن‌های جدیدی را دریافت کرده است و تنوع ژنی آن بیشتر می‌شود. در هنگام دوطرفه بودن شارش ژنی، هر دو جمعیت می‌توانند، ژن‌های جدید را دریافت کنند و تنوع ژنی خود را زیادتر کنند.
- (۴) در جهش، تغییراتی در ماده وراثتی رخ می‌دهد. این تغییرات می‌تواند سبب ایجاد دگره جدیدی شود که قبلاً در خزانه ژنی نبوده است. بنابراین گوناگونی و تنوع ژنی در همه دگره‌های (خزانه ژنی) جمعیت، می‌تواند طی جهش افزایش یابد.

۱۶ ۴

در مرحله طویل شدن رونویسی، با پیشروی آنزیم رنابسپاراز در طول ژن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین رنا و دنا در عقب آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شوند. شناسایی توالی پایان رونویسی در مرحله پایان رخ می‌دهد. بنابراین تشخیص توالی پایان رونویسی پس از شروع تجزیه پیوندهای میان واحدهای ریبونوکلئوتیدی (نوکلئوتیدهای رنا) و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی (نوکلئوتیدهای دنا) اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله آغاز، توالی راهنما از ژن توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود. این آنزیم پس از اتصال به راهنما، نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی را شناسایی کرده و دو رشته دنا را در آن محل از هم باز می‌کند به منظور باز شدن دو رشته دنا (و این یعنی کاهش پیچ‌وتاب آن). لازم است پروتئین‌های هیستونی که در ساختار نوکلئوزوم‌ها به کار رفته‌اند و در پیچ‌خورگی دنا نقش دارند، از دنا جدا شوند.
- (۲) در مرحله پایان رونویسی، پس از تشکیل کامل رشته رنا، آنزیم رنابسپاراز و مولکول رنا از مولکول دنا جدا می‌شوند و دو رشته باز شده دنا در محل پایان رونویسی دوباره با تشکیل پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل می‌گردند.



(۳) دقت کنید که در رونویسی، قبل از اتصال نوکلئوتید آزاد موجود در هسته به رشته رنا در حال ساخت، دو فسفات از این نوکلئوتید جدا می‌شود تا به صورت تک‌فسفاته در ساختار رنا قرار گیرد.

۱۷ ۲

متنظر صورت سؤال، باکتری‌ها هستند که برای اولین بار در مهندسی ژنتیک از آن‌ها استفاده شد. بسیاری زیستی واجد نوکلئوتید، دنا و رنا می‌باشند.

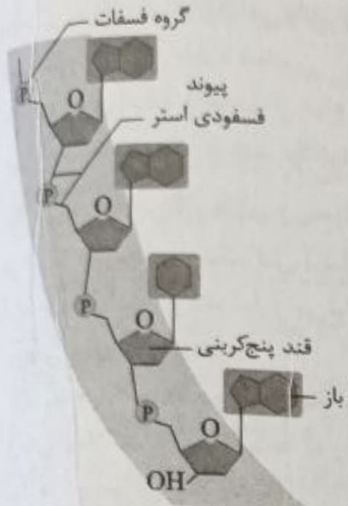
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در باکتری رنا خطی است و با آنزیم رنابسپاراز تولید می‌شود و دناها (هم دنا اصلی و هم پلازمیدها) حلقوی بوده و توسط دنا بسپاراز تولید می‌شوند. دنا بسپاراز دو نوع فعالیت متضاد بسپارازی و نوکلئازی دارد. در مولکول دنا حلقوی، هر قند موجود در آن از دو طرف با دو قند دیگر پیوند فسفودی‌استر تشکیل داده است.



(۲) دنا و رنا ناقل دارای پیوند هیدروژنی بین دو رشته نوکلئول دنا به آنزیم رنابسپاراز فقط در شکست پیوند اشتراکی بین باز و قند را ندارد. توجه شود که باز آلی هنگام رونویسی شرکت دارد و اثری بر پیوند هیدروژنی رنا ناقل ندارد. علاوه بر آن توانایی شکست پیوند اشتراکی می‌تواند برقرار کند، پیوند هیدروژنی با باز آلی سیتوزین گوانین دو نوع پیوند اشتراکی با قند نوکلئوتید خود، نیز به حساب می‌آید.

روبه‌روی خود و پیوند اشتراکی از دنا ساخته می‌شوند. هر دو حامل و (۳) دنا و رنا هر دو در پی الگو برداری از دنا ساخته می‌شوند. هر دو حامل و ناقل اطلاعات وراثتی جاندار هستند (طبق کنکور ۹۹) و هر واحد تکرار شونده آن‌ها دارای یک حلقه شش‌ضلعی می‌باشد (همه بازهای آلی یک حلقه شش‌ضلعی دارند). حلقه پنج‌ضلعی در نوکلئوتیدهای واجد باز آلی پیریمیدینی یک عدد و واجد باز آلی پورینی‌ها دو عدد است.



(۴) منظور باز آلی آدنین است که در رشته الگوی ژن زنجیره بتای هموگلوبین جانشین باز آلی تیمین می‌شود و بیماری کم‌خونی داسی‌شکل را پدید می‌آورد. هم دنا و هم رنا دارای باز آلی آدنین می‌باشند. رنا خطی است و دو سر آن به یکدیگر متصل نیستند. هم‌چنین رنا برخلاف دنا به غشای یا تخته متصل نمی‌باشد.

۱۸ ۴

بررسی موارد:

- (الف) در مدل حفاظتی و نیمه‌حفاظتی در دور دوم همانندسازی، یک نوار در بالای لوله مشاهده می‌شود. در هر دوی (نه بعضی) این روش‌ها، در دناهای حاصل، تعداد نوکلئوتیدها پورینی با پیریمیدینی برابر است.
- (ب) در مدل نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی تعداد نوکلئوتیدهای جدید با قدیم در دنا یکسان است. در دور اول همانندسازی در هر دوی (نه بعضی) این روش‌ها یک نوار در میانه لوله، شکل می‌گیرد.
- (ج) در مدل نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی در دور اول یک نوار در میانه لوله مشاهده می‌شود. مدل غیرحفاظتی در دور دوم رد شد و مدل نیمه‌حفاظتی تأیید شد.
- (د) در مدل حفاظتی و نیمه‌حفاظتی رشته الگو دست نمی‌خورد و سالم باقی می‌ماند. در هر دو (نه بعضی) نوع طرح در دور سوم همانندسازی، ۸ دنا داریم و ۱۶ رشته. ۲ رشته قدیمی و ۱۴ رشته جدید هستند. نسبت ۱۴ به ۲ برابر ۷ خواهد بود. تعداد یاخته‌های کیسه رویانی نیز برابر ۷ می‌باشد.
- (ه) در مدل حفاظتی و نیمه‌حفاظتی هر رشته، تنها از یک نوع نیتروزن ساخته شده است. تنها در مدل نیمه‌حفاظتی، مقابل رشته با نوکلئوتیدهای سنگین، نوکلئوتیدهای سبک قرار می‌گیرد.

۳) هنگامی که رنای ناقل مربوط به آمینواسید شماره ۳ در جایگاه E قرار می‌گیرد، در جایگاه P آمینواسید شماره ۲ به همراه آمینواسیدهای ۳ تا ۸ قرار دارند و جایگاه A آماده پذیرش آخرین رنای ناقل حامل آمینواسید است. تا این لحظه ۷ آمینواسید در رشته پپتیدی قرار دارد و ۶ پیوند پپتیدی موجود است. پس در مجموع ۶ حرکت توسط رناتن انجام شده است.

۴) هر رنای ناقل حامل آمینواسیدی که مکمل جایگاه A باشد، در صورت ورود، آمینواسید متصل به آن از طریق بخش آمینی خود که آزاد است با گروه کربوکسیل رشته پپتیدی که در جایگاه P قرار دارد، پیوند تشکیل می‌دهد. در اینجا آمینواسید شماره ۲ با آمینواسید شماره ۳ پیوند می‌دهد.

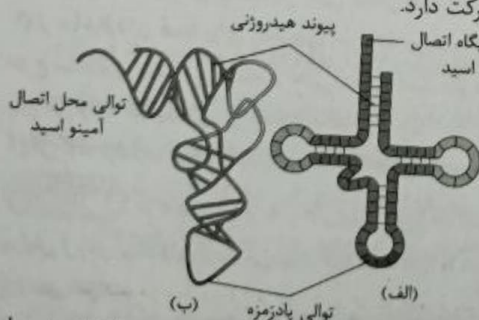
۲۱ مولکول‌های مرتبط با ژن عبارت‌اند از: دنا، رنا و پروتئین.

بررسی گزینه‌ها:

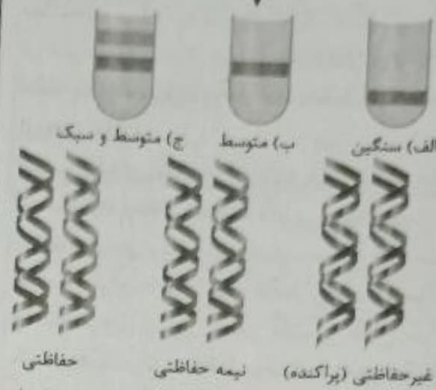
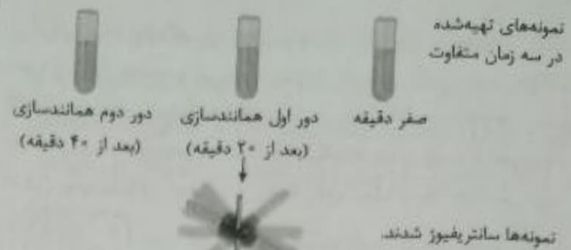
- ۱) رنا برخلاف دنا می‌تواند در هر بار چرخهٔ یاخته‌ای چندین بار ساخته شود. دنا و رنا می‌توانند واجد باز آبی آذین باشند که با تیمین و یوراسیل پیوند هیدروژنی می‌دهد. در مورد پروتئین صادق نیست. (هر دو عبارت نادرست هستند).
- ۲) در فرایند ساخت همگی، سنتز آبدی صورت می‌گیرد و مولکول آب آزاد می‌شود. در صورت جهش جانشینی در دنا، دنا و رنا تغییر می‌کند ولی ممکن است پروتئین بدون تغییر باقی بماند، مثلاً جهش خاموش رخ دهد. (عبارت اول برخلاف عبارت دوم صحیح می‌باشد).
- ۳) پروتئین‌ها و دنا می‌توانند بیش از یک رشته داشته باشند. همگی می‌توانند بین زیرواحدهای خود، پیوند هیدروژنی داشته باشند. در فرایند همانندسازی دنا، بسپاراز روی فقط یکی از رشته‌ها قرار می‌گیرد و رنابسپاراز روی هر دو رشته قرار می‌گیرد. (هر دو عبارت نادرست هستند).
- ۴) در بسپارهای تک‌رشته‌ای، تعداد مونومرها از تعداد پیوندهای یکی بیشتر است، اما در بسپارهای بیش از یک رشته، در هر رشته تعداد مونومرها یکی بیشتر از تعداد پیوندهای می‌باشد. به هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید جدید به رشته در حال ساخت، دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدید جدا می‌شود نه انتهای زنجیره. (هر دو عبارت نادرست می‌باشد).

۲۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) مربوط به رنای پیک می‌باشد. در حین رونویسی امکان تغییرات رنای پیک وجود دارد، مثلاً امکان حذف نوکلئوتیدها از آن وجود دارد. در این حالت آنزیم‌هایی به جز رنابسپاراز وارد عمل می‌شود (مثل فرایند پیرایش). با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳) در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها امکان تغییر پایداری رنای پیک وجود دارد، اما سازوکار حفاظتی ویژهٔ یوکاریوت‌هاست.
- ۲) مربوط به رنای ناقل است. طبق شکل زیر، در تاخوردگی اولیهٔ آن همانند ساختار سه‌بعدی، بین حلقه‌های غیرآنتی‌کدون پیوند هیدروژنی وجود ندارد. چهارمین نوکلئوتید موجود در انتهای رشتهٔ آن (سمتی که نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید قرار دارد) پیوند هیدروژنی نمی‌دهد و تنها در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت دارد.



- ۳) مربوط به رنای ناقل کوچک است. رنایهای کوچک در تنظیم بیان ژن پس از رونویسی رنای ناقل پیک نقش دارند و مانع ترجمه از روی آن می‌شوند. به این منظور رنایهای کوچک با تشکیل پیوند هیدروژنی به رنایهای پیک متصل می‌شوند.
- ۴) منظور رنای رناتنی است. در هر دو زیرواحد رناتن، پروتئین و رنا دیده می‌شود. رنای رناتنی نقش آنزیمی دارد.

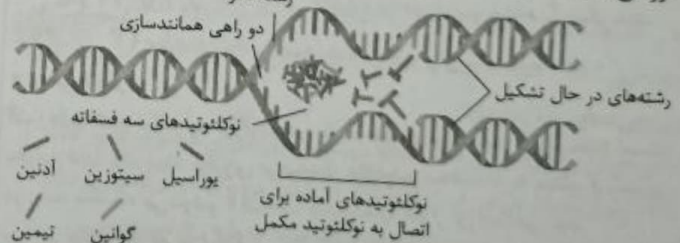


۱۹ ۴

در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها امکان شروع ترجمه قبل از پایان رونویسی از روی دنا اصلی (دنا ی حلقوی باکتری) وجود دارد. در یوکاریوت‌ها دنا اصلی در هسته قرار دارد. رونویسی در هسته و ترجمه در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در کتاب زیست‌شناسی (۳) اشاره شده است که در باکتری‌ها، همانندسازی دو جهته نیز وجود دارد. می‌توان برداشت کرد که امکان همانندسازی یک‌جهته نیز وجود دارد. پس اگر یک نقطهٔ آغاز داشته باشیم، ممکن است که محل شروع و پایان همانندسازی مقابل یکدیگر نباشند و در مجاور یکدیگر باشند. در همانندسازی دو جهته نقطهٔ شروع و پایان مقابل یکدیگر هستند.
- ۲) در یوکاریوت‌ها سرعت همانندسازی در نقاط آغاز مجاور ممکن است متفاوت باشد (شکل ۱۴ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)). علت این موضوع به تراکم پیوندهای هیدروژنی برمی‌گردد. برای مثال اگر در بخشی از دنا نوکلئوتیدهای سیتوزین و گوانین بیشتری وجود داشته باشد، پیوندهای هیدروژنی بیشتری وجود خواهد داشت.
- ۳) قبل از همانندسازی نیاز است تا پروتئین‌های همراه جدا شوند. در یوکاریوت‌ها هستون وجود دارد و در پروکاریوت‌ها پروتئین‌های غیرهستونی که می‌بایست جدا شوند هم‌چنین دنا در باکتری‌ها توسط غشای مخصوص محصور نشده است.
- ۴) با توجه به شکل زیر، نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار برای اتصال به دنا در محل دوراهی همانندسازی حضور دارند، اما در همانندسازی شرکت نمی‌کنند. رشتهٔ الگو



۲۰ ۴

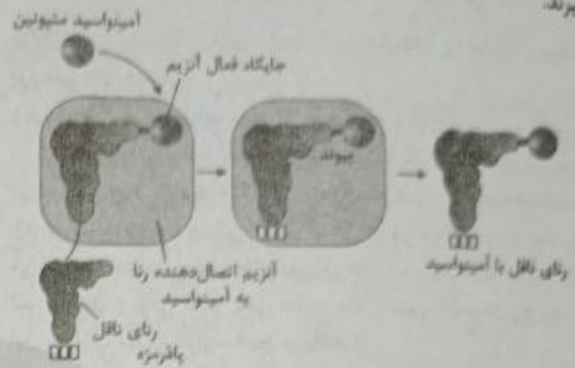
با توجه به این‌که آمینواسید شماره ۸ به انتهای آمین نزدیک‌تر است، لذا مربوط به آمینواسید متیونین است که اولین آمینواسید قرار گرفته می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ششمین رنای ناقل مکمل مؤثر در ترجمه وارد جایگاه A می‌شود.
- ۲) آمینواسید ۸ مربوط به متیونین است که اولین آمینواسید است. پس در این حالت کدون دومین آمینواسید در جایگاه A قرار دارد. کدون پایان در مرحلهٔ پایان وارد جایگاه A می‌شود.

۲۳ بررسی گزینه‌ها

- ۱) منظور رنابساز است. دقت کنید اتصال آمینواسید به رنای ناقل توسط آنزیم رنابساز انجام نمی‌شود.
- ۲) آمینوسیدها براساس توالی پادرمزه به رنای ناقل متصل می‌شوند. توالی سه‌نوکلئوتیدی موجود در انتهای رنای ناقل (مشخص شده با رنگ زرد) در همه رنای‌های ناقل یکسان است.
- ۳) با توجه به شکل زیر، آمینواسید و رنای ناقل در یک جایگاه فعال آنزیم قرار نمی‌گیرند.



- ۴) پادرمزه متیونین UAC می‌باشد که براساس آن، آمینواسید متیونین از طریق بخش گریبوسیل خود در تشکیل پیوند با رنای ناقل شرکت می‌کند. بخش آمین این آمینواسید آزاد است.

۲۴ بررسی گزینه‌ها

- ۱) اگر جهش خارج از ژن باشد، طول دنا، ژن و رنا تغییر نمی‌کند. در این صورت طول پروتئین ساخته‌شده نیز بدون تغییر می‌باشد.
- ۲) اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.
- ۳) جهش در توالی‌های بین ژنی تأثیری بر عملکرد پروتئین ندارد.
- ۴) اگر جهش در ناحیه‌های دور از ژن باشد، ممکن است بر توالی‌های تنظیمی مثل افزایشده اثر گذارد که بر سرعت و مقدار رونویسی مؤثر هستند.

۲۵ بررسی گزینه‌ها

- ۱) سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است. گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد؛ مثل ماموت‌های منجمدشده‌ای که همه قسمت‌های بدن آن‌ها، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند یا حشراتی که در رزین‌های گیاهان به دام افتاده‌اند.
- ۲) ساختارهایی که در عنای کوچک سانه یا ضعیف‌شده‌ها را ساختار وستیجیال یا رد یا می‌گویند ساختارهای وستیجیال حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند.
- ۳) از ساختارهای همتا برای ردبندی استفاده می‌شود. این ساختارها دارای طرح ساختاری یکسانی هستند و حتی ممکن است کل متفاوتی داشته باشند. پس می‌تواند کار یکسان نیز انجام دهد.
- ۴) گل لاله برخلاف درخت گیسو در گذشتگی خیلی دور وجود نداشته است.

۲۶

- ۴) در صورت سؤال به رنای‌های پیک بالغ‌شده اشاره شده است که در پی پیرایش از رنای پیک لایه ایجاد می‌شوند فقط مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد

- الف) بخش‌های مختلف‌اند بخشی از مولکول دنا بوده و توالی‌های اینترون را تشکیل می‌دهند. دقت کنید این بخش‌ها در رنای بالغ فاقد رونوشت هستند.
- ب) دقت داشته باشید رنای پیک بالغ در سیتوپلاسم حین ترجمه با رنای ناقل تشکیل پیوند هیبروزنی می‌دهد. البته دقت داشته باشید که رنای پیک در برخی موارد با گروهی از رنای‌های کوچک نیز تشکیل پیوند هیبروزنی می‌دهد.

- ج) رنای پیک اولیه همواره واجد رونوشت جایگاه پایان رونویسی است. جایگاه پایان جزء اینترون محسوب نمی‌شود، بنابراین بعد از پیرایش، هم رونوشت بخش‌های افزون ژن و هم رونوشت جایگاه پایان در رنای بالغ وجود خواهد داشت.
- د) رنای پیک بالغ همواره به دنبال شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر حین جدا شدن رونوشت‌های اینترون از رشته رنای پیک اولیه ایجاد می‌شود.

۲۷

- ۳) مورد «ج» و «ب» عبارت داده‌شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در صورت سؤال درباره تشریح مقایسه‌ای صحبت شده است. در تشریح مقایسه‌ای، درباره سه ساختار آنالوگ، همتا و وستیجیال صحبت شده است. در صورت فرعی سؤال درباره ساختارهای مؤثر بر رده‌بندی جانداران بحث شده است، یعنی ساختارهای همولوگ یا همتا.

بررسی موارد

- الف) ساختارهای آنالوگ در پی سازش‌های متفاوت جانداران به یک نیاز پدید آمده‌اند. این ساختارها برخلاف همولوگ، تأثیری بر اثبات خویشاوندی جانداران ندارند.
- ب) ساختارهای وستیجیال همانند ساختارهای همولوگ می‌توانند در تشریح مقایسه‌ای برای مقایسه پیکر جانداران مختلف، مؤثر باشند.
- ج) ساختارهای آنالوگ ضمن داشتن طرح ساختاری متفاوتی، دارای کار یکسانی هستند. این ساختار برخلاف ساختار همولوگ بر گروه‌بندی جانداران خویشاوند فاقد تأثیر است.
- د) دقت کنید قسمت اول این گزینه همانند صورت سؤال به اندام‌های همولوگ اشاره کرده است. ساختارهای مؤثر در کشف ارتباط بین مهره‌داران مختلف هم ساختارهای وستیجیال و هم ساختارهای همتا هستند.

۲۸

- ۳) با مسئله‌ای مشابه با رنگ گل گیاه میمونی مواجه هستیم. پس اصلاً نیازی نیست کار اضافی بکنیم. با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم (RRW)، زامه باید (W) و دوهسته‌ای باید (RR) باشند؛ از طرفی چون دانه‌های گرده نارس (دانه‌های به هم چسبیده حاصل از میوز در کیسه گرده) ۲ نوع هستند، پس باید نیمی (W) و نیمی دیگر (R) باشند. به این ترتیب گیاه نر حتماً باید (RW) و گیاه ماده باید (RW) و یا (RR) باشد.

بررسی گزینه‌ها

- ۱) پوسته تخمک باید مانند گیاه ماده (RW) و یا (RR) باشد. تخم اصلی نیز می‌تواند RW باشد، پس می‌تواند ژنوتیپ و فنوتیپ یکسان داشته باشند.
- ۲) پاراننشیم خورش مربوط به گیاه ماده بوده و می‌تواند (RW) و یا (RR) باشد. یاخته دیپلوئید یا تخم اصلی هم می‌تواند (RW) باشد.
- ۳) طبق صورت سؤال، دو نوع گرده نارس با رخ‌نمودهای متفاوت وجود دارد. پس برخی از یاخته‌های دائم رسیده که از میتوز این یاخته‌ها ایجاد می‌شوند نیز با برخی از دانه‌های نارس تفاوت رخ‌نمودی و ژن‌نمودی دارند.
- ۴) تمام یاخته‌های داخل کیسه رویانی هاپلوئید بوده و ژنوتیپ مشابه یکدیگر دارند.

۲۹

- ۳) موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد

- الف) دقت کنید نوکلئوتید قرارگرفته در رشته، همان نوکلئوتید تک‌فسفاته است، بنابراین فقط یک پیوند پراترزی در ساختار نوکلئوتید سه‌فسفاته به منظور قرارگیری در رشته شکسته می‌شود و ۲ فسفات چسبیده به هم از آن جدا می‌شود.
- ب) هر نوکلئوتید که در رشته در حال تشکیل قرار می‌گیرد، تحت تأثیر فعالیت دنابساز بررسی می‌شود؛ به جز اولین نوکلئوتید. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۴) به دنبال تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر، دنابسازاز نوکلئوتید قرارگرفته در رشته را مورد بررسی قرار می‌دهد.
- ج) ممکن است فقط فعالیت بسازازی بر روی نوکلئوتید قرارگرفته در رشته صورت گرفته باشد و نیازی به فعالیت نوکلئازی نباشد.
- د) اولین نوکلئوتید وقتی در رشته در حال ساخت قرار می‌گیرد، فقط پیوند هیبروزنی تشکیل می‌دهد.

سنگین به شکل حفاظتی هیچ‌گاه مولکول دنا در میانه لوله قرار نمی‌گیرد و همیشه در یکی از دو انتها واقع خواهد شد. این در حالی است که در همانندسازی غیرحفاظتی همواره مولکول دنا حاصل در حدفاصل دو انتهای لوله، باید تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هر دو نوع همانندسازی ذکرشده، هر رشته دنا حاصل از همانندسازی با چگالی سبک و یا چگالی سنگین خواهد داشت.
- تذکره:** به تفاوت لفظ رشته و مولکول دقت کنید. رشته با چگالی متوسط تنها در همانندسازی غیرحفاظتی باید تشکیل شود.
- (۲) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی از مرحله دوم همانندسازی به بعد دوراهی‌ها بین رشته‌های سنگین و سبک نیز شکل می‌گیرد.
- (۴) ممکن است در همانندسازی نیمه‌حفاظتی دو رشته حاصل، چگالی برابر داشته باشند. مثلاً رشته‌های حاصل از دور دوم همانندسازی.

۳۱ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

مطابق سؤال کنکور ۱۴۰۲، مولکول‌های پروتئینی مرتبط با تنظیم بیان ژن شامل: مهارکننده، فعال‌کننده و رنابسپاراز می‌باشد. همه موارد ذکرشده، پروتئینی هستند و در پی فعالیت رنا و ساختارهای پروتئینی در محل سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند.

یادآوری: مولکول‌های مرتبط با ژن شامل دنا، رنا و پروتئین می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

- (الف) رنابسپاراز برخلاف سایر عوامل ذکرشده به خود راه‌انداز متصل می‌شود.
- (ج) رنابسپاراز برخلاف سایر مولکول‌های ذکرشده به قند متصل نمی‌شود.
- (د) در ارتباط با رنابسپاراز نادرست است. در تنظیم منفی ممکن است در پی اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، بیان ژن رخ ندهد و مقدار فسفات میان‌یاخته تغییر نکند.

۳۲ جهش‌های ساختاری حذف، واژگونی و جابه‌جایی در یک کروموزوم و جهش‌های مضاعف شدن و جابه‌جایی می‌توانند در دو کروموزوم انجام شوند.

دقت کنید گروه خونی به دو شکل ABO و RH می‌باشد که به ترتیب بر روی کروموزوم‌های شماره ۹ و ۱ واقع شده‌اند. بنابراین در پی هر دو نوع جهش مضاعف و جابه‌جایی ممکن است دو دگره گروه خونی بر روی کروموزوم شماره ۱ مشاهده شود.

(طی مضاعف شدن حضور دو دگره Rh بر روی کروموزوم شماره ۱ و طی جابه‌جایی انتقال دگره مربوط به ABO به کروموزوم شماره ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جهش واژگونی ممکن است فاصله سانتی‌متر از دو انتهای کروموزوم تغییر نکند.
- (۲) در جهش حذف ممکن است تنها شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر رخ دهد.
- (۴) در مورد جابه‌جایی بین دو کروموزوم غیرهمتا همواره رخ نمی‌دهد.

۳۳ **بررسی گزینه‌ها:**

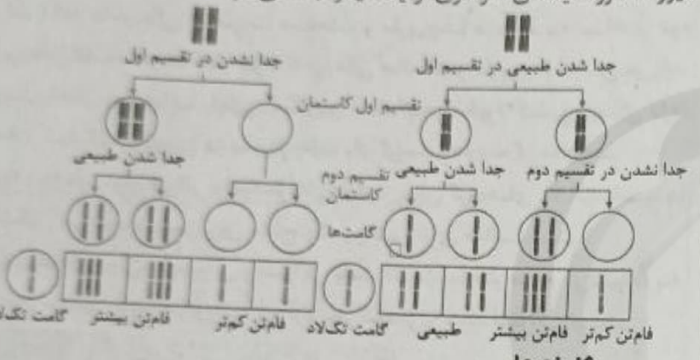
- (۱) ذرت‌های ستون ۲ و ۶ به ترتیب ۱ و ۵ دگره بارز دارند. در اثر لقاح ذرت‌های دو آستانه طیف (AABBCC و aabbcc)، ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc حاصل می‌شود. ذرت‌های ستون ۲ (مثلاً Aabbcc) و ستون ۶ (مثلاً AaBbCC) می‌توانند ذرتی با ژنوتیپ aaBbCc دهند که متفاوت با AaBbCc می‌باشد.

(۲) ذرت‌های ستون ۴ و ۵ به ترتیب ۳ و ۴ دگره بارز دارند. در ستون ۴، ژنوتیپ یاخته‌های لقاح‌کننده از نظر حداقل و حداکثر تعداد دگره بارز می‌تواند صفر و ۳ باشد (مثلاً AaBbCc) می‌تواند گامت abc یا ABC بدهد. در ستون ۵ نیز، ژنوتیپ یاخته‌های لقاح‌کننده از نظر حداقل و حداکثر تعداد دگره بارز می‌تواند ۱ و ۳ باشد (مثلاً AaBbCC) می‌تواند گامت abc و ABC بدهد. از لقاح گامت‌های حداقلی این دو ستون ژنوتیپ aabbcc (یک دگره بارز) و از لقاح گامت‌های حداکثری این دو ستون ژنوتیپ AABBCC حاصل می‌شود (۶ دگره بارز). با بررسی این موضوع در مورد ژنوتیپ‌های دیگر ذرت‌ها می‌توانیم متوجه شویم که ذرت‌هایی با ۲ و ۳ و ۴ و ۵ دگره بارز نیز می‌تواند از آمیزش این دو ستون به وجود آید. پس حداکثر در ۶ ستون می‌توان آن‌ها را قرار داد نه ۵ ستون.

(۳) ذرت‌های ستون ۲ و ۳ به ترتیب ۱ و ۲ دگره بارز (مثلاً AaBbCc و Aabbcc) دارند. از لقاح ژنوتیپ‌های این دو ستون می‌توان مثلاً به ژنوتیپ AaBbCc رسید، لذا این گزینه نیز ممکن است.

(۴) ذرت‌های ستون ۱ و ۷ دو آستانه طیف هستند و در صورت لقاح ذرت AaBbCc را به وجود می‌آورند که در همه جایگاه‌ها ناخالص می‌باشد.

۳۴ در میوز ۱، کروموزوم‌های همنا از یکدیگر جدا می‌شوند. در میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در صورت با هم ماندن کروموزوم‌ها در میوز ۱، تمام گامت‌ها غیرطبیعی خواهند شد. نیمی از گامت‌ها $n+1$ و نیمی از آن‌ها $n-1$ خواهند بود. در صورت لقاح این گامت‌ها با گامت طبیعی، همگی غیر طبیعی خواهند شد: $2n+1$ و $2n-1$.
- (۲) اسپرماتوسیت‌های ثانویه، میوز ۲ را انجام می‌دهند. در صورت با هم ماندن کروماتیدهای خواهری، گامت‌های حاصل از همان میوز غیرطبیعی خواهند بود؛ یکی $n-1$ و دیگری $n+1$. در میوز دیگر اسپرماتوسیت ثانویه چون جهشی رخ نداده است، گامت‌ها همگی طبیعی خواهند بود.
- (۳) با توجه به توضیحات گفته‌شده، نیمی از یاخته‌های تخم تعداد کروموزوم کم‌تری خواهند داشت.
- (۴) با توجه به توضیحات گفته‌شده برای گزینه (۲)، این مورد درست می‌باشد.

۳۵ مولکول‌های دارای خاصیت اسیدی که از واحدهای سه‌قسمتی (نوکلئوتید) تشکیل شده‌اند، نوکلئیک‌اسیدها (دنا و رنا) هستند. در دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها و ریبونوکلئوتیدها، بازهای آلی حلقوی نیتروژن‌دار با نوعی پیوند کووالانسی به نوعی قند پنج‌گانه (دئوکسی‌ریبوز و یا ریبوز) متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بعضی از رناها مانند رناى رناتنى و رناى پیک پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.
- (۲) چارگاف فقط بر روی دناها آزمایش می‌کرد در حالی که سؤال مربوط به دنا و رنا است.
- (۳) نوکلئیک‌اسیدها فقط در آزمایش سوم ابوری و همکارانش تخریب شد. دقت کنید که پروتئین‌ها در آزمایش اول و سوم تخریب شدند.

۳۶ ۲ آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را با شکستن پیوند هیدروژنی از هم جدا می‌کند. آنزیم رونویسی‌کننده (رناسپاراز) و دناسپاراز هر دو توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را دارند اما آنزیم هلیکاز این ویژگی را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منظور از اتصال گروه فسفات یک نوکلئوتید با گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید، همان تشکیل پیوند فسفودی‌استر است که در همانندسازی، توسط آنزیم دناسپاراز انجام می‌شود. آنزیم دناسپاراز برخلاف رناسپاراز، توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر طی فرایند ویرایش را دارد.
- ۳) آنزیم هلیکاز ماریچ دنا را از هم باز می‌کند. آنزیم هلیکاز و رناسپاراز هر دو توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارند.
- ۴) آنزیم دناسپاراز نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز را به هم متصل می‌کند. این آنزیم برخلاف آنزیم رناسپاراز، توانایی ویرایش دارد.

۳۷ ۱

فقط مورد «ج» درست است. پیوند کووالان منشأ تشکیل ساختار اول و پیوند هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌هاست که هر دو باعث تثبیت ساختار سوم می‌شوند؛ پس منظور صورت سؤال، ساختار سوم پروتئین‌هاست.

بررسی موارد دیگر:

- الف) آغاز تاخوردگی به صورت صفحات و ماریچ‌ها مربوط به ساختار دوم پروتئین‌هاست. در ساختار سوم، تاخوردگی صفحات و ماریچ‌ها افزایش می‌یابد.
- ب) ساختار سوم ساختار نهایی میوگلوبین است که در ذخیره اکسیژن نقش دارد؛ دقت کنید که میوگلوبین در ساختار خود، یک گروه هم دارد نه گروه‌های هم.
- ج) ساختار سوم، در اثر برهم‌کنش‌های آبریز بین گروه‌های R آمینواسیدها تشکیل می‌شود و پایین‌ترین سطح یک پروتئین برای فعالیت است.
- د) پیوندهای یونی، هیدروژنی و اشتراکی باعث تثبیت ساختار سوم می‌شوند؛ به منظور تشکیل پیوند هیدروژنی، آب آزاد نمی‌شود، زیرا پیوند اشتراکی نیست.

۳۸ ۱

تحریک هیپوتالاموس به دنبال ورود میکروب به بدن، باعث ایجاد تب و افزایش دمای بدن می‌شود. افزایش دمای بدن و تغییر pH محیط، هر دو از طریق تغییر شکل آنزیم باعث کاهش فعالیت آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) سیانید یکی از ترکیبات سمی است که زنجیره انتقال الکترون میتوکندری را متوقف می‌کند. سیانید و آرسنیک از طریق قرارگیری در جایگاه فعال و اشغال آن باعث کاهش فعالیت آنزیم می‌شوند.
- ۳) دقت کنید که هموگلوبین اصلاً آنزیم نیست.

۴) افزایش ترشح گاسترین یعنی افزایش میزان اسیدیته محیط که با تغییر شکل آنزیم باعث کاهش فعالیت آن می‌شود. کوانزیم‌ها اصلاً در جایگاه فعال آنزیم قرار نمی‌گیرند.

۳۹ ۴

فقط بعضی از عوامل رونویسی به افزایشنده (که در فاصله دوری از ژن قرار دارد) متصل می‌شوند که کنار هم قرارگیری همه عوامل رونویسی در کنار هم، باعث افزایش سرعت و مقدار رونویسی می‌شود. دقت کنید که هر دو عوامل رونویسی متصل به افزایشنده و راه‌انداز در افزایش سرعت رونویسی نقش دارند، اما فقط یک گروه از آن‌ها به افزایشنده متصل می‌شود. این سؤال برای ایجاد نوعی ابهام در ذهن دانش‌آموز طراحی شده و با توجه به سایر گزینه‌ها، باید بتواند بهترین گزینه را انتخاب کند؛ کاری که در کنکور احتمالاً با آن روبه‌رو می‌شوید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همه عوامل رونویسی از جنس پروتئین بوده و دارای پیوند یونی و هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند. اما دقت کنید که محل تولید پروتئین‌ها از جمله عوامل رونویسی در سیتوپلاسم بوده ولی این عوامل رونویسی در هسته فعالیت می‌کنند.

- ۲) دقت کنید که اتصال عوامل رونویسی به توالی افزایشنده (نه راه‌انداز که بلافاصله قبل از ژن قرار دارد)، باعث ایجاد خمیدگی در مولکول دنا می‌شود.
- ۳) این عبارت در مورد عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و افزایشنده درست است که در تماس مستقیم با آنزیم رناسپاراز قرار می‌گیرند.

۴۰ ۴

علت برابر بودن بازهای آلی در دنا را واتسون و کریک بیان کردند و هم‌چنین تعداد رشته‌های دقیق دنا نیز که ۲ عدد می‌باشد، برای اولین بار توسط آن‌ها گفته شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

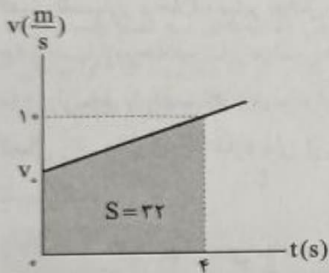
- ۱) در تمام آزمایشات ایوری و همکارانش، انتقال صفت در محیط‌های کشت صورت گرفت.
- ۲) در آزمایش‌های ایوری، مواد در آزمایش دوم با استفاده از گریزان، لایه‌لایه جدا شدند و پس از آن (نه پیش از آن)، از آنزیم‌های تخریب‌کننده مواد آلی استفاده شد. دقت کنید که در مرحله اول، فقط از پروتئازها استفاده شد (یک آنزیم) نه آنزیم‌های تخریب‌کننده انواع مواد آلی.
- ۳) چارگاف فقط بر روی دنا تحقیق کرد نه هر نوکلئیک‌اسیدی. نوکلئیک‌اسیدها شامل رنا و دنا است.

فیزیک



۴۱ ۴

با توجه به نمودار $x-t$ چون شیب اولیه مثبت است، پس سرعت اولیه مثبت است و هم‌چنین چون تقعر نمودار رو به بالا است پس شتاب که همان شیب نمودار $v-t$ است، مثبت می‌باشد. متحرک در مدت $32m, 4s$ جابه‌جا شده است، بنابراین می‌توان نوشت:



$$S = \Delta x = 12 - (-20) = 32m \quad (0-4)$$

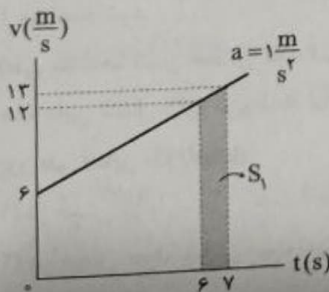
$$S_{v-t} = \Delta x \Rightarrow \frac{v_0 + 10}{2} \times 4 = 32$$

$$\Rightarrow v_0 + 10 = 16 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

حال شتاب حرکت را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 - 6}{4 - 0} = \frac{4}{4} = 1 \frac{m}{s^2}$$

با توجه به نمودار زیر، تندی متوسط در ثانیه هفتم برابر است با:



$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{12 + 13}{2} \times 1 = 12.5 \frac{m}{s}$$

۴۲ ۴

با توجه به این‌که تندی متحرک A بیشتر است، پس بعد از گذشت $3s$ ، متحرک A به اندازه $48m = 16 \times 3 = 48m$ بیشتر از متحرک B حرکت می‌کند و چون در ابتدا $43m$ از متحرک B عقب‌تر بوده، بنابراین در لحظه $t = 3s$ ، $50m$ متر از متحرک B جلوتر است.

فرض می‌کنیم حرکت قطارها در جهت مثبت محور x باشد و طول قطارهای زیر، مسأله را حل می‌کنیم.

در بازه زمانی صفر تا ۲s جابه‌جایی هر یک از قطارها را به دست می‌آوریم:

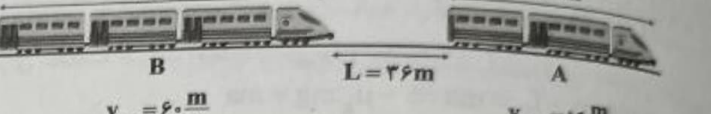
$$\Delta x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t$$

$$\Rightarrow \Delta x_A = \frac{1}{2} (-2)(2)^2 + 20(2) = 36m$$

پس در دو ثانیه اول حرکت، قطار B به اندازه ۸۴ متر به قطار A نزدیک می‌شود و با توجه به این که فاصله اولیه دو قطار، ۱۲۰ متر بود، بنابراین فاصله دو قطار به $120 - 36 = 84m$ می‌رسد.

سرعت قطار A را در لحظه $t = 2s$ به دست می‌آوریم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} = -2(2) + 20 = 16 \frac{m}{s}$$



$v_{0B} = 6 \frac{m}{s}$	$v_{0A} = 16 \frac{m}{s}$
$a_B = -5 \frac{m}{s^2}$	$a_A = -2 \frac{m}{s^2}$

با یک تحلیل ساده می‌توان فهمید که در لحظه‌ای که قطار A متوقف می‌شود، هنوز قطار B از آن به طور کامل سبقت نگرفته است. بنابراین جابه‌جایی قطار A را تا لحظه توقف حساب می‌کنیم:

$$v_A^2 - v_{0A}^2 = 2a_A \Delta x_A \Rightarrow 0 - 16^2 = 2(-2)\Delta x_A \Rightarrow \Delta x_A = 64m$$

$$\Delta x_B = L + L_A + L_B + \Delta x_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t = 36 + 100 + 150 + 64$$

$$\Rightarrow -\frac{5}{2} t^2 + 6t = 350 \Rightarrow t^2 - 24t + 140 = 0$$

$$\Rightarrow (t-10)(t-14) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 10s (\checkmark) \\ \text{یا} \\ t = 14s (x) \end{cases}$$

دقت کنید $t = 14s$ غیرقابل قبول است، زیرا قطار B پس از ۱۲s متوقف می‌شود. سرعت قطار B در لحظه $t = 10s$ برابر است با:

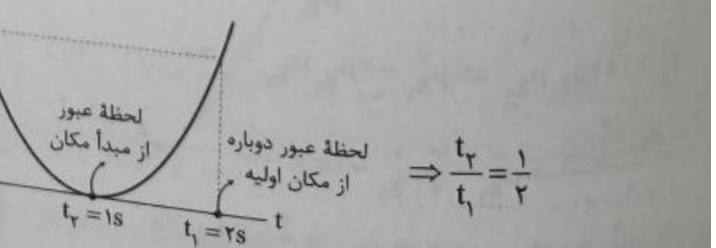
$$v_B = a_B t + v_{0B} = -5t + 6 \xrightarrow{t=10s} v_B = -50 + 6 = -44 \frac{m}{s}$$

نمودار مکان - زمان را رسم می‌کنیم.

$$x = 2t^2 - 4t + 2 = 2(t-1)^2$$

$$x = 2t^2 - 4t + 2$$

$$a + b + c = 0$$



$$\Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{2}$$

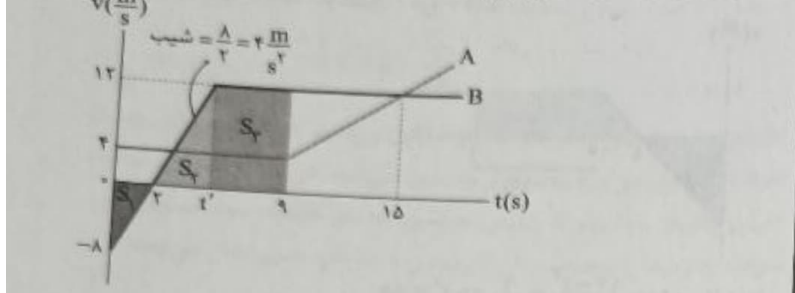
تندی متوسط در ۲ ثانیه سوم کمینه است، پس رأس سهمی در وسط این بازه، یعنی در $t = 3s$ قرار دارد. مطابق نمودار، متحرک در لحظه $t = 8s$ ، از مبدأ مکان می‌گذرد که ۵ ثانیه پس از رأس سهمی است.

(۵ ثانیه پس از رأس سهمی) $v_1 = 5a$: سرعت در $t = 8s$

(۳ ثانیه قبل از رأس سهمی) $v_2 = -3a$: سرعت در $t = 0s$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{-5}{3} \Rightarrow \left| \frac{v_1}{v_2} \right| = \frac{5}{3}$$

ابتدا بازه زمانی که هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند را به دست می‌آوریم و سپس به کمک سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، با تحلیل جابه‌جایی‌ها مسأله را حل می‌کنیم:



تشابه مثلث‌های S_1, S_2 : $\frac{t'-2}{2} = \frac{12}{8} \Rightarrow t' = 5s$

در بازه زمانی ۵s تا ۹s هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. پس باید درباره موقعیت هر دو متحرک در این بازه زمانی بحث کنیم:

$$S_1 = \frac{\lambda \times 2}{2} = 8m, S_2 = \frac{(5-2) \times 12}{2} = 18m$$

$$S_3 = (9-5) \times 12 = 48m$$

$$\begin{cases} \Delta x_B = -S_1 + S_2 \Rightarrow x_B - x_{0B} = -8 + 18 \\ \Rightarrow x_B - 0 = 10 \Rightarrow x_B = 10m \\ \Delta x_A = t' \times 4 = 5 \times 4 = 20 \Rightarrow x_A - x_{0A} = 20 \\ \Rightarrow x_A - 0 = 20 \Rightarrow x_A = 20m \end{cases}$$

پس در لحظه $t' = 5s$ ، متحرک A، ۱۰ متر جلوتر از متحرک B است. حالا باید موقعیت هر دو متحرک را در لحظه $t = 9s$ به دست آوریم:

در بازه زمانی $t = 9s$ تا $t' = 5s$:

$$\begin{cases} \Delta x'_B = S_3 \Rightarrow x'_B - 10 = 48 \Rightarrow x'_B = 58m \\ \Delta x'_A = (9-5) \times 4 = 16 \Rightarrow x'_A - 20 = 16 \Rightarrow x'_A = 36m \end{cases}$$

سطح زیر نمودار

در لحظه $t = 9s$ ، متحرک B، ۲۲ متر جلوتر از متحرک A است. پس در بازه زمانی ۵s تا ۹s، متحرک B ابتدا فاصله ۱۰ متری خود را از متحرک A کم کرده و پس از سبقت گرفتن، در لحظه $t = 9s$ ، فاصله خود را از متحرک A، ۲۲ متر افزایش داده است.

اگر سرعت اولیه متحرک v_0 باشد، پس از ۶s، سرعت آن به $\frac{v_0}{2}$ می‌رسد و پس از ۱۲s، سرعت آن صفر می‌شود. با استفاده از رابطه مستقل از شتاب می‌توان نوشت:

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + \frac{v_0}{2}}{2} \times 6 = 4/5 v_0$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = 3$$

$$\Delta x_2 = \frac{v_0 + 0}{2} \times 6 = 1/5 v_0$$

۴ ۵۲

در ابتدا، برآیند نیروها صفر است و داریم:
 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_2 + \vec{F}_1 = -\vec{F}_3$

پس برآیند نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی \vec{F}_3 است. حال که اندازه نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 را دو برابر می‌کنیم، می‌توان نوشت:
 $\vec{F}_{net} = 2\vec{F}_1 + 2\vec{F}_2 + \vec{F}_3 \xrightarrow{(1)} \vec{F}_{net} = 2(-\vec{F}_3) + \vec{F}_3 = -\vec{F}_3$
 $\Rightarrow F_{net} = F_3 = 8N$

در ادامه با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$F_{net} = ma \Rightarrow 8 = \frac{1}{4}a \Rightarrow a = 16 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t = \frac{1}{2}(16)(4)^2 + 0 = 8 \times 16 = 128m$$

۳ ۵۳ در مدت $\Delta t = 10s$ ، تندی جسم از $v_0 = 90 \frac{km}{h} = 25 \frac{m}{s}$ به صفر رسیده است، بنابراین شتاب حرکت جسم برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 25}{10} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

برای محاسبه ضریب اصطکاک می‌توان نوشت:

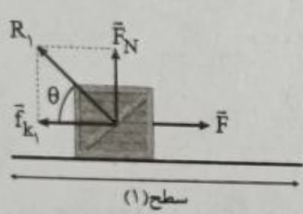
$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow -\mu_k \times 10 = -2.5 \Rightarrow \mu_k = 0.25$$

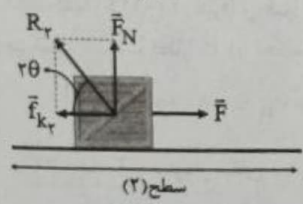
۲ ۵۴

برای آن‌که جسم بتواند حرکت کند، باید کاری کنیم تا f_s, max کاهش یابد، پس باید نیروی عمودی سطح را کاهش دهیم. در حرکت آسانسور، نیروی عمودی سطح از رابطه $F_N = m(g \pm a)$ به دست می‌آید که اگر شتاب به سمت بالا باشد، علامت مثبت است و اگر شتاب به سمت پایین باشد، علامت منفی است. بنابراین برای کم کردن نیروی عمودی سطح، باید شتاب حرکت آسانسور به سمت پایین باشد، مثلاً آسانسور تندشونده پایین برود.

۳ ۵۵ با توجه به دو شکل زیر داریم:



$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_{k1}} = \frac{F_N}{\mu_{k1} \cdot F_N} = \frac{1}{\mu_{k1}}$$



$$\tan 2\theta = \frac{F_N}{f_{k2}} = \frac{F_N}{\mu_{k2} \cdot F_N} = \frac{1}{\mu_{k2}}$$

$$\frac{\tan 2\theta}{1 - \tan^2 \theta} = \frac{2}{\mu_{k2}} \Rightarrow \frac{1}{\mu_{k2}} = \frac{2}{\mu_{k1}^2 - 1}$$

$$\mu_{k1}^2 - 1 = 2\mu_{k1}\mu_{k2} \Rightarrow \mu_{k1}^2 - 2\mu_{k1}\mu_{k2} - 1 = 0$$

$$\mu_{k2} = \frac{1}{2}\mu_{k1} \Rightarrow \mu_{k1}^2 - \frac{1}{2}\mu_{k1}^2 - 1 = 0$$

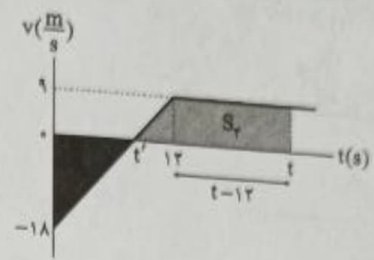
$$\Rightarrow \frac{1}{2}\mu_{k1}^2 = 1 \Rightarrow \mu_{k1} = 2 \Rightarrow \mu_{k2} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

۴ ۴۸

ابتدا توجه کنید که نیروی خالص وارد بر دو جسم در خلاف جهت محور X است، پس دو جسم در خلاف جهت محور X شروع به حرکت می‌کنند و گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند. با توجه به این‌که نیروی خالص وارد بر جسم B بزرگ‌تر است و جرم دو جسم برابر است، اندازه شتاب B بزرگ‌تر خواهد بود و متحرک B سریع‌تر حرکت خواهد کرد، بنابراین گزینه (۴) می‌تواند صحیح باشد.

۳ ۴۹

اگر در t ثانیه اول حرکت، سرعت متوسط متحرک صفر باشد، جابه‌جایی متحرک هم در این بازه صفر است، بنابراین مساحت‌های S_1 و S_2 باید هم‌اندازه باشند.



تشابه مثلث‌ها: $\frac{12-t'}{t'} = \frac{9}{18} \Rightarrow t' = 8s$

$$S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{18 \times 8}{2} = \frac{4 \times 9}{2} + 9(t-12)$$

$$\Rightarrow 72 = 18 + 9(t-12) \Rightarrow t-12 = 6 \Rightarrow t = 18s$$

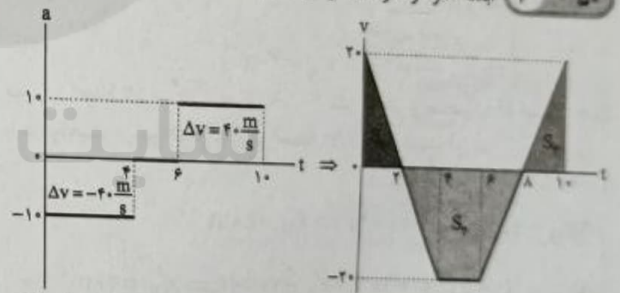
تندی متوسط در ۱۸ ثانیه اول برابر است با:

$$l = |S_1| + |S_2| = 2|S_1| = 2 \times \frac{18 \times 8}{2} = 144m$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{144}{18} = 8 \frac{m}{s}$$

۴ ۵۰

ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:



براساس تشابه مثلث‌ها می‌توان لحظات تغییر جهت را به دست آورد که لحظات $t = 8s$ و $t = 2s$ هستند.

حال براساس مساحت زیر نمودار سرعت - زمان می‌توانیم مسافت و سپس تندی متوسط را به دست آوریم:

$$l = |S_1| + |S_2| + |S_3| = \frac{2 \times 2}{2} + \frac{6+2}{2} \times 2 + \frac{2 \times 2}{2} = 12m$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{12}{10} = 1.2 \frac{m}{s}$$

۱ ۵۱

با افزایش نیروی \vec{F}_3 ، نیروی عمودی سطح وارد بر جسم زیاد می‌شود و در نتیجه f_s, max افزایش می‌یابد، بنابراین جسم باز هم حرکت نخواهد کرد. در این حالت نیروی اصطکاک هم‌اندازه نیروی \vec{F}_1 است و ثابت می‌ماند. همچنین برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز در هر دو حالت صفر است، زیرا جسم حرکت نمی‌کند و در حال تعادل قرار دارد.

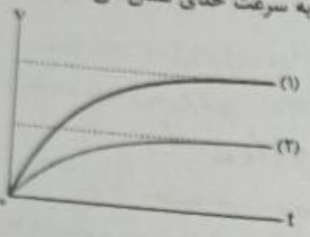
در بازه $0 < t < 4s$ ، تکانه مثبت است و اندازه آن در حال کاهش می باشد. پس در این بازه، متحرک به طور کندشونده در جهت محور X حرکت می کند نیروی خالص متوسط

در این بازه برابر است با $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{p_f - p_i}{t_f - t_i} = \frac{0 - 24}{4} = -6 N$

بر هر چتر باز نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا وارد می شود و چون چتر آن ها هم اندازه است، در سرعت برابر، نیروی مقاومت هوای وارد بر آن ها نیز هم اندازه خواهد بود. برای محاسبه شتاب چتر بازها می توان نوشت:

$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma$
 $\Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$

بنابراین در سرعت برابر، شتاب چتر باز سنگین تر بیشتر خواهد بود و این چتر باز سرعت بیشتری می گیرد و سریع تر به زمین می رسد. در نتیجه تسندی متوسط حرکت چتر باز سنگین تر تا رسیدن به زمین بیشتر خواهد بود. نمودار زیر، سرعت چتر بازها را بر حسب زمان تا رسیدن به سرعت حدی نشان می دهد.



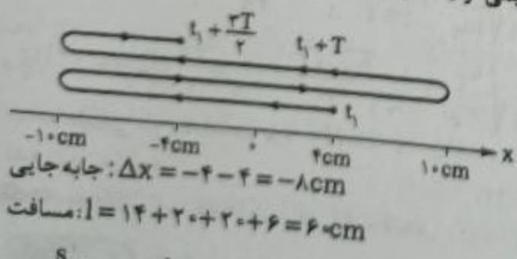
برای مقایسه شتاب متوسط دو چتر باز می توان نوشت:

گزینه (۴) نادرست است. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta v_1 > \Delta v_2}{\Delta t_1 < \Delta t_2} \Rightarrow a_1 > a_2$

با یک مقایسه ساده می توان نوشت:

$g = G \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g_{مریخ}}{g_{زمین}} = \frac{M_{مریخ}}{M_{زمین}} \times \left(\frac{R_{زمین}}{R_{مریخ}}\right)^2$
 $\Rightarrow \frac{g_{مریخ}}{9.8} = \frac{1}{100} \times 2^2 = \frac{4}{100} \Rightarrow g_{مریخ} = 3.92 \frac{m}{s^2}$

ابتدا در مدت T ، نوسانگر یک نوسان کامل انجام می دهد و سپس در مدت $\frac{T}{2}$ ، نیمی از یک نوسان کامل را انجام می دهد.

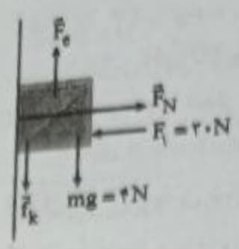


مسافت: $l = 14 + 20 + 20 + 6 = 60 cm$
 $\Rightarrow \frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{l}{|\Delta x|} = \frac{60}{8} = 7.5$

برای مقایسه دوره تناوب آونگ در دو حالت می توان نوشت:

$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1 \times g_1}{L_2 \times g_2}}$
 $L_1 = L_2 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}}$ (۱)

نیروهای وارد بر جسم را مشخص می کنیم و با نوشتن قانون نیوتون، نیروی فنر را به دست می آوریم:



$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_N = F_f = 20 N$
 $f_k = \mu_k \times F_N = 0.6 \times 20 = 12 N$
 $F_{net,y} = ma \Rightarrow F_e - f_k - mg = ma$
 $F_e = k\Delta L \Rightarrow 400 \Delta L - 12 - 20 = 0.4 \times 2$
 $\Rightarrow 400 \Delta L = 16.8 \Rightarrow \Delta L = \frac{16.8}{400} m = 4.2 cm$

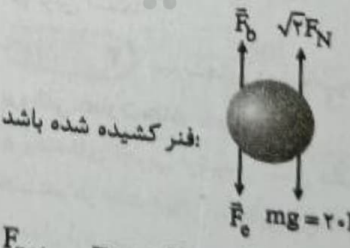
می دانیم نیروی شناوری، قائم و به سمت بالا است. از طرفی با فنر فشرده شده که در این صورت نیروی فنر رو به بالا به گره اثر می کند و با فنر کشیده شده که در این صورت نیروی فنر رو به پایین به گره اثر می کند. در مورد ناوه هم چون دیوارهای ناوه نسبت به افق زوایای 45° دارند، پس نیروی عمودی نکیه گاه ناشی از دو دیواره، هم اندازه بوده (F_N) و بر هم عمود می شوند و برآیند آن ها مطابق شکل زیر برابر $\sqrt{2}F_N$ می شود.



با نوشتن شرط تعادل در هر حالت داریم:

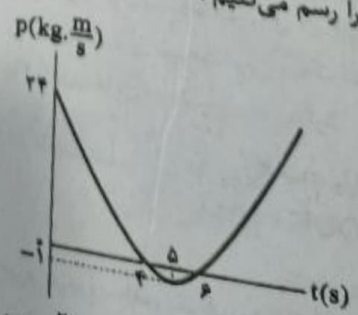


فنر فشرده شده باشد:
 $F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_b + F_e + \sqrt{2}F_N = mg$
 $\Rightarrow 6 + 2(2) + \sqrt{2}F_N = 20 \Rightarrow \sqrt{2}F_N = 8 \Rightarrow F_N = 4\sqrt{2} N$



فنر کشیده شده باشد:
 $F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_b + \sqrt{2}F_N = F_e + mg$
 $\Rightarrow 6 + \sqrt{2}F_N = 2(2) + 20 \Rightarrow \sqrt{2}F_N = 20 \Rightarrow F_N = 10\sqrt{2} N$

ابتدا نمودار تکانه - زمان را رسم می کنیم:



$p = t^2 - 10t + 24 \Rightarrow p = (t - 5)^2 - 1$



۶۶ ۴ با توجه به فرمول مولکولی اوره $(CO(NH_2)_2)$ ، روغن زیتون $(C_{57}H_{114}O_2)$ و اتیلن گلیکول $(C_2H_4(OH)_2)$ ، گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند. شمار پیوندهای دوگانه در مولکول‌های اوره، روغن زیتون و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر با ۱، ۶ و صفر است.

۶۷ ۴ مطابق شکل و داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{[A^-]}{[Br^-]} = \frac{\alpha[HA]}{[HBr]} \Rightarrow \frac{3/1 \times 10^{-2}}{0.5} = \frac{\alpha \times 0.3}{0.5} \Rightarrow \alpha = 5/16 \times 10^{-2}$$

$$\% \alpha = 5/16 \times 10^{-2} \times 100 = 0.516$$

۶۸ ۳ عبارتهای اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

- اگر شمار اتم‌های کربن بخش b (زنجیر هیدروکربنی) از تعداد مشخصی کمتر باشد، امکان برقراری جاذبه با مولکول‌های روغن و چربی وجود نداشته و قدرت پاک‌کنندگی صابون کمتر می‌شود.
- بخش a همان بخش قطبی یا آب‌دوست صابون است که شامل COO^- است.

۶۹ ۲ فرمول تقریبی وازلین به صورت $C_{25}H_{52}$ بوده و هر مولکول آن شامل ۷۷ اتم است.

• مطابق داده‌های سؤال، فرمول کلی صابون A به صورت $C_xH_yCOONH_4$ بوده و شامل ۵۷ اتم است:

$$x + y + 1 + 2 + 1 + 4 = 57 \Rightarrow x + y = 49$$

با توجه به وجود یک پیوند دوگانه در COO^- ، زنجیر C_xH_y شامل سه پیوند دوگانه است.

بنابراین در زنجیر C_xH_y رابطه زیر برقرار است:

$$y = 2x - 5 \xrightarrow{y=49-x} 49 - x = 2x - 5 \Rightarrow x = 18$$

در نتیجه فرمول صابون A به صورت $C_{18}H_{31}COONH_4$ بوده و شامل ۱۹ اتم کربن است.

۷۰ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

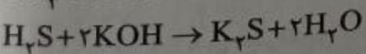
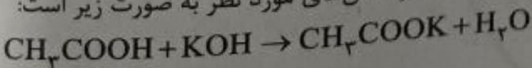
- یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، هر چند میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.
- مدل آرنیوس، خاصیت اسیدی یا بازی مواد را در محیط‌های غیرآبی نمی‌تواند توجیه کند.

۷۱ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارتهای درست هستند.

- رسوب تولیدشده بر روی دیواره کتری و دیگ‌های بخار با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی پاک نمی‌شود و برای حذف آن‌ها باید از پاک‌کننده‌های خورنده استفاده کرد.

۷۲ ۱

معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



جرم هیدروسولفوریک اسید (H_2S) و استیک اسید (CH_3COOH) در مخلوط اولیه را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$a + b = 2/5$$

می‌دانیم شتاب گرانشی در فاصله h از سطح زمین از رابطه $g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{GM_e}{(R_e + h_1)^2} = \left(\frac{R_e + h_2}{R_e + h_1}\right)^2$$

$$(1) \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{R_e + h_2}{R_e + h_1}} = \frac{R_e + h_2}{R_e + h_1}$$

$$h_1 = 0, h_2 = 2R_e \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{3R_e}{R_e} = 3$$

دوره تناوب آونگ ۳ برابر شده، یعنی زمان را ۳ برابر کندتر اندازه می‌گیرد و در مدت ۲۴ ساعت فقط گذشت ۸ ساعت را نشان می‌دهد و ۱۶ ساعت عقب می‌افتد.

۶۳ ۳ با توجه به نمودار $x - t$ ، به راحتی دوره تناوب نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$3 \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{11}{3} \Rightarrow \frac{11T}{12} = \frac{11}{3} \Rightarrow T = 4s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

$$E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2, K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow U = \frac{1}{2}m(v_{\max}^2 - v^2)$$

$$\Rightarrow \frac{U}{E} = \frac{v_{\max}^2 - v^2}{v_{\max}^2} \quad (1)$$

اکنون باید $v_{\max} = A\omega$ را از رابطه $v_{\max} = A\omega$ به دست آوریم:

$$A = 0.08m, \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s} \Rightarrow v_{\max} = A\omega = 0.08 \times \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{25} \text{ m/s}$$

$$(1) \rightarrow \frac{U}{E} = \frac{\left(\frac{\pi}{25}\right)^2 - \left(\frac{2}{25}\right)^2}{\left(\frac{\pi}{25}\right)^2} = \frac{\pi^2 - 4}{\pi^2} = \frac{10 - 4}{10} = 0.6$$

پس ۶۰ درصد انرژی مکانیکی نوسانگر، به صورت انرژی پتانسیل است.

۶۴ ۲ بسامد هر یک از دستگاه‌های جرم - فنر را به دست می‌آوریم:

$$(1) \text{ دستگاه: } f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{100}{1}} = \frac{10}{2\pi} = \frac{5}{\pi} \text{ Hz} = 1/66 \text{ Hz}$$

$$(2) \text{ دستگاه: } f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_2}{m_2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2200}{2}} = \frac{40}{2\pi} = \frac{20}{\pi} \text{ Hz} = 6/66 \text{ Hz}$$

$$(3) \text{ دستگاه: } f_3 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_3}{m_3}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{10000}{4}} = \frac{50}{2\pi} = \frac{25}{\pi} \text{ Hz} = 8/33 \text{ Hz}$$

بسامد طبیعی دو سامانه در بازه $5 \text{ Hz} < f < 10 \text{ Hz}$ است و این دو سامانه به تشدید در می‌آیند.

توجه: به یکای ثابت فنرها در شکل دقت کنید.

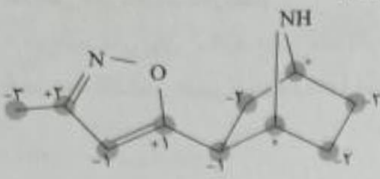
۶۵ ۲ با توجه به نمودار، بیشینه شتاب برابر $a_{\max} = 32 \frac{m}{s^2}$ و دامنه برابر $A = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$ است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$a_{\max} = 32 \frac{m}{s^2}, A = 0.08 \text{ m} \rightarrow 32 = 0.08 \omega^2$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{32}{0.08} = 400 \Rightarrow \omega = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_{\max} = A\omega \rightarrow v_{\max} = 0.08 \times 20 = 1/6 \frac{m}{s}$$

۷۸ ۳ در ترکیب مورد نظر ۱۰ اتم کربن وجود دارد که عدد اکسایش تمامی آن‌ها در زیر مشخص شده است.

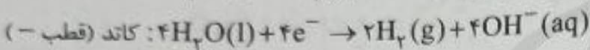
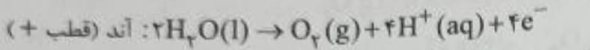


۷۹ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

- به ازای مبادله هر مول الکترون، یک مول Na(l) در کاتد سلول تولید می‌شود.
- یون‌های Cl⁻(l) به سمت قطب مثبت سلول حرکت کرده و در آنجا اکسایش می‌یابند.
- به دلیل استفاده از CaCl₂ برای کاهش نقطه ذوب NaCl، دمای سلول دستکم C ۲۰۰ پایین‌تر از نقطه ذوب سدیم کلرید است.

۸۰ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.



در اطراف الکترودی که قطب مثبت سلول (آند) را تشکیل می‌دهد، به دلیل تولید یون H⁺، کاغذ pH به رنگ قرمز درمی‌آید.

۸۱ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

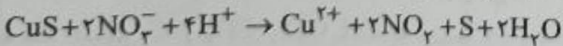
در سلول گالوانی Zn-Sn، نیم‌سلول‌های روی و قلع به ترتیب نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی هستند.

بررسی عبارات:

- در سلول‌های گالوانی بر جرم الکترودی که قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد (کاتد) افزوده می‌شود.
- در سلول‌های گالوانی با گذشت زمان از E^o نیم‌سلول کاتدی کاسته و بر E^o نیم‌سلول آندی افزوده می‌شود.
- emf سلول Zn-Sn در مقایسه با emf سلول گالوانی استاندارد Fe-Sn بیشتر است، زیرا Zn در مقایسه با Fe، کاهنده قوی‌تری است.
- کاتیون‌های Zn²⁺ با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم سلول کاتد یعنی قلع حرکت می‌کنند.

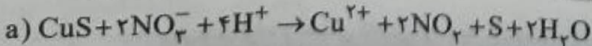
۸۲ ۳ عدد اکسایش گوگرد از -۲ در CuS به صفر در S و عدد

اکسایش نیتروژن از +۵ در NO₃⁻ به +۴ در NO₂ رسیده است. به این ترتیب تغییرات عدد اکسایش دو عنصر S و N به ترتیب برابر با ۲ و ۱ بوده که به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند. بنابراین معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

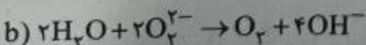


$\frac{1 \text{ mole}^-}{2} = \frac{x \text{ mol فرآورده}}{1+2+1+2} \Rightarrow x = 2 \text{ mol فرآورده}$

۸۳ ۳ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



مجموع ضرایب: ۱+۲+۴+۱+۲+۱+۲=۱۳



مجموع ضرایب: ۲+۲+۱+۴=۹

تفاوت دو عدد ۱۳ و ۹ برابر با ۴ است.

مجموع پتاسیم هیدروکسید مصرف شده در واکنش با استیک اسید را با V میلی‌لیتر نشان می‌دهیم:

$\frac{0.4 \text{ mol.L}^{-1} \times V(\text{mL})}{1 \times 1000} = \frac{b}{1 \times 60} \Rightarrow 24V = 1000b$

$\frac{0.4 \text{ mol.L}^{-1} \times (225 - V)\text{mL}}{2 \times 1000} = \frac{a}{1 \times 34}$

$\Rightarrow 2210 - 6/8V = 1000a \Rightarrow (2210 - 6/8V) + 24V = 1000(2/5)$

$\Rightarrow V = 75 \Rightarrow a = 1/7 \Rightarrow b = 1/8$

$\frac{a}{b} = \frac{1/7}{1/8} = 0.944$

۷۲ ۴ فرمول مولکولی آسپیرین به صورت C₉H₈O₄ است.

$0.864 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} = 4/8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

$\text{pH} = 2/92 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2/92} = 10^{-4/48+0/3+0/3-2}$

$= 3 \times 2 \times 2 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4}$

$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} = \frac{(12 \times 10^{-4})^2}{(48 \times 10^{-4} - 12 \times 10^{-4})}$

$= \frac{144 \times 10^{-8}}{36 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-4}$

۷۳ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

شربت خاکشیر همانند شیر، نور را پخش می‌کند.

۷۵ ۱ $? \text{ mol } H^+ = (0.08 \times 10^{-2/4}) + (0.02 \times 0.005)$

$= (0.08 \times 10^{-3/2}) + (1 \times 10^{-4})$

$= (0.08 \times 2 \times 2 \times 10^{-3}) + (1 \times 10^{-4}) = 42 \times 10^{-5} \text{ mol } H^+$

شمار مول OH⁻ حاصل از KOH برابر است با:

? mol OH⁻ = (0.025 × 0.0008) = 2 × 10⁻⁵ mol OH⁻

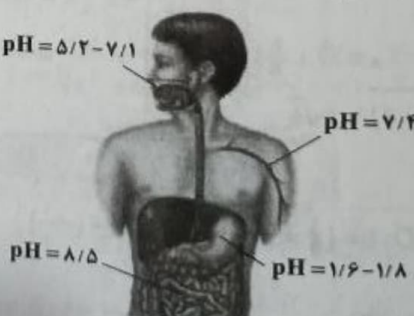
mol.H⁺ (باقی مانده) = (42 × 10⁻⁵) - (2 × 10⁻⁵) = 4 × 10⁻⁴ mol H⁺

$[H^+] = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ mol}}{(80 + 20 + 25) \times 10^{-3} \text{ L}} = 22 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

$\text{pH} = -\log(22 \times 10^{-4}) = -[\log 22 - 4] = -(\log 2.2 - 4) = 2.5$

۷۶ ۱ هر چه pH یک سامانه به منطقه خنثی نزدیک‌تر باشد،

غلظت یون‌های OH⁻ و H⁺ تفاوت کم‌تری با هم دارند.

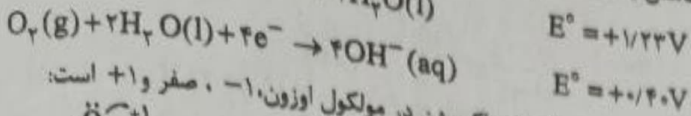
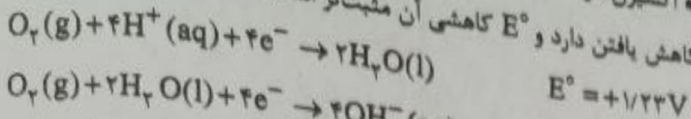


بررسی عبارات نادرست:

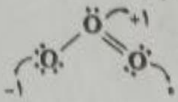
- ۱) سلولن مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.
- ۲) سلولن گوگردار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۸۸ ۴

• به جز عبارت سوم، سایر عبارات‌ها درست هستند.
• اکسیژن در محیط اسیدی در مقایسه با محیط خنثی، تمایل بیشتری برای کاهش یافتن دارد و E^0 کاهش آن مثبت‌تر است:



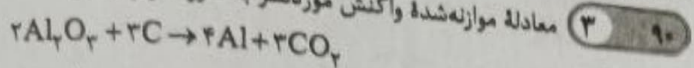
• عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در مولکول اوزون، -۱، صفر و +۱ است:



۸۹ ۲

با ایجاد خراش در آهن سفید، فلز Zn اکسایش یافته و تبدیل به هیدروکسید آن می‌شود.

۹۰ ۳



$$\frac{x \times 10^3 \text{ kg C} \times \frac{75}{100}}{3 \times 12} = \frac{y \times 10^3 \text{ kg Al}}{4 \times 27} = \frac{800 \times 10^3 \text{ L CO}_2}{3 \times 40}$$

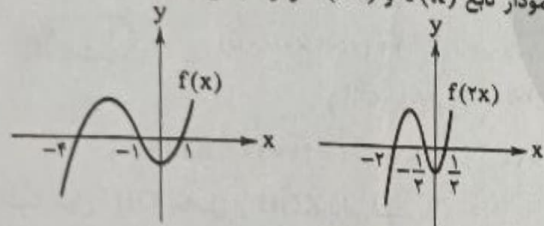
$$\Rightarrow \begin{cases} y = 720 \text{ kg Al} \\ x = 320 \text{ kg C} \end{cases}$$

ریاضیات



۹۱ ۱

نمودار تابع $f(x)$ و $f(2x)$ را رسم می‌کنیم.



اکنون $f(x)f(2x)$ را تعیین علامت می‌کنیم.

x	-4	-2	-1	-1/2	1/2	1
$f(x)f(2x)$	+	0	-	0	+	0

بنابراین شامل بی‌شمار عدد صحیح می‌باشد.

۹۲ ۱

تابع $f(x)$ در فاصله $(-\infty, 1]$ اکیدا صعودی است و ضابطه آن $f(x) = 2x - 1$ خواهد بود.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow -2x^2 - 4x - 1 = 2x - 1 \Rightarrow x^2 + 3x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -3 \end{cases}$$

بنابراین نقاط برخورد $A(0, -1)$ و $B(-3, -7)$ خواهد بود.

$$|AB| = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{3^2(1+4)} = 3\sqrt{5}$$

۹۳ ۲

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \neq \pm 3 \mid \frac{1}{9-x^2} \in \mathbb{R} - \{-\frac{1}{3}\}\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \neq \pm 3 \mid \frac{1}{9-x^2} \neq -\frac{1}{3}\}$$

$$\frac{1}{9-x^2} \neq -\frac{1}{3} \Rightarrow 9-x^2 \neq -3 \Rightarrow x^2 \neq 11 \Rightarrow x \neq \pm\sqrt{11}$$

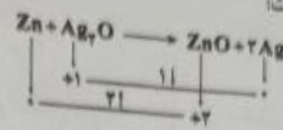
$$D_{f \circ g} = \mathbb{R} - \{-3, 3, -\sqrt{11}, +\sqrt{11}\}$$

۸۴ ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

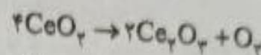
• در باتری‌های روی - نقره، تغییر عدد اکسایش عنصر اکسنده (Ag)، نصف تغییر عدد اکسایش عنصر کاهشنده (Zn) است:



• Al_2O_3 یک لایه چسبنده و متراکم است.

۸۵ ۳

مطابق داده‌های سؤال، معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



عدد اکسایش سریم در Ce_2O_3 و CeO_2 به ترتیب +۳ و +۴ است. مطابق قانون پایستگی ماده، جرم گاز O_2 تولیدشده برابر است با:

$$?g O_2 = 10/22 - 10/100 = 0/32g O_2$$

$$\frac{xg Ce_2O_3}{2 \times 228} = \frac{0/32g O_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 6/56g Ce_2O_3$$

جرم Ce_2O_3 موجود در نمونه برابر است با:

$$?g Ce_2O_3 = 10/100 - 6/56 = 3/44g Ce_2O_3$$

$$?mol Ce_2O_3 = 3/44g \times \frac{1mol}{228g} = 0/02mol Ce_2O_3$$

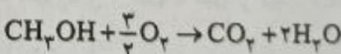
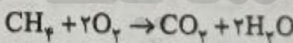
$$?mol Ce_2O_3 = 6/56g \times \frac{1mol}{228g} = 0/02mol Ce_2O_3$$

$$\%Ce^{3+} = \frac{\text{شمار اتم‌های } Ce^{3+}}{\text{شمار کل اتم‌های سریم}} \times 100$$

$$= \frac{(0/02 \times 2) \times N_A}{[(0/02 \times 2) + (0/02 \times 1)] \times N_A} \times 100 = 66/67$$

۸۶ ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

• با توجه به معادله‌های بالا، در هر دو سلول به‌ازای مصرف یک مول سوخت، ۲ مول بخار آب و یک مول گاز CO_2 تولید می‌شود.

• از آن‌جا که فقط سوخت تغییر کرده است، نیم‌واکنش کاتدی بدون تغییر مانده و فقط نیم‌واکنش آندی (اکسایش سوخت) تغییر می‌کند.

• عدد اکسایش C در CH_3OH و CH_4 به ترتیب -۲ و -۴ و در CO_2 برابر +۴ است:

$$(+4) - (-4) = 8$$

$$(+4) - (-2) = 6$$

۲۵ درصد عدد ۸ برابر با ۲ بوده و معادل کاهش از ۸ به ۶ است.

• نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در

سلول سوختی متانول برابر با $\frac{6}{5}$ و در سلول سوختی متان برابر با ۱ است.

۸۷ ۱

هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با کاتد درست هستند.

۳ ۱۰۰

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{|\sin x| [x]}{\sqrt{1+\cos x}} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\pi \sin x}{\sqrt{2 \cos^2 \frac{x}{2}}} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\pi \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{\sqrt{2} |\cos \frac{x}{2}|}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\pi \sin \frac{x}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\pi \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

۴ ۱۰۱

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{-1}{+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{1}{+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{-1}{+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{1}{-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{1}{-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x)} = \frac{-1}{+} = -\infty$$

۳ ۱۰۲

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{(x-2)(x+2)}{|x+2|(x+2)^2} = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{x-2}{|x+2|(x+2)} = \frac{-4}{0^-} = +\infty$$

۱ ۱۰۳

اگر ضریب x^3 مثبت باشد، حاصل حد $-\infty$ است. اگر ضریب x^3 منفی شود، حاصل حد $+\infty$ خواهد بود.
 $x^3 - 4 < 0 \Rightarrow -2 < a < 2 \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 0, 1, -1$

در صورتی که ضریب x^3 برابر صفر شود، دو حالت رخ می‌دهد.
 $a = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} (-\frac{1}{2} x^2) = -\infty$

$$a = -2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} (\frac{1}{2} x^2) = +\infty$$

بنابراین برای a چهار مقدار صحیح به دست می‌آید.

با انتخاب تغییر متغیر $\tan x = t$ خواهیم داشت:

$$\frac{2t - \frac{2}{t}}{2t + \frac{2}{t}} = \lim_{t \rightarrow -\infty} \frac{2t}{2t} = \frac{2}{2}$$

۳ ۱۰۴

$$\frac{\sqrt[5]{x^4}}{\sqrt{x^4}} = 1$$

۱ ۱۰۵

پرتوان‌ها را انتخاب می‌کنیم.

$$y = f(2x-1) \xrightarrow{A(-1, 1^0)} f(-3) = 1^0$$

$$\frac{x}{2} = -3 \Rightarrow x = -6$$

$$g(-6) = \sqrt{\frac{-6+f(-3)}{-6+7}} = \sqrt{\frac{-6+1^0}{1}} = 2 \Rightarrow (-6, 2) \in g(x)$$

$$f(x+2) = f(x+2) + 8 - (x+2)^2$$

$$= 4x + 16 - x^2 - 8x - 16 = -x^2 - 4x$$

$$f(x+2) = g(x) \Rightarrow -x^2 - 4x = -5x^2 \Rightarrow 5x^2 - x^2 - 4x = 0$$

$$\Rightarrow x(5x^2 - x - 4) = 0 \Rightarrow x = 0, 1, -\frac{4}{5}$$

در $A(m, 1 + \frac{1}{m})$ اگر نقطه تقاطع f^{-1} با g را به صورت

بنابراین، بنا بر این نقطه $B(1 + \frac{1}{m}, m)$ روی f خواهد بود.

$$m = \frac{2}{1 + \frac{1}{m} - 1} - 1 - \frac{1}{m} \Rightarrow m = 2m - 1 - \frac{1}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{m} = 2m - 1 \Rightarrow 1 = 2m^2 - m \Rightarrow 2m^2 - m - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

(۱) حالت: $m = 1 \Rightarrow B(2, 1) \Rightarrow A(1, 2)$

(۲) حالت: $m = -\frac{1}{2} \Rightarrow B(-1, -\frac{1}{2})$ غ ق

۴ ۹۷

$$g(x) = x^2(x-2) - (x-2) = (x-2)(x^2-1) = (x-2)(x-1)(x+1)$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow x = 2, x = 1, x = -1$$

$$\begin{cases} f(1) = 0 \Rightarrow a + b + c = -1 & (1) \\ f(-1) = 0 \Rightarrow a - b + c = 1 & (2) \\ f(2) = 0 \Rightarrow 4a + 2b + c = 0 & (3) \end{cases}$$

$$2b = -2 \Rightarrow b = -1$$

معادله‌های (۱) و (۲) را از هم کم می‌کنیم:

$$\begin{cases} a + c = 0 \\ 4a + 2b - 2 + c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + c = 0 \\ 4a + c = -3 \end{cases}$$

$$(-) \rightarrow 3a = -3 \Rightarrow a = -1, c = 1$$

$$f(-2) = -2^2 + 4a - 2b + c = -4 - 4 + 2 + 1 = -6$$

۱ ۹۸

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1 - (\sqrt{x} - 1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1} - \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{x} + 1} - \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{x} + 1} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

۳ ۹۹

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{[-x]}{1 - 2 \cos x} = \frac{-\frac{\pi}{2}}{1 - 2(\frac{1}{2})^-} = \frac{-\frac{\pi}{2}}{1 - 1^-} = \frac{-\frac{\pi}{2}}{0^+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{[-x]}{1 - 2 \cos x} = \frac{-\frac{\pi}{2}}{1 - 2(\frac{1}{2})^+} = \frac{-\frac{\pi}{2}}{1 - 1^+} = \frac{-\frac{\pi}{2}}{0^-} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} g(x) = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{[x]}{1 + \cos x} = \frac{\pi}{0^+} = +\infty$$

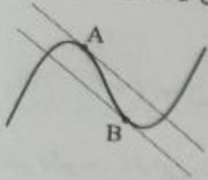
۱۱۱) چون مشتق تابع در هر نقطه برابر $f - a$ است، بنابراین تابع f یک تابع خطی است و مشتق آن برابر شیب خط خواهد بود.

$$a = f - a \Rightarrow a = 2$$

$$f(x) = \frac{2x^2 + 8x - x^2 - 4}{x^2 + 4} = 2x - 1 \Rightarrow f'(x) = 2$$

$$f(1) + f'(x) = 1 + 2 = 3$$

۱۱۲) در نقاطی که $f'(x) = -1$ باشد، تابع g تعریف نمی‌شود، بنابراین در نقاطی که مماس بر $f(x)$ شیب -1 دارد، تابع g تعریف نمی‌شود.



بنابراین در دو نقطه A و B این شرایط رخ می‌دهد.

۱۱۳) به دلیل تقارن سهمی، رأس سهمی وسط دو نقطه قرار می‌گیرند.

$$\frac{1}{2}(-1 + \frac{1-a}{2}) = -\frac{a}{6} \Rightarrow a = -3$$

۱۱۴) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{x(f(x+h) - f(x))}{(x+1)h} = \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{x+1}{x^2} \Rightarrow f'(2) = \frac{3}{4}$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{f(x) - f(2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{f(x) - f(2)} \times \lim_{x \rightarrow 2} (x+2)$$

$$= \frac{1}{f'(2)} \times 4 = 4 \times \frac{4}{3} = \frac{16}{3}$$

۱۱۵) ۱

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 2}{x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2 - x}{(1-x)(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-1}{1-x} = 1$$

۱۰۶) $\frac{2\pi}{|b|} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow |b| = 6$

$\max f(x) = |a| = 2$

بنابراین بیشترین مقدار $a+b$ برابر ۸ است.

۱۰۷) $\tan(\pi + \frac{\pi}{3}) \sin(2\pi + \frac{2\pi}{3} - \alpha) = \frac{\sqrt{3}}{4}$

$\Rightarrow -\sqrt{3} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{4}$

$$\frac{\tan \frac{\alpha}{2} (\tan^2 \frac{\alpha}{2} - 1)}{(1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2})^2} = \frac{-\tan \frac{\alpha}{2}}{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}} \times \frac{1 - \tan^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + \tan^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$= -\frac{1}{4} \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{4} \times \sqrt{1 - \frac{1}{16}} \times (-\frac{1}{4}) = \frac{\sqrt{15}}{32}$$

۱۰۸) $\cos 4\alpha = 2 \cos^2 2\alpha - 1 = 2(2 \cos^2 \alpha - 1)^2 - 1$

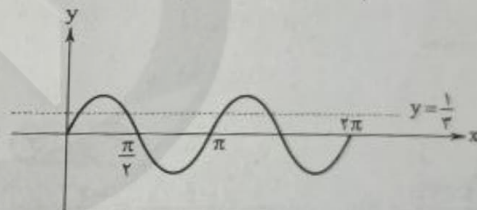
$= 8 \cos^4 \alpha - 8 \cos^2 \alpha + 1 \Rightarrow a = 8$

$\frac{b}{a+2} = -8 \Rightarrow b = -8a - 16 = -64 - 16 = -80$

$abc = 1 \Rightarrow c = \frac{1}{ab} = \frac{1}{8(-80)} = -\frac{1}{640}$

۱۰۹) بایستی ریشه‌های مخرج را حساب کنیم.

$2 \sin x \cos x - \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{3}$



معادله چهار جواب دارد، یعنی تابع $f(x)$ در چهار نقطه تعریف نمی‌شود.

۱۱۰) $\sin 2x = \cos 2x = \sin(\frac{\pi}{2} - 2x)$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 2x \\ 2x = 2k\pi + \pi - (\frac{\pi}{2} - 2x) \end{cases}$$

$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{\Delta} + \frac{\pi}{10} & (1) \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} & (2) \end{cases}$

دسته جواب (۱)

$x = \frac{\pi}{10} (4k + 1)$

$x \in \{\frac{\pi}{10}, \frac{\pi}{2}\}$

دسته جواب (۲)

$x \in \{\frac{\pi}{2}\}$

بنابراین مجموع جواب‌های متمایز این معادله برابر است با:

$$\frac{\pi}{10} + \frac{\pi}{2} = \frac{6\pi}{10} = \frac{3\pi}{5}$$