

آزمون آزمایشی ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۵		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونکها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۱- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کنند؟

«در مرحله آزمایش های»

(الف) سوم - گرفتیت، از دو نوع باکتری پوشینه دار و بدون پوشینه استفاده شد

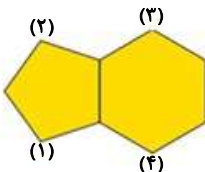
(ب) اول - ایوری، مولکول های دنا (DNA) خالص تهیه شد

(ج) دوم - ایوری، هیچ آنزیمی درون باکتری ها وجود نداشت

(د) چهارم - گرفتیت، ماهیت ماده وراثتی مشخص شد

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲- تصویر مقابل بخشی از یک نوکلئوتید را نشان می دهد، با توجه به تصویر، کدام مورد به درستی بیان شده است؟



(۱) در محل شماره ۳ بین گروه هیدروکسیل و گروه فسفات، پیوندی استری برقرار می شود.

(۲) محل شماره ۴ در رنا (RNA) برخلاف دنا (DNA) فاقد یک اتم اکسیژن است.

(۳) محل شماره ۱ می تواند به یک مونوساکارید پنج کربنی متصل شود.

(۴) حلقه پنج ضلعی آن با یک حلقه شش ضلعی دیگر در دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

۳- در ارتباط با همانندسازی دنا (DNA) کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در همانندسازی دنا، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا توسط آنزیمی پروتئینی شکسته می شود.

(۲) در روش همانندسازی غیرحفاظتی برخلاف حفاظتی پیوندهای فسفودی استر در دنا اولیه شکسته می شود.

(۳) در روش همانندسازی حفاظتی همانند نیمه حفاظتی پیوندهای فسفودی استر در دنا اولیه شکسته نمی شود.

(۴) در چرخه یاخته های کبدی، آنزیم های دنابسپاراز برخلاف آنزیم های رنابسپاراز فقط در مرحله S فعالیت می کنند.

۴- با توجه به انواع ساختارهای پروتئین ها و پیوندهای مربوطه کدام مورد نادرست است؟

(۱) پیوندهای اشتراکی در تشکیل ساختار سوم پروتئین ها برخلاف تشکیل ساختار اول نقش ندارند.

(۲) شکل ساختار در هر بخش از پروتئین به توالی آمینواسیدی آن بخش بستگی دارد.

(۳) تغییر pH بر روی تعیین توالی آمینواسیدها برخلاف شکل ساختار سوم پروتئین ها بی اثر است.

(۴) اولین آمینواسید موجود در ساختار زنجیره آلفای هموگلوبین با گروه آمین خود به دومین آمینواسید متصل می شود.

۵- با توجه به مطالب مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«هر نوع که طی قطعاً»

(۱) نوکلئوتیدی - فعالیت رنابسپاراز ۳ استفاده می شود - فاقد پیوند فسفودی استر در ساختار خود است

(۲) آمینواسیدی - پایداری ساختار نهایی میوگلوبین، پیوند ایجاد می کند - دارای بیش از یک اتم کربن است

(۳) دنا (DNA) در گویچه سفید - ویرایش از بروز جهش در آن ممانعت می شود - در هر رشته دو سر متفاوت دارد

(۴) الگوی فرضی برای همانندسازی - آن پیوندهای اشتراکی می شکند - با تشکیل پیوند فسفودی استر همراه است

۶- چند مورد از موارد زیر در رابطه با همه آنزیم ها به مطلب درستی اشاره ندارد؟

(الف) نوعی ماده آلی هستند و جهت فعالیت خود به یون های فلزی یا کوآنزیم نیاز دارند.

(ب) در صورت قرارگیری ماده های سمی در جایگاه فعال آن ها، غیرفعال می شوند.

(ج) عملکرد اختصاصی داشته و روی یک پیش ماده خاص مؤثر هستند.

(د) شکل جایگاه فعال در آن ها با شکل بخشی از پیش ماده یکسان است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

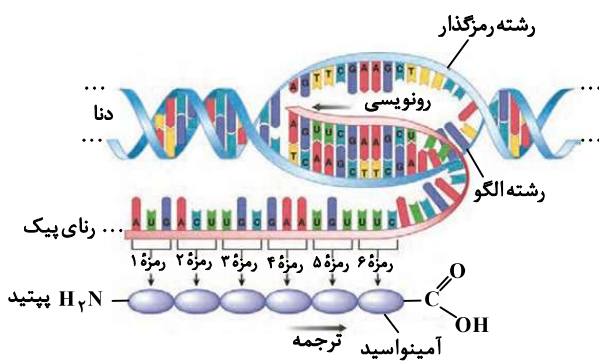
«در مرحله رونویسی مرحله»

(۱) اول - برخلاف - دوم، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند یکسان شکسته می شود

(۲) اول - برخلاف - آخر، پیوندهای فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دارای قند متفاوت تشکیل می شود

(۳) دوم - همانند - اول، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند متفاوت شکسته می شود

(۴) دوم - همانند - اول، پیوندهای فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دارای قند یکسان تشکیل می شود



۸- در ارتباط با وقایع رخ داده در شکل مقابل کدام مورد درست است؟

- (۱) در یاخته‌های آدمی، علاوه بر ماده زمینه سیتوپلاسم در درون اندامک‌ها نیز رخ می‌دهند.
- (۲) در یاخته‌های لنفوسیت بخشی از این وقایع درون هسته رخ می‌دهد.
- (۳) هیچ یک از رمز (کدون)‌های نشان داده شده نمی‌تواند توسط پادرمز (آنتی کدون) UAA ترجمه شود.
- (۴) به‌طور قطع محصولات حاصل از این وقایع در ساخت فام‌تن (کروموزوم)‌های موجود در هسته استفاده نمی‌شوند.

۹- کدام مورد نمی‌تواند پروتئینی باشد که توسط رناتن (ریبوزوم)‌های شکل مقابل ساخته می‌شود؟



- (۱) گیرنده‌های اختصاصی ناقل‌های عصبی
- (۲) آنزیمی که سبب آغاز گوارش نشاسته می‌شود.
- (۳) پروتئین‌های سازنده تارچه‌های ماهیچه اسکلتی
- (۴) پروتئین گلوتن موجود در واکوئول‌های دانه گندم

۱۰- درباره فرایندی که درون فضای درونی نوعی اندامک دوغشایی منجر به تولید پیوند $\text{CO}-\text{NH}$ می‌شود، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در ابتدای مرحله اول همانند انتهای مرحله آخر این فرایند، جایگاه P اشغال شده است.
 - (۲) ممکن است به‌طور طبیعی توالی‌هایی در دنا (DNA) باعث خمیدگی در دنا و شروع انجام این فرایند شوند.
 - (۳) به‌طور طبیعی تعداد رناهای ناقلی (tRNA) که در جایگاه P و E مشاهده می‌شوند با هم برابر است.
 - (۴) در هر سه جایگاه اندامک محل انجام این فرایند امکان مشاهده مولکول دارای پیوند غیراشارتی وجود دارد.
- ۱۱- با توجه به مطالب مطرح شده در رابطه با تنظیم بیان ژن در کتاب درسی، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟
- الف) عوامل رونویسی متصل به افزایشده، علاوه بر عوامل رونویسی متصل به راهانداز به آنزیم رنابسپاراز نیز متصل می‌شوند.
- ب) اتصال قند مالتوز به نوعی پروتئین سبب برداشتن مانع جلوی رنابسپاراز می‌شود.
- ج) کاهش دسترسی رنابسپاراز به بخش‌های فشرده فام‌تن (کروموزوم) در تنظیم مقدار رونویسی از دنا در مرحله رونویسی نقش دارد.
- د) عوامل متصل به افزایشده علاوه بر افزایش سرعت رونویسی سبب افزایش مقدار رونویسی نیز می‌شوند.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲- در نوعی یاخته امکان کاهش میزان رونویسی از طریق افزایش فشردگی در فام‌تن (کروموزوم)‌ها وجود دارد. امکان وقوع کدام مورد در این یاخته دور از انتظار است؟

- (۱) با اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنا پیک (mRNA) از کار رناتن (ریبوزوم) جلوگیری می‌شود.
 - (۲) در صورت وجود قند لاکتوز و عدم وجود گلوکز، رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز انجام می‌شود.
 - (۳) با افزایش طول عمر رنا پیک امکان افزایش محصول و عمل ترجمه وجود دارد.
 - (۴) امکان تنظیم بیان ژن در مراحل قبل و بعد از رونویسی وجود دارد.
- ۱۳- کدام گزینه ویژگی مشترک همه انسان‌های سالم و بالغی است که در گویچه‌های قرمز خون فاقد ژن مربوط به آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B به غشا می‌باشند؟

- (۱) در غشای فراوان‌ترین یاخته‌های خونی خود فاقد کربوهیدرات هستند.
- (۲) بر روی فام‌تن شماره ۹ فاقد دگره (الل) بارز مربوط به گروه خونی ABO هستند.
- (۳) در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی خود دارای انواعی از کاتالیزورهای زیستی هستند.
- (۴) هریک از والدین آن‌ها حداقل یک دگره i در جایگاه ژنی صفت ABO دارند.

۱۴- در کدام یک از الگوهای توارث زیر، تولد پسر سالم از والدین بیمار ممکن است؟

- (الف) وابسته به X نهفته
(ب) وابسته به X بارز
(ج) مستقل از جنس نهفته
(د) مستقل از جنس بارز
- (۱) «ب» - «د» (۲) «الف» - «ج» (۳) «الف» - «ب» (۴) «ج» - «د»

۱۵- کدام موارد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

- «اگر ژن نمود (ژنوتیپ) AaBbCc مربوط به باشد، به طور حتم می‌توان گفت»
(الف) رنگ دانه نوعی ذرت - با دانه‌ای که دارای فقط یک جایگاه ژنی ناخالص از این نظر است، رخ نمود مشابهی ندارد
(ب) زنبور عسل ملکه - هر زاده آن دارای سه نوع دگره (الل) از این نظر است
(ج) نوعی مار ماده - هر زاده آن در هر سه جایگاه ژنی خالص خواهد بود
(د) کرم کبد - هر زاده آن فاقد ژن یا ژن‌های تعیین‌کننده جنسیت است و امکان لقاح با کرم دیگر را ندارد
- (۱) «الف» - «د» (۲) «ب» - «ج» (۳) فقط «د» (۴) فقط «ب»

۱۶- با توجه به تصویر مقابل چند مورد درست است؟



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷- در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ)، یاخته‌های درون دانه (آندوسپرم) موجود در دانه نوعی گیاه نهان دانه AAB باشد. کدام مورد در رابطه با گیاهان تولیدکننده این دانه و گیاه حاصل از رشد این دانه به طور حتم درست است؟

- (۱) ژن نمود یاخته‌های مربوط به لوله گرده در گیاه مولد این دانه B است.
(۲) ژن نمود تعدادی از یاخته‌های گیاه حاصل از این دانه AB است.
(۳) ژن نمود یاخته‌های گیاه والد دارای تخمدان AB است.
(۴) ژن نمود یاخته تولیدکننده گرده نارس در گیاه والد BB است.
- ۱۸- با در نظر گرفتن دو بیماری فیل کتونوری و شایع‌ترین نوع هموفیلی، در چند مورد از موارد زیر فرزند دختر فقط می‌تواند یک نوع ژن نمود (ژنوتیپ) از نظر این دو بیماری داشته باشد؟

- (الف) مادر ناقل هر دو بیماری بوده و پدر مبتلا به هر دو بیماری است.
(ب) مادر فاقد دگره (الل) نهفته برای هر دو بیماری بوده و پدر مبتلا به هر دو بیماری است.
(ج) مادر مبتلا به هر دو بیماری بوده و پدر فقط دارای دگره بارز برای هر دو بیماری است.
(د) مادر دارای همه انواع دگره‌های مربوط به هر دو بیماری بوده و پدر برای یک بیماری ناقل و برای بیماری دیگر مبتلا است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- با توجه به ناهنجاری‌های ساختاری فام‌تنی (کروموزومی) که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در هر نوع ناهنجاری فام‌تنی که بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن»
(۱) بی‌تأثیر است، شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر قابل انتظار است
(۲) تأثیرگذار است، تنها اندازه یک فام‌تن تغییر می‌نماید
(۳) بی‌تأثیر است، تغییر موقعیت سانترومر دور از انتظار است
(۴) تأثیرگذار است، ایجاد فام‌تنی با دو سانترومر دور از انتظار است
- ۲۰- کدام مورد برای پر کردن جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

- «رانش دگره‌ای انتخاب طبیعی»
(۱) همانند - به طور تصادفی باعث تغییر فراوانی دگره (الل)‌ها می‌شود
(۲) برخلاف - منجر به سازش جمعیت با محیط می‌شود
(۳) همانند - در گونه‌زایی جمعیت کوچکی که از جمعیت اصلی جدا شده است، می‌تواند نقش داشته باشد
(۴) برخلاف - باعث افزایش شباهت افراد یک جمعیت و کاهش تنوع می‌گردد

۲۱- بر اساس متن کتاب درسی گروهی از جانوران در چشم مرکب خود دارای گیرنده پرتو فرابنفش می باشند. کدام گزینه در مورد این گروه از جانوران درست است؟

- (۱) بال آن ها با بال عقاب همتا بوده و این موضوع بیانگر داشتن جد مشترک در آن ها است.
 - (۲) همه افراد زیستا و زبای این گروه از جانوران، پس از بلوغ توانایی ایجاد گامت نوترکیب دارند.
 - (۳) همه افراد دولا (دیپلوئید) در جمعیت آن ها در پی آرایش تترادی در متافاز یک گامت های مختلف ایجاد می کنند.
 - (۴) سنگواره آن ها می تواند در ترکیباتی که گیاه در پاسخ به زخم ترشح می کند، تشکیل گردد.
- ۲۲- در یک منطقه مالاریا خیز مردی که از نظر کم خونی داسی شکل سالم و خالص است، همسری دارد که از این نظر ناخالص است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرمحتمل است؟

- (۱) دختری مقاوم به بیماری مالاریا و دارای ژن نمودی (ژنوتیپی) مشابه با ژن نمود پدر
 - (۲) پسر مقاوم به بیماری مالاریا و دارای ژن نمودی مشابه با ژن نمود مادر
 - (۳) پسر با احتمال ابتلا به بیماری مالاریا و دارای ژن نمودی مشابه با ژن نمود پدر
 - (۴) دختری با احتمال ابتلا به بیماری مالاریا و دارای ژن نمودی مشابه با ژن نمود پدر
- ۲۳- در مقایسه گونه زایی دگرمیهنی و هممیهنی کدام گزینه درست است؟

- (۱) گونه زایی دگرمیهنی برخلاف گونه زایی هممیهنی در گیاهان رخ می دهد و در جانوران دیده نمی شود.
 - (۲) در گونه زایی هممیهنی همانند گونه زایی دگرمیهنی تغییرات ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی دیده می شود.
 - (۳) در گونه زایی هممیهنی برخلاف گونه زایی دگرمیهنی ایجاد گامت های متفاوت با گامت طبیعی گونه اولیه مشاهده می شود.
 - (۴) گونه زایی دگرمیهنی همانند گونه زایی هممیهنی نیازمند زمان طولانی برای تغییر خزانۀ ژنی گونه نیایی است.
- ۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل و رابطه آن با نوعی بیماری میکروبی که باعث کم خونی می شود، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) فرایند نوترکیبی می تواند ترکیب جدیدی از ژن نمود (ژنوتیپ) هر دو بیماری را به نسل بعد منتقل کند.
 - (۲) فراوانی نسبی دگرۀ (الل) بیماری زای کم خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز کمتر از سایر مناطق است.
 - (۳) در فرد بیمار دچار کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل، جهشی کوچک از نوع جانشینی دگر معنا رخ داده است.
 - (۴) فراوانی نسبی افراد مقاوم به مالاریا، در مناطق مالاریا خیز بیشتر از سایر مناطق است.
- ۲۵- یکی از راه های تأمین ATP در ماهیچه ها برداشت فسفات از گراتین فسفات است. کدام مورد در رابطه آنزیم مؤثر در این فرایند به درستی بیان شده است؟

- (۱) ژن مربوط به این آنزیم در برخی از یاخته های خونی وجود دارد.
 - (۲) رنای پیک (mRNA) مربوط به این آنزیم توسط رناتن (ریبوزوم) های روی شبکه آندوپلاسمی ترجمه می شود.
 - (۳) نوکلئوتیدی که به عنوان پیش ماده در این آنزیم قرار می گیرد، قند دئوکسی ریبوز دارد.
 - (۴) در همه یاخته هایی که رشته های اکتین و میوزین در آن ها مشاهده می شوند، این آنزیم فعالیت دارد.
- ۲۶- چند مورد از موارد زیر، درباره هر یاخته زنده ای که تمام ATP مورد نیازش را در سطح پیش ماده تولید می کند، به درستی بیان شده است؟

- (الف) ممکن نیست طی فرایند تنفس یاخته ای، پیرووات را به ماده ای دو کربنی تبدیل کند.
- (ب) ممکن است برای تثبیت کربن در حضور نور، نوعی دی نوکلئوتید را ابتدا کاهش و سپس اکسایش دهد.
- (ج) ممکن نیست بتواند طی فرایند تنفس یاخته ای، دو نوع متفاوت از حاملین الکترون را در چرخه کربس کند.
- (د) ممکن است به کمک نوعی زنجیره انتقال الکترون، بتواند انرژی مواد آلی را دست به دست کند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۷- در ارتباط با آنزیم ATP ساز موجود در راکیزه (میتوکندری) یکی از ویژگی های متمایز کننده بخش قرار گرفته در غشای داخلی راکیزه نسبت به بخش قرار گرفته در بخش داخلی راکیزه کدام است؟

- (۱) تعداد بخش های استوانه ای شکل بیشتر و باریک تری دارد.
 - (۲) با H^+ عبوری از آن در تماس است.
 - (۳) در جایگاه فعال آن ADP و P_i قرار می گیرد.
 - (۴) طول کمتر و قطر بیشتری دارد.
- ۲۸- پیرووات تولید شده در یاخته ماهیچه دو سر بازو، کدام سرنوشت را نمی تواند داشته باشد؟

- (۱) در ماده زمینه سیتوپلاسم ضمن کاهش یافتن و با دریافت الکترون و پروتون، به بازسازی NAD^+ کمک می کند.
- (۲) درون راکیزه (میتوکندری) ضمن اکسایش یافتن، به تولید NADH کمک می کند.
- (۳) در ماده زمینه سیتوپلاسم ضمن از دست دادن کربن دی اکسید، مولکول دو کربنی تولید می کند.
- (۴) درون راکیزه (میتوکندری) طی دو مرحله به استیل کوآنزیم A تبدیل می شود که در همان راکیزه مصرف می شود.

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«آخرین گیرنده الکترون»

(۱) در واکنش‌های نوری فتوسنتز، ترکیبی با بار مثبت است

(۲) به منظور بازسازی NAD^+ در تخمیر الکلی، تعداد کربنی کمتر از استیل‌کوآنزیم A دارد

(۳) به منظور بازسازی NAD^+ در تخمیر لاکتیکی، اسید سه کربنی و بدون فسفات است

(۴) به منظور بازسازی NAD^+ در تنفس هوازی، نوعی مولکول کربن دار است

۳۰- گیاهانی که به‌طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. چند مورد جزء این سازوکارها می‌باشد؟

الف) تشکیل بافت پارانشیمی هوادار در گیاهان آبی

ب) شش‌ریشه در درختان حرا

ج) تخمیر الکلی

د) تخمیر لاکتیکی

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۱- درباره این سؤال که «آیا همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟» در یکی از فعالیت‌های کتاب درسی آزمایشی

انجام شده است. کدام گزینه در ارتباط با جاندار فتوسنتزکننده این آزمایش با توجه به متن و شکل مطرح شده در این فعالیت درست است؟

(۱) نوعی جلبک تک‌یاخته‌ای است که سبزیسه‌های نواری و دراز دارد.

(۲) جلبک در آب درون لوله آزمایش که حاوی باکتری هوازی است، به‌صورت آزاد و شناور قرار گرفته است.

(۳) تجمع باکتری‌های هوازی در اطراف هر یاخته آن نمی‌تواند به‌طور همزمان در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر مشاهده شود.

(۴) نور عبور داده شده از جاندار فتوسنتزکننده، از یک منشور عبور می‌کند و به طیف‌های متفاوت تجزیه می‌شود.

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره جاندارانی که توان تثبیت کربن را دارند، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) بزرگترین سامانه تبدیل انرژی در اوگلنا، الکترون را از سطح درون تیلاکوئید به سطح بیرون آن می‌فرستد.

(۲) کوچکترین سامانه تبدیل انرژی در اسپیروژیر، الکترون را بین دو نوع زنجیره انتقال الکترون جابه‌جا می‌کند.

(۳) هر آنزیم ATP‌ساز در یاخته غلاف آوندی ذرت، توان تولید ATP نوری با استفاده از فسفات آزاد را دارد.

(۴) در یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای گل رز، سه نوع از زنجیره‌های انتقال الکترون دارای پمپ هیدروژنی هستند.

۳۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد اوگلنا چند مورد عبارت درستی را بیان می‌کند؟

الف) در سطح ششم از سطوح سازمان‌یابی حیات، قادر به تشکیل جمعیت می‌باشد.

ب) قادر به تشکیل ترکیب شش کربنی ناپایدار در محیط دارای دنا (DNA)، رنا (RNA) و رناتن (ریبوزوم) است.

ج) می‌تواند در شرایطی تولید ATP به روش نوری و تولید در سطح پیش‌ماده را انجام دهد.

د) در هر جایگاه آغاز همانندسازی فام‌تن اصلی، دو دوراهی همانندسازی فقط از هم دور می‌شوند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۳۴- در ارتباط با فرایند فتوسنتز در گیاهان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین تفاوت دارد؟

(۱) بدون در نظر گرفتن مقدار جذب رنگیزه‌ها، میزان فتوسنتز در محدوده نور مرئی قابل ارزیابی است.

(۲) هر آنزیم تثبیت‌کننده کربن در برگ ذرت در پی مصرف کربن‌دی‌اکسید، ابتدا مولکولی ناپایدار تولید می‌کند.

(۳) نوعی مولکول حامل الکترون که عدد اکسایش اتم کربن را کاهش می‌دهد، در بستره سبزیسه (کلروپلاست) تولید و مصرف می‌شود.

(۴) فعالیت آنزیم ATP‌ساز بر خلاف $NADP^+$ می‌تواند سبب افزایش مقدار یون‌های هیدروژن در بستره سبزیسه شود

۳۵- با توجه به جانداران مطرح شده در کتاب درسی سال دوازدهم، نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای یون آمونیوم مصرف می‌کند. کدام مورد در رابطه با

این جاندار نادرست است؟

(۱) می‌تواند در اعماق اقیانوس و معادن، بدون نیاز به نور مواد آلی بسازد.

(۲) به کمک آنزیم‌هایی، مواد معدنی را مصرف و مواد آلی می‌سازد.

(۳) انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایشی به‌دست می‌آورد.

(۴) الکترون‌های موجود در رنگیزه‌های فتوسنتزی آن به‌دنبال دریافت انرژی از آنتن‌ها برانگیخته می‌شود.

۳۶- چند مورد از موارد زیر درباره آنزیم EcoRI به‌درستی بیان شده است؟

الف) ژن مربوط به تولید آن بر روی دنا یی قرار گرفته که فاقد قطعات میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) است.

ب) در هر جایگاه فعال به‌طور همزمان دو پیوند اشتراکی را در هر رشته از پیش‌ماده آبکافت (هیدرولیز) می‌کند.

ج) انتهای چسبنده حاصل از عملکرد آن ممکن نیست، دارای چندین حلقه شیمیایی در ساختار خود باشد.

د) با هر بار عملکرد خود در سامانه دفاعی باکتری، باعث شکست پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی میان نوکلئوتیدها می‌گردد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام جمله درست است؟

- (۱) در گذشته (قبل از دانش زیست فناوری) انسولین از خون های اهدایی افراد تهیه می شد.
- (۲) امروزه پلاسمین دارای خاصیت درمانی مناسب به روش مهندسی ژنتیک در باکتری ها تولید می شود.
- (۳) اینترفرون یکی از آنزیم های پر کاربرد در صنعت است که امروزه به روش مهندسی پروتئین تولید می شود.
- (۴) در گذشته بشر ناخواسته از زیست فناوری در تولید محصولات گوناگون استفاده کرده است.

۳۸- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) هر ناقلی که در مهندسی ژنتیک استفاده می شود، متعلق به نوعی باکتری است.
 - (ب) هر ناقل همسانه ساز که در مهندسی ژنتیک استفاده می شود، جایگاه تشخیص برای آنزیم EcoR1 را دارد.
 - (ج) تمامی ناقل های همسانه ساز واجد ژن یا ژن های مقاومت به پادزیست (آنتی بیوتیک) ها هستند.
 - (د) هر ناقل همسانه ساز که ژن ها را به یاخته ها انتقال می دهد، نوعی نوکلئوتید است.
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۳۹- کدام مورد در ارتباط با مراحل مهندسی ژنتیک برای تولید انسولین درست است؟

- (۱) فقط بخش هایی از ژن انسولین را برای این کار استفاده می کنند.
- (۲) قبل از اتصال ژن انسولین به ناقل همسانه ساز نوعی جهش جانشینی دگر معنا در آن ایجاد می شود.
- (۳) در مرحله سوم به کمک آنزیم های برش دهنده خالص کردن زنجیره های A و B صورت می گیرد.
- (۴) زنجیره های A و B خالص شده، ساختاری مشابه با ساختار انسولین فعال دارند.

۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در بین کاربردهای زیست فناوری نوین در نمی تواند صورت بگیرد.»

- (۱) تولید پروتئین های انسانی، تولید جانوران ترانژن
- (۲) پزشکی جهت درمان ناهنجاری های ژنتیک، ژن درمانی
- (۳) تهیه دارو برای درمان تعدادی از بیماری های ژنی، ساخت دیسک (پلازمید) حاوی ژن خارجی
- (۴) جهت جلوگیری از نوعی بیماری کبدی، وارد کردن ویروس ضعیف شده به بدن فرد

۴۱- چند مورد درباره رفتارهای غریزی درست است؟

- (الف) در پی تولید پیک های شیمیایی بروز می نمایند.
 - (ج) اساس رفتار غریزی در افراد مختلف یک گونه یکسان است.
 - (ب) می توانند در پاسخ به محرک های درونی رخ دهند.
 - (د) می توانند در پاسخ به محرک های طبیعی انجام شوند.
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۴۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی، از آزمایش پاولوف چنین برداشت می شود که محرک غیر شرطی،»

- (۱) پس از مدتی جایگزین محرک بی اثر اولیه خواهد شد
- (۳) می تواند به تنهایی پاسخ مناسبی را در جانور ایجاد نماید
- (۲) تنها هنگامی مؤثر است که با محرک شرطی همراه شود
- (۴) پس از عادی شدن نمی تواند واکنش خاصی را در جانور برانگیزد

۴۳- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در جانوران، رفتار حل مسئله برخلاف رفتار شرطی شدن فعال،»

- (الف) در دوره مشخصی از زندگی رخ می دهد
 - (ج) با استفاده از آزمون و خطا انجام می گیرد
 - (ب) با استفاده از تجربه گذشته به انجام می رسد
 - (د) در جانوران پیشرفته تر رخ داده و فاقد برنامه ریزی ژنی است
- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۴- با توجه به انواع رفتارهای مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- (۱) رفتار انتخاب جفت تنها رفتاری است که در جمعیت طاووس ها به ایجاد زاده های بیشتر و سالم کمک می کند.
- (۲) در رفتار غذایی خرچنگ های ساحلی، صدف های بزرگ نسبت به صدف های کوچک بیشتر شکار می شوند، زیرا انرژی بیشتری دارند.
- (۳) پرنده گان مهاجر به میانکاله مازندران پس از گذراندن بهار و تابستان، در اوایل پاییز به سرزمین خود برمی گردند.
- (۴) قوی ساکن در سرخورد مازندران در رفتار قلمروخواهی، از صفات ثانویه جنسی خود استفاده می کند.

۴۵- در رابطه با هر زنبور عسلی که از هر فام تن (کروموزوم) دو عدد دارد، کدام جمله درست است؟

- (۱) از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته هایی دوداد (دیپلوئید) به وجود آمده است.
- (۲) با تولید مثل جنسی جاننداری پریاخته ای و تک لاد (هاپلوئید) ایجاد می کند.
- (۳) می تواند تخمک هایی با توانایی بارور شدن داشته باشد.
- (۴) در رابطه با سایر زنبورها رفتار دگرخواهی از خود نشان می دهد.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید- یاسر راش	حنا شریف خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سید امیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۲

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۶۵		مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه		

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونکها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

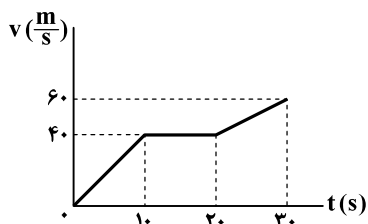
پاسخ تشریحی تصویری



۴۶- شخصی روی خط راست از مکان $x_1 = +3\text{ m}$ در خلاف جهت محور x شروع به حرکت می‌کند و در مکان $x_2 = -5\text{ m}$ توقف می‌کند. اگر مسافت طی شده توسط شخص ۳ برابر اندازه جابه‌جایی آن باشد، شخص در چه مکانی برحسب متر تغییر جهت داده است؟ (فرض کنید شخص در طول مسیر فقط یک بار تغییر جهت داده است.)

- (۱) -13 (۲) -18 (۳) -26 (۴) -30

۴۷- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی را که در امتداد محور x حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، سرعت متوسط و شتاب متوسط متحرک در مدت $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30\text{ s}$ چند واحد SI است؟



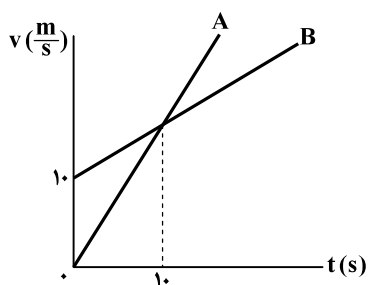
- (۱) $2, 30$

- (۲) $2, \frac{110}{3}$

- (۳) $4, \frac{110}{3}$

- (۴) $4, 30$

۴۸- در شکل زیر، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B نشان داده شده است. اگر در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 10\text{ s}$ جابه‌جایی متحرک B، $\frac{4}{3}$ برابر جابه‌جایی متحرک A باشد، شتاب متحرک A چند برابر شتاب متحرک B است؟



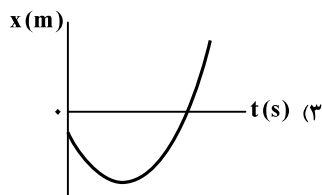
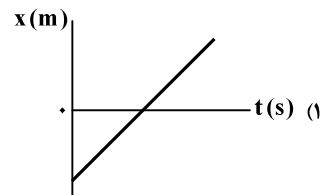
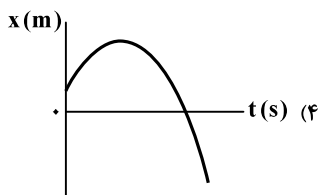
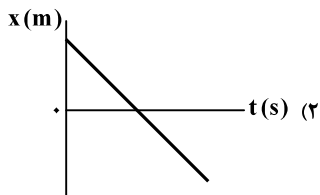
- (۱) $\frac{3}{2}$

- (۲) $\frac{5}{4}$

- (۳) $\frac{4}{3}$

- (۴) 2

۴۹- کدام گزینه، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که سرعت اولیه آن در خلاف جهت محور x و شتاب آن ثابت و در جهت محور x است؟

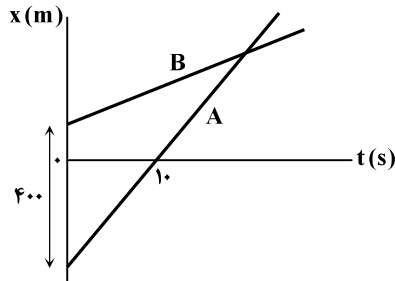


محل انجام محاسبات:

۵۰- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = 2t^3 - 8t^2 + 6$ است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا لحظه t_2 که در آن متحرک از مکان اولیه خود عبور می کند، چند متر بر ثانیه است؟ (لحظه t_2 بزرگ تر از لحظه t_1 است.)

- (۱) 0.75 (۲) 1 (۳) 1.5 (۴) 2

۵۱- شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد که روی خط راست حرکت می کنند. اگر دو متحرک در لحظه $t = 2.0s$ و در مکان $x = 3.0m$ از کنار یکدیگر عبور کنند، تندی متحرک B چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) 5
(۲) 10
(۳) 15
(۴) 20

۵۲- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند. در همین لحظه، کامیونی

با شتاب ثابت a و تندی $6 \frac{m}{s}$ از آن سبقت می گیرد. اگر پس از طی مسافت $72m$ خودرو به کامیون برسد، a چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) 2 (۲) 2.5 (۳) 3 (۴) 3.5

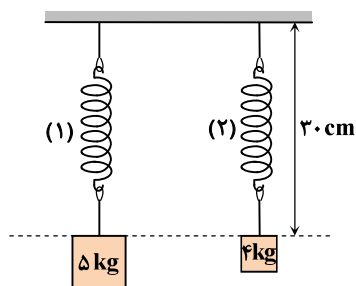
۵۳- بر جسم ساکنی به جرم $2kg$ ، به طور هم زمان سه نیروی $\vec{F}_1 = 20\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 20\vec{i} - 30\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ به مدت $4s$ وارد می شوند. اگر پس از این مدت نیروهای وارد بر جسم متوازن شوند، جسم با سرعت $\vec{v} = -20\vec{i}$ به حرکت خود ادامه می دهد. بزرگی نیروی $\vec{F}_3$ چند نیوتون است؟ (تمام کمیت ها در SI اند.)

- (۱) $10\sqrt{5}$ (۲) $5\sqrt{10}$ (۳) $10\sqrt{10}$ (۴) $20\sqrt{10}$

۵۴- شخصی به جرم $60kg$ روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. آسانسور با شتاب ثابت a به طرف بالا شروع به حرکت می کند و سرانجام با شتاب ثابت $\frac{a}{3}$ می ایستد. اگر عددی که ترازو در شروع حرکت نشان می دهد 30 درصد بیشتر از وزن واقعی شخص باشد، عددی

که ترازو در هنگام توقف آسانسور نشان می دهد، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 510 (۲) 560 (۳) 650 (۴) 690



۵۵- در شکل زیر، وزنه ها در حالت تعادل قرار دارند. ثابت فنرهای (۱) و (۲) یکسان و طول عادی فنر (۱) به مقدار $5cm$ کوتاه تر از طول عادی فنر (۲) است. ثابت هر یک از

فنرها چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 200
(۲) 300
(۳) 400
(۴) 500

محل انجام محاسبات:

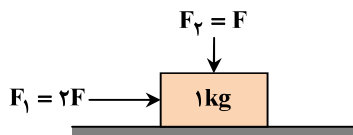
۵۶- دو گوی هم‌اندازه ۱ و ۲ کیلوگرمی را از بالای برجی به ارتفاع ۹۰ m به‌طور هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر گوی ۱ کیلوگرمی پس از ۶ ثانیه به زمین برسد، گوی ۲ کیلوگرمی پس از چند ثانیه به زمین می‌رسد؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر دو گوی یکسان و در طول حرکت ثابت است)

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

- (۱) ۴ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴) ۵

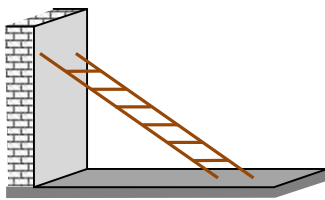
۵۷- مطابق شکل زیر، بر جسمی به جرم ۱ kg نیروی افقی F_1 و نیروی عمودی F_2 وارد می‌شود و جسم در آستانه حرکت روی سطح افقی است. اگر اندازه نیروی F_2 به‌اندازه ۲۵ درصد کاهش یابد، بزرگی شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ ($\mu_s = 0.8$ و $\mu_k = 0.7$)

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$



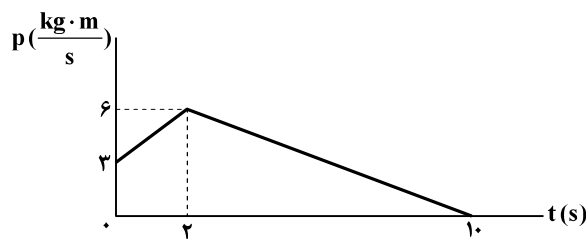
- (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{22}{3}$ (۴) ۸

۵۸- مطابق شکل زیر، نردبانی بین دیوار قائم بدون اصطکاک و سطح افقی دارای اصطکاک (سطح زمین) قرار گرفته و در آستانه سر خوردن است. اگر اندازه نیرویی که از طرف زمین بر نردبان وارد می‌شود $\frac{5}{3}$ برابر اندازه نیرویی باشد که از طرف دیوار قائم بر نردبان وارد می‌شود، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۵۹- نمودار تکانه-زمان جسمی به جرم ۶۰۰ g که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۵ (۲) $\frac{39}{5}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{63}{8}$

۶۰- وزن شخصی در ارتفاع h از سطح زمین، ۷۵ درصد کمتر از وزن آن روی سطح زمین است. h برحسب کیلومتر کدام است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$)

- (۱) ۳۲۰۰ (۲) ۶۴۰۰ (۳) ۹۶۰۰ (۴) ۱۲۸۰۰

۶۱- معادله مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0.2 \cos 5\pi t$ است. در بازه زمانی $t_1 = 0.15 \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{7}{30} \text{ s}$ ، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟ ($\sqrt{2} = 1/4$ و $\sqrt{3} = 1/7$)

$$(\sqrt{2} = 1/4 \text{ و } \sqrt{3} = 1/7)$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۶۲- جسمی به جرم m به انتهای فنری با ثابت ۲۰۰ نیوتون بر متر بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک بر روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $\frac{1}{4}$ برابر تندی بیشینه است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) $0/12$ (۲) $0/15$ (۳) $0/04$ (۴) $0/01$

۶۳- در تار به طول ۴ متر و جرم ۵۰ گرم، موج عرضی با بسامد ۱۰۰ هرتز در حال انتشار است. اگر فاصله طولی یک قله از یک دره در حالی که بین آن‌ها یک قله دیگر قرار دارد، ۳۰ سانتی‌متر باشد، بزرگی نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۶۴- در شکل مقابل، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی و جهت میدان الکتریکی آن نشان داده شده است. اگر در این لحظه، بزرگی میدان الکتریکی نصف مقدار بیشینه آن باشد، جهت و بزرگی میدان مغناطیسی موج در این لحظه کدام است؟



(۱) $\nearrow$ - نصف مقدار بیشینه آن

(۲) $\swarrow$ - نصف مقدار بیشینه آن

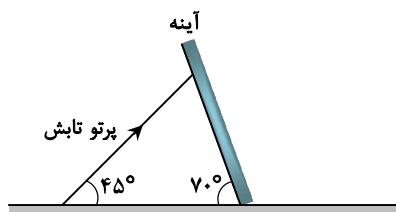
(۳) $\nearrow$ - برابر مقدار بیشینه آن

(۴) $\swarrow$ - برابر مقدار بیشینه آن

۶۵- شنونده‌ای ۶ متر به یک منبع صوتی ساکن با توان 64π میلی‌وات نزدیک می‌شود و تراز شدت صوت دریافتی آن ۱۲ دسی‌بل افزایش می‌یابد. تراز شدت صوت دریافتی شنونده در حالت جدید چند دسی‌بل شده است؟ ($\log 2 = 0/3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

۶۶- در شکل مقابل، یک آینه تخت با سطح افقی زاویه 70° می‌سازد. پرتو بازتابیده شده از سطح آینه زاویه چند درجه با سطح افقی می‌سازد؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

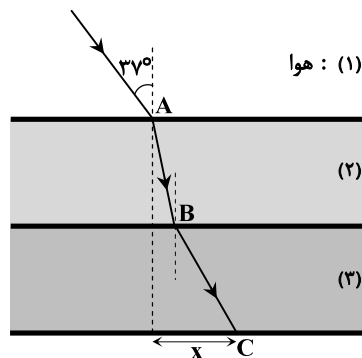
(۴) ۵

۶۷- مسیر حرکت یک پرتو نور در عبور از چند محیط شفاف به صورت شکل مقابل است.

تندی نور در محیط (۱)، $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و در محیط شفاف (۲)، $2 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و در محیط

شفاف (۳) برابر $2/5 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است. اگر $AB = 2 \text{ cm}$ و $BC = 3 \text{ cm}$ باشد، فاصله

x چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



(۱) $2/3$

(۲) ۲

(۳) $1/8$

(۴) $1/5$

محل انجام محاسبات:

۶۸- موج الکترومغناطیسی با بسامد $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ از هوا وارد محیط شفاف با ضریب شکست $1/6$ می‌شود. طول موج این موج در محیط شفاف

چند نانومتر است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۹۶۰ (۴) ۴۵۰

۶۹- در پدیده فوتوالکتریک، برای افزایش انرژی جنبشی فوتوالکتردهای کنده شده از سطح فلز، چه تعداد از موارد زیر را می‌توان انجام داد؟

(الف) شدت نور تابشی با همان بسامد قبلی را افزایش دهیم.

(ب) بسامد نور تابشی با همان شدت قبلی را افزایش دهیم.

(پ) طول موج نور تابشی با همان شدت قبلی را افزایش دهیم.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۰- منبع نور نقطه‌ای با توان تابشی 8π میلی‌وات، نور با طول موج 620 نانومتر در تمام جهات تابش می‌کند. در مدت 4 دقیقه، تعداد فوتون تابشی به صفحه‌ای به مساحت 4 سانتی‌متر مربع در فاصله 20 متری از منبع نور چه قدر است؟ $(hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm})$

- (۱) $1/5 \times 10^{14}$ (۲) $7/5 \times 10^{13}$ (۳) 3×10^{15} (۴) $1/5 \times 10^{12}$

۷۱- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار مانای بالاتر که شعاع آن طبق مدل اتمی بور $6/25$ برابر شعاع مدار مانای پایین تر است، به مدار پایین تر آمده و فوتون مرئی تابش می‌کند. طول موج فوتون تابشی تقریباً چند نانومتر است؟ $(R = 0.11 \text{ nm})^{-1}$

- (۱) ۶۵۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۴۳۰ (۴) ۴۰۰

۷۲- مجموعه‌ای از فوتون‌های با انرژی $11/25$ الکترون‌ولت را به اتم‌های هیدروژن می‌تابانیم و الکترون‌های آن‌ها را از تراز پایه به تراز برانگیخته می‌بریم. در بازگشت الکترون‌ها به تراز پایه چند نوع فوتون فرابنفش مختلف تابش می‌شود؟ $(hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm})$ و $(R = 0.1 \text{ nm})^{-1}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) نیروی الکتریکی دافعه بین پروتون‌های هسته قوی‌تر از نیروی گرانشی و جاذبه هسته‌ای بین آن‌ها است.

(۲) جرم هسته $^{12}_6\text{C}$ برابر با مجموع جرم 6 پروتون و 6 نوترون آزاد است.

(۳) هسته پایدار با بیشترین پروتون توریم با عدد اتمی 90 است.

(۴) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه keV تا مرتبه MeV است.

۷۴- تعداد هسته‌های فعال اولیه یک ماده رادیواکتیو در لحظه $t = 0$ برابر $6/4 \times 10^{23}$ است. پس از 12 روز، تعداد $5/6 \times 10^{23}$ هسته آن واپاشیده می‌شود. نسبت تعداد هسته‌های واپاشی شده در مدت $t = 12 \text{ day}$ تا $t = 20 \text{ day}$ ، به تعداد هسته‌های واپاشی نشده پس از 12 روز اول کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{7}$

- (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۷۵- کدام گزینه در مورد هسته پرتوزا پس از واپاشی در یک آشکارساز دود درست است؟

(۱) عدد اتمی هسته یک واحد افزایش یافته و عدد جرمی آن تغییر نمی‌کند.

(۲) عدد اتمی هسته یک واحد کاهش یافته و عدد جرمی آن تغییر نمی‌کند.

(۳) عدد اتمی هسته دو واحد کاهش یافته و عدد جرمی آن نیز 4 واحد کاهش می‌یابد.

(۴) عدد اتمی و عدد جرمی هسته تغییر نمی‌کنند.

محل انجام محاسبات:

۷۶- در کدام گزینه هر سه ویژگی بیان شده برای مخلوط نام برده شده درست است؟

- (۱) شربت معده: سوسپانسیون - ناپایدار - همگن
(۲) سس مایونز: کلوئید - پایدار - همگن
(۳) نوشابه: محلول - پایدار - ناهمگن
(۴) شیر: کلوئید - پایدار - ناهمگن

۷۷- چه تعداد از موارد زیر باعث کاهش قدرت پاک کنندگی صابون می شوند؟

- افزودن مقداری کلسیم کلرید به آب
■ استفاده از پارچه پلی استری به جای پارچه نخی
■ افزودن سدیم فسفات به آب
■ استفاده از آنزیم
■ افزایش دما

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- برای از بین بردن گرفتگی لوله از مخلوطی شامل سودسوز آور و گرد آلومینیم استفاده کرده ایم. کدام موارد زیر درباره آن درست است؟

- (الف) گرفتگی لوله از نوع چربی بوده و بر اثر برهم کنش با محلول حاصل از لوله بازکن به کار رفته از بین می رود.
(ب) تولید یک گاز دو اتمی در فرایند به کارگیری این لوله بازکن گرفتگی ها را برطرف می کند.
(پ) پایداری فرآورده های حاصل از واکنش این لوله بازکن با آب بیشتر از واکنش دهنده هاست.
(ت) از این لوله بازکن برای از بین بردن هر نوع گرفتگی در لوله های صنعتی و آب راه ها می توان استفاده کرد.
(۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف» و «پ»

۷۹- از آبکافت ۱۰۰ / ۴۴ گرم نوعی استر طبیعی سنگین به فرمول $C_{54}H_{93}O_6$ با بازدهی ۷۵ درصد چند گرم الکل سه عاملی به دست می آید؟

- (۱) ۷ / ۳۶ (۲) ۷ / ۸۲ (۳) ۸ / ۲۸ (۴) ۶ / ۹۰

۸۰- ترتیب رسانایی الکتریکی محلول های A، B، C و D چگونه است؟

A: محلول ۰ / ۰۰۲ مولار HCl

B: محلول ۰ / ۰۰۲ مولار H_2SO_4

C: محلول ۰ / ۰۴ مولار HF با $\alpha = ۰ / ۰۸$

D: محلول اشباع $BaSO_4$

(۱) $A > B > C > D$ (۲) $B > A > D > C$

(۳) $C > B > A > D$ (۴) $C > A > B > D$

۸۱- در محلول ۰ / ۱ مولار HA از هر ۴۰ مولکول HA حل شده ۲ یون تولید می شود. pH این محلول کدام است؟

- (۱) ۲ / ۳ (۲) ۲ / ۶ (۳) ۳ / ۳ (۴) ۳ / ۶

۸۲- در دمای اتاق، pH محلول ۰ / ۸ مولار هیدروفلوئوریک اسید و pH محلول ۰ / ۰۸ مولار آمونیاک ۸ / ۷ اختلاف دارد. اگر درجه یونش HF

در محلول برابر ۰ / ۰۵ باشد، ثابت یونش آمونیاک در این شرایط به تقریب، چند مولار است؟ ($\log 5 = ۰ / ۷$)

- (۱) $۱ / ۲۵ \times ۱۰^{-۵}$ (۲) ۴×۱۰^{-۶} (۳) $۱ / ۶ \times ۱۰^{-۵}$ (۴) ۸×۱۰^{-۴}

۸۳- ۲۰۰ mL محلول KOH با $pH = ۱۳ / ۱$ توسط چند گرم N_2O_5 خنثی می شود؟ ($\log 2 = ۰ / ۳$ ، $\log 3 = ۰ / ۵$ ، $N = ۱۴$ ، $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱ / ۰۸ (۲) ۱ / ۳۵ (۳) ۲ / ۱۶ (۴) ۲ / ۷

۸۴- برای افزایش قدرت پاک کنندگی صابون ها کدام دو نمک مناسب هستند؟

- (۱) $CaCl_2$ و Na_3PO_4 (۲) $NaHCO_3$ و Na_3PO_4
(۳) $CaCl_2$ و $NaHCO_3$ (۴) $MgCl_2$ و NH_4Cl

محل انجام محاسبات:

۸۵- کدام مطلب درست است؟

(الف) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، سبک‌ترین گاز دو اتمی و نمک یا همان ترکیب یونی دوتایی را تولید می‌کنند.
 (ب) هرچه قدرت کاهندگی گونه‌ای بیشتر باشد، قدرت اکسندگی گونه مرتبط با آن کمتر است.
 (پ) مقایسه قدرت کاهندگی سه فلز به صورت: $Al > Zn > Ag$ است.

(ت) با قرار دادن تیغه‌هایی از جنس Fe و Al ، Au در محلول آبی‌رنگ مس (II) سولفات از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.

(۱) «پ» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۶- در واکنش زیر، پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با بوده و به ترتیب نقش اکسنده و کاهنده را دارند.



(۱) PbO_2 ، Pb (۲) PbO_2 ، Pb (۳) Pb ، PbO_2 (۴) Pb ، PbO_2 ، $1/5$

۸۷- اگر SHE را به نیم‌سلول استاندارد متصل کنیم، قطب منفی سلول خواهد بود و در آند آن نیم‌واکنش انجام می‌شود.



۸۸- در یک سلول سوختی گاز متان در آند اکسایش کامل می‌یابد و با بازده 80% کار می‌کند. اگر 400 گرم گاز متان در این سلول مصرف شود

به تقریب چند الکترون از مدار خارجی این سلول عبور می‌کند؟ ($H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $2/40 \times 10^{25}$ (۲) $9/63 \times 10^{25}$ (۳) $4/81 \times 10^{25}$ (۴) $1/44 \times 10^{25}$

۸۹- کدام عبارت در ارتباط با سلول برقکافت آب درست است؟

(۱) طی فرایند انجام‌شده در این سلول الکتروشیمیایی، مولکول آب به اتم‌های سازنده‌اش تجزیه می‌شود.

(۲) در زمان مشخص، حجم گاز تولیدشده حاصل از اکسایش دو برابر حجم گاز تولیدشده حاصل از کاهش است.

(۳) کاغذ pH در محلول اطراف الکترودی که در سطح آن گاز اکسیژن تولید می‌شود سرخ‌رنگ می‌شود.

(۴) به‌ازای عبور 2 مول الکترون از مدار بیرونی این سلول، حداکثر 2 مول گاز هیدروژن تولید می‌شود.

۹۰- چند مورد از مطالب زیر در مورد برقکافت آب نادرست است؟

■ برای جلوگیری از وقوع واکنش‌های ناخواسته میان آب و الکترودها می‌توان جنس الکترودها را از گرافیت انتخاب کرد.

■ حجم گاز آزادشده در کاتد، دو برابر حجم گاز آزادشده در آند است.

■ برای افزایش رسانایی الکتریکی آب خالص باید مقدار زیادی نمک به آن افزود.

■ افزودن شناساگر به اطراف الکترود کاتدی سبب می‌شود که رنگ بازی شناساگر دیده شود.

■ به‌ازای اکسایش دو مول آب در آند، 4 مول الکترون تولید می‌شود.

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۹۱- در کدام یک از موارد زیر، عدد اکسایش دو عنصری که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، یکسان نیست؟

(الف) BrF_3 ، $HBrO_2$

(ب) $Na_2S_2O_3$ ، SO_2

(پ) $Na_2S_2O_7$ ، $K_2Cr_2O_7$

(ت) NO_3^- ، NH_4^+

(۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «پ» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات:

۹۲- در واکنش فلز Al با محلول CuSO_4 به ازای مبادله 0.06 مول الکترون، 0.42 گرم به جرم تیغه Al افزوده شده است، چند درصد از فلز

مس آزاد شده بر روی تیغه فلز قرار گرفته است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۷۰

۹۳- در سلول نور-الکتروشیمیایی عنوان شده در کتاب درسی

(۱) واکنش دهنده ها SiO_2 و H_2O است. (۲) Si کاهنده و H_2O اکسنده است.

(۳) هدف اصلی از به کارگیری آن تولید انرژی الکتریکی است. (۴) emf سلول ناچیز اما بازده و سرعت آن بالا است.

۹۴- در نوعی خاک رس درصد جرمی SiO_2 برابر a و درصد جرمی H_2O برابر ۲۰ است، چنانچه همه آب موجود در خاک رس جدا شود، درصد

جرمی SiO_2 به چه میزان افزایش می یابد؟

(۱) ۱۰٪ (۲) ۲۰٪ (۳) $20/a$ ٪ (۴) $20/5a$ ٪

۹۵- توصیف ارائه شده در کدام گزینه با فرمول شیمیایی یا نام ماه پیشنهادی همخوانی دارد؟

(۱) این ماده در حالت مایع رسانای جریان برق است: CHCl_3 (۲) این ماده در حالت جامد شکننده است: نیتینول

(۳) این ماده دیرگداز و سخت است: گرافیت (۴) این ماده رسانای گرما است: Pb

۹۶- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی ترکیب آروماتیک C_6X_6 با ساختار زیر، اتم های X سرخ رنگ هستند. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ اتم X می تواند نافلزی از گروه ۱۶ جدول تناوبی باشد.

■ این ترکیب همانند بنزن در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

■ عدد اکسایش اتم کربن در این ترکیب برابر «+۱» است.

■ نیمی از پیوندهای اشتراکی در این ساختار، قطبی است.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۹۷- چه تعداد از موارد زیر در مقایسه الماس و گرافیت درست است؟

■ هر اتم کربن در ساختار این دو ماده ۴ پیوند کووالانسی با ۴ اتم دیگر تشکیل داده است.

■ هر دو از دسته مواد کووالانسی هستند و نقطه ذوب و سختی بالایی دارند.

■ تعداد اتم ها در نمونه های با جرم یکسان از این دو ماده برابر است.

■ شمار اتم های کربن در حجم های برابری از این دو ماده یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- چند مورد از مقایسه های زیر به درستی انجام شده است؟

■ چگالی بار: $\text{O}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{F}^-$

■ شعاع یونی: $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{N}^{3-}$

■ نسبت بار به عدد اتمی: $\text{Al}^{3+} > \text{S}^{2-} > \text{Li}^+$

■ انرژی شبکه بلور: $\text{AlF}_3 > \text{MgO} > \text{K}_2\text{S}$

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۹- در کدام گزینه توصیف گفته شده در مورد نوع جامد به ترتیب به دو مثال درست از آن توصیف در جمله «الف» و «ب» می باشد؟

(الف) در شرایط معمولی نقطه جوش پایین دارند و در هیچ حالتی جریان الکتریسیته را عبور نمی دهند.

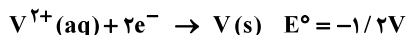
(ب) حالتی سخت و شکننده دارند و در حالت مذاب و محلول در آب رسانای جریان الکتریسیته هستند.

(۱) کربونیل سولفید- کوارتز (۲) پروپان- لیتیم سولفات

(۳) سیلیسیم گرید- باریم سولفات (۴) هیدروژن فلوئورید- الماس

محل انجام محاسبات:

۱۰۰- با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده کدام یک از مطالب بیان‌شده درست است؟



(الف) VO^{2+} در مقایسه با Zn^{2+} از قدرت اکسندگی بیشتری برخوردار است.

(ب) فلز روی توانایی تبدیل $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ به فلز وانادیم را ندارد.

(پ) تبدیل VO^{2+} به V^{3+} در حضور گرد روی همراه با تغییر رنگ محلول از بنفش به سبز است.

(ت) با افزودن $2/16$ گرم گرد آلومینیم به 300 میلی‌لیتر محلول 0.2 مولار $\text{VO}^{2+}(\text{aq})$ تمام کاتیون‌های وانادیم به فلز وانادیم تبدیل می‌شوند.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت»

(۳) «الف»، «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۰۱- با توجه به ویژگی‌های زیر، پاسخ درست سؤال‌های ۱ و ۲ به ترتیب در کدام گزینه آورده شده‌اند؟

ویژگی: شکل‌پذیری، رسانایی الکتریکی، تنوع عدد اکسایش، داشتن جلا

سؤال ۱: کدام ویژگی‌های ذکرشده را با الگوی دریای الکترونی فلزها نمی‌توان توجیه کرد؟

سؤال ۲: چند مورد از ویژگی‌های ذکرشده توصیفی از رفتار فیزیکی فلزها است؟

(۱) شکل‌پذیری و تنوع عدد اکسایش - ۲ رسانایی الکتریکی و داشتن جلا - ۲

(۳) تنوع عدد اکسایش - ۳ داشتن جلا و تنوع عدد اکسایش - ۴

۱۰۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

(۲) سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد رنگ‌دانه نام دارد.

(۳) Fe_2O_3 و TiO_2 از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های آلی است.

(۴) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلوئید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند.

۱۰۳- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ مشخص شده است؟

(الف) واکنش حذف آلاینده کربن مونوکسید در مبدل کاتالیستی، گرماده است.

(ب) هر سه واکنش مربوط به حذف آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودروها از نوع اکسایش - کاهش هستند.

(پ) از تجزیه هر لیتر آلاینده نیتروژن‌دار در مبدل کاتالیستی، یک لیتر گاز تولید می‌شود.

(۱) نادرست - نادرست - درست (۲) نادرست - درست - نادرست (۳) درست - درست - درست (۴) درست - درست - نادرست

۱۰۴- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) برهم‌کنش بین ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی در علم طیف‌سنجی مطالعه می‌شود.

(۲) برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای می‌توان از طیف‌سنجی فروسرخ استفاده کرد.

(۳) برخلاف پرتوهای مرئی، فروسرخ و فرابنفش، سایر پرتوهای الکترومغناطیسی با مواد برهم‌کنش ندارند.

(۴) MRI نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علوم پزشکی است.

۱۰۵- در یک واکنش گرماده میزان مبادله انرژی 120 kJ است و اختلاف سطح انرژی فراورده‌های با قله نمودار انرژی - پیشرفت 220 kJ است.

چنانچه با استفاده از کاتالیزگر این اختلاف به 150 kJ برسد، کاتالیزگر چند درصد از انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت را کاهش می‌دهد؟

(۱) ۲۵٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۷۰٪

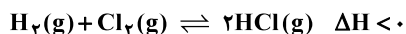
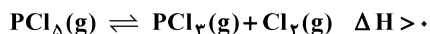
محل انجام محاسبات:

۱۰۶- در یک آزمایش مقدار مشخصی از گاز آمونیاک را وارد ظرفی می‌کنیم تا تعادل گازی $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل ۰/۴ مول گاز نیتروژن در ظرف موجود باشد و آمونیاک موجود در ظرف (در حالت تعادل) بتواند ۴ لیتر نیتروژنیک اسید با غلظت $10^{-2} \times 5$ مولار را به‌طور کامل خنثی کند، حجم ظرف انجام واکنش تعادلی به‌تقریب چند لیتر بوده است؟ (ثابت تعادل واکنش را

$24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید و $(H = 1, N = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$)

(۱) ۱/۳ (۲) ۱/۷ (۳) ۲/۹ (۴) ۸/۳

۱۰۷- در چند مورد از واکنش‌های زیر، افزایش دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت شده و کاهش فشار تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند؟



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۸- اگر واکنش تولید ترفتالیک اسید از پارازایلن و پتاسیم پرمنگنات با بازدهی ۷۰ درصد انجام شود، جرم فراورده حاصل به‌ازای مبادله

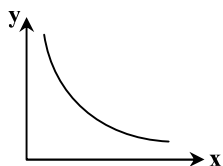
$7 / 224 \times 10^{22}$ الکترون چند گرم خواهد بود؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) ۱/۱۶۲ (۲) ۴/۶۴۸ (۳) ۲/۳۲۴ (۴) ۹/۴۸۶

۱۰۹- کدام یک از تغییرات زیر در تعادل گرماده $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ باعث افزایش ثابت تعادل واکنش می‌شود؟

(۱) کاهش دما (۲) افزایش غلظت SO_3 (۳) افزایش غلظت SO_2 (۴) افزایش دما

۱۱۰- چند مورد از عبارت‌های زیر به‌درستی نمودار داده‌شده را در مورد فرایند هابر تکمیل می‌کنند؟



■ فشار x ، درصد مولی $y = \text{NH}_3$

■ فشار x ، ثابت تعادل y

■ دما x ، درصد مولی $y = \text{NH}_3$

■ دما x ، ثابت تعادل y

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن دل امیر کبیری راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم خاجی	ساناز دریگوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید- یاسر راش	حنانه شریف خطیبی
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۳

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی
۱۵ دقیقه	۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی
مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۵		

دفترچه پاسخ تشریحی

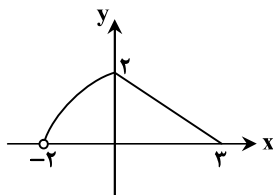


داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونکها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۱۱۱- شکل مقابل، نمودار تابع $y = 3f(1-2x) + 1$ است. اگر $g(x) = \sqrt{x-1} + 1$ باشد، دامنه تابع $f \circ g(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟



(۱) ۱

(۲) ۱۶

(۳) ۱۷

(۴) ۲

۱۱۲- اگر $f(2x+1) = \frac{4x-1}{2x+2}$ باشد، مجموع جواب‌های معادله $f \circ f(x) = f^{-1}(-x)$ کدام است؟

(۴) -۴

(۳) -۲/۵

(۲) ۴

(۱) ۴/۵

۱۱۳- تابع $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 3x + 2$ مفروض است. نامعادله $f(\sqrt{x+1}) - f(x-5) \geq 0$ در کدام یک از بازه‌های زیر همواره برقرار است؟

(۴) $[\sqrt{200}, 12]$

(۳) $[\sqrt{100}, 14]$

(۲) $[9, \sqrt{1100}]$

(۱) $[7, \sqrt{1200}]$

۱۱۴- نمودار تابع $y = x^2 - 4x + 1$ را با ضریب دو انبساط افقی داده و سپس سه واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم و در نهایت نسبت به مبدأ مختصات قرینه می‌کنیم تا تابع $g(x)$ به دست آید. مقدار $g(3)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱۱/۴

(۲) -۱۳/۴

(۱) -۷

۱۱۵- توابع $f(x) = x^3 + 2x + 1$ و $g^{-1}(x) = \sqrt{x-3}$ مفروض‌اند. فاصله محل برخورد نمودار دو تابع $f^{-1}(x)$ و $g^{-1}(x)$ از نقطه $M(2, 3)$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{5}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۲) $2\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

۱۱۶- در تابع $y = 2a - 3b \cos(\frac{\pi}{b}x)$ ، مقدار ماکزیمم تابع، ۸ واحد از دو برابر مقدار مینیمم آن بیشتر است. اگر دوره تناوب تابع برابر ۲ باشد، مقدار $[a+b]$ کدام می‌تواند باشد؟ (نماد جزء صحیح است.)

(۴) -۱

(۳) صفر

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۱۷- اگر $\frac{\tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ ، مقدار $\cos 8x$ کدام است؟

(۴) $-\frac{\sqrt{14}}{81}$

(۳) $-\frac{7}{9}$

(۲) $\frac{7}{81}$

(۱) $\frac{14}{27}$

۱۱۸- اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جواب معادله مثلثاتی $\frac{1-2\sin x}{\cos x} = 2\cos x - \tan x$ در بازه $[0, 3\pi]$ کدام است؟

(۴) π

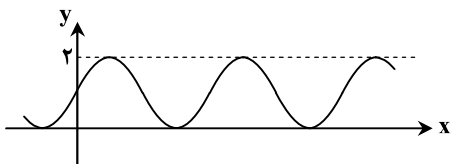
(۳) 2π

(۲) $\frac{3\pi}{2}$

(۱) $\frac{2\pi}{3}$

محل انجام محاسبات:

۱۱۹- شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + \frac{a}{b} \sin(2bx)$ است ($b < 0$). تعداد جواب‌های معادله $f(x) = a \cos 2x$ در بازه $[0, 2\pi]$.



کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۲۰- اگر باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x) = x^4 + 2x^3 - ax^2 + 2a$ بر $x+2$ برابر ۴ باشد، باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای

$g(x) = x^2 P(1-2x) + P(x^2)$ بر $x-1$ ، کدام است؟

(۴) صفر

(۳) -۴

(۲) ۲

(۱) -۲

۱۲۱- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{b - \sqrt{3 + \sqrt{x}}}{ax - a} = 2$ باشد، مقدار ab^2 کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{16}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۱) $\frac{1}{4}$

۱۲۲- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{4x^2 + 1}}{\sqrt{a^2 x^2 - x}} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{ax - 3}{x^2 - [x]}$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

(۴) وجود ندارد.

(۳) $-\infty$ (۲) $+\infty$

(۱) ۲

۱۲۳- تابع $f(x) = \frac{x+1}{|x-3|}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow a} \text{fof}\left(-\frac{1}{x}\right) = +\infty$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای $[a]$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء

صحیح است).

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) -۳

(۱) -۲

۱۲۴- شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + 2}{(x-a)(m-2x)}$ در اطراف $x=a$ است. اگر $f(m) = -3$ باشد، مقدار $(a+m)^2$ کدام است؟



(۱) ۱۶

(۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{9}{16}$

(۴) ۹

محل انجام محاسبات:

۱۲۵- خط $x + 2y = 6$ بر تابع مشتق پذیر f در نقطه‌ای به طول $x = 2$ مماس است. اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - 3f(x) + a}{x^2 - 4} = b$ باشد، مقدار $2a + 4b$

کدام است؟ ($b \in \mathbb{R}$)

- (۱) $5/25$ (۲) $5/5$ (۳) $5/75$ (۴) $6/4$

۱۲۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، تابع $f(x) = |x^2 - 2mx + 16|$ در تمام نقاط دامنه‌اش مشتق پذیر است؟

- (۱) 7 (۲) 8 (۳) 9 (۴) 10

۱۲۷- تابع $f(x) = (x^2 - 2x)(\sqrt[3]{x} - 5x)$ مفروض است. عرض از مبدأ خط مماس بر تابع $f(-2x)$ در $x = \frac{1}{3}$ ، کدام است؟

- (۱) $-5/5$ (۲) $-5/25$ (۳) $11/75$ (۴) $17/5$

۱۲۸- اگر $f'(x) = 1 + \frac{f(x)}{x}$ باشد، مقدار $f''(3)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۲۹- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x+a}}$ در بازه $[0, 4]$ ، برابر آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x = 1$ است. مقدار مثبت a ، کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{145} - 11}{6}$ (۲) $\frac{\sqrt{145} + 11}{6}$

- (۳) $\frac{\sqrt{145} + 11}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{145} - 11}{3}$

۱۳۰- تابع $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ در کدام یک از بازه‌های زیر، اکیداً نزولی است؟

- (۱) $(-2, 2)$ (۲) $(\frac{1}{2}, +\infty)$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(0, \frac{1}{2})$

۱۳۱- نقطه $A(2, \beta)$ ، اکستریم نسبی تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax}{x - 4}$ است. مقدار β ، کدام است؟

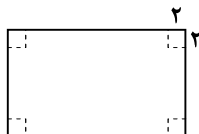
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) 1 (۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۲- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{3x^2 - 2x - 1} & x \geq 0 \\ x^3 - 3x^2 - 9x - 1 & x < 0 \end{cases}$ ، چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) 3 (۲) 4 (۳) 5 (۴) 6

محل انجام محاسبات:

۱۳۳- مطابق شکل، از چهار گوشه ورقه مستطیل شکل با مساحت 400 cm^2 ، مربع هایی به ضلع 2 cm جدا می کنیم و با تا زدن لبه های آن جعبه ای می سازیم. ماکزیمم حجم این جعبه، چند سانتی متر مکعب است؟



(۱) ۲۵۶

(۲) ۵۱۲

(۳) ۸۶۴

(۴) ۱۷۲۸

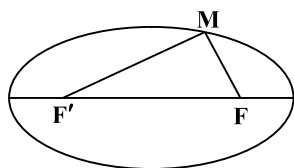
۱۳۴- کمترین فاصله نقطه $A(4, 0)$ از منحنی $y = x\sqrt{x}$ ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

(۴) $\frac{27}{64}$ (۳) $\frac{64}{27}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۱) $\frac{16}{9}$

۱۳۵- حجم حاصل از دوران مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) با طول اضلاع قائم ۵ و ۱۲، حول وتر BC کدام است؟

(۴) $\frac{1200\pi}{13}$ (۳) $\frac{1600\pi}{169}$ (۲) $\frac{1450\pi}{13}$ (۱) $\frac{1850\pi}{169}$

۱۳۶- نقاط $F(1, 2)$ و $F'(-5, 2)$ ، کانون های یک بیضی هستند. اگر محیط مثلث MFF' برابر ۱۶ باشد، خروج از مرکز بیضی، چند برابر قطر کوچک آن است؟

(۲) $\frac{3}{20}$ (۱) $\frac{3}{40}$ (۴) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{10}$

۱۳۷- خط d در نقطه $A(-a, a+1)$ و در ربع دوم، بر دایره $x^2 + y^2 + ax + 2y = 15$ مماس است. معادله این خط کدام است؟

(۴) $4x + y - 14 = 0$ (۳) $x + 4y - 14 = 0$ (۲) $x - 4y + 14 = 0$ (۱) $4x - y + 14 = 0$

۱۳۸- دورترین فاصله دو دایره $C: x^2 + y^2 - 4y - 12 = 0$ و $C': (x-3)^2 + (y+2)^2 = 9$ از یکدیگر، کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۸

(۲) ۱۲

(۱) ۱۴

۱۳۹- در اداره ای تعداد کارمندان آقا، سه برابر تعداد کارمندان خانم است. ۴۰ درصد آقایان و ۷۰ درصد خانم ها، مدرک زبان دارند. اگر فردی از این اداره انتخاب کنیم، با چه احتمالی مدرک زبان دارد؟

(۴) $\frac{19}{40}$ (۳) $\frac{17}{40}$ (۲) $\frac{13}{20}$ (۱) $\frac{11}{20}$

۱۴۰- در جعبه A ، ۱۵ کتاب علمی و ۲۰ کتاب داستان و در جعبه B ، ۳۰ کتاب علمی و ۱۰ کتاب داستان وجود دارد. از جعبه A و B به ترتیب ۱۰ و ۱۵ کتاب برمی داریم و در جعبه خالی C قرار می دهیم. سپس از جعبه C یک کتاب خارج می کنیم. با چه احتمالی کتاب خارج شده، کتاب داستان است؟

(۴) $\frac{71}{185}$ (۳) $\frac{62}{165}$ (۲) $\frac{27}{56}$ (۱) $\frac{53}{140}$

محل انجام محاسبات:

۱۴۱- عمدتاً ذخایر فلزی و غیرفلزی پهنه ایران مرکزی کدام است؟

- (۱) طلا- گچ
(۲) مس- سنگ نمک
(۳) سرب- زغال سنگ
(۴) آهن- نفت

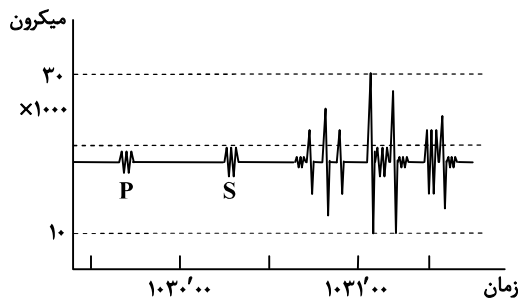
۱۴۲- کدام موج لرزه‌ای می‌تواند سنگ‌فرش‌های خیابانی را در مسیر عبور خود به سمت چپ و راست جابه‌جا کند؟

- (۱) L
(۲) P
(۳) R
(۴) S

۱۴۳- کدام گزینۀ طبقه‌بندی بیوشیمیایی مربوط به هر عنصر را به درستی بیان کرده است؟

- (۱) فرعی و سمی: آرسنیک
(۲) اصلی و اساسی: جیوه
(۳) جزئی و سمی: سرب
(۴) فرعی و اساسی: سلنیم

۱۴۴- با توجه به لرزه‌نگاشت زیر، بزرگی زمین‌لرزه نمایش داده شده، کدام است؟



(۱) ۴ ریشتر

(۲) ۰/۲ ریشتر

(۳) ۱۲ مرکالی

(۴) ۳۱/۶ آرگ

۱۴۵- کدام نوع خاک، با وجود زهکشی خوب برای کشاورزی مناسب نمی‌باشد؟

- (۱) لوم
(۲) شنی
(۳) رسی
(۴) باتلاقی

۱۴۶- در کدام گزینۀ سنگ‌هایی با کانی‌شناسی مشابه در کنار هم قرار گرفته‌اند؟

- (۱) بازالت- دیوریت
(۲) کوماتیت- پگماتیت
(۳) پگماتیت- آندزیت
(۴) ریولیت- گرانیت

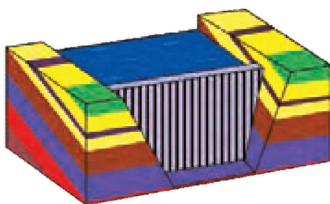
۱۴۷- یک دلیل مناسب برای عبارت زیر کدام است؟

- «هرگاه از عرض 10° جنوبی به 66° درجه جنوبی برویم، اختلاف ساعت شبانه‌روز زیاد می‌شود»
(۱) حرکت وضعی زمین
(۲) انحراف محور زمین
(۳) رقص محوری
(۴) گردش زمین به دور قطبین

۱۴۸- چگونه صفحه ایران بخشی از لوراسیا شد؟

- (۱) بسته شدن تتیس نوین و جدایی ایران از عربستان
(۲) بسته شدن تتیس کهن و اتصال دو صفحه ایران و توران
(۳) هم‌گرایی لوراسیا و گندوانا و جدایی ایران از پانگه‌آ
(۴) گسترش تتیس کهن و حرکت ایران به محل خط استوا

۱۴۹- وضعیت سد نمایش داده شده در شکل زیر است؛ زیرا



(۱) مناسب- لایه‌های مورب با زاویه تند باعث تجمع آب در مخزن سد می‌شوند.

(۲) مناسب- شیب لایه‌ها بر امتداد عمود است که عامل استحکام سد می‌شود.

(۳) نامناسب- شیب لایه‌ها موازی با محور سد است که عامل فرار آب به پایین‌دست سد می‌شود.

(۴) نامناسب- شیب لایه به سمت پایین‌دست است که عامل جابه‌جایی و شکستن سد می‌شود.

۱۵۰- فردی از کم‌خونی رنج می‌کشد. اگر در نزدیکی محل زندگی او نقشه ژئوشیمی عناصر رسم شود، احتمال ثبت کدام مورد درست‌تر است؟

- (۱) فزونی سرب- فزونی روی
(۲) کمبود آهن- کمبود فلوئور
(۳) فزونی روی- کمبود سلنیم
(۴) کمبود کلسیم- فزونی منیزیم

۱۵۱- هرگاه سنگ‌های منطقه‌ای به وسعت ۲۰۰ مترمربع، تحت تأثیر نیروهای ناشی از واگرایی ۴۸ نیوتنی قرار بگیرند، تنش‌های مولد گسستگی در

آن چه مقدار خواهد بود؟

$$(۱) \quad \frac{N}{m^2} \times 24$$

$$(۳) \quad \frac{m^2}{S} \times 24$$

$$(۲) \quad \frac{N}{m^2} \times 52$$

$$(۴) \quad \frac{m^2}{N} \times 5/2$$

۱۵۲- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) معرفی جاذبه‌های طبیعت جاندار برخلاف تماشای میراث زمین‌شناختی در علم هیدروژئولوژی بررسی می‌شود.

(۲) تخمین عیار ماده معدنی برخلاف علت ایجاد زمین‌لرزه‌ها در علم ژئوفیزیک مطالعه می‌شود.

(۳) بررسی بلورهای درشت پگماتیت همانند مطالعه ساختمان درونی زمین در علم پترولوژی انجام می‌شود.

(۴) مطالعه پدیده فرسایش خندقی همانند بررسی مقدار چورشدگی آبرفت‌ها در علم رسوب‌شناسی انجام می‌شود.

۱۵۳- شرایط تشکیل «سافیر آبی» کدام است؟

(۱) تبلور آرام ماده مذاب- لایه‌های دارای Be

(۳) دما و فشار بالا- سنگ‌های حاوی Al

(۲) ماگمای عمیق- مواد فرار و C

(۴) شرایط خاص گوشته- ناخالصی‌های Cu

۱۵۴- منظور از فضای بین ستاره‌ای چیست؟

(۱) تجمعی از اجرام آسمانی قابل‌رؤیت

(۲) تجمعی از گرد و غبار جامد گاز

(۳) کندریت‌ها و گاز هیدروژن

(۴) مقداری پلازما در اطراف غبارها

۱۵۵- کدام گزینه ترتیب درست بخش‌های مختلف راه‌سازی را نمایش می‌دهد؟

(۱)	بالاست آستر	(۲)	زیراساس مواد پرکننده	(۳)	زیراساس اساس	(۴)	اساس رویه
-----	----------------	-----	-------------------------	-----	-----------------	-----	--------------

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید- یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سید امیرمحمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

دفترچه پاسخ تشریحی

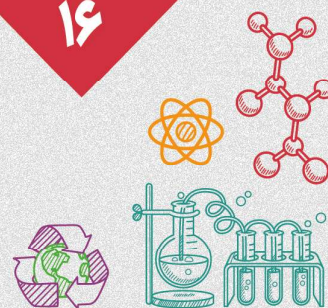
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۵ اردیبهشت ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه
دوازدهم

مرحله
۱۶



۱۴۰۴-۱۴۰۵

تذکرات مهم

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ گزینه دو، در روز جمعه ۸ خرداد ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

کارشناسان		طراحان		گروه ریاضی
سید مهدی عابدی	سید علی موسوی راد	حسین شفیق زاده	ایمان اردستانی	مستوفی دروس: علی افضل زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری
علی صادقی	مانی خداپنده	سید محسن میراسلامی	فرهاد فرزانی	مستوفی دروس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم نژاد
حسین خواجوند	مانی خداپنده	علیرضا شریف خطیبی	سعید اکبرزاده	مستوفی دروس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم		مهرداد کیوان	علی افضل زاده	مستوفی دروس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
امیرحسین حریری	ایمان حسین زاده	وحید رباعی	علی افضل زاده	مستوفی دروس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی
کارشناسان		طراحان		گروه علوم
بتول خواجه پور	علی حاجی محمدزاده	محمد بازوگی	امیر کبری راد	مستوفی دروس: امیر کبری راد دستیار: پارسا کامکار
مهدیار مسعودی نیا		علی پناهی شایق	علیرضا اکبرپور	مستوفی دروس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی
مریم گلی حسن لو		بهرام میرحبیبی	مسعود حدادی	مستوفی دروس: شهرام شاه پرویزی دستیار: حنا شریف خطیبی
مرتضی قدیانی	حسین ایمانی پور	منصور کهن دل	رضا بخشیان	مستوفی دروس: شکبیا کریمی دستیار: سید علی محمدی
فرزانه صاعدی	حسن علیمحمدی	علی نعیمی	پهمن شاهمرادی	
روزبه اسحاقیان		احمد رضوانی	منصور داودوندی	
		جمال خم خاجی		
		ماشاءالله سلیمانی	بهنام ابراهیم پور	
		مهداد ملاصالحی	سید صمد صفوی	
		حسین شرانو	رضا بخشیان	
		محمدرضا پورجوادی	یاسر راش	
		فرزانه رجایی	حسن علیمحمدی	
		فرزانه صاعدی	عباس روزبهانی	
کارشناسان		طراحان		گروه انسانی
محمدصادق حسام زاده	محمدصدرا حسینی	ابوالفضل قاضی	محمدرضا لمسه چی	مستوفی دروس: محمدرضا پیرو دستیار: حسنا محمدی - سپهر سالارکیا
مهتاب شیرازی	هستی ناصح	علی عطری	طاهره موسی زاده	مستوفی دروس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری
علی شکری	فاطمه یاری	آریتا بیدقی	امیرمهدی اسفندی	مستوفی دروس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان
فاطمه نظری	سارا حمزه	علیرضا مختاری	فروغ تیموریان	مستوفی دروس: پویا رضاداد
مهتاب شیرازی	صبا پهلوان	محمود حسن پور	محمدزمان کبیر	مستوفی دروس: سیده ساره زاهدی
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	سیمین زاهدی	سیده ضحی سکاکی	مستوفی دروس: الناز گنج کار دستیار: الهه ریاحی نسب
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	کاظم غلامی	اسرافیل قربانیپور	مستوفی دروس: سعید رحیمیان دستیاران: محمدحسین خدام - فراز مختاری نژاد
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	حمید جوهری مجد	پدرام علیمرادی	مستوفی دروس: امیر محمدیگی دستیار: محمدرضا مبارکی
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	پویا رضاداد	عرفان جالیزی	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	شهرام امامی	بهروز یحیی	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	نگار مروتی	مریم قلی پور	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	حمید سودیان طهرانی	علی اکبر آخوندی	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	سعید رحیمیان	مهدی لاچوردی	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	فرهاد قاسمی نژاد	ناصر آزادجو	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	حسین خاکساری	میترا چینی ساز	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	محمدرضا مبارکی	محمدرضا مبارکی	
مهتاب شیرازی	محمدصدرا حسینی	یش بدری	یش بدری	

گروه ریاضی
معاون تولید محتوا: علی الفتیگروه علوم
معاون تولید محتوا: علی الفتیگروه انسانی
معاون تولید محتوا: علی الفتی

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۱

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



همه موارد نادرست است.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ در مرحله سوم، فقط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما به موش تزریق شدند.

(ب) نادرست؛ در مرحله اول آزمایش ایوری فقط پروتئین‌های عصاره از لوله آزمایش حذف شدند.

(ج) نادرست؛ در مرحله دوم از آزمایشی جهت تجزیه عصاره حاصل از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده نشد. ولی قطعاً درون یاخسته‌های باکتری‌های زنده بدون پوشینه، آنزیم وجود دارد.

(د) نادرست؛ با آزمایش‌های گریفیت ماهیت ماده وراثتی مشخص نشد.

۲- پاسخ: گزینه ۳

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



مولکول این شکل به بازهای پورینی (دو حلقه‌ای) مربوط است.

بازهای پورینی از سمت حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند که در شکل با شماره ۱ مشخص شده است.



گزینه ۱: باز آلی در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت ندارد.

گزینه ۲: بازهای پورینی در دنا و رنا تفاوتی ندارند. تفاوت در اکسیژن مربوط به قند ریبوز و دئوکسی‌ریبوز است.

گزینه ۴: در بازهای دو حلقه‌ای پیوند هیدروژنی توسط حلقه شش‌ضلعی آن‌ها برقرار می‌شود.

۳- پاسخ: گزینه ۴

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



همانندسازی دنا هسته‌ای در مرحله S اینترفاز انجام می‌گیرد، ولی همانندسازی دنا میتوکندری می‌تواند در مراحل دیگری از چرخه یاخسته‌ای نیز انجام بگیرد.



گزینه ۱: هلیکاز آزمایشی پروتئینی است که سبب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی در دنا می‌شود.

گزینه ۲: در همانندسازی غیر حفاظتی دنا اولیه شکسته شده و بخش‌های مختلف آن به‌صورت مجزا از هم در دناهای جدید دیده می‌شود.

گزینه ۳: در روش همانندسازی حفاظتی دنا اولیه به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند و در روش همانندسازی نیمه حفاظتی نیز دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند و فقط پیوند هیدروژنی در دنا اولیه شکسته می‌شود.

۴- پاسخ: گزینه ۴

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



در ساختار هر پلی‌پپتیدی اولین آمینواسید از طریق گروه کربوکسیل خود با آمینواسید بعدی پیوند پپتیدی ایجاد می‌کند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: پیوندهای اشتراکی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند، تشکیل ساختار سوم فقط محصول برهم کنشهای آبگریز است.
گزینه ۲: نوع ساختار به توالی آمینواسیدی پروتئین یعنی به ساختار اول آن بستگی دارد.
گزینه ۳: تغییر pH با اثر بر پیوندهای شیمیایی ساختار پروتئین، سبب تغییر ساختار سوم آن می شود. تغییر pH بر روی توالی آمینواسیدها که در ساختار اول مشخص می شود، بی اثر است.

۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

درون گویچه سفید، دناي حلقوی میتوکندری فاقد سر آزاد است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نوکلئوتیدها از طریق پیوند فسفودی استر به یکدیگر متصل می شوند. در ساختار هیچ نوکلئوتیدی پیوند فسفودی استر وجود ندارد.
گزینه ۲: تمام آمینواسیدها حداقل دو اتم کربن یکی در بخش کربوکسیل و یکی در بخش مرکزی مولکول دارند.
گزینه ۴: در تمام الگوهای فرضی همانندسازی، برای قرار گیری نوکلئوتیدها کنار یکدیگر و تشکیل دناي جدید، تشکیل پیوند فسفودی استر ضروری است.

۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

همه موارد نادرست هستند.
بررسی همه موارد:
الف) نادرست: همه آنزیمها در ساختار خود کربن داشته و ماده آلی هستند، ولی فقط بعضی از آنزیمها برای فعالیت به یونهای فلزی یا مواد آلی (کوآنزیم) نیاز دارند.
ب) نادرست: ممکن است ماده سمی خود به عنوان پیش ماده آنزیم باشد و آنزیم روی آن تأثیر بگذارد. مانند آنزیمهایی در کبد که ماده سمی آمونیاک را با کربن دی اکسید ترکیب می کنند. بنابراین قرار گیری ماده ای سمی در جایگاه فعال همه آنزیمها باعث غیر فعال شدن آنها نمی شود.
ج) نادرست: آنزیمها عملکرد اختصاصی دارند، ولی همه آنها روی یک پیش ماده خاص مؤثر نیستند. ممکن است روی چند پیش ماده خاص مؤثر باشند.
د) نادرست: شکل جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت داشته و مکمل یکدیگر هستند.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

در مراحل آغازین و طولیل شدن رونویسی، ساخت رنا صورت می گیرد. بنابراین در این مراحل پیوند فسفودی استر تشکیل می شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در مراحل اول و دوم رونویسی، شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا روی می دهد.
گزینه ۲: در هیچ مرحله ای پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا تشکیل نمی شود.
گزینه ۳: در مرحله اول رونویسی جدا شدن رنا از دنا روی نمی دهد، بنابراین شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا روی نمی دهد.

۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

کروموزوم انسان شامل دناي خطی و پروتئینهای همراه مانند هیستونها می باشد. در این شکل انجم همزمان رونویسی و ترجمه روی می دهد، بنابراین وقایع انجام شده مربوط به رونویسی از بخشی از دناي حلقوی و سپس ترجمه آن است.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: در ماده زمینه سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی رونویسی انجام نمی‌گیرد.
گزینه ۲: این شکل نمی‌تواند مربوط به رونویسی از ژن‌های درون هسته باشد.
گزینه ۳: پادرمزه UAA مکمل رمزه AUU است که رمزه پایان نیست. بنابراین می‌تواند توسط پادرمزه مکمل خود یعنی UAA ترجمه شود.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

این شکل به ساخت پروتئین توسط ریبوزوم‌های روش شبکه آندوپلاسمی مربوط است. تارچه‌ها ساختارهای پروتئینی در درون سیتوپلاسم دارند. پروتئین‌های آزاد سیتوپلاسمی توسط ریبوزوم‌های آزاد یاخته ساخته می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: گیرنده ناقل‌های عصبی در غشای یاخته قرار دارد. این پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.
گزینه ۲: آمیلاز به خارج از یاخته ترشح می‌شود. پروتئین‌های ترشحی توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.
گزینه ۴: پروتئین‌های واکوئولی توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند. گلوتن پروتئین ذخیره‌ای در دانه گندم و جو است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

صورت سؤال به فرایند ترجمه درون میتوکندری یا کلروپلاست اشاره دارد. در هر سه جایگاه رناتن، امکان قرارگیری رنای ناقل وجود دارد. رنای ناقل دارای پیوندهای هیدروژنی است.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: در انتهای مرحله اول همانند ابتدای مرحله آخر، جایگاه P توسط رنای ناقل اشغال شده است. در انتهای مرحله پایان، رنای ناقل جایگاه P را ترک کرده است.
گزینه ۲: توالی‌های افزایش رونویسی می‌شوند، نه شروع رونویسی. در ضمن فرایند مورد نظر در سؤال ترجمه است.
گزینه ۳: همه رنای‌های ناقل استفاده شده طی ترجمه به جز رنای ناقل آخر، باید از جایگاه E عبور کنند، ولی همه رنای‌های ناقل استفاده شده، در جایگاه P قابل مشاهده هستند. پس تعداد رنای‌های ناقل مشاهده شده در جایگاه E یکی از P کمتر است.

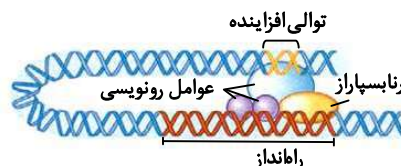
۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

جوابش اینه

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست: عوامل متصل به افزایشنده بعد از تاخوردن دنا به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و رنابسپاراز متصل می‌شوند.



ب) نادرست: اتصال قند مالتوز به فعال‌کننده سبب می‌شود، رنابسپاراز بتواند به راه‌انداز متصل بشود. برداشتن مانع، به تنظیم منفی توسط لاکتوز مربوط است.

ج) نادرست: فشردن بدن بخشی از کروموزوم به تنظیم پیش از رونویسی مربوط است.

د) درست: افزایشنده و عوامل متصل به آن هم سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند و هم مقدار رونویسی را.

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

۱۲- پاسخ: گزینه ۲



صورت سؤال اشاره به یاخته یوکاریوتی دارد، زیرا تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها مربوط به یوکاریوت‌ها است. اتفاق رخ داده شده در گزینه ۲ یک رویداد درست در یاخته باکتری اشرشیاکلائی است. بنابراین وقوع مورد ۲ در یاخته یوکاریوتی دور از انتظار می‌باشد.



گزینه ۱: در یاخته‌های یوکاریوتی اتصال بعضی رناهای کوچک به رنای پیک از کار رناتن جلوگیری می‌کند.
گزینه ۳: یکی از روش‌های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت می‌تواند طول عمر رنای پیک باشد، افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود.
گزینه ۴: در یاخته یوکاریوتی امکان تنظیم بیان ژن قبل و بعد از رونویسی وجود دارد. مثال اتصال رنای کوچک به رنای پیک مربوط به پس از رونویسی و مثال تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها مربوط به پیش از رونویسی است.

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

۱۳- پاسخ: گزینه ۳



گویچه‌های قرمز خون انسان سالم و بالغ فاقد هسته است، بنابراین گویچه قرمز خون انسان با هر گروه خونی، فاقد ژن مربوط به آنزیم‌های اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B به غشا می‌باشد. فراوان‌ترین یاخته خونی گویچه قرمز است که حداقل آنزیم‌های مربوط به قندکافت و کربنیک‌انیدراز را دارد.



گزینه ۱: در همه انواع گروه‌های خونی غشای یاخته دارای کربوهیدرات است. این کربوهیدرات‌ها الزاماً کربوهیدرات‌های A و B نیستند.
گزینه ۲: مثلاً فردی با ژن‌نمود AO بر روی فام‌تن شماره ۹ دارای الل بارز I^A است، اما در گویچه قرمز خون فاقد دگره I^A است.
گزینه ۴: فردی که هر دو والد آن دارای گروه خونی AB هستند نیز در گویچه قرمز خون فاقد ژن است.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۱



موارد «ب» و «د» درست هستند.
بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ در بیماری وابسته به X نهفته والدین بیمار ژن‌نمود X^aX^a و X^aY دارند که نمی‌توانند فرزند سالم ایجاد نمایند.
ب) درست؛ در بیماری وابسته به X بارز والدین بیمار ژن‌نمود $\begin{cases} X^AX^A \\ X^AX^a \end{cases}$ و X^AY دارند که در صورت ناخالص بودن مادر ایجاد فرزند پسر سالم محتمل است.
ج) نادرست؛ در بیماری مستقل از جنس نهفته والدین بیمار ژن‌نمود aa و aa دارند که نمی‌توانند فرزند سالم ایجاد نمایند.
د) درست؛ در بیماری مستقل از جنس بارز والدین بیمار ژن‌نمود $\begin{cases} AA \\ Aa \end{cases}$ و $\begin{cases} AA \\ Aa \end{cases}$ می‌توانند داشته باشند که در صورت ناخالص بودن والدین تولد فرزند سالم aa محتمل است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۱۵- پاسخ: گزینه ۳



فقط مورد «د» درست است.
در انسان و بعضی جانداران فام‌تن‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند. به این فام‌تن‌ها، فام‌تن جنسی گفته می‌شود.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ ذرتی با ژننمود $AAbbCc$ دارای دو جایگاه خالص و یک جایگاه ناخالص است، این ذرت دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته است و با ذرت $AaBbCc$ در یک گروه رخنمودی قرار دارد.

(ب) نادرست؛ زاده زنبور ملکه می تواند نر باشد که سه نوع دگره دارد، اما می تواند ماده باشد که در این صورت ۳ تا ۶ نوع دگره خواهد داشت. (ج) نادرست؛ اگر مار بکرزایی نماید زاده حاصل در هر سه جایگاه ژنی خالص است، اما اگر لقاح داشته باشد، می تواند در هر سه جایگاه ژنی ناخالص باشد.

(د) درست؛ کرم کبد نر ماده (هرمافرودیت) است و فاقد ژن یا ژن های تعیین کننده جنسیت است. عمل لقاح درون پیکر کرم کبد انجام می شود و این جانور امکان دگرخواهی ندارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل های ۳، ۵ و ۶)



موارد «دوم» و «سوم» و «چهارم» درست هستند.

تصویر مربوط به صفت رنگ گلبرگ گل میمونی است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست؛ برای کنترل این صفت دو دگره بر روی یک جفت فام تن همتا که دارای دناي خطی هستند، لازم است.

مورد دوم: درست؛ در یاخته های زنده دارای کلروپلاست، زنجیره انتقال الکترون مربوط به میتوکندری و زنجیره های قرار گرفته روی غشای تیلاکوئیدها در کلروپلاست وجود دارند.

مورد سوم: درست؛ گل سمت راست سپیدرنگ و دارای ژننمود WW است. از گرده افشانی گل میانی صورتی رنگ با ژننمود RW با گل سمت چپ قرمز رنگ با ژننمود RR امکان ایجاد زاده ای با ژننمود WW وجود ندارد.

مورد چهارم: درست؛ در حالت قرمز و سفید، دگره های مربوط به رنگ با یکدیگر یکسان و در حالت صورتی با یکدیگر متفاوت هستند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۳)



با توجه به ژننمود آندوسپرم مشخص می شود که ژننمود زامه B و ژننمود تخمزا A بوده است. رویان در این دانه ژننمود AB دارد. تعدادی از یاخته ها در گیاه حاصل از این دانه آوندها می باشند که هسته ندارند، ولی تعدادی دیگر مثلاً یاخته های پارانشیمی هستند که ژننمود AB دارند.



گزینه ۱: لوله گرده از یک یاخته تشکیل شده است.

گزینه ۳: گیاه دارای تخمدان والد ماده است. با توجه به ژننمود تخمزا می تواند ژننمود AA یا AB داشته باشد.

گزینه ۴: گرده نارس ژننمود B دارد و یاخته تولیدکننده آن می تواند ژننمود BB یا AB داشته باشد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۳)



موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ ژننمود مادر $X^H X^h Pp$ و ژننمود پدر $X^h Ypp$ است. فرزند دختر قطعاً بیش از یک نوع ژننمود می تواند داشته باشد.

(ب) درست؛ ژننمود مادر $X^H X^H PP$ و ژننمود پدر $X^h Ypp$ است.

ژننمود دختر فقط می تواند $X^H X^h Pp$ باشد.

(ج) درست؛ ژننمود مادر $X^h X^h pp$ و ژننمود پدر $X^H YPP$ است.

ژننمود دختر فقط می تواند $X^H X^h Pp$ باشد.

(د) نادرست؛ ژننمود مادر $X^H X^h Pp$ و ژننمود پدر $X^h Ypp$ است. دختر می تواند بیش از یک نوع ژننمود داشته باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

۱۹- پاسخ: گزینه ۱



چهار نوع ناهنجاری ساختاری در فام‌تن‌ها مشاهده می‌شود که در جهش حذف و مضاعف شدن مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن(ها) تغییر می‌کند، در جهش واژگونی مقدار ماده وراثتی فام‌تن تغییر نمی‌کند و در جهش جابه‌جایی بسته به این که در یک فام‌تن و یا دو فام‌تن باشد، مقدار ماده وراثتی تغییر نمی‌کند یا تغییر می‌کند. در جهش واژگونی و جهش جابه‌جایی، تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد. در هر چهار نوع ناهنجاری ساختاری فام‌تن(ها) پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.



گزینه ۲: در جهش مضاعف شدن و جهش جابه‌جایی بین دو فام‌تن غیرهمتا، اندازه دو فام‌تن تغییر می‌کند.
گزینه ۳: هم در جهش واژگونی و هم در جهش جابه‌جایی درون یک فام‌تن محل سانترومر می‌تواند تغییر نماید.
گزینه ۴: در جهش جابه‌جایی بین دو فام‌تن غیرهمتا و در جهش مضاعف شدن، ایجاد فام‌تنی با دو سانترومر و فام‌تنی فاقد سانترومر قابل انتظار است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

۲۰- پاسخ: گزینه ۳



نوعی از گونه‌زایی که در پی جدایی یک جمعیت از جمعیت اصلی رخ می‌دهد از نوع دگرمیپنی است که در آن انتخاب طبیعی نقش دارد و چون جمعیت جدا شده کوچک است، رانش دگرهای را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.



گزینه ۱: انتخاب طبیعی برخلاف رانش دگرهای به‌طور هدفمند باعث تغییر فراوانی دگرها می‌شود. در انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌های سازگار با محیط افزایش می‌یابد و از فراوانی دگره‌های ناسازگار کاسته می‌شود.
گزینه ۲: رانش دگرهای گرچه فراوانی دگرها را تغییر می‌دهد، اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.
گزینه ۴: هم رانش دگرهای و هم انتخاب طبیعی با حذف دگره از خزانه ژنی می‌توانند باعث کاهش تنوع یک جمعیت گردند. انتخاب طبیعی می‌تواند با حذف یا نگه داشتن افراد خاص باعث افزایش شباهت افراد یک جمعیت شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۴ و ۸)

۲۱- پاسخ: گزینه ۴



برخی حشرات مانند زنبور در چشم مرکب خود دارای گیرنده پرتو فرابنفش می‌باشد. بعضی گیاهان در پاسخ به زخم ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود.



گزینه ۱: بال حشرات و بال پرندگان ساختار آنالوگ محسوب می‌شوند.
گزینه ۲: در جمعیت زنبورعسل ملکه‌ها و نرها زیستا و زایا هستند، اما نرها هاپلوئید بوده و امکان چلیپایی شدن و ایجاد گامت نو ترکیب را ندارند.
گزینه ۳: زنبورهای ملکه و کارگر دولد هستند، اما کارگرها چون نازا هستند تقسیم میوز (کاستمان) و آرایش تترادی ندارند و گامت ایجاد نمی‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۳ و ۴)

۲۲- پاسخ: گزینه ۱



مرد خالص و سالم از نظر کم‌خونی داسی‌شکل ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد و زن ناخالص ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارد. با مربع پانت ژن نمود زاده‌های آن‌ها را می‌توان تعیین نمود:

	Hb^A	Hb^S
Hb^A	$Hb^A Hb^A$	$Hb^A Hb^S$

دختر مقاوم به بیماری مالاریا ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارد، در صورتی که پدر ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۲: پسر مقاوم به بیماری مالاریا ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارد و مادر نیز همین ژن نمود را دارد.
گزینه ۳: پسر با احتمال ابتلا به مالاریا ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد و پدر نیز همین ژن نمود را دارد.
گزینه ۴: دختری با احتمال ابتلا به مالاریا ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد و پدر نیز همین ژن نمود را دارد.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی جهش نامیده می‌شود که می‌تواند کوچک یا بزرگ باشد. در گونه‌زایی دگرمیپهنی جهش نقش دارد. در گونه‌زایی هم‌میپهنی مثلاً پلی‌پلوئید شدن که نوعی جهش بزرگ عددی است، مشاهده می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: گونه‌زایی در گل مغربی مثالی از گونه‌زایی هم‌میپهنی در گیاهان است.
گزینه ۳: لازمه گونه‌زایی در جاندارانی که تولیدمثل جنسی دارند، ایجاد گامت‌های متفاوت با گونه نیایی است.
گزینه ۴: گونه‌زایی هم‌میپهنی از نوع پلی‌پلوئیدی شدن در طی گذر از یک نسل به نسل بعد منجر به ایجاد گونه جدید می‌گردد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

چون افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی شکل، نسبت به مالاریا مقاوم هستند، توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند و فراوانی آن‌ها در مناطق مالاریا خیز نسبت به مناطق عادی بیشتر می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: مالاریا بیماری عفونی است و وراثتی نیست بنابراین بروز این بیماری مربوط به ژن نیست که نو ترکیبی بتواند باعث تغییر آن شود.
گزینه ۲: به دلیل برگزیده شدن افراد ناخالص در مناطق مالاریا خیز و حذف برخی افراد خالص بارز به دلیل ابتلا به مالاریا، فراوانی دگره کم‌خونی داسی در مناطق مالاریا خیز بیش از سایر مناطق خواهد بود.
گزینه ۳: فرد بیمار از نظر کم‌خونی داسی دو دگره معیوب در هسته هر یاخته پیکری خود دارد که از والدین به ارث رسیده‌اند. یک جهش جانشینی دگر معنی به تنهایی نمی‌تواند باعث مبتلا شدن فرد به کم‌خونی داسی شکل شود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱، ۲ و ۵)

جوابش اینه

ژن مربوط به این آنزیم در همه یاخته‌های هسته‌دار وجود دارد، ولی فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای امکان بیان شدن دارد. تعدادی از یاخته‌های خونی هسته دارند، بنابراین ژن مربوط به این آنزیم را دارند.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۲: این آنزیم درون ماده زمینه یاخته فعالیت دارد، بنابراین توسط رتاتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شود.
گزینه ۳: این آنزیم تولیدکننده ATP بوده و قند مربوط به شکل رایج انرژی، ریبوز است.
گزینه ۴: در یاخته‌های جانوری هنگام تقسیم سیتوپلاسم حلقه انقباضی توسط اکتین و میوزین تشکیل می‌شود. بنابراین اکتین و میوزین علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای در یاخته‌های در حال تقسیم نیز مشاهده می‌شوند، در حالی که آنزیم مورد نظر در صورت سؤال در همه یاخته‌ها وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۲۶- پاسخ: گزینه ۲



جانداري که تمام ATP را فقط در سطح پیش‌ماده تولید کند، قطعاً توان تولید اکسایشی ATP را ندارد، پس بی‌هوازی است و توان تولید نوری ATP را نیز ندارد، پس فتوسنتزکننده هم نیست فقط مورد «ج» درست است. بررسی همه موارد:

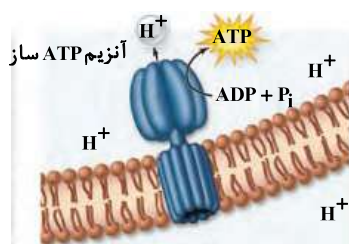
- (الف) نادرست؛ در فرایند تخمیر الکلی پیرووات به اتانال و سپس به اتانول تبدیل می‌شود.
 (ب) نادرست؛ تثبیت کربن در حضور نور مربوط به فتوسنتزکننده‌هاست، ولی جاندار مورد بحث توان فتوسنتز ندارد.
 (ج) درست؛ چون جاندار مورد نظر بی‌هوازی است، توان تولید $FADH_2$ ندارد و فقط توان تولید NADH را به‌عنوان حامل الکترون دارد.
 (د) نادرست؛ چون جاندار مورد نظر بی‌هوازی و مصرف‌کننده است، هیچ زنجیره انتقال الکترونی (در سطح کتاب درسی) ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۲۷- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به شکل زیر قسمتی که در غشای داخلی میتوکندری قرار دارد. تعداد بخش‌های استوانه‌ای شکل بیشتر و باریک‌تری دارد.



- گزینه ۲: هر دو بخش با H^+ عبوری از درون خود در تماس هستند.
 گزینه ۳: بخش قرار گرفته در بخش داخلی میتوکندری خاصیت آنزیمی داشته و در جایگاه فعال آن ADP و P_i قرار می‌گیرند.
 گزینه ۴: بخش قرار گرفته در غشای داخلی، قطر کمتری دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

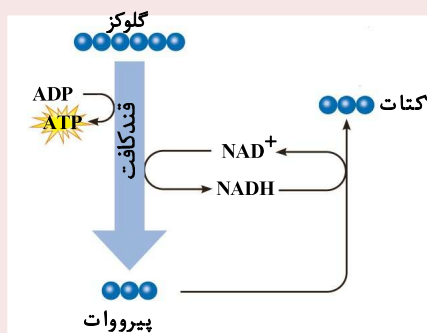
۲۸- پاسخ: گزینه ۳



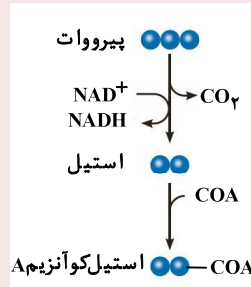
در یاخته ماهیچه اگر اکسیژن زیاد باشد، تنفس هوازی رخ می‌دهد و اگر اکسیژن کم باشد یا نباشد تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد. فقط در تخمیر الکلی، پیرووات در ماده زمینه سیتوپلاسم ضمن از دست دادن کربن‌دی‌اکسید، مولکول دوکربنی اتانال تولید می‌کند.



- گزینه ۱: در تخمیر لاکتیکی، پیرووات در ماده زمینه سیتوپلاسم ضمن کاهش یافتن و با دریافت الکترون و H از NADH، به بازسازی NAD^+ کمک می‌کند.



گزینه ۲: پیرووات در تنفس هوازی درون راکیزه (میتوکندری) ضمن اکسایش یافتن، الکترون و H را به NAD^+ داده و به تولید $NADH$ کمک می کند.



گزینه ۴: درون راکیزه (میتوکندری) طی دو مرحله به استیل کوآنزیم A تبدیل می شود. استیل کوآنزیم A در چرخه کربس درون راکیزه مصرف می شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل های ۵ و ۶)



آخرین گیرنده الکترون به منظور بازسازی NAD^+ در تنفس هوازی، اکسیژن است که کربن ندارد.



گزینه ۱: آخرین گیرنده الکترون در واکنش های نوری فتوسنتز $NADP^+$ است.
گزینه ۲: آخرین گیرنده الکترون به منظور بازسازی NAD^+ در تخمیر الکلی اتانال است و دو کربن دارد. بنیان استیل نیز دو کربن دارد، ولی تعداد کربنی استیل کوآنزیم A بیشتر از دو عدد است، زیرا کوآنزیم A یک مولکول آلی و کربن دار است.
گزینه ۳: آخرین گیرنده الکترون به منظور بازسازی NAD^+ در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است که اسید سه کربنی و بدون فسفات است.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۵)

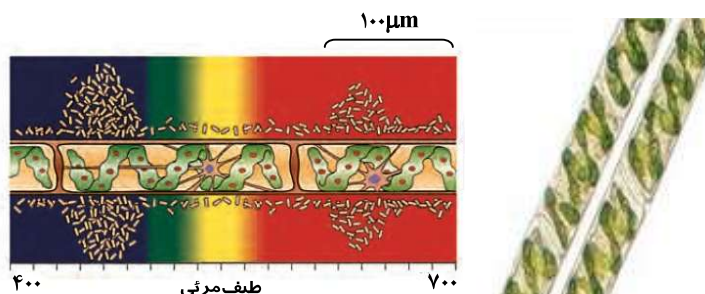


فقط موارد «الف» و «ب» سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز هستند. تخمیر سازوکاری است که برای زنده ماندن گیاه در شرایط غرقابی که کمبود یا نبود اکسیژن رخ داده است کاربرد دارد، نه برای تأمین اکسیژن.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۶)



جاندار فتوسنتز کننده اسپیروژیر است که نوعی جلبک پریاخته ای و رشته مانند می باشد.
با توجه به شکل مقابل در یک یاخته تجمع باکتری های هوازی در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و در یاخته مجاور تجمع باکتری های هوازی در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر مشاهده می شود.



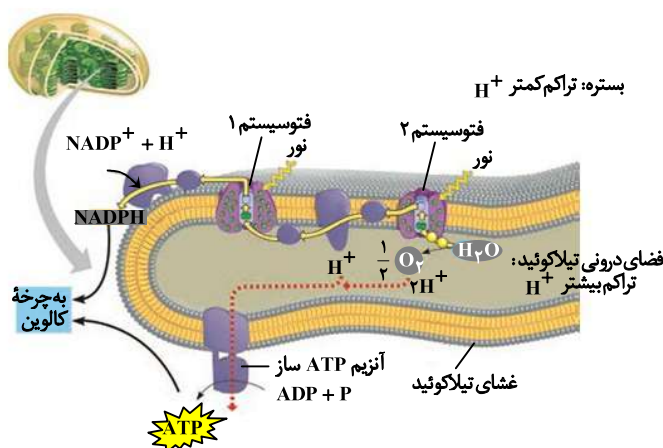
نباید سرراغ اینا بری

- گزینه ۱: نوعی جلبک پریاخته‌ای است که سبزیسه‌های نواری و دراز دارد.
گزینه ۲: جلبک را روی سطحی ثابت کردند، نه شناور در آب.
گزینه ۴: نور عبور داده شده از منشور را به اسپروویژر می‌تابانند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

سامانه تبدیل انرژی بزرگتر همان فتوسیستم شماره ۱ است که الکترون را از پروتئینی در سطح درونی تیلاکوئید دریافت می‌کند و به سمت بیرون برای رساندن به زنجیره انتقال الکترون می‌فرستد.



نباید سرراغ اینا بری

- گزینه ۲: سامانه تبدیل انرژی ۱ که بزرگتر است، الکترون را بین دو زنجیره متفاوت جابه‌جا می‌کند.
گزینه ۳: آنزیم ساز ATP میتوکندری، توان تولید اکسایشی ATP را دارد، نه تولید نوری ATP.
گزینه ۴: زنجیره میتوکندری و یکی از دو زنجیره کلروپلاست دارای پمپ هیدروژنی هستند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱، ۵ و ۶)

جوابش اینه

اوگلتا نوعی آغازی تک‌یاخته است و دارای سبزیسه (کلروپلاست) و راکیزه (میتوکندری) است. موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت درستی را بیان می‌کنند.

بررسی همه موارد:

- (الف) نادرست؛ چون تک‌یاخته‌ای است، فاقد سطوح بافت، اندام و دستگاه است. بنابراین جمعیت سطح ششم محسوب نمی‌شود.
(ب) درست؛ چون فتوسنتز می‌کند در گام نخست چرخه کالوین ضمن ترکیب کربن دی‌اکسید و ریبولوز بیس فسفات، ترکیب شش کربنی ناپایدار در بستره کلروپلاست (محیط دارای دنا، رنا و رناتن) می‌سازد.
(ج) درست؛ تولید ATP به روش نوری در کلروپلاست و تولید در سطح پیش‌ماده را در گام آخر گلیکولیز انجام می‌دهد.
(د) درست؛ آغازیان یوکاریوت هستند و دنا ی خطی در هسته دارند. بنابراین در هر جایگاه آغاز همانندسازی فام‌تن اصلی دوراهی‌های همانندسازی فقط از هم دور می‌شوند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

گزینه ۲ عبارت نادرست و سایر گزینه‌ها عبارت درستی را بیان می‌کنند.

بررسی همه گزینه‌ها:

- گزینه ۱: درست؛ میزان فتوسنتز در محدوده نور مرئی، از روی مقدار اکسیژن تولید شده یا CO_2 مصرف شده قابل ارزیابی است.
- گزینه ۲: نادرست؛ آنزیم تثبیت کننده کربن در میانبرگ ذرت، ابتدا مولکولی پایدار و چهار کربنی تولید می کند.
- گزینه ۳: درست؛ حامل الکترونی که عدد اکسایش اتم کربن را کاهش می دهد، NADPH است که در بستره سبز دیسه تولید و مصرف می شود.
- گزینه ۴: درست؛ فعالیت آنزیم ATP ساز H^+ را از درون تیلاکوئید وارد بستره می کند و سبب افزایش H^+ بستره می شود. ولی NADP^+ طی مصرف الکترون و H^+ به NADPH تبدیل می شود و سبب کاهش H^+ در بستره سبز دیسه می شوند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۶)



با توجه به مطالب کتاب درسی باکتری های نیترا ساز که شیمیوسنتز کننده هستند، یون آمونیوم را مصرف می کنند. باکتری های نیترا ساز رنگیزه های فتوسنتزی ندارند.



- گزینه ۱: باکتری های نیترا ساز می توانند در اعماق اقیانوس و معادن، بدون نیاز به نور مواد آلی بسازند.
- گزینه ۲: باکتری های شیمیوسنتز کننده، تولید کننده بوده و به کمک آنزیم، مواد معدنی را مصرف و مواد آلی می سازند.
- گزینه ۳: باکتری های نیترا ساز انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایشی به دست می آورند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) درست؛ ژن آنزیم های برش دهنده بر روی دناي حلقوی اصلی باکتری قرار دارد. دناي حلقوی در سطح کتاب درسی فاقد بخش های میانه و بیانه است.
- ب) نادرست؛ هربار عملکرد آنزیم برش دهنده در هر رشته یک پیوند اشتراکی از نوع فسفودی استر را می شکند.
- ج) نادرست؛ هر انتهای چسبنده حاصل از عملکرد آنزیم EcoRI دارای دو باز A دو حلقه، دو باز T تک حلقه و چهار قند دئوکسی ریبوز است که در مجموع ده حلقه شیمیایی دارند.
- د) درست؛ با هر بار عملکرد این آنزیم، دو پیوند اشتراکی به طور مستقیم و هشت پیوند غیر اشتراکی به طور غیر مستقیم شکسته می گردد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



بشر در گذشته برای تهیه محصولات غذایی مانند نان از مخمر نیز استفاده کرده است. (زیست فناوری سنتی)



- گزینه ۱: انسولین را از لوزالمعده پستاندارانی مانند گاو می گرفتند.
- گزینه ۲: پلاسمین دارای خاصیت درمانی مناسب و ماندگاری بالا به روش مهندسی پروتئین تهیه می شود.
- گزینه ۳: اینترفرون آنزیم نیست. در ضمن اینترفرون جنبه درمانی دارد.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) نادرست؛ برخی از پلازمیدها متعلق به مخمرها می باشند. در ضمن ناقل می تواند پلازمید نباشد.

- (ب) نادرست؛ تمامی ناقل‌های همسانه‌ساز جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده را دارند، اما الزاماً این جایگاه برای EcoR1 نیست.
- (ج) نادرست؛ به‌عنوان مثال بیشتر پلازمیدها ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها را دارند.
- (د) نادرست؛ ناقل‌های همسانه‌سازی نوعی نوکلئیک‌اسید بوده و از جنس نوکلئوتید هستند. هیچ کدام از ناقل‌های همسانه‌سازی نوکلئوتید نیستند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۷)



از قسمت‌هایی که بخش پلی‌پپتیدی A و B را ایجاد می‌کنند، استفاده می‌کنند. از بخش تولیدکننده زنجیره C استفاده نمی‌شود.



- گزینه ۲: انسولین به روش مهندسی ژنتیک تولید می‌شود، نه روش مهندسی پروتئین. ایجاد جهش جانشینی مربوط به روش‌های مهندسی پروتئین است.
- گزینه ۳: آنزیم‌های برش‌دهنده برای برش دنا استفاده می‌شوند، نه پروتئین.
- گزینه ۴: زنجیره‌های A و B به‌صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی هستند. در حالی که انسولین فعال از دو زنجیره تشکیل شده و ساختار چهارم دارد. بنابراین ساختار زنجیره‌های A و B با ساختار انسولین فعال متفاوت است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)



استفاده از ویروس ضعیف شده روش ساخت واکسن در گذشته است و ارتباطی با ساخت واکسن به روش مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری نوین ندارد.



- گزینه ۱: یکی از کاربردهای تولید جانوران تراژن، تولید پروتئین‌های انسانی است.
- گزینه ۲: در پزشکی از روش ژن درمانی برای درمان ناهنجاری‌های ژنتیکی استفاده می‌شود.
- گزینه ۳: در تولید دارو به روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به دارو در دیسک قرار می‌گیرد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



- همه موارد درست هستند.
- بررسی همه موارد:
- (الف) درست؛ در بروز رفتارهای غریزی پیک‌های شیمیایی شرکت دارند.
- (ب) درست؛ محرک‌های درونی مانند کاهش غلظت گلوکز خون یا تغییرات هورمونی در بدن می‌توانند منجر به رفتار غریزی شوند.
- (ج) درست؛ اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است.
- (د) درست؛ برای مثال ترشح بزاق می‌تواند در پی دیدن یا احساس بوی غذا صورت بگیرد.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



محرک غیرشرطی همان محرک طبیعی یعنی غذا است و محرک بی‌اثر همان صدای زنگ اولیه است. لذا غذا می‌تواند به‌تنهایی پاسخ مناسبی را در جانور ایجاد کند.



- گزینه ۱: محرک غیرشرطی یا همان محرک طبیعی، جایگزین محرکی نمی‌شود.
- گزینه ۲: محرک غیرشرطی به‌تنهایی باعث ایجاد پاسخ می‌شود.
- گزینه ۴: در آزمایش پاولوف یادگیری شرطی شدن بررسی گردید. در ضمن محرک شرطی، پس از عادی شدن نمی‌تواند واکنش خاصی را ایجاد کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

۴۳- پاسخ: گزینه ۳



همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ رفتار نقش‌پذیری در دوره مشخصی از زندگی جانوران رخ می‌دهد.

(ب) نادرست؛ در رفتار حل مسئله جانور با استفاده از تجاربی که در گذشته از مسائل دیگر به‌دست آورده است، مشکل جدیدی را حل می‌کند. در شرطی شدن فعال نیز جانور با استفاده از تجارب گذشته یاد می‌گیرد که رفتاری را انجام بدهد یا از انجام آن خودداری کند.

(ج) نادرست؛ در شرطی شدن فعال جانور با آزمون و خطا یک رفتاری را انجام می‌دهد یا از انجام آن پرهیز می‌کند.

(د) نادرست؛ در هر دو رفتار حل مسئله و شرطی شدن فعال، علاوه بر تجربه و یادگیری، ژن نیز مؤثر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

۴۴- پاسخ: گزینه ۴



در رفتار قلمروخواهی، پرندۀ مثلاً با آواز خواندن یا نشان دادن حرکاتی از خود از ورود پرندۀ مزاحم جلوگیری می‌کند. صفات ثانویۀ جنسی در رقابت با نرهای دیگر نیز به‌کار می‌روند.



گزینه ۱: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای موفقیت در زادآوری، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. یکی از رفتارهای زادآوری انتخاب جفت است. رفتارهای دیگری مانند نظام جفت‌گیری نیز وجود دارند.

گزینه ۲: خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های متوسط را ترجیح می‌دهند، زیرا انرژی خالص بیشتری دارند.

گزینه ۳: پرندگان مهاجر جهت گذراندن زمستان به ایران می‌آیند و در اوایل بهار به سرزمین خود باز می‌گردند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

۴۵- پاسخ: گزینه ۱



همۀ زنبورها چه هاپلوئید باشند و چه دیپلوئید، پریاخته‌ای بوده و حاصل تقسیم میتوز هستند. همۀ زنبورهای دولا از تقسیم یاخته‌های دولا به‌وجود آمده‌اند.



گزینه ۲: فقط ملکه بکرزایی دارد و از طریق بکرزایی زنبور عسل نر هاپلوئید تولید می‌کند.

گزینه ۳: فقط ملکه تخم‌هایی با توانایی بارور شدن دارد. زنبورهای مادۀ کارگر نازا بوده و تخمک تولید نمی‌کنند.

گزینه ۴: برخی از زنبورها رفتار دگرخواهی را از خود نشان می‌دهند.

فیزیک

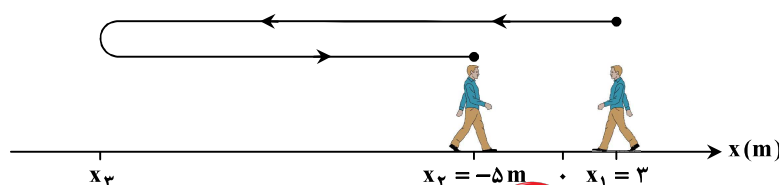


▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۶- پاسخ: گزینه ۱



شکل زیر، مسیر حرکت شخص را نشان می‌دهد که در آن x_3 مکانی است که شخص در آن تغییر جهت می‌دهد:



$$L = (x_1 - x_p) + (x_p - x_3) = 3 - x_p - 5 - x_p = -2 - 2x_p$$

$$d = |x_p - x_1| = |-5 - 3| = 8 \text{ m}$$

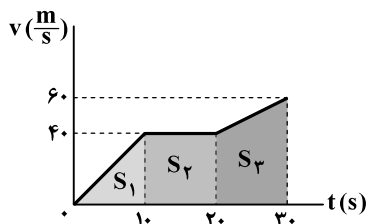
$$L = 2d \Rightarrow -2 - 2x_p = 3 \times 8 \Rightarrow x_p = -13 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۲



در ابتدا سطح زیر نمودار سرعت-زمان در مدت ۳۰s را به دست می آوریم که برابر جابه جایی متحرک در این مدت است؛ سپس سرعت متوسط متحرک در این بازه را محاسبه می کنیم:



$$\Delta x_{(0,30)} = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{40 \times 10}{2} + 40 \times (20 - 10) + \frac{40 + 60}{2} \times (30 - 20)$$

$$= 200 + 400 + 500 = 1100 \text{ m}$$

$$v_{av(0,30)} = \frac{\Delta x_{(0,30)}}{30 - 0} = \frac{1100}{30} = \frac{110}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شتاب متوسط متحرک در مدت این ۳۰ ثانیه برابر است با:

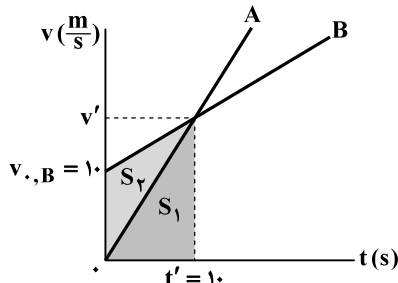
$$a_{av(0,30)} = \frac{v_{30} - v_0}{30 - 0} = \frac{60 - 0}{30} = \frac{60}{30} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۱



سطح زیر نمودار سرعت-زمان در یک بازه زمانی برابر جابه جایی متحرک در آن بازه زمانی است؛ بنابراین:



$$\Delta x_{A,(0,t')} = S_1 = \frac{v' t'}{2} = \frac{v' \times 10}{2} = 5v'$$

$$\Delta x_{B,(0,t')} = S_1 + S_2 = \frac{v_{0,B} + v'}{2} \times t' = \frac{10 + v'}{2} \times 10 = 5(10 + v')$$

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\Delta x_{B,(0,t')} = \frac{4}{3} \Delta x_{A,(0,t')} \Rightarrow 5(10 + v') = \frac{4}{3} \times 5v' \Rightarrow 150 + 15v' = 20v' \Rightarrow 5v' = 150 \Rightarrow v' = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار سرعت-زمان در یک بازه زمانی برابر شتاب متوسط متحرک در آن بازه زمانی است؛ بنابراین:

$$a_{av,A,(0,t')} = \frac{v' - 0}{t' - 0} = \frac{30 - 0}{10 - 0} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

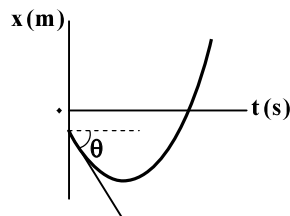
$$a_{av,B,(0,t')} = \frac{v' - v_{0,B}}{t' - 0} = \frac{30 - 10}{10 - 0} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شیب نمودار سرعت-زمان متحرک های A و B ثابت است؛ بنابراین حرکت آنها از نوع شتاب ثابت بوده و شتاب متحرک در هر لحظه با شتاب متوسط آن در یک بازه زمانی دلخواه برابر است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} a_A = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ a_B = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_A}{a_B} = \frac{3}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۳



شیب نمودار مکان- زمان در لحظه $t = 0$ برای گزینه ۳ منفی است؛ در نتیجه سرعت اولیه متحرک در خلاف جهت محور x است و از طرفی گودی منحنی رو به بالا و در نتیجه شتاب متحرک مثبت و در جهت محور x است، پس گزینه ۳ درست است.

$$v_0 = \tan \theta = \text{شیب خط} < 0$$



گزینه‌های ۱ و ۲: نمودار مکان- زمان متحرک‌های گزینه‌های ۱ و ۲ به صورت یک خط راست است؛ بنابراین حرکت آن‌ها از نوع سرعت ثابت بوده و در نتیجه شتاب حرکتشان صفر است.
گزینه ۴: نمودار گزینه ۴ مربوط به متحرکی است که سرعت اولیه آن در جهت محور x و شتاب حرکت آن در خلاف جهت محور x است.

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۴



در ابتدا مکان اولیه جسم را به دست آورده و سپس لحظه‌ای که در آن متحرک از مکان اولیه خود عبور می‌کند (یعنی t_2) را به دست می‌آوریم:

$$x = 2t^3 - 8t^2 + 6 \xrightarrow{t=0} x_0 = 6 \text{ m}$$

$$x_2 = x_0 \Rightarrow 2t^3 - 8t^2 + 6 = 6 \Rightarrow 2t^3 - 8t^2 = 0 \Rightarrow t^2 - 4t = 0 \Rightarrow t^2(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_2 = 0 \text{ *} \\ t_2 = 4 \text{ s} > 1 \text{ s} \checkmark \end{cases}$$

$$\Rightarrow (t_2 = 4 \text{ s}, x_2 = 6 \text{ m})$$

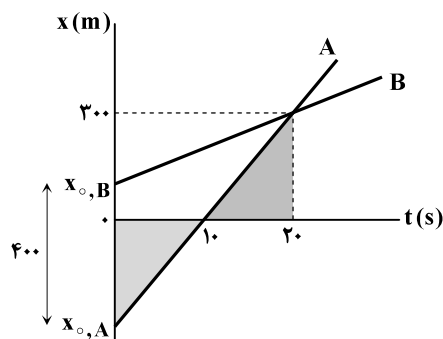
اکنون با به دست آوردن مکان متحرک در لحظه $t_1 = 1 \text{ s}$ ، خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 2 \times 1^3 - 8 \times 1^2 + 6 = 0 \Rightarrow (t_1 = 1 \text{ s}, x_1 = 0)$$

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{6 - 0}{4 - 1} = \frac{6}{3} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۲



در ابتدا در نمودار داده شده، نقطه‌ای که دو متحرک از کنار یکدیگر عبور می‌کنند را مشخص می‌کنیم؛ سپس با استفاده از تشابه مثلث‌های رنگ شده در نمودار، داریم:

$$\frac{|x_{0,A}|}{300} = \frac{10-0}{20-10} \Rightarrow \frac{|x_{0,A}|}{300} = \frac{10}{10} = 1$$

$$\Rightarrow |x_{0,A}| = 300 \Rightarrow x_{0,A} = -300 \text{ m}$$

$$x_{0,B} - x_{0,A} = 400 \Rightarrow x_{0,B} - (-300) = 400 \Rightarrow x_{0,B} = 100 \text{ m}$$

شیب نمودار مکان- زمان برای متحرک B را که برابر تندی آن است، به دست می‌آوریم:

$$v_B = \frac{300 - x_{0,B}}{20 - 0} \Rightarrow v_B = \frac{300 - 100}{20} = \frac{200}{20} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۱



حرکت خودرو و کامیون هر دو از نوع شتابدار با شتاب ثابت هستند؛ بنابراین با فرض اینکه از زیروندهای A و B به ترتیب برای کمیت‌های وابسته به خودرو و کامیون استفاده کنیم، داریم:

$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{o,A} t + x_{o,A} \xrightarrow{(v_{o,A}=0)}_{(x_{o,A}=0)} x_A = \frac{1}{2} \times 4 t^2 + 0 + 0 \Rightarrow x_A = 2t^2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{o,B} t + x_{o,B} \xrightarrow{(v_{o,B}=6 \frac{m}{s})}_{(x_{o,B}=0)} x_B = \frac{1}{2} a t^2 + 6t + 0 \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} a t^2 + 6t \quad \text{رابطه (۲)}$$

پس از طی مسافت ۷۲ m خودرو به کامیون می‌رسد؛ بنابراین با فرض اینکه t_C لحظه‌ای باشد که خودرو به کامیون می‌رسد، داریم:

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} x_A = 2t^2 \Rightarrow 72 = 2t_C^2 \Rightarrow t_C^2 = 36 \Rightarrow t_C = 6s \quad \text{رابطه (۳)}$$

حالا با استفاده از روابط (۲) و (۳) داریم:

$$x_B = \frac{1}{2} a t^2 + 6t \Rightarrow 72 = \frac{1}{2} a (6)^2 + 6(6) \Rightarrow 18a = 36 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



$$v = at + v_o \Rightarrow -20\vec{i} = a \times 4 + 0 \Rightarrow \vec{a} = -5\vec{i} \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{net} = 2 \times (-5\vec{i}) = -10\vec{i} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow -10\vec{i} = 20\vec{j} + 20\vec{i} - 30\vec{j} + \vec{F}_3 \Rightarrow \vec{F}_3 = -30\vec{i} + 10\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_3| = \sqrt{(-30)^2 + (10)^2} = 10\sqrt{10} \text{ N}$$

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

۵۴- پاسخ: گزینه ۱



آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند؛ بنابراین حرکت آن تندشونده است و با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{N,1} - mg = ma_1 \xrightarrow{(a_1=a)} F_{N,1} = m(g+a) \quad \text{رابطه (۱)}$$

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$F_{N,1} = mg + \frac{30}{100} mg = \frac{130}{100} mg = 1/3 mg$$

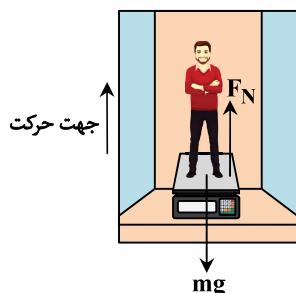
$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} m(g+a) = 1/3 mg \Rightarrow g+a = 1/3 g \Rightarrow a = -2/3 g$$

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

حرکت آسانسور هنگام توقف از نوع کندشونده است؛ بنابراین با توجه به شکل بالا و استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

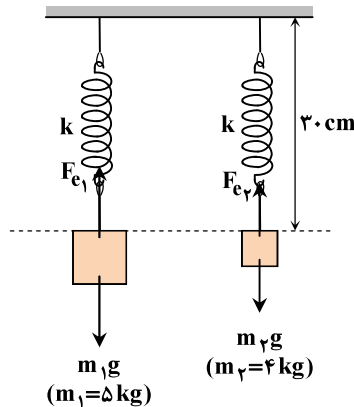
$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{N,2} - mg = ma_2 \xrightarrow{(a_2=-\frac{a}{2})} F_{N,2} - mg = -\frac{ma}{2} \Rightarrow F_{N,2} = m(g - \frac{a}{2})$$

$$\Rightarrow F_{N,2} = 60 \times (10 - \frac{2}{2}) = 60 \times \frac{17}{2} = 30 \times 17 = 510 \text{ N}$$



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

۵۵- پاسخ: گزینه ۱



وزنه‌ها در حالت تعادل قرار دارند و طول فنرها در حالت تعادل با یکدیگر برابر است

$(L_1 = L_2 = 30 \text{ cm})$. با توجه به شکل مقابل، داریم:

$$F_{e1} = m_1 g \Rightarrow k(L_1 - L_{o1}) = m_1 g \Rightarrow k(30 - L_{o1}) = 5g \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$F_{e2} = m_2 g \Rightarrow k(L_2 - L_{o2}) = m_2 g \Rightarrow k(30 - L_{o2}) = 4g \quad \text{رابطه (۲)}$$

با تقسیم رابطه (۱) بر رابطه (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{k(30 - L_{o1})}{k(30 - L_{o2})} = \frac{5g}{4g} \Rightarrow \frac{30 - L_{o1}}{30 - L_{o2}} = \frac{5}{4} \Rightarrow 120 - 4L_{o1} = 150 - 5L_{o2}$$

$$\Rightarrow 5L_{o2} - 4L_{o1} = 30 \quad \text{رابطه (۳)}$$

مطابق فرض سؤال، طول عادی فنر (۱) به مقدار ۵ cm کوتاه‌تر از طول عادی فنر (۲) است؛ بنابراین:

$$L_{o2} - L_{o1} = 5 \quad \text{رابطه (۴)}$$

با استفاده از دو رابطه (۳) و (۴) داریم:

$$\begin{cases} 5L_{o2} - 4L_{o1} = 30 \\ L_{o2} - L_{o1} = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5L_{o2} - 4L_{o1} = 30 \\ -5L_{o2} + 5L_{o1} = -25 \end{cases} \Rightarrow L_{o1} = 5 \text{ cm}, L_{o2} = 10 \text{ cm}$$

با توجه به رابطه (۱) داریم:

$$k(30 - L_{o1}) = 5g \Rightarrow k(30 - 5) = 5 \times 10 \Rightarrow k = \frac{50}{25} = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}} = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

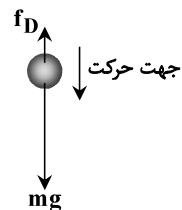
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۶- پاسخ: گزینه ۲



بر هر یک از دو گوی، نیروهای ثابت وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود و حرکت گوی‌ها از نوع شتاب‌دار با شتاب ثابت است.

گوی ۱ کیلوگرمی پس از ۶ ثانیه به زمین می‌رسد؛ بنابراین:



$$h = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \Rightarrow 90 = \frac{1}{2} \times a_1 \times 6^2 \Rightarrow a_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow m_1 g - f_D = m_1 a_1 \Rightarrow a_1 = g - \frac{f_D}{m_1} \Rightarrow 5 = 10 - \frac{f_D}{1} \Rightarrow f_D = 5 \text{ N}$$

نیروی مقاومت هوای وارد بر دو گوی، یکسان است؛ در نتیجه شتاب حرکت گوی ۲ کیلوگرمی برابر است با:

$$a_2 = g - \frac{f_D}{m_2} \Rightarrow a_2 = 10 - \frac{5}{2} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

مدت زمانی که طول می‌کشد تا گوی ۲ کیلوگرمی به زمین برسد، برابر است با:

$$h = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \Rightarrow 90 = \frac{1}{2} \times 7.5 \times t_2^2 \Rightarrow t_2^2 = \frac{180}{7.5} = 24 \Rightarrow t_2 = 2\sqrt{6} \text{ s}$$

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۳



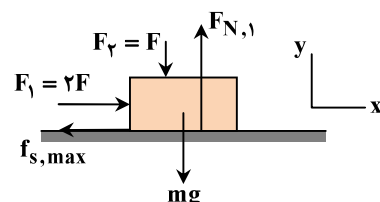
مسئله را در دو حالت بررسی می‌کنیم:

حالت اول: نیروهای واردشده بر جسم، مطابق شکل داده‌شده در صورت سؤال است و جسم در آستانه حرکت است:

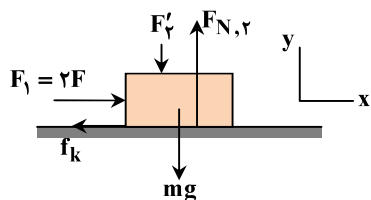
$$F_{\text{net}, y} = 0 \Rightarrow F_{N,1} = F_2 + mg \Rightarrow F_{N,1} = F + mg$$

$$F_{\text{net}, x} = 0 \Rightarrow F_1 = f_{s, \text{max}} \Rightarrow 2F = \mu_s F_{N,1} \Rightarrow 2F = \mu_s (F + mg)$$

$$\Rightarrow 2F = 0.8(F + 1 \times 10) \Rightarrow 2F = 0.8F + 8 \Rightarrow 1.2F = 8 \Rightarrow F = \frac{20}{3} \text{ N}$$



حالت دوم: اندازه نیروی F_y ، ۲۵ درصد کاهش یافته است و جسم با شتاب ثابت a حرکت می کند:



$$F'_y = F_y - \frac{25}{100} F_y = \frac{75}{100} F_y \Rightarrow F'_y = \frac{75}{100} F = \frac{3}{4} F$$

$$F'_{net,y} = 0 \Rightarrow F_{N,2} = F'_y + mg = \frac{3}{4} F + mg$$

$$F'_{net,x} = ma \Rightarrow F_1 - \mu_k F_{N,2} = ma \Rightarrow 2F - \mu_k \left(\frac{3}{4} F + mg \right) = ma$$

$$\Rightarrow 2F - 0.4 \left(\frac{3}{4} F + 1 \times 10 \right) = 1 \times a \Rightarrow 2F - 0.75F - 4 = a \Rightarrow a = 1/4 F - 4 = 1/4 \times \frac{20}{3} - 4 = \frac{22}{3} \frac{m}{s^2}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۲)



نیروهای وارد بر نردبان را مشخص کرده و سپس قانون دوم نیوتون را می نویسیم:

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_{N,2} = f_{s,max} \Rightarrow F_{N,2} = \mu_s F_{N,1} \quad (1)$$

نیروی که از طرف زمین بر نردبان وارد می شود، برآیند دو نیروی عمودی سطح $F_{N,1}$ و نیروی اصطکاک در آستانه حرکت است؛ بنابراین:

$$R = \sqrt{F_{N,1}^2 + F_{s,max}^2} = \sqrt{F_{N,1}^2 + (\mu_s F_{N,1})^2} = \sqrt{1 + \mu_s^2} F_{N,1} \quad (2)$$

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$R = \frac{5}{3} F_{N,2} \xrightarrow{\text{رابطه (2)}} \frac{5}{3} F_{N,2} = \sqrt{1 + \mu_s^2} F_{N,1}$$

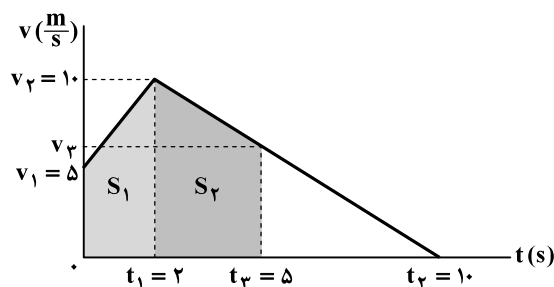
$$\xrightarrow{\text{رابطه (1)}} \frac{5}{3} (\mu_s F_{N,1}) = \sqrt{1 + \mu_s^2} F_{N,1} \Rightarrow \frac{5}{3} \mu_s = \sqrt{1 + \mu_s^2} \Rightarrow \frac{25}{9} \mu_s^2 = 1 + \mu_s^2 \Rightarrow \frac{16}{9} \mu_s^2 = 1 \Rightarrow \mu_s^2 = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \mu_s = \frac{3}{4}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)



با استفاده از رابطه تکانه، نمودار سرعت-زمان جسم را از نمودار تکانه-زمان داده شده، مشخص می کنیم:



$$p_1 = mv_1 \Rightarrow 3 = 0.6v_1 \Rightarrow v_1 = 5 \frac{m}{s}$$

$$p_2 = mv_2 \Rightarrow 6 = 0.6v_2 \Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

سرعت جسم در لحظه $t_3 = 5s$ را با استفاده از تشابه به دست می آوریم:

$$\frac{v_3}{v_2} = \frac{t_2 - t_3}{t_2 - t_1} \Rightarrow \frac{v_3}{10} = \frac{10 - 5}{10 - 2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_3}{10} = \frac{5}{8} \Rightarrow v_3 = \frac{25}{4} \frac{m}{s}$$

سطح زیر نمودار در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 5s$ برابر مسافت طی شده توسط جسم در این بازه است؛ بنابراین تندی متوسط در این بازه، برابر است با:

$$L = S_1 + S_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} \times t_1 + \frac{v_2 + v_3}{2} \times (t_2 - t_1) \Rightarrow L = \frac{5 + 10}{2} \times 2 + \frac{10 + \frac{25}{4}}{2} \times (5 - 2) = 15 + \frac{65 \times 3}{8} m$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{L}{5} = \frac{1}{5} \times \left(15 + \frac{65 \times 3}{8} \right) = 3 + \frac{13 \times 3}{8} = \frac{63}{8} \frac{m}{s}$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۲



وزن شخص در ارتفاع h از سطح زمین، ۷۵ درصد کمتر از وزن آن روی سطح زمین است؛ بنابراین:

$$W_2 = W_1 - \frac{75}{100} W_1 = \frac{25}{100} W_1 = \frac{1}{4} W_1 \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{mg_2}{mg_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \frac{1}{4}$$

با توجه به رابطه $g = \frac{GM}{r^2}$ داریم:

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R_e}{R_e + h} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_e + h = 2R_e \Rightarrow h = R_e = 6400 \text{ km}$$

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

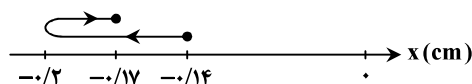
۶۱- پاسخ: گزینه ۳



$$x(0/15) = 0/2 \cos \pi \times 0/15 = 0/2 \cos \frac{\pi}{4} = 0/2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 0/14 \text{ m}$$

$$x\left(\frac{1}{30}\right) = 0/2 \cos \pi \times \frac{1}{30} = 0/2 \cos \left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = 0/2 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 0/17 \text{ m}$$

حرکت متحرک روی محور x به صورت شکل مقابل است:



$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\ell}{\Delta x} \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{0/06 + 0/03}{-0/03} = -3 \Rightarrow \left| \frac{s_{av}}{v_{av}} \right| = 3$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۲



انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (0/04)^2 = 0/16 \text{ J}$$

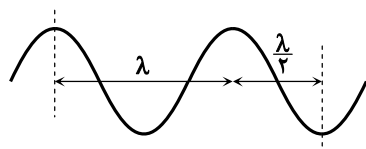
$$v = \frac{1}{4} A \omega \Rightarrow v^2 = \frac{1}{16} A^2 \omega^2 \xrightarrow{K = \frac{1}{2} m v^2} K = \frac{1}{16} \times \left(\frac{1}{2} m A^2 \omega^2\right) \xrightarrow{E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2} K = \frac{1}{16} \times 0/16 = 0/01 \text{ J}$$

طبق پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E = K + U \Rightarrow 0/16 = 0/01 + U \Rightarrow U = 0/15 \text{ J}$$

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۴



$$\lambda + \frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2} \lambda = 30 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0/2 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 0/2 = \frac{v}{100} \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (1) \text{ رابطه}$$

چگالی خطی جرم تار برابر است با:

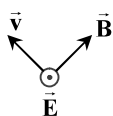
$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{50 \times 10^{-2}}{4} = 1/25 \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

با توجه به رابطه تندی انتشار موج عرضی در تار و رابطه (۱) که در بالا به دست آوردیم، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 20 = \sqrt{\frac{F}{1/25 \times 10^{-2}}} \Rightarrow 400 = \frac{F}{1/25 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = 5 \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۴- پاسخ: گزینه ۱



در موج الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌فراکانس و هم‌گام‌اند؛ بنابراین در لحظه‌ای که میدان الکتریکی نصف مقدار بیشینه است، میدان مغناطیسی نیز نصف مقدار بیشینه است و طبق قاعده دست راست باید میدان مغناطیسی در جهت ↗ باشد.

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۴



$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} \xrightarrow{\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_r}\right)^2} 12 = 10 \log \left(\frac{d_1}{d_r}\right)^2 \Rightarrow 12 = 20 \log \frac{d_1}{d_r} \Rightarrow 0.6 = \log \frac{d_1}{d_r}$$

$$\Rightarrow 2 \times 0.3 = 2 \log 2 = \log 4 = \log \frac{d_1}{d_r} \Rightarrow \frac{d_1}{d_r} = 4 \Rightarrow \frac{d_1}{d_1 - 24} = 4 \Rightarrow d_1 = 4d_1 - 24 \Rightarrow \begin{cases} d_1 = 8 \text{ m} \\ d_r = 2 \text{ m} \end{cases}$$

حالا می‌توان شدت صوت دریافتی را در فاصله ۲ متری منبع صوت (در حالت جدید) به دست آورد:

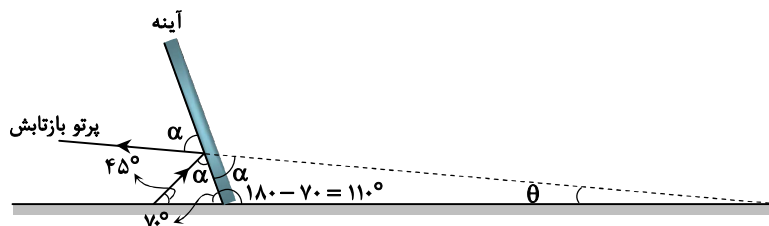
$$I_r = \frac{P_{av}}{4\pi d_r^2} = \frac{64\pi \times 10^{-3}}{4\pi \times 4} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اینگ می‌توانیم تراز شدت صوت مورد نظر را حساب کنیم:

$$\beta_r = 10 \log \frac{I_r}{I_0} = 10 \log \frac{4 \times 10^{-3}}{10^{-12}} = 10 \log (4 \times 10^9) = 10 \log 4 + 10 \log 10^9 = 20 \log 2 + 90 = 20 \times 0.3 + 90 = 96 \text{ dB}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۴



$$70^\circ + 45^\circ + \alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 65^\circ \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$\alpha + \theta + 110^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \theta = 70^\circ$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 65^\circ + \theta = 70^\circ \Rightarrow \theta = 5^\circ$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به قانون شکست عمومی بین دو محیط (۱) و (۲) داریم:

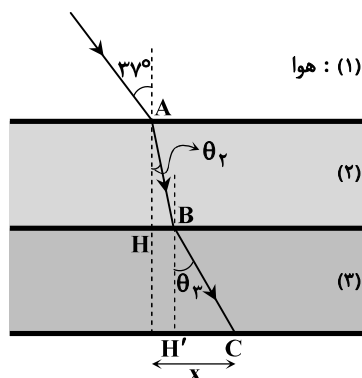
$$\frac{\sin 37^\circ}{\sin \theta_r} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{0.6}{\sin \theta_r} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} \Rightarrow \sin \theta_r = 0.4 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$\sin \theta_r = \frac{HB}{AB} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 0.4 = \frac{HB}{2} \Rightarrow HB = 0.8 \text{ cm} \quad \text{رابطه (۲)}$$

حالا قانون شکست عمومی را بین دو محیط (۲) و (۳) می‌نویسیم:

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_3} = \frac{v_2}{v_3} \Rightarrow \frac{0.4}{\sin \theta_3} = \frac{2 \times 10^8}{2/5 \times 10^8} \Rightarrow \sin \theta_3 = 0.5 \Rightarrow \theta_3 = 30^\circ$$

$$\sin \theta_3 = \frac{H'C}{BC} \Rightarrow 0.5 = \frac{H'C}{3} \Rightarrow H'C = 1.5 \text{ cm} \quad \text{رابطه (۳)}$$



$$x = HB + H'C = 0.8 + 1.5 = 2.3 \text{ cm}$$

با استفاده از روابط (۲) و (۳)، فاصله x برابر است با:

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۲



طول موج در هوا را با λ_1 نشان می‌دهیم:

$$\lambda_1 = \frac{c}{f} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

طول موج در محیط شفاف را با λ_2 نشان می‌دهیم:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{600}{\lambda_2} = \frac{1/6}{1} \Rightarrow \lambda_2 = 375 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۹- پاسخ: گزینه ۱



افزایش شدت نور با همان بسامد، تعداد الکترون‌های کنده‌شده را افزایش می‌دهد و افزایش طول موج نور تابشی باعث کاهش انرژی هر فوتون شده و انرژی جنبشی الکترون کنده‌شده را کاهش می‌دهد یا ممکن است باعث شود هر فوتون انرژی لازم برای کندن الکترون را نداشته باشد ولی افزایش بسامد نور تابشی باعث افزایش انرژی هر فوتون تابشی و در نتیجه افزایش انرژی جنبشی هر الکترون کنده‌شده می‌شود؛ بنابراین در بین موارد داده‌شده، فقط مورد «ب» را می‌توان انجام داد.

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۴



شدت نور در فاصله d از منبع نور برابر است با:

$$I = \frac{P_{\text{منبع}}}{4\pi d^2} = \frac{8\pi \times 10^{-3}}{4\pi \times 400} = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I = \frac{E_{\text{فوتون}}}{A \cdot t} \Rightarrow 5 \times 10^{-6} = \frac{E}{4 \times 10^{-4} \times 240} \Rightarrow E = 48 \times 10^{-8} \text{ J} \xrightarrow{1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}} E = 3 \times 10^{12} \text{ eV}$$

حالا با توجه به رابطه $E = n \frac{hc}{\lambda}$ داریم:

$$3 \times 10^{12} = n \times \frac{1240}{620} \Rightarrow n = 1/5 \times 10^{12} \text{ فوتون}$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



مرئی بودن فوتون تابشی یعنی مربوط به یکی از ۴ خط اول رشته بالمر است.

$$r_n = n^2 \cdot a_0 \Rightarrow \frac{r_n}{r_2} = \frac{n^2 a_0}{(2)^2 a_0} = \frac{n^2}{4} \Rightarrow 6/25 = \frac{n^2}{4} \Rightarrow n^2 = 25 \Rightarrow n = 5$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{11}{1000} \times \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) = \frac{11}{1000} \times \left(\frac{25-4}{100} \right) = \frac{11 \times 21}{100000} \Rightarrow \lambda = \frac{100000}{11 \times 21} = 430 \text{ nm}$$

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۳



الکترون‌ها با جذب این فوتون‌ها به تراز $n = 4$ صعود می‌کنند.

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 11/25 = \frac{1200}{\lambda} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{11/25}{1200} = \frac{3}{320}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{3}{320} = \frac{1}{100} \times \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow 1 - \frac{1}{n^2} = \frac{15}{16} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow n = 4$$

در بازگشت الکترون‌ها به حالت پایه ۶ نوع فوتون مختلف خواهیم داشت که فقط ۳ نوع آن فرابنفش است.

- ۱ → فرابنفش → ۴
 ۱ → فرابنفش → ۲ → مرئی → ۴
 ۱ → تکرار → ۲ → مرئی → ۳ → فروسرخ → ۴
 ۱ → فرابنفش → ۳ → تکرار → ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۳- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴ درست است.



گزینه ۱: نادرست است؛ چون نیروی دافعه الکتریکی پروتون‌های هسته از نیروی گرانشی بین آن‌ها قوی‌تر است ولی از نیروی جاذبه هسته‌ای پروتون‌های مجاور ضعیف‌تر است.

گزینه ۲: نادرست است؛ چون جرم یک هسته از مجموع جرم نوکلئون‌های آزاد تشکیل‌دهنده آن کمتر است.

گزینه ۳: نادرست است؛ هسته پایدار با بیشترین پروتون بیسموت با عدد اتمی ۸۳ است و توریم و اورانیوم هسته‌های ناپایدار با نیمه‌عمر بسیار طولانی هستند.

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۱



تعداد هسته‌های فعال پس از ۱۲ روز اول برابر است با:

$$N = 6/4 \times 10^{23} - 5/6 \times 10^{23} = 8 \times 10^{22} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 8 \times 10^{22} = \frac{6/4 \times 10^{23}}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{\Delta t}{T_{1/2}} \Rightarrow 3 = \frac{12}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = 4 \text{ روز}$$

$$n' = \frac{20}{4} = 5$$

پس از گذشت ۲۰ روز، ۵ نیمه‌عمر سپری شده است:

تعداد هسته‌های فعال پس از ۲۰ روز برابر است با:

$$N' = \frac{6/4 \times 10^{23}}{2^5} = \frac{6/4 \times 10^{23}}{32} = 2 \times 10^{22}$$

$$\text{رابطه (۲)} \quad 8 \times 10^{22} - 2 \times 10^{22} = 6 \times 10^{22}$$

با تقسیم رابطه (۲) بر رابطه (۱)، نسبت خواسته‌شده را می‌یابیم:

$$\frac{6 \times 10^{22}}{8 \times 10^{22}} = \frac{3}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳



هسته پرتوزا در آشکارساز دود، ذره آلفا تابش می‌کند که باعث کاهش ۲ واحدی عدد اتمی و کاهش ۴ واحدی عدد جرمی هسته می‌شود؛ بنابراین گزینه ۳ درست است.

شیمی



▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: درست؛ شیر نوعی کلونید و ناهمگن است.



گزینه ۱: نادرست؛ سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است.

گزینه ۲: نادرست؛ کلونید مخلوطی پایدار و ناهمگن است.

گزینه ۳: نادرست؛ نوشابه نوعی محلول و همگن است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۲



مورد «اول» و «دوم» باعث کاهش قدرت پاک کنندگی صابون می شود.

مورد «اول»: با افزودن کلسیم کلرید، غلظت یون Ca^{2+} (یون سخت) افزایش می یابد و به دلیل تشکیل رسوب با صابون، قدرت شویندگی کاهش می یابد.

مورد «دوم»: پارچه پلی استری برهم کنش قوی تری با لکه چربی دارد و جایگزین کردن پارچه پلی استری با پارچه نخی سبب کاهش قدرت شویندگی می شود.

مورد «سوم»: سدیم فسفات باعث کاهش سختی آب و افزایش قدرت شویندگی صابون می شود.

مورد «چهارم» و «پنجم»: هر دو قدرت شویندگی را افزایش می دهند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

(ب) درست؛ یکی از فراورده های این واکنش $\text{H}_2(\text{g})$ است.

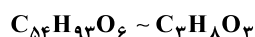
الف) نادرست؛ پاک کننده های خورنده با گرفتگی ها و لکه ها واکنش هم می دهند.

پ) درست؛ واکنش مخلوط با آب گرماده است از این رو فراورده ها در مقایسه با واکنش دهنده ها پایدارتر هستند.

ت) نادرست؛ این نوع لوله بازکن فقط برای رفع مسدود شدن لوله ها با چربی کاربرد دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

همواره از آبکافت استرهای طبیعی سنگین، سه مول اسید چرب و یک مول الکل سه عاملی با فرمول مولکولی $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ به دست می آید.

$$\frac{100/44 \times \frac{75}{100}}{827 \text{ g}} = \frac{? \text{ g}}{92 \text{ g}} \Rightarrow ? = 8/28 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۰- پاسخ: گزینه ۳



محلول	$2[H^+] = \text{مجموع غلظت یون ها}$
A	۰/۰۰۴
B	(زیرا ۲ پروتون دارد.) کوچک تر از ۰/۰۰۶ و بزرگ تر از ۰/۰۰۴
C	$2 \times 0.04 \times 0.8 = 0.064$
D	(BaSO ₄ نامحلول در آب است.) ناچیز

C > B > A > D : رسانای محلول

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۱- پاسخ: گزینه ۲



از یونش هر مولکول HA دو یون تولید می شود، پس:

$$\alpha = \frac{1}{40} \Rightarrow [H^+] = M\alpha = \frac{1}{40} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{400}$$

$$pH = -\log \frac{1}{400} = \log 400 = \log 4 + \log 100 = 0.6 + 2 = 2.6$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۲- پاسخ: گزینه ۱



تفاوت pH به تفاوت غلظت یون هیدرونیوم مربوط است و از تفاوت pH می توان نسبت غلظت یون هیدرونیوم دو محلول را محاسبه کرد:

$$\frac{[H^+]_{HF}}{[H^+]_{NH_3}} = 10^{\Delta pH} = 10^{0.8/7} = 5 \times 10^8$$

$$[H^+]_{HF} = 0.05 \times 0.8 = 0.04 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+]_{NH_3} = \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^8} = 8 \times 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{8} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

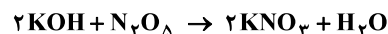
$$K_{NH_3} = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} \approx \frac{[OH^-]^2}{M} = \frac{\frac{1}{64} \times 10^{-6}}{0.08} = 1/25 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۳- پاسخ: گزینه ۲



$$pH = 13/1 \Rightarrow pOH = 0.9 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-0.9} = \frac{1}{10^{0.9}} = \frac{1}{(10^{0.3})^3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} = 0.125 M \Rightarrow M = 0.125$$



$$\frac{0.2 \times 0.125}{2} = \frac{x}{108} \Rightarrow x = 1/35 g$$



$$\frac{MV \cdot n}{KOH} = \frac{mol \cdot n}{N_2O_5} \Rightarrow 0.125 \times 0.2 \times 1 = x \times 2 \Rightarrow x = 0.0125 mol \times \frac{108 g}{1 mol} = 1/35 g$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۴- پاسخ: گزینه ۲



Na_3PO_4 با یون‌های موجود در آب سخت واکنش داده و سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شود. NaHCO_3 نیز به دلیل خاصیت بازی قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱



(ب) درست؛ برای مثال اگر قدرت کاهندگی فلز Al از فلز Cu بیشتر است، پس قدرت اکسندگی Al^{3+} از قدرت اکسندگی Cu^{2+} کمتر است.



(الف) نادرست؛ اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، سبک‌ترین گاز دو اتمی یا همان $H_2(g)$ را به همراه یک ترکیب یونی تولید می‌کنند ولی ترکیب یونی لزوماً دوتایی نیست. برای مثال واکنش Zn با H_2SO_4 منجر به تولید $ZnSO_4$ می‌شود که یک ترکیب یونی چندتایی است.

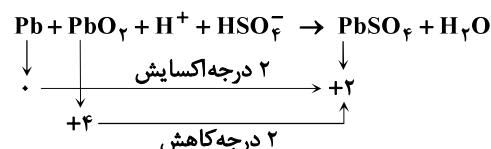
(ت) نادرست؛ قدرت کاهندگی فلز Au از فلز مس کمتر است؛ بنابراین با قرار دادن تیغه طلا درون محلول مس (II) واکنشی رخ نمی‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۸۶- پاسخ: گزینه ۴



در بین تمام عنصرهای موجود در معادله واکنش، فقط عدد اکسایش سرب دچار تغییر شده است. برای تعیین گونه اکسند و گونه کاهنده می‌توان گفت:



بنابراین Pb (که ۲ درجه اکسایش یافته است) کاهنده بوده و PbO_2 (با ۴ درجه کاهش) نقش اکسند را خواهد داشت. برای موازنه کردن واکنش نیز می‌توان تغییر درجه عدد اکسایش گونه کاهنده را به‌عنوان ضریب گونه اکسند قرار داد و تغییر درجه عدد اکسایش گونه اکسند را نیز به‌عنوان ضریب گونه کاهنده در نظر گرفت (که چون هر دو مقدار برابر ۲ هستند، می‌توان هر دو را یک در نظر گرفت):



حالت تر تیب می‌توان ضرب PbSO_4 ، HSO_4^- ، H^+ و H_2O را نیز تعیین کرد که در نهایت خواهیم داشت:



در نتیجه نسبت مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها برابر با $\frac{6}{4}$ یا $\frac{1}{5}$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

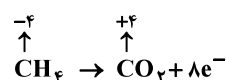
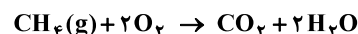
۸۷- پاسخ: گزینه ۱



اگر SHE به نیم سلولی با پتانسیل منفی تر از خودش متصل شود، نقش کاتد داشته و در سطح الکتروود آن نیم واکنش کاهش رخ می دهد و اگر با نیم سلولی با پتانسیل الکتریکی مثبت تر از خودش سلول گالوانی تشکیل دهد، نقش آنند را ایفا کرده و در سطح الکتروودش نیم واکنش کاهش رخ می دهد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شمی ۳ (فصل ۲)

۸۸- پاسخ: گزینه ۲



معادل واکنش اکسایش:

با واکنش هر مولکول CH_4 و تبدیل آن به CO_2 ، ۸ الکترون مبادله می‌شود:

$$x\bar{e} = 400 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{8 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ الکترون}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{80}{100} = 9/63 \times 10^{25} \text{ الکترون}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۸۹- پاسخ: گزینه ۳



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: طی فرایند انجام شده در این سلول الکتروشیمیایی، مولکول آب به مولکول‌های هیدروژن و اکسیژن (عناصر سازنده‌اش) تجزیه می‌شود.
گزینه ۲: در زمان مشخص، حجم گاز تولید شده حاصل از کاهش (گاز هیدروژن) دو برابر حجم گاز تولید شده حاصل از اکسایش (اکسیژن) است.
گزینه ۴: به ازای عبور ۲ مول الکترون از مدار بیرونی این سلول، حداکثر ۱ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۹۰- پاسخ: گزینه ۲



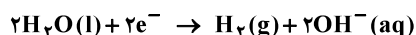
مورد «اول»: درست

مورد «دوم»: درست؛ گاز آزاد شده در کاتد، هیدروژن و گاز آزاد شده در آند، اکسیژن است.

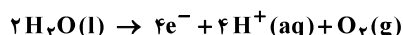


مورد «سوم»: نادرست؛ مقدار نمک افزوده شده به آب باید کم باشد؛ زیرا در صورت غلیظ بودن الکترولیت، امکان وقوع واکنش‌های ناخواسته وجود دارد.

مورد «چهارم»: درست؛ نیم‌واکنش کاتدی در برقکافت آب همراه با تولید یون هیدروکسید است.



مورد «پنجم»: درست



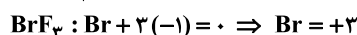
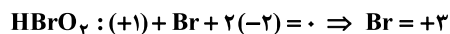
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

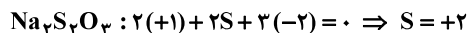
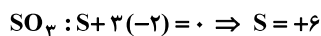


عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده در هر ترکیب عبارت‌اند از:

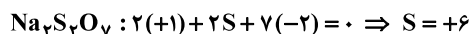
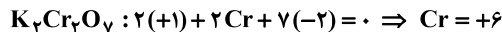
مورد اول:



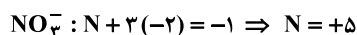
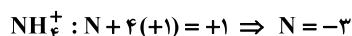
مورد دوم:



مورد سوم:



مورد چهارم:



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{0/42}{3 \times 64 \times \frac{a}{100}} = \frac{0/06}{6} \Rightarrow 1/92a - 54 = 42 \Rightarrow 1/92a = 96 \Rightarrow a = 88.32$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: درست؛ معادله واکنش کلی آن: $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$ است که Si کاهنده و H_2O اکسنده است.



گزینه ۱: نادرست؛ واکنش دهنده ها Si و H_2O هستند.

گزینه ۳: نادرست؛ هدف اصلی از به کارگیری آن تولید گاز هیدروژن است.

گزینه ۴: نادرست؛ emf، بازده و سرعت هر سه کم هستند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۴



$$\text{درصد جرمی SiO}_2 \text{ در نمونه جدید} = \frac{a}{100 - 20} \times 100 = 1/25a$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲) و شیمی ۳ (فصل ۳)

۹۵- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: درست؛ فلزها رسانای گرما هستند.



گزینه ۱: نادرست؛ مواد مولکولی در حالت خالص در هیچ یک از سه حالت فیزیکی رسانای جریان برق نیستند.

گزینه ۲: نادرست؛ فلزها شکننده نیستند.

گزینه ۳: نادرست؛ گرافیت نرم است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

۹۶- پاسخ: گزینه ۳



مورد «اول»: نادرست؛ نافلز گروه ۱۶ باید با اتم C پیوند دوگانه تشکیل دهد تا به آرایش پایدار هشت تایی برسد.

مورد «دوم»: درست؛ برابند بردارهای قطبیت در این مولکول برابر صفر است و به عبارت دیگر توزیع ابر الکترونی در این مولکول متقارن است.

مورد «سوم»: درست؛ اتم X به دلیل برخورداری از خلصت نافلزی بیشتر در مقایسه با اتم کربن به رنگ سرخ نشان داده شده است، پس عدد

اکسایش هر اتم X برابر ۱- و عدد اکسایش هر اتم کربن برابر ۱+ است.

مورد «چهارم»: نادرست؛ ۶ پیوند اشتراکی C-X از نوع قطبی و ۹ پیوند اشتراکی از نوع یگانه و دوگانه میان اتمهای کربن-کربن از نوع

ناقطبی اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۹۷- پاسخ: گزینه ۱



بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «اول»: هر اتم کربن در ساختار این دو ماده ۴ پیوند کووالانسی (در الماس، با ۴ اتم کربن و در گرافیت، با ۳ اتم کربن) تشکیل داده است.

عبارت «دوم»: هر دو از دسته مواد کووالانسی هستند و نقطه ذوب بالایی دارند ولی گرافیت به دلیل داشتن ساختاری لایه ای سخت نیست.

عبارت «چهارم»: شمار اتم های کربن در حجم های برابری از این دو ماده متفاوت است (شمار اتم ها در نمونه الماس بیشتر است، چون چگالی

بیشتری دارد.)

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)



عبارت «اول»: نادرست؛ چگالی بار به دو عامل بار و شعاع وابسته است که عامل بار از اهمیت بیشتری برخوردار است و اگر فقط بار الکتریکی در یون‌ها برابر باشد، آنگاه به شعاع یونی توجه می‌کنیم. بنابراین چگالی بار یون O^{2-} به دلیل مقدار بار الکتریکی از چگالی بار یون‌های F^- و Na^+ بیشتر است.

در مورد مقایسه چگالی بار یون‌های Na^+ و F^- شعاع کاتیون از آنیون کوچک‌تر است، پس چگالی بار Na^+ از F^- بیشتر است. عبارت «دوم»: درست؛ در یون‌های هم الکترون، هرچه تعداد بار مثبت بیشتر باشد، شعاع کوچک‌تر است؛ زیرا جاذبه هسته بر الکترون‌ها بیشتر خواهد شد، پس:

$$r(Mg^{2+}) < r(Na^+) < r(N^{3-})$$

عبارت «سوم»: نادرست؛ نسبت تعداد بار به عدد اتمی در یون‌های Al^{3+} ، S^{2-} و Li^+ چنین است:

$$Al^{3+} : \frac{3}{13}, S^{2-} : \frac{2}{16}, Li^+ : \frac{1}{3} \Rightarrow Li^+ > Al^{3+} > S^{2-}$$

عبارت «چهارم»: درست

بار الکتریکی آنیون $\times$ بار الکتریکی کاتیون $\times$ (مجموع زیروند یون‌ها) : انرژی شبکه بلور

$$AlF_3 : (1+3) \times 3 \times 1 = 12$$

$$MgO : (1+1) \times 2 \times 2 = 8$$

$$K_2S : (2+1) \times 1 \times 2 = 6$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)



عبارت «الف» توصیفی از جامدهای مولکولی است. پروپان (C_3H_8) یک جامد مولکولی است. عبارت «ب» توصیفی از جامدهای یونی است. لیتیم سولفات (Li_2SO_4) یک جامد یونی است. کربنیل سولفید (SCO) و هیدروژن فلئورید (HF) جامد مولکولی الماس (C) و کوارتز (SiO_2) و سیلیسیم کریستال (SiC) جامد کووالانسی و باریم سولفات ($BaSO_4$) جامد یونی می‌باشند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

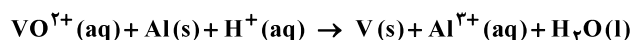


الف) درست

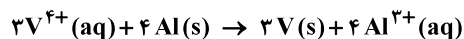
ب) درست؛ قدرت کاهندگی فلز Zn از قدرت کاهندگی فلز V کمتر است.

پ) نادرست؛ عدد اکسایش وانادیم در $VO^{2+}(aq)$ برابر ۴+ و رنگ آن آبی است.

ت) درست؛ واکنش موازنه شده یون VO^{2+} با فلز Al به صورت زیر است:



و یا می‌توان واکنش کلی را به صورت خلاصه تر نوشت:



$$\frac{0.200L \times 0.2M}{3} = \frac{?g}{4 \times 27g} \Rightarrow ? = 2.16g$$

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)



از الگوی دریای الکترونی برای توجیه برخی از خواص و رفتار فیزیکی فلزها از جمله رسانایی الکتریکی، شکل پذیری، چکش خواری و جلای فلزی می‌توان استفاده کرد و این الگو برای توجیه رفتار شیمیایی فلزها مانند واکنش پذیری، تنوع عدد اکسایش استفاده نمی‌شود.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)



دوده نیز از جمله رنگ‌های معدنی است که رنگ سیاه ایجاد می‌کند.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



عبارت «اول»: درست: تبدیل CO ناپایدارتر به CO_۲ پایدارتر گرماده است.

عبارت «دوم»: درست

عبارت «سوم»: درست



با توجه به معادله موازنه شده مجموع ضرایب مواد گازی در دو سمت معادله برابر است، پس حجم آن‌ها نیز در شرایط یکسان برابر است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

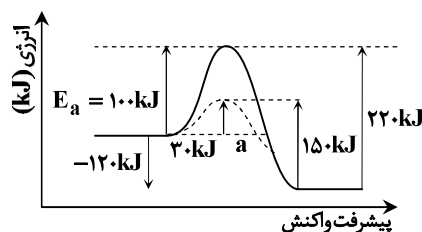
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)



علاوه بر پرتوهای مرئی، فروسرخ و فرابنفش، امواج رادیویی و سایر پرتوهای الکترومغناطیسی نیز با مواد برهم‌کنش دارند.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



بدون کاتالیزگر $\Delta H = -120 \Rightarrow -120 = E_a - 220 \Rightarrow E_a = 100 \text{ kJ}$

در حضور کاتالیزگر $-120 = E_a - 150 \Rightarrow E_a = 30 \text{ kJ}$

$$E_a \text{ درصد کاهش} = \frac{70}{100} \times 100 = 70\%$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



با توجه به اینکه NH_۳ یک باز تک ظرفیتی است، هر مول از آن امکان خنثی کردن یک مول HCl را دارد؛ بنابراین با تعیین تعداد مول HNO_۳ خنثی شده، می‌توان تعداد مول NH_۳ موجود در حالت تعادل را نیز به دست آورد:

$$\text{تعداد مول HNO}_3 \text{ خنثی شده} = \frac{2/5 \times 10^{-2} \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times 4 \text{ L محلول} = 0/1 \text{ mol HNO}_3$$

به این ترتیب تعداد مول NH_۳ در حالت تعادل برابر با ۰/۱ مول خواهد بود. از طرفی با توجه به معادله واکنش به ازای هر مول N_۲، سه مول H_۲ نیز تولید خواهد شد. از آنجاکه طبق صورت سؤال ۰/۴ مول N_۲ تولید شده است، مقدار مول H_۲ تولید شده نیز $3 \times 0/4 = 1/2$ مول خواهد بود.

حال با نوشتن معادله ثابت تعادل این واکنش، می‌توان حجم ظرف (V) را تعیین کرد:

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2} \Rightarrow 24 = \frac{(\frac{0/4}{V})(\frac{1/2}{V})^3}{(\frac{0/1}{V})^2} \Rightarrow 24 = \frac{0/4 \times (1/2)^3 \times 100}{V^2} \Rightarrow V^2 = \frac{0/4 \times 1/8 \times 100}{24} \Rightarrow V^2 = 2/88$$

$$\Rightarrow V \approx 1/697 \Rightarrow V \approx 1/7$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱



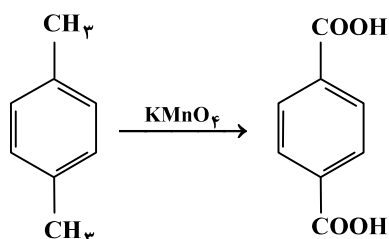
در واکنش‌های گرماگیر افزایش دما منجر به جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود که در این جهت گرمای اضافه شده مصرف خواهد شد؛ بنابراین واکنش‌های اول و چهارم (که گرماده هستند) چنین شرایطی را ندارند. از طرفی به دلیل جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت با کاهش فشار می‌توان نتیجه گرفت که تعداد مول‌های گازی در سمت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر بوده است که بین دو واکنش باقی‌مانده هیچ یک چنین شرایطی ندارند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱



واکنش انجام شده به صورت زیر است:



عدد اکسایش اتم‌های کربن حلقه بنزنی تغییری نمی‌کند. اما عدد اکسایش دو اتم کربن در گروه‌های CH_3 از -۳ به $+۳$ در گروه‌های COOH افزایش می‌یابد. به این ترتیب به‌ازای تبدیل یک مول پارازایلن به یک مول ترفتالیک اسید در مجموع ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود و جرم محصول تولیدشده در شرایط واکنش برابر است با:

$$\frac{۷}{۲۲۴} \times ۱۰^{۲۲} \text{e}^- \times \frac{۱ \text{ mole}^-}{۶ / ۰.۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{e}^-} \times \frac{۱ \text{ mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{۱۲ \text{ mole}^-} \times \frac{۱۶۶ \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{۱ \text{ mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4} \times \frac{۷۰ \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{۱۰۰ \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4} = ۱ / ۱۶۲ \text{ g C}_8\text{H}_6\text{O}_4$$

عملی نظری

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱



از آنجاکه تغییر غلظت باعث تغییر مقدار K نسبت به مقدار اولیه نمی‌شود، پس گزینه‌های ۲ و ۳ پاسخ این سؤال نیستند. با توجه به گرماده بودن تعادل، کاهش دما سبب جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود؛ بنابراین K بزرگ می‌شود.

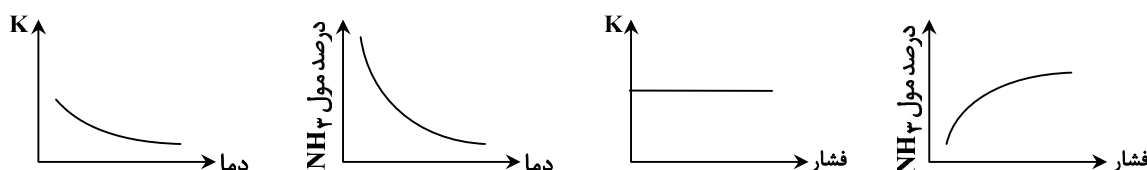
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳



در فرایند هابر واکنش تعادلی: $\text{N}_2 + ۳\text{H}_2 \rightleftharpoons ۲\text{NH}_3$ صورت می‌گیرد. افزایش فشار باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت (تعداد مول گازی کمتر) و افزایش مقدار NH_3 تولیدشده می‌گردد. اما تأثیری بر ثابت تعادل (که فقط با تغییر دما تغییر می‌کند) ندارد؛ بنابراین دو مورد اول نادرست هستند.

با افزایش دما واکنش گرماده در جهت برگشت انجام خواهد شد. به این ترتیب مقدار آمونیاک تولیدشده کاهش یافته و مقدار K نیز کاهش می‌یابد. به این ترتیب موارد سوم و چهارم درست خواهند بود. منحنی‌های خواسته شده عبارت‌اند از:



ریاضی



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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲



- دامنه تابع مرکب $g \circ f$ ، مجموعه x هایی است که همزمان در دو شرط زیر صدق کنند:
 $x-1$ در دامنه f قرار داشته باشد.
 $f(x)-2$ در دامنه g قرار داشته باشد.
 بنابراین دامنه تابع $g \circ f$ را می توان به صورت زیر نوشت:

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



ابتدا دامنه تابع g را به دست می آوریم:

$$g(x) = \sqrt{x-1} + 1 : x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow D_g = [1, +\infty)$$

دامنه تابع $y = 3f(1-2x) + 1$ ، با دامنه $y = f(1-2x)$ برابر است؛ با توجه به نمودار داده شده، دامنه تابع f را به دست می آوریم:

$$y = f(1-2x) : D_{f(1-2x)} = (-2, 3] \Rightarrow -2 < x \leq 3 \xrightarrow{\times(-2)} 4 > -2x \geq -6 \xrightarrow{+1} 5 > -2x + 1 \geq -5$$

پس ورودی تابع f ، یعنی $-2x+1$ ، در بازه $[-5, 5]$ قرار دارد؛ بنابراین $D_f = [-5, 5]$ است. اکنون دامنه تابع $f \circ g$ را به دست می آوریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in [1, +\infty) \mid \sqrt{x-1} + 1 \in [-5, 5]\} \quad (1)$$

با حل نامعادله به دست آمده، داریم:

$$-5 \leq \sqrt{x-1} + 1 < 5 \xrightarrow{-1} -6 \leq \sqrt{x-1} < 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{x-1} < 4 \xrightarrow{\text{توان } 2} 0 \leq x-1 < 16 \Rightarrow 1 \leq x < 17 \Rightarrow x \in [1, 17) \quad (2)$$

حال با اشتراک روابط (۱) و (۲)، داریم:

$$(1) \cap (2) \Rightarrow D_{f \circ g} = [1, 17)$$

پس در دامنه تابع $f \circ g$ ، ۱۶ عدد صحیح وجود دارد.

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱



- برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم.
 - اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می نامیم، به عبارت دیگر:
 $(g \circ f)(x) = g(f(x))$



ابتدا با استفاده از تغییر متغیر $2x+1 = t$ ، ضابطه تابع $f(x)$ را به دست می آوریم:

$$2x+1 = t \Rightarrow 2x = t-1 \Rightarrow x = \frac{t-1}{2} \quad (*)$$

$$f(2x+1) = \frac{4x-1}{2x+2} \xrightarrow{(*)} f(t) = \frac{4(\frac{t-1}{2})-1}{2(\frac{t-1}{2})+2} = \frac{2t-3}{t+1} \Rightarrow f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$$

اکنون تابع $\text{fof}(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$\text{fof}(x) = f\left(\frac{2x-3}{x+1}\right) = \frac{2\left(\frac{2x-3}{x+1}\right)-3}{\frac{2x-3}{x+1}+1} = \frac{\frac{4x-6}{x+1}-3}{\frac{2x-3}{x+1}+1} = \frac{\frac{4x-6-3x-3}{x+1}}{\frac{2x-3+x+1}{x+1}} = \frac{x-9}{3x-2} \xrightarrow{x \neq -1} \text{fof}(x) = \frac{x-9}{3x-2}$$

حال وارون تابع f و سپس $f^{-1}(-x)$ را به دست می‌آوریم:

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

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

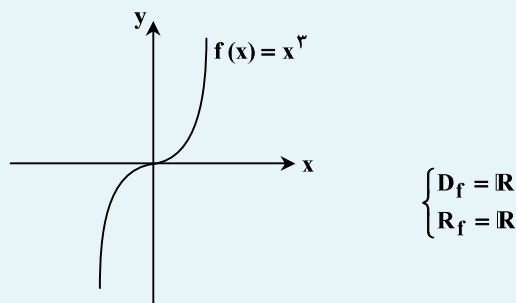
اکنون معادله داده شده را تشکیل می‌دهیم:

$$\text{fof}(x) = f^{-1}(-x) \Rightarrow \frac{x-9}{3x-2} = \frac{-x+3}{x+2} \Rightarrow x^2-7x-18 = -3x^2+11x-6 \Rightarrow 4x^2-18x-12=0$$

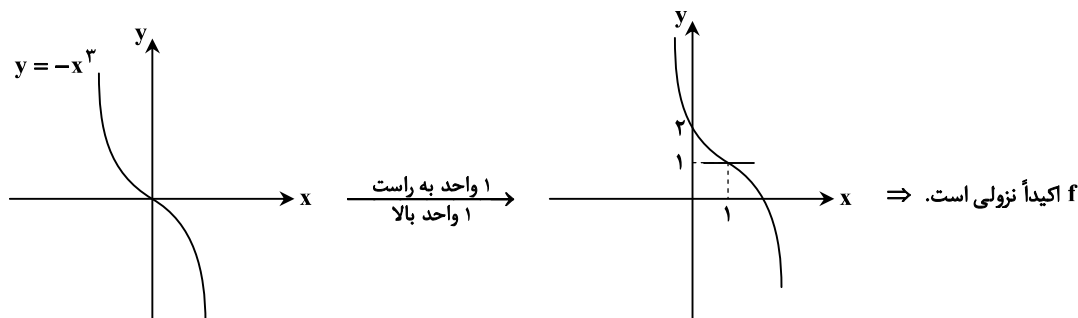
$$S = -\frac{b}{a} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.5$$

با توجه به اینکه $\Delta > 0$ ، مجموع ریشه‌های معادله برابر است با:۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.
- نمودار تابع $f(x) = x^3$ ، به صورت زیر است:

تابع $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 3x + 2$ با دامنه $D_f = \mathbb{R}$ ، اکیداً نزولی است. به نمودار تابع دقت کنید:

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



اکنون نامعادله داده شده را حل می‌کنیم:

$$f(\sqrt{x+1}) - f(x-5) \geq 0 \Rightarrow f(\sqrt{x+1}) \geq f(x-5) \xrightarrow{f \text{ اکیداً نزولی}} \sqrt{x+1} \leq x-5 \xrightarrow{\substack{x \geq -1 \\ x \geq 5}} x+1 \leq x^2-10x+25$$

$$\Rightarrow x^2-11x+24 \geq 0 \Rightarrow (x-8)(x-3) \geq 0 : \begin{array}{c|ccc} x & 3 & & 8 \\ \hline & + & 0 & - & 0 & + \end{array}$$

با توجه به شرط $x \geq 5$ ، مجموعه جواب نامعادله، بازه $[8, +\infty)$ است. پس در هر زیرمجموعه از مجموعه $[8, +\infty)$ نامعادله برقرار است؛ بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



- در رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، اگر $0 < k < 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور عرض‌ها با ضریب $\frac{1}{k}$ کشیده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انبساط افقی یافته است.
- برای رسم نمودار تابع $f(x+k)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.
- برای رسم نمودار تابع $y = -f(x)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم.
- برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ ، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم.



ابتدا ضابطه تابع f را به کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای ساده می‌کنیم:

$$y = x^2 - 4x + 1 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 4 - 3 \Rightarrow y = (x-2)^2 - 3$$

اکنون تبدیلات بیان شده را انجام می‌دهیم:

$$y = (x-2)^2 - 3 \xrightarrow[x \rightarrow \frac{1}{x}]{\text{انبساط افقی با ضریب 2}} y = \left(\frac{1}{x}x - 2\right)^2 - 3 \xrightarrow[x \rightarrow x+3]{\text{واحد به چپ 3}} y = \left(\frac{1}{x}(x+3) - 2\right)^2 - 3 = \left(\frac{1}{x}x - \frac{1}{x}\right)^2 - 3$$

$$\xrightarrow[x \rightarrow -x]{\text{قرینه نسبت به محور عرض‌ها}} y = \left(-\frac{1}{x}x - \frac{1}{x}\right)^2 - 3 \xrightarrow[y \rightarrow -y]{\text{قرینه نسبت به محور طول‌ها}} y = -\left(-\frac{1}{x}x - \frac{1}{x}\right)^2 + 3$$

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

$$g(3) = -4 + 3 = -1$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:



با توجه به تابع $f(x) = x^2 - 4x + 1$ ، تبدیلات گفته شده را به صورت زیر انجام می‌دهیم:

$$y = f(x) \xrightarrow[x \rightarrow \frac{1}{x}]{\text{واحد به چپ 3}} y = f\left(\frac{x}{x}\right) \xrightarrow[x \rightarrow x+3]{\text{قرینه نسبت به مبدأ مختصات}} y = f\left(\frac{x+3}{x}\right) \xrightarrow[y = -f\left(\frac{-x+3}{x}\right) = g(x)]{\text{قرینه نسبت به محور طول‌ها}} y = -f\left(\frac{-x+3}{x}\right) = g(x)$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$g(3) = -f\left(\frac{-3+3}{3}\right) = -f(0) = -1$$



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



فرض می‌کنیم نقطه $A(\alpha, \beta)$ ، محل برخورد نمودار دو تابع $f^{-1}(x)$ و $g^{-1}(x)$ باشد. در این صورت داریم:

$$\begin{cases} f^{-1}(\alpha) = \beta \Rightarrow f(\beta) = \alpha \\ g^{-1}(\alpha) = \beta \Rightarrow g(\beta) = \alpha \end{cases} \Rightarrow f(\beta) = g(\beta) = \alpha$$

پس نقطه $A'(\beta, \alpha)$ ، جواب معادله $f(x) = g(x)$ است. حال ضابطه تابع $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$g^{-1}(x) = y = \sqrt{x-3} \xrightarrow{y \geq 0} y^2 = x-3 \Rightarrow y^2 + 3 = x \xrightarrow{x \leftrightarrow y} x^2 + 3 = y \Rightarrow g(x) = x^2 + 3, x \geq 0$$

حال داریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 + 3 \Rightarrow x^2 - x^2 + 2x - 2 = 0 \Rightarrow x^2(x-1) + 2(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x^2 + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-1=0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow f(1) = g(1) = 4 \Rightarrow A'(1, 4) \\ x^2 + 2 = 0 \Rightarrow \text{ریشه ندارد.} \end{cases}$$

پس محل برخورد نمودار دو تابع f و g ، نقطه $A'(1, 4)$ است و در نتیجه محل برخورد نمودار دو تابع f^{-1} و g^{-1} ، نقطه $A(4, 1)$ است. اکنون فاصله نقطه A تا نقطه $M(2, 3)$ را به دست می آوریم:

$$AM = \sqrt{(2-4)^2 + (3-1)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

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

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴



- توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ ، مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.



با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$T = 2 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = 2 \Rightarrow |b| = 1$$

از طرفی داریم:

$$\max = 2(\min) + 8 \Rightarrow 2a + |2b| = 2(2a - |2b|) + 8 \Rightarrow 2a + 2 = 4a - 6 + 8 \Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

بنابراین دو حالت داریم:

$$\begin{cases} a = \frac{1}{2}, b = 1 \Rightarrow a + b = \frac{3}{2} \Rightarrow [a + b] = 1 \\ a = \frac{1}{2}, b = -1 \Rightarrow a + b = -\frac{1}{2} \Rightarrow [a + b] = -1 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ پاسخ است.

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳



$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

-

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

-



ابتدا داریم:

$$\frac{\tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1}{2\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\frac{\sin x}{\cos x}}{\frac{1}{\cos^2 x}} = \sin x \cos x = \frac{1}{2\sqrt{3}} \xrightarrow{\times 2} 2 \sin x \cos x = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

اکنون مقدار $\cos 4x$ و سپس $\cos 8x$ را به دست می آوریم:

$$\cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x \Rightarrow \cos 4x = 1 - 2\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 \Rightarrow \cos 4x = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\cos 8x = 2 \cos^2 4x - 1 \Rightarrow \cos 8x = 2\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 1 \Rightarrow \cos 8x = -\frac{7}{9}$$

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱



- جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ ، به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.



ابتدا معادله داده شده را با شرط $\cos x \neq 0$ ، ساده می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow 2\sin^2 x - \sin x - 1 = 0 \Rightarrow (2\sin x + 1)(\sin x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin x = \sin(-\frac{\pi}{6}) \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

جواب $\sin x = 1$ غیرقابل قبول است، چون در این صورت $\cos x = 0$ است و معادله جواب ندارد؛ اکنون جواب‌های معادله که در بازه $[0, 2\pi]$ هستند را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \xrightarrow{k=1} x = \frac{11\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \xrightarrow{k=0} x = \frac{7\pi}{6} \end{cases}$$

پس $x = \frac{7\pi}{6}$ ، کوچک‌ترین و $x = \frac{11\pi}{6}$ ، بزرگ‌ترین جواب معادله در بازه $[0, 2\pi]$ هستند که اختلاف آن‌ها برابر با $\frac{11\pi}{6} - \frac{7\pi}{6} = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3}$ است.

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲



- توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ ، مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

$$\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$$

- جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ ، به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

- در تابع $y = a \sin(bx) + c$ ، اگر a و b هم‌علامت باشند، آنگاه با شروع از $x = 0$ ، نمودار تابع به صورت  می‌شود و اگر a و b غیر هم‌علامت باشند، آنگاه با شروع از $x = 0$ ، نمودار تابع به صورت  خواهد بود.

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



نمودار تابع f در همسایگی $x = 0$ صعودی است؛ بنابراین ضریب $\sin$ و ضریب x هم‌علامت هستند. پس داریم:

$$\frac{a}{b} \times 2b > 0 \Rightarrow 2a > 0 \Rightarrow a > 0$$

از طرفی داریم:

$$\min = 0 \Rightarrow a - \left| \frac{a}{b} \right| = 0 \Rightarrow a = \left| \frac{a}{b} \right| \xrightarrow{\substack{a > 0 \\ b < 0}} a = \frac{a}{-b} \xrightarrow{a \neq 0} b = -1$$

$$\max = 2 \Rightarrow a + \left| \frac{a}{b} \right| = 2 \xrightarrow{\substack{b = -1 \\ a > 0}} 2a = 2 \Rightarrow a = 1$$

پس ضابطه تابع f به صورت $f(x) = 1 - \sin(-2x)$ یا $f(x) = 1 + \sin 2x$ است. اکنون معادله داده شده را حل می کنیم:

$$1 + \sin 2x = \cos 2x \Rightarrow 1 + \sin 2x = 1 - 2\sin^2 x \Rightarrow \sin 2x = -2\sin^2 x \Rightarrow 2\sin x \cos x = -2\sin^2 x$$

اگر $\sin x = 0$ باشد، $x = 0, \pi, 2\pi$ ، سه جواب معادله در بازه $[0, 2\pi]$ هستند. اگر $\sin x \neq 0$ باشد، در این صورت داریم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} + x & \text{غیرممکن} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} - x \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4} \xrightarrow{k=1,2} x = \frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \end{cases}$$

بنابراین معادله داده شده، ۵ جواب در بازه $[0, 2\pi]$ دارد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)



- در تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر دوجمله‌ای درجه اول $(x-a)$ ، باقی‌مانده تقسیم برابر $f(a)$ است. اگر $f(a)$ برابر صفر باشد، آنگاه $f(x)$ بر $(x-a)$ بخش پذیر است.



باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x+2$ برابر $P(-2)$ است؛ بنابراین $P(-2) = 4$ است:

$$P(-2) = (-2)^4 + 2(-2)^3 - 4a + 2a = 4 \Rightarrow 16 - 16 - 2a = 4 \Rightarrow a = -2$$

پس داریم:

$$P(x) = x^4 + 2x^3 + 2x^2 - 4$$

باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $g(x)$ بر $x-1$ برابر با $g(1)$ است؛ پس داریم:

$$x=1 \Rightarrow g(1) = (1)^4 P(-1) + P(1) = P(-1) + P(1) = (1 - 2 + 2 - 4) + (1 + 2 + 2 - 4) = -2$$

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



- گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.



حد مخرج در $x=1$ برابر صفر است و حاصل حد برابر یک عدد حقیقی است؛ بنابراین حد صورت نیز در $x=1$ برابر صفر است:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (b - \sqrt{3 + \sqrt{x}}) = 0 \Rightarrow b - 2 = 0 \Rightarrow b = 2$$

اکنون به کمک اتحاد مزدوج، حاصل حد را به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2 - \sqrt{3 + \sqrt{x}}}{ax - a} \times \frac{2 + \sqrt{3 + \sqrt{x}}}{2 + \sqrt{3 + \sqrt{x}}} \right) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4 - 3 - \sqrt{x}}{ax - a} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{2 + \sqrt{3 + \sqrt{x}}} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{a(x-1)} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{a(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} + 1)} = \frac{1}{4} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-1}{a(\sqrt{x} + 1)} = \frac{1}{4} \times \left(\frac{-1}{2a} \right) = -\frac{1}{8a} \Rightarrow -\frac{1}{8a} = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{16}$$

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$ab^2 = -\frac{1}{16} \times 4 = -\frac{1}{4}$$



می توان به کمک هوپیتال، حاصل حد را به دست آورد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{2 + \sqrt{x}}}{ax - a} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\frac{1}{2\sqrt{x}}}{a} = \frac{-\frac{1}{2}}{a} = -\frac{1}{2a} = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

ادامه پاسخ مانند راه حل اول است.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس های ۱ و ۲)



- فرض کنیم f یک تابع چند جمله ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

- فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ در این صورت:

الف) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$

ب) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

پ) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

ت) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$



ابتدا مقدار a را به کمک قاعده پرتوان به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt[3]{8x^3 + 1}}{\sqrt{a^2 x^2 - x}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - 2x}{|ax| - x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x}{|a||x| - x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x}{|a|(-x) - x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x}{-|a|-1} = \frac{a-2}{-|a|-1} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3a - 6 = -2|a| - 2 \Rightarrow 2|a| + 3a = 4 \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \Rightarrow 2a + 3a = 4 \Rightarrow a = \frac{4}{5} \checkmark \\ a < 0 \Rightarrow -2a + 3a = 4 \Rightarrow a = 4 * \end{cases}$$

$$a = \frac{4}{5} : \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\frac{4}{5}x - 3}{x^2 - [x]} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\frac{4}{5}x - 3}{x^2 - 1} = \frac{-\frac{11}{5}}{0^+} = -\infty$$

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می آوریم:

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)



- فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ در این صورت:

الف) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$

ب) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

پ) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

ت) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$



حد تابع f در $x = 3$ ، برابر $+\infty$ است:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+1}{|x-3|} = \frac{4}{0^+} = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = +\infty \quad (*)$$

طبق فرض سؤال، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a} f\left(f\left(-\frac{1}{x}\right)\right) = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f\left(f\left(-\frac{1}{a}\right)\right) = +\infty \xrightarrow{(*)} \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{a}} f(x) = 3 \Rightarrow \frac{-\frac{1}{a} + 1}{\left|-\frac{1}{a} - 3\right|} = 3$$

با استفاده از تغییر متغیر $-\frac{1}{a} = t$ ، داریم:

$$t+1 = 3|t-3| \Rightarrow \begin{cases} t > 3 \Rightarrow t+1 = 3t-9 \Rightarrow t = 5 \quad \checkmark \Rightarrow a = -\frac{1}{5} \\ t < 3 \Rightarrow t+1 = -3t+9 \Rightarrow t = 2 \quad \checkmark \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای $[a]$ ، برابر است با:

$$\left[-\frac{1}{5}\right] + \left[-\frac{1}{2}\right] = -2$$

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

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴



- فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت:

- الف) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$
- ب) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$
- پ) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$
- ت) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$



با توجه به نمودار تابع، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -\infty$$

از طرفی صورت کسر در همسایگی $x = a$ همواره مثبت است و تغییر علامت نمی‌دهد؛ بنابراین علامت مخرج نیز نباید در همسایگی $x = a$ تغییر کند، پس $x = a$ ریشه مضاعف مخرج است و هر دو پرانتز باید در $x = a$ برابر صفر باشند؛ بنابراین $x = a$ ریشه پرانتز دوم نیز می‌باشد، پس داریم:

$$m - 2x = 0 \xrightarrow{x=a} m - 2a = 0 \Rightarrow m = 2a \quad (*)$$

بنابراین:

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

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$f(m) = -3 \xrightarrow{(*)} f(2a) = -3 \Rightarrow \frac{4a^2 + 2}{-2(2a-a)^2} = -3 \Rightarrow 4a^2 + 2 = 6a^2 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \Rightarrow m = 2 \\ a = -1 \Rightarrow m = -2 \end{cases}$$

$$a + m = \pm 3 \Rightarrow (a+m)^2 = 9$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:



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

- مشتق تابع f در نقطه $x = a$ ، برابر است با:

- شیب خط مماس بر منحنی تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ ، برابر با $f'(a)$ است.



خط $x + 2y = 6$ که همان خط $y = -\frac{1}{2}x + 3$ است، بر تابع مشتق پذیر f در $x = 2$ مماس است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} f(2) = y(2) \Rightarrow f(2) = -\frac{1}{2}(2) + 3 \Rightarrow f(2) = 2 \quad (1) \\ f'(2) = y'(2) \Rightarrow f'(2) = -\frac{1}{2} \quad (2) \end{cases}$$

در حد داده شده، حد مخرج در $x = 2$ صفر است، پس حد صورت نیز در $x = 2$ باید صفر باشد تا حاصل حد مقداری حقیقی شود:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f^2(x) - 3f(x) + a) = 0 \Rightarrow f^2(2) - 3f(2) + a = 0 \xrightarrow{(1)} 4 - 6 + a = 0 \Rightarrow a = 2$$

اکنون حاصل حد را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - 3f(x) + 2}{x^2 - 4} = b &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 2)(f(x) - 1)}{(x - 2)(x + 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 2}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 1}{x + 2} = f'(2) \times \frac{f(2) - 1}{4} = b \\ \xrightarrow{(2) \text{ و } (1)} -\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = b &\Rightarrow b = -\frac{1}{8} \end{aligned}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

$$3a + 4b = 6 - \frac{1}{2} = \frac{11}{2} = 5.5$$



- اگر تابع f در $x = a$ هر یک از شرایط زیر را داشته باشد، در این صورت f در این نقطه مشتق پذیر نیست:

۱- f در a پیوسته نباشد.

۲- f در a پیوسته باشد و مشتق راست و مشتق چپ در $x = a$:

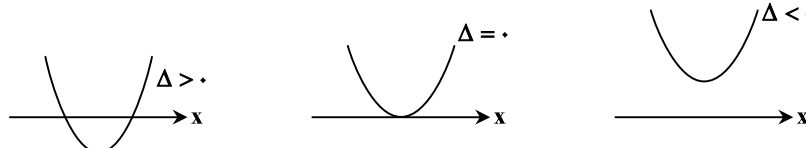
الف) هر دو موجود (متناهی) ولی نابرابر باشند (نقطه گوشه‌ای).

ب) یکی متناهی و دیگری نامتناهی باشد (نقطه گوشه‌ای).

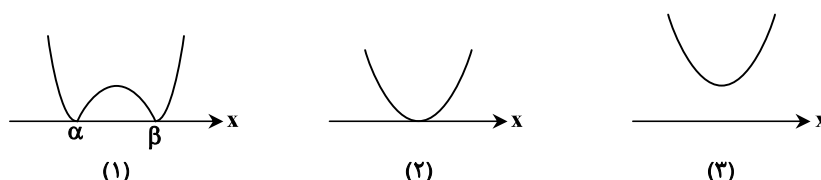
پ) هر دو نامتناهی باشند.



نمودار تابع $y = x^2 - 2mx + 16$ ، به یکی از صورت‌های زیر است:



پس نمودار تابع $f(x) = |x^2 - 2mx + 16|$ نیز به یکی از شکل‌های زیر است:



بنابراین اگر $\Delta > 0$ (شکل (۱))، تابع f در دو نقطه گوشه‌ای α و β مشتق‌پذیر نیست و اگر $\Delta \leq 0$ باشد (شکل‌های (۲) و (۳))، f در تمام نقاط دامنه‌اش مشتق‌پذیر است، پس داریم:

$$y = x^2 - 2mx + 16 \xrightarrow{\Delta \leq 0} 4m^2 - 64 \leq 0 \Rightarrow m^2 \leq 16 \Rightarrow -4 \leq m \leq 4$$

پس به‌ازای ۹ مقدار صحیح $m = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ ، تابع f روی دامنه‌اش مشتق‌پذیر است.

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



- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق‌پذیر باشند، آنگاه تابع fg نیز در $x = a$ مشتق‌پذیر است و داریم:

$$(fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a)$$

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

- اگر f تابعی برحسب u و u تابعی از x باشد:

- شیب خط مماس بر منحنی تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ ، برابر با $f'(a)$ است.



ابتدا مختصات نقطه تماس را به‌دست می‌آوریم:

$$y = f(-2x) \xrightarrow{x = \frac{1}{2}} y = f(-1) \Rightarrow y = (3)(\sqrt{-1+5}) = 3 \times 2 = 6 \xrightarrow{\text{نقطه تماس}} A\left(\frac{1}{2}, 6\right)$$

اکنون از تابع $y = f(-2x)$ مشتق می‌گیریم و با جایگذاری $x = \frac{1}{2}$ ، شیب خط مماس را محاسبه می‌کنیم:

$$y = f(-2x) \Rightarrow y' = -2f'(-2x) \xrightarrow{x = \frac{1}{2}} \text{شیب خط مماس} = y'\left(\frac{1}{2}\right) = -2f'(-1) \quad (*)$$

حال $f'(-1)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$f'(x) = (2x-2)(\sqrt{2x-5}) + \left(\frac{1}{2\sqrt{2x-5}}\right)\left(\frac{1}{3\sqrt{x^2}} - 5\right)(x^2-2x)$$

$$\xrightarrow{x=-1} f'(-1) = (-4)(2) + \left(\frac{1}{2 \times 2}\right)\left(\frac{1}{3} - 5\right)(3) = -8 - \frac{7}{2} = -\frac{23}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} \text{شیب خط مماس} = -2f'(-1) = -2 \times \left(-\frac{23}{2}\right) = 23$$

اکنون معادله خط مماس و عرض از مبدأ آن را به‌دست می‌آوریم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{\frac{A(\frac{1}{2}, 6)}{m=23}} y - 6 = 23\left(x - \frac{1}{2}\right) \xrightarrow{x=0} y - 6 = -\frac{23}{2} \Rightarrow y = -5/5$$

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



- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق‌پذیر باشند، آنگاه تابع $\frac{f}{g}$ (که $g(a) \neq 0$) نیز در $x = a$ مشتق‌پذیر است و داریم:

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

- مشتق تابع $y = f(x)$ را با نماد $y' = f'(x)$ نمایش می‌دهیم. به‌همین ترتیب اگر تابع مشتق، مشتق‌پذیر باشد، مشتق مرتبه دوم $y = f(x)$ را با $y'' = f''(x)$ نمایش می‌دهیم و برای محاسبه آن از تابع $y' = f'(x)$ نسبت به x مشتق می‌گیریم.



از طرفین رابطه داده‌شده، مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = 1 + \frac{f(x)}{x} \Rightarrow f''(x) = 0 + \frac{f'(x) \cdot x - f(x)}{x^2} = \frac{f'(x) \cdot x - f(x)}{x^2} \quad (**)$$

از طرفی طبق فرض سؤال، داریم:

$$f'(x) = 1 + \frac{f(x)}{x} \xrightarrow{\times(x)} f'(x) \cdot x = x + f(x) \Rightarrow f'(x) \cdot x - f(x) = x$$

با توجه به رابطه به دست آمده، داریم:

$$\xrightarrow{(*)} f''(x) = \frac{x}{x^2} = \frac{1}{x} \xrightarrow{x=3} f''(3) = \frac{1}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۳)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱



- به طور کلی آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌ای مانند $[a, a+h]$ به شکل زیر تعریف می‌کنیم:

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

- آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

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



ابتدا آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[0, 4]$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x} + a} \Rightarrow \begin{cases} f(4) = \frac{4+2}{2+a} = \frac{6}{2+a} \\ f(0) = 0 \end{cases}$$

$$[0, 4] \text{ آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } = \frac{f(4) - f(0)}{4 - 0} = \frac{\frac{6}{2+a} - 0}{4} = \frac{3}{2(2+a)}$$

حال آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x = 1$ را محاسبه می‌کنیم:

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

حال با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\frac{3}{2(2+a)} = \frac{5}{4} \times \frac{3a+1}{2(1+a)^2} \Rightarrow \frac{3}{2+a} = \frac{15a+5}{4+8a+4a^2}$$

$$\Rightarrow 12 + 24a + 12a^2 = 15a^2 + 35a + 10 \Rightarrow 3a^2 + 11a - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta=145} a = \frac{-11 \pm \sqrt{145}}{6}$$

بنابراین مقدار مثبت a ، برابر با $a = \frac{-11 + \sqrt{145}}{6}$ است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴



- در یک بازه از دامنه f ، اگر مقدار f' موجود و منفی باشد، آنگاه f در آن بازه اکیداً نزولی است.



ابتدا مشتق تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x(x^2 - 1) - 2x(x^2 + 1)}{(x^2 - 1)^2} = \frac{2x^3 - 2x - 2x^3 - 2x}{(x^2 - 1)^2} = \frac{-4x}{(x^2 - 1)^2}$$

اکنون f' را تعیین علامت می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} -4x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{c|ccccc} x & -\infty & -1 & 0 & 1 & +\infty \\ \hline f' & + & + & - & - & \\ \hline f & \nearrow & \nearrow & \searrow & \searrow & \end{array}$$

پس تابع f در بازه‌های $(0, 1)$ و $(1, +\infty)$ و زیرمجموعه‌های این دو بازه، اکیداً نزولی است. دقت کنید این تابع در بازه $(-\infty, 0)$ اکیداً نزولی نیست، زیرا تابع در $x = 1$ تعریف نشده است. بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)



- اگر تابع f در نقطه‌ای به طول c ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و $f'(c)$ موجود باشد، آنگاه $f'(c) = 0$. به عبارت دیگر، هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.



تابع f در $x = 2$ مشتق‌پذیر است و $x = 2$ طول اکسترمم نسبی تابع است، پس $f'(2) = 0$ است و داریم:

$$f(x) = \frac{x^2 + ax}{x - 4} \Rightarrow f'(x) = \frac{(2x + a)(x - 4) - 1(x^2 + ax)}{(x - 4)^2} \xrightarrow{f'(2)=0} (4 + a)(-2) - (4 + 2a) = 0$$

$$\Rightarrow -8 - 2a - 4 - 2a = 0 \Rightarrow a = -3$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x - 4} \Rightarrow f(2) = \frac{4 - 6}{2 - 4} = 1 \Rightarrow \beta = 1$$

اکنون مقدار β را به دست می‌آوریم:

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)



- نقطه‌ای به طول c از دامنه تابع f را یک نقطه بحرانی برای این تابع می‌نامیم، هرگاه $f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.



ابتدا مشتق تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{6x - 2}{3\sqrt{(3x^2 - 2x - 1)^2}} & x > 0 \\ 3x^2 - 6x - 9 & x < 0 \end{cases}$$

اکنون نقاط بحرانی هر ضابطه را با توجه به محدوده آن به دست می‌آوریم:

$$1) y' = \frac{6x - 2}{3\sqrt{(3x^2 - 2x - 1)^2}} \Rightarrow \begin{cases} 6x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \xrightarrow{x > 0} f'(\frac{1}{3}) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ طول نقطه بحرانی} \\ 3x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \xrightarrow{x > 0} f'(1) \text{ موجود نیست.} \Rightarrow x = 1 \text{ طول نقطه بحرانی} \\ x = -\frac{1}{3} \xrightarrow{x < 0} \text{ غرق} \end{cases} \end{cases}$$

پس دو نقطه با طول‌های $x = 1$ و $x = \frac{1}{3}$ ، نقاط بحرانی ضابطه اول هستند.

$$2) y' = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \xrightarrow{x < 0} f'(-1) = 0 \Rightarrow x = -1 \text{ طول نقطه بحرانی} \\ x = 3 \xrightarrow{x > 0} \text{ غرق} \end{cases}$$

پس نقطه‌ای با طول $x = -1$ ، نقطه بحرانی ضابطه دوم است.

اکنون شرط پیوستگی و مشتق‌پذیری را در $x = 0$ بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \sqrt[3]{-1} = -1, \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1, f(0) = -1 \Rightarrow x = 0 \text{ پیوسته است.}$$

$$f'_+(0) = \frac{-2}{3} = -\frac{2}{3}, f'_-(0) = -9 \Rightarrow f'_+(0) \neq f'_-(0) \Rightarrow x = 0 \text{ طول نقطه بحرانی است.}$$

بنابراین $0, -1, \frac{1}{3}, 1$ ، طول نقاط بحرانی تابع هستند و تابع ۴ نقطه بحرانی دارد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲



- در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم.



با توجه به شکل زیر، حجم جعبه برابر است با:

$$V = 2(x-4)(y-4) \quad (1)$$

با توجه به مساحت ورق مستطیل شکل، رابطه بین x و y را به دست می‌آوریم:

$$S_{\text{ورق}} = xy = 400 \Rightarrow y = \frac{400}{x} \quad (2)$$

اکنون داریم:

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow V(x) = 2(x-4)\left(\frac{400}{x} - 4\right) \Rightarrow V(x) = 2\left(400 - 4x - \frac{1600}{x} + 16\right) \Rightarrow V(x) = 2\left(416 - 4x - \frac{1600}{x}\right)$$

با محاسبه مشتق و حل معادله $V' = 0$ ، مقدار x و ماکزیمم حجم جعبه را به دست می‌آوریم:

$$V'(x) = 2\left(-4 + \frac{1600}{x^2}\right) \xrightarrow{V'=0} -4 + \frac{1600}{x^2} = 0 \Rightarrow 4x^2 = 1600 \Rightarrow x^2 = 400 \Rightarrow x = 20 \Rightarrow y = 20$$

$$\Rightarrow V_{\max} = 2(16)(16) = 512 \text{ cm}^3$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱



- در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم.



فرض می‌کنیم نقطه $B(x, y)$ روی منحنی y و کمترین فاصله را تا نقطه $A(4, 0)$ داشته باشد؛ بنابراین باید کمترین مقدار $d = AB$ را به دست آوریم:

$$A(4, 0), B(x, y) \Rightarrow AB = d = \sqrt{(x-4)^2 + (y-0)^2} = \sqrt{(x-4)^2 + y^2} \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$B(x, y) \Rightarrow y = x\sqrt{x} \xrightarrow{x>0} y^2 = x^3 \quad (*)$$

بنابراین داریم:

$$\xrightarrow{(*)} d = \sqrt{(x-4)^2 + x^3}$$

اکنون با محاسبه d' و حل معادله $d' = 0$ ، کمترین مقدار d را به دست می‌آوریم:

$$d' = \frac{2(x-4) + 3x^2}{2\sqrt{(x-4)^2 + x^3}} \xrightarrow{d'=0} 2(x-4) + 3x^2 = 0 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 8 = 0 \xrightarrow{\Delta=100} x = \frac{-2 \pm 10}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4}{3} \checkmark \xrightarrow{(*)} y^2 = \frac{64}{27} \\ x = -2 \times (x > 0) \end{cases}$$

پس کمترین فاصله نقطه A از منحنی y ، برابر است با:

$$\xrightarrow{(1)} d = \sqrt{\left(\frac{4}{3} - 4\right)^2 + \frac{64}{27}} = \sqrt{\frac{64}{9} + \frac{64}{27}} = \sqrt{\frac{4 \times 64}{27}} = \frac{16}{3\sqrt{3}} = \frac{16}{9}\sqrt{3}$$

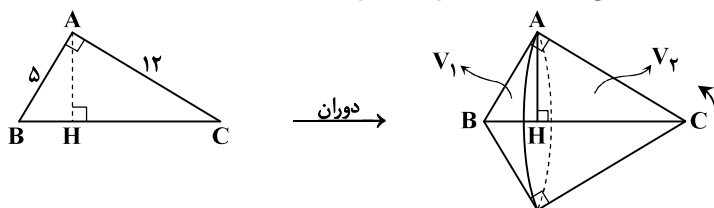
بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.



- شکل حاصل از دوران یک مثلث قائم الزاویه، حول وتر آن، دو مخروط به هم چسبیده است.



از دوران مثلث ABC، مطابق شکل حول وتر BC، دو مخروط پدید می آید که باید مجموع حجم آن‌ها را به دست آوریم:



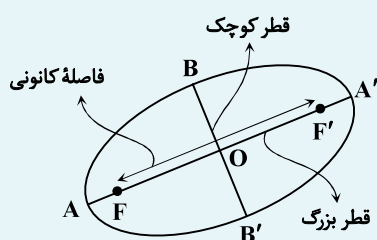
شعاع قاعده هر دو مخروط برابر $r = AH$ است، پس باید طول AH را به دست آوریم:

$$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow 25 + 144 = BC^2 \Rightarrow BC = 13$$

$$\triangle ABC : S_{ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{AH \times BC}{2} \Rightarrow 5 \times 12 = AH \times 13 \Rightarrow AH = \frac{60}{13}$$

حال داریم:

$$V_{\text{کل}} = V_1 + V_2 = \frac{1}{3} \pi (AH)^2 (BH) + \frac{1}{3} \pi (AH)^2 (CH) = \frac{\pi}{3} (AH)^2 (BH + CH) \Rightarrow V_{\text{کل}} = \frac{\pi}{3} \left(\frac{60}{13}\right)^2 (13) = \frac{1200\pi}{13}$$



- در هر بیضی با کانون‌های F و F'، اندازه FF'، «فاصله کانونی بیضی» نامیده می‌شود.

نقطه میانی پاره خط FF'، «مرکز بیضی» است که آن را نقطه O نامیده‌ایم. پاره خطی که از کانون‌های بیضی می‌گذرد، یعنی AA'، «قطر بزرگ» یا «قطر کانونی بیضی» است. پاره خطی که در مرکز بیضی بر قطر بزرگ بیضی عمود است، یعنی قطر BB'، «قطر کوچک بیضی» نامیده می‌شود.

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

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

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



با توجه به مختصات کانون‌ها، فاصله کانونی را به دست می‌آوریم:

$$F(1, 2), F'(-5, 2) \Rightarrow FF' = 6 \Rightarrow 2c = 6 \Rightarrow c = 3$$

$$MF + MF' = 2a$$

از طرفی نقطه M روی بیضی است؛ بنابراین داریم:

با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$MF + MF' + FF' = 16 \Rightarrow 2a + 6 = 16 \Rightarrow 2a = 10 \Rightarrow a = 5$$

اکنون خروج از مرکز و قطر کوچک را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} e = \frac{c}{a} \Rightarrow e = \frac{3}{5} \\ a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = b^2 + 9 \Rightarrow b^2 = 16 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow 2b = 8 \end{cases}$$

$$\frac{e}{2b} = \frac{\frac{3}{5}}{8} = \frac{3}{40}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال، برابر است با:

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲



- اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ «معادله گسترده» یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2})$ است. شعاع این دایره برابر

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

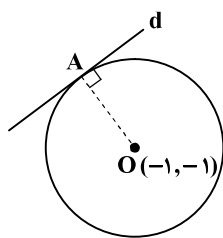
- خط مماس در نقطه تماس با دایره، بر شعاع آن دایره عمود است.



چون خط d در نقطه A بر دایره مماس است، پس نقطه $A(-a, a+1)$ روی دایره است؛ بنابراین داریم:

$$a^2 + (a+1)^2 - a^2 + 2(a+1) = 15 \Rightarrow (a+1)^2 + 2(a+1) - 15 = 0 \Rightarrow a^2 + 4a - 12 = 0 \Rightarrow (a+6)(a-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ a = 2 \end{cases}$$

چون نقطه $A(-a, a+1)$ در ربع دوم است، پس $a = 2$ قابل قبول و $A(-2, 3)$ می‌باشد. اکنون با توجه به شکل فرضی زیر، معادله خط d را به دست می‌آوریم:



مرکز دایره $O(-1, -1)$: معادله دایره $x^2 + y^2 + 2x + 2y = 15 \Rightarrow O(-1, -1)$

چون پاره خط OA بر خط d عمود است، پس شیب خط d ، معکوس و قرینه شیب پاره خط OA است؛ بنابراین داریم:

$$O(-1, -1), A(-2, 3) \Rightarrow m_{OA} = \frac{3+1}{-2+1} = \frac{4}{-1} = -4 \Rightarrow m_d = \frac{1}{4}$$

اکنون معادله خط d را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} m_d = \frac{1}{4} \\ A(-2, 3) \end{cases} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 3 = \frac{1}{4}(x + 2) \Rightarrow y = \frac{1}{4}x + \frac{14}{4} \xrightarrow{\times 4} x - 4y + 14 = 0$$

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

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲



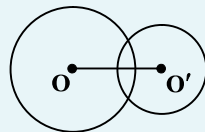
- رابطه $(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = r^2$ ، معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است که به آن «معادله استاندارد دایره» می‌گوییم.

- اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ «معادله گسترده» یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2})$ است. شعاع این دایره برابر

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

- پاره خطی که مرکزهای دو دایره را به هم وصل می‌کند، «خط‌المركزین» نامیده می‌شود.

- وضعیت دو دایره متقاطع، به صورت زیر است:



$$r - r' < d < r + r'$$



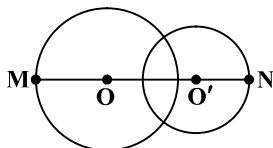
ابتدا با محاسبه شعاع و مرکز هر دو دایره، وضع نسبی دو دایره را نسبت به هم مشخص می‌کنیم:

$$C: x^2 + y^2 - 4y - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} O(0, 2) \\ r = \frac{1}{2} \sqrt{0^2 + 16 - 4(-12)} = 4 \end{cases}$$

$$C': (x-3)^2 + (y+2)^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} O'(3, -2) \\ r' = \sqrt{9} = 3 \end{cases}$$

$$OO' = \sqrt{(0-3)^2 + (2+2)^2} = \sqrt{9+16} = 5$$

با توجه به اینکه $r + r' = 7$ و $r - r' = 1$ ، پس دو دایره متقاطع هستند:



$$r - r' < OO' < r + r'$$

با رسم شکل فرضی مقابل، مشاهده می‌کنیم که MN دورترین فاصله دو دایره است؛ بنابراین داریم:

$$MN = MO + OO' + NO' = r + OO' + r' = 4 + 5 + 3 = 12$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۳ (فصل ۷)



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

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

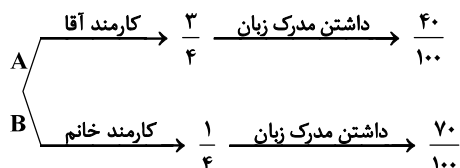


اگر تعداد خانم‌ها برابر n باشد، تعداد آقایان برابر ۳n است و تعداد کل کارمندان برابر ۴n است؛ بنابراین داریم:

$$P(A) = \frac{3n}{4n} = \frac{3}{4} \quad \text{احتمال کارمند آقا بودن}$$

$$P(B) = \frac{n}{4n} = \frac{1}{4} \quad \text{احتمال کارمند خانم بودن}$$

اکنون داریم:



اگر $P(M)$ احتمال داشتن مدرک زبان باشد، داریم:

$$P(M) = P(A) \cdot P(M | A) + P(B)P(M | B) = \frac{3}{4} \times \frac{40}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{70}{100} = \frac{12}{40} + \frac{7}{40} = \frac{19}{40}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷)



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

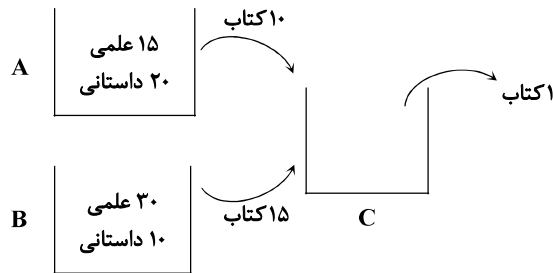
$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$



در جعبه A، ۳۵ کتاب وجود دارد، پس احتمال اینکه کتاب خارج شده از جعبه A کتاب داستان باشد، برابر $P(D_1) = \frac{20}{35} = \frac{4}{7}$ است.

در جعبه B، ۴۰ کتاب وجود دارد، پس احتمال اینکه کتاب خارج شده از جعبه B کتاب داستان باشد، برابر $P(D_2) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$ است.

در جعبه C، ۲۵ کتاب وجود دارد که $\frac{10}{25} = \frac{2}{5}$ آن از جعبه A و $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$ آن از جعبه B آمده است؛ بنابراین با توجه به نمودار درختی زیر، داریم:



$$\begin{aligned} & \begin{array}{l} \text{کتاب داستان باشد.} \rightarrow \frac{2}{5} \rightarrow \frac{4}{7} \\ \text{کتاب انتخابی از جعبه A باشد.} \end{array} \\ & \Rightarrow P(D) = \frac{2}{5} \times \frac{4}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{53}{140} \\ & \begin{array}{l} \text{کتاب داستان باشد.} \rightarrow \frac{1}{4} \\ \text{کتاب انتخابی از جعبه B باشد.} \end{array} \end{aligned}$$

زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)



پهنه ایران مرکزی از نظر داشتن ذخایر متعدد فلزی مانند سرب و روی و غیرفلزی (مانند زغال‌سنگ) حائز اهمیت است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



موج L (لاو) حرکتی کم و بیش شبیه امواج S دارد با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائم ندارند.



۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۵)



طبق جدول طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر، عنصر سرب (Pb) در گروه عناصر جزئی اما دارای نقش سمی قرار دارد.

اهمیت در بدن	عناصر	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	فرعی
اساسی - سمی	آهن، سرب، منگنز، فلئور، ید، سلنیم و ...	جزئی

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱



$30000 - 10000 = 20000$
 میکرون $20000 \div 2 = 10000$
 $10^4 =$ دامنه امواج
 ریشتر $4 =$ بزرگی لرزه

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲



در خاک‌های شنی، به دلیل درشت‌دانه بودن و وجود فضاهای خالی و ارتباط زیاد بین این فضاها، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند. یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.



گزینه ۱: خاک لوم، به دلیل وجود ذرات با دانه‌بندی متفاوت زهکشی خوبی دارد و برای کشاورزی مناسب است.
 گزینه ۳: خاک رسی به علت عدم عبور آب و هوا در بین فضاهای خالی خاک و دانه‌ریز بودن، برای کشاورزی مناسب نیست.
 گزینه ۴: باتلاق‌ها در خاک‌های رسی و اشباع از آب تشکیل می‌شوند و برای کشاورزی مناسب نیستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴



دو سنگ ریولیت و گرانیت دارای ترکیب کانی‌شناسی یکسان (فلدسپار پتاسیم-مسکوویت-کوارتز) هستند. ریولیت سنگ آذرین بیرونی و گرانیت سنگ آذرین درونی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲



انحراف $23^\circ / 50^\circ$ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید باعث اختلاف زمان روز و شب می‌شود.



گزینه ۳: رقص محوری باعث بروز دوره‌های خشکسالی در درازمدت می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲



در اواخر تریاس دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به‌طور کامل بسته شد و صفحه ایران که تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴



وقتی شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست باشد، در درازمدت به دلیل اشباع شدن لایه‌ها و جریان آب در جهت شیب لایه‌ها به طرف پایین‌دست باعث سست شدن و جابه‌جایی سد و در نهایت شکستن آن خواهد شد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱



عوارض فزونی سرب در بزرگسالان به صورت فشارخون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی، کم خونی و مشکل تمرکز حافظه می باشد، از طرفی فزونی عنصر روی هم باعث کم خونی و مرگ می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱



$$\text{تنش} = \frac{F \text{ نیرو (N)}}{A \text{ سطح (m}^2\text{)}}$$

$$\text{تنش} = \frac{48}{200} = 0.24 \frac{N}{m^2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴



در علم رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، فرایندهای انتقال، ته‌نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی مطالعه می‌شود.



- گزینه ۱: معرفی جاذبه‌های طبیعت جاندار در اکوتوریسم انجام می‌شود.
گزینه ۲: تخمین عیار ماده معدنی در علم زمین‌شناسی اقتصادی انجام می‌شود.
گزینه ۳: مطالعه بلورهای درشت پگماتیت در علم پترولوژی و مطالعه ساختمان درونی زمین در علم ژئوفیزیک صورت می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳



گوهرها توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی و اکثراً تحت تأثیر شرایطی خاص مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و با حضور مواد فرار به وجود می‌آیند. از طرفی سافیر آبی نوعی کربندوم بوده و اکسید آلومینیم است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲



در حقیقت کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین‌ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده که تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲



طبق شکل کتاب درسی ابتدا مواد پرکننده و بعد زیراساس قرار می‌گیرد.

