

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۸ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۷

دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبهرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، 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 gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«ترشح غده درون‌ریز در نقش دارد.»

(۱) هیپوتالاموس - تنظیم زمان تخمک‌گذاری در یک زن سالم

(۲) هیپوفیز - حفظ تعادل آب بدن در یک فرد سالم

(۳) هیپوفیز پسین - تنظیم آب بدن و فشار اسمزی پلاسما در یک فرد سالم

(۴) هیپوفیز - افزایش بازجذب کلسیم از نفرون در یک مرد سالم

۲- بارگیری آبکشی باربرداری آبکشی،

(۱) برخلاف - با روش انتقال فعال انجام می‌شود

(۲) برخلاف - پتانسیل آب یاخته‌های آبکش را کاهش می‌دهد

(۳) همانند - در نزدیکی محل مصرف صورت می‌گیرد

(۴) همانند - مقدار قند آوند آبکش را کاهش می‌دهد

۳- چند مورد زیر بین همه پروتئین‌های غشایی نورون که یون جابه‌جا می‌کنند، مشترک است؟

(الف) همواره در حال جابه‌جایی یون‌ها هستند.

(ب) دارای آمینو اسید هستند.

(ج) همیشه در جهت شیب غلظت کار می‌کنند.

(د) مستقیماً از انرژی ATP استفاده نمی‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر گل قطعاً»

(الف) تک‌جنسی مانند کدو - گل ناکامل است

(ب) کامل مانند گیلان - دوجنسی است

(ج) ناکامل مانند رز - تک‌جنسی است

(د) دوجنسی مانند کدو - دارای گلبرگ است

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- کدام جمله در مورد چشم انسان به نادرستی بیان شده است؟

(۱) تحریک اعصاب آسیمیک (سمپاتیک) باعث انقباض ماهیچه‌های شعاعی و افزایش قطر مردمک می‌شود.

(۲) نور زیاد سبب تحریک اعصاب پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) و در نهایت انقباض ماهیچه‌های حلقوی می‌شود.

(۳) در عنبیه همایه (سیناپس) یاخته‌های عصبی با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف وجود دارد.

(۴) به لایه صلبیه از سمت خارج، ماهیچه‌های صافی متصل هستند که باعث حرکت چشم در جهات مختلف می‌شوند.

۶- پرفورین پروتئین مکمل،

(۱) همانند - می‌تواند سبب افزایش بیگانه‌خواری شود

(۲) همانند - فقط از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود

(۳) برخلاف - از پروتئین‌های محلول در خوناب است

(۴) برخلاف - در بین دو لایه فسفولیپیدی یاخته هدف قرار می‌گیرد

۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره بند ناف در جنین انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) خون سیاهرگ بند ناف همانند خون سرخرگ پشته ماهی، دارای CO_2 فراوانی است.

(۲) خون سرخرگ بند ناف همانند خون سرخرگ ششی، دارای O_2 فراوانی است.

(۳) خون سرخرگ بند ناف برخلاف خون سرخرگ پشته ماهی، دارای CO_2 فراوانی است.

(۴) خون سیاهرگ بند ناف برخلاف خون سیاهرگ ششی، دارای O_2 فراوانی است.

۸- کدام یک از گزینه‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

(۱) بخش پیشین غده هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند.

(۲) هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد.

(۳) هیپوتالاموس توسط هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، می‌تواند ترشحات سایر غده‌ها را تنظیم کند.

(۴) هیپوتالاموس برخلاف غده هیپوفیز توسط استخوان کف جمجمه محافظت می‌شود.

۹- هورمونی که سبب تحریک جوانه‌زنی در دانه‌های جو می‌شود در کدام موارد زیر نقش دارد؟

- (الف) تولید میوه‌های بدون دانه
(ب) دخالت در نورگرایی
(ج) ریشه‌زایی و حفظ شادابی
(د) رشد طولی ساقه و درشت کردن میوه
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «ج» و «د»

۱۰- چند مورد درست است؟

«نوکلئیک اسید موجود در ریزوبیوم می‌تواند»

- (الف) نقش آنزیمی داشته باشد و پیوند برقرار کند
(ب) در انتقال متیونین نقش داشته باشد
(ج) پلی‌مر خطی باشد و دارای باز آلی آدنین باشد
(د) در ساختار نوکلئوزوم به‌کار رفته باشد
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- در فرآیند ترجمه ژن اکتین (نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای) در سلول‌های عضلانی انسان و در حین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی mRNA

- (۱) جایگاه A همواره پذیرای tRNA حامل آمینواسید می‌گردد
(۲) tRNA موجود در جایگاه P پس از ورود به جایگاه E ریبوزوم را ترک می‌کند
(۳) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود
(۴) tRNA حامل یک آمینواسید به جایگاه P منتقل می‌شود
- ۱۲- در ارتباط با سه لولهٔ سانتریفیوژشده در آزمایش مزلسون و استال، در هر لوله‌ای که به‌طور حتم،

- (۱) یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود- مشاهدات سبب رد مدل حفاظتی می‌شود
(۲) مولکول دنا بی با دو زنجیرهٔ هم‌وزن مشاهده می‌شود- امکان مشاهدهٔ نوار در انتهای لوله وجود دارد
(۳) یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی مشاهده می‌شود- هر مولکول دنا موجود در لوله حداقل یک زنجیرهٔ سنگین دارد
(۴) مولکول دنا بی با دو زنجیرهٔ هم‌وزن مشاهده می‌شود- دنا بکتری‌های اولیه سانتریفیوژ شده است

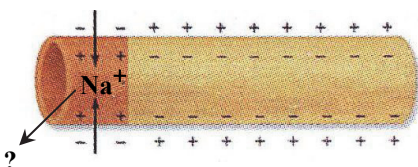
۱۳- چند تا از جملات زیر دربارهٔ جهش درست هستند؟

- (الف) بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند.
(ب) جهش برخلاف رانش با افزودن دگرهٔ جدید خزانهٔ ژن را غنی می‌کند.
(ج) مقدار و جهت تغییرات گونه‌ها را تعیین می‌کند.
(د) نقش اصلی آن، ایجاد سازش با محیط در جمعیت‌هاست.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴- در انسان کدام مطلب درست است؟

- (۱) راه‌انداز ژن سازندهٔ آنزیم RNA پلی‌مراز I، توسط آنزیم RNA پلی‌مراز III شناسایی می‌شود.
(۲) ژن سازندهٔ پروتئین مهارکننده، توسط آنزیم RNA پلی‌مراز II درون هسته رونویسی می‌شود.
(۳) تغییر چارچوب در راه‌انداز ژن سازندهٔ آنزیم RNA پلی‌مراز II، می‌تواند رونویسی را متوقف کند.
(۴) رونوشت ژن سازندهٔ آنزیم RNA پلی‌مراز III، دارای یک توالی تنظیمی است.

۱۵- با توجه به شکل روبه‌رو، در ناحیهٔ مشخص شده، کدام مورد اتفاق نمی‌افتد؟



- (۱) ابتدا کاهش اختلاف پتانسیل و سپس افزایش اختلاف پتانسیل
(۲) ورود و خروج یون سدیم از غشای یاختهٔ عصبی
(۳) تغییر شکل در پروتئین‌های غشایی
(۴) خروج پتاسیم از یاخته با صرف انرژی زیستی

۱۶- باکتری‌هایی که همانند می‌توانند

- (۱) از مواد آلی خاک، برای تولید یون آمونیوم استفاده می‌کنند- سیانوباکتری‌ها- بیشترین مادهٔ تشکیل دهندهٔ جو را مصرف کنند
(۲) نیتروژن غیرقابل انتقال به اندام‌های گیاه را مصرف می‌کنند- باکتری‌های آمونیاک‌ساز- به‌صورت آزاد در خاک زندگی کنند
(۳) در پی فعالیت خود محتوای نیتروژنی خاک را افزایش می‌دهند- باکتری‌های نیترات‌ساز- انواع یون‌های نیتروژن‌دار موردنیاز گیاه را تولید کنند
(۴) با مصرف مواد آلی، مادهٔ موردنیاز باکتری‌های نیترات‌ساز را تولید می‌نمایند- ریزوبیوم‌ها- در برجستگی‌های روی ریشهٔ گیاه لوبیا به‌صورت هم‌زیست زندگی کنند.

۱۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار ماهیچه چهارسر ران،»

(الف) تارهای ماهیچه‌ای، توسط شبکه آندوپلاسمی احاطه شده‌اند

(ب) تارچه‌های ماهیچه‌ای، با آسه یاخته عصبی حرکتی، سیناپس برقرار می‌کنند

(ج) تعداد زیادی راکبزه درون تارچه‌های ماهیچه‌ای وجود دارند که تأمین‌کننده انرژی تار محسوب می‌شوند

(د) درون هر تار ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی و بافت پیوندی رشته‌ای بافت می‌شوند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه انسان، هر نوع به طور حتم»

(الف) تغییر در تعداد فام‌تن‌ها - منجر به نوعی ناهنجاری عددی فام‌تنی می‌شود

(ب) جهشی که با مشاهده کاربوتیپ قابل تشخیص نمی‌باشد - نوعی جهش کوچک نامیده می‌شود

(ج) جهشی که با تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر همراه است - منجر به تغییر محتوای ژنتیک یاخته می‌شود

(د) تبادل قطعه بین فام‌تن‌های همتا - باعث نوعی ناهنجاری ساختاری فام‌تنی به نام جابه‌جایی می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- کدام گزینه به نادرستی عبارت زیر را کامل می‌کند؟

«در هر یاخته مریستمی که در تولید نقش دارد، همانند»

(۱) یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای - مریستم‌های میان‌گرهی، هر ژن در صورت بیان شدن، توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود

(۲) بافت چوب‌پنبه - مریستم‌های تولیدکننده انشعابات ساقه و ریشه، تعداد نقاط آغاز همانندسازی با توجه به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود

(۳) پوست درخت - مریستم‌های جوانه‌رأسی، قابلیت تقسیم یاخته‌ای وجود دارد و هر دو نوع این مریستم‌ها عامل اصلی رشد عرضی در برخی گیاهان دولپه‌ای محسوب می‌شوند

(۴) انشعابات ساقه و ریشه - مریستم‌های تولیدکننده کلاهک، هسته درشت و مرکزی بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است

۲۰- کدام موارد، جمله زیر را به درستی کامل می‌نمایند؟

«طی ایجاد ترکیب چهارکربنی در گیاه ذرت،»

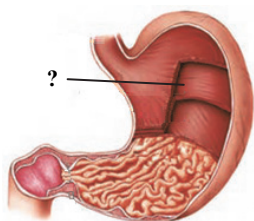
(الف) CO_2 می‌تواند تولید شود

(ب) CO_2 می‌تواند مصرف شود

(ج) ترکیب چهارکربنی می‌تواند مصرف شود

(۱) «ب» (۲) «الف» - «ج» (۳) «الف» - «ب» (۴) «الف» - «ب» - «ج»

۲۱- کدام جمله در مورد یاخته‌های بخش مشخص شده در شکل زیر درست است؟



(۱) منشعب هستند و دارای بخش‌های تیره و روشن می‌باشند.

(۲) غیرمنشعب هستند و جهت انقباض، ذخیره یون کلسیم دارند.

(۳) منشعب هستند و مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز به نام میوگلوبین دارند.

(۴) غیرمنشعب هستند و فعالیت آن‌ها توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.

۲۲- در ارتباط با بیماری هموفیلی از ازدواج یک زوج، نیمی از زاده‌های آن‌ها بیمار و نیمی دیگر سالم شدند که در بین فرزندان سالم و فرزندان بیمار، هر دو نوع جنسیت مشاهده شده است. در این خانواده

(۱) پدر و مادر رخ‌نمود (فنتیپ) مشابه دارند

(۲) تنها دختران خانواده ناقل بیماری هستند

(۳) رخ‌نمود همه پسران، با پدر خانواده متفاوت است

(۴) همه افراد ناقل خانواده، یک نوع جنسیت دارند

۲۳- در مورد مغز انسان، چند مورد درست می‌باشد؟

(الف) بطن‌های ۳ و ۴، درون نیمکره‌های مخ قرار دارند.

(ب) کیاسمای بینایی در پایین تالاموس‌ها قرار دارد.

(ج) لوب‌های بویایی (پیا‌های بویایی) مرکز درک پیام‌های بویایی هستند.

(د) هیپوکامپ (اسبک مغز) در تشکیل حافظه نقش دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- چند مورد، درباره مقایسه بین دستگاه لنفی و گردش خون درست است؟

(الف) رگ‌های لنفی مانند رگ‌های خونی، در اندازه‌های متفاوت در بدن دیده می‌شوند.

(ب) جهت جریان خون مانند جهت جریان لنف، همواره درون رگ‌ها یک‌طرفه است.

(ج) به‌طور معمول، افزایش فشارخون باعث افزایش جریان لنفی می‌شود.

(د) مویرگ‌های سوراخ‌دار هم در دستگاه گردش خون و هم در دستگاه لنفی یافت می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- هر بخشی از بدن که به ترشح هورمون جنسی می‌پردازد

(۱) مردان - در دمای ۳۴ درجه بهترین فعالیت خود را انجام می‌دهد

(۲) زنان - در سطح خود دارای گیرنده‌های نوعی هورمون هیپوفیزی است

(۳) مردان - به کمک یاخته‌های سرتولی بیگانه‌خواری می‌شود

(۴) زنان - به حفاظت از یاخته‌های اووسیت و تغذیه کردن آن‌ها می‌پردازد

۲۶- در گل مغربی ۴n، قطعاً

(۱) در پی آمیزش با گل مغربی ۲n، هر یاخته آندوسپرم دارای پنج کروموزوم شماره ۱ خواهد بود

(۲) دانه گرده رسیده در هر هسته خود دو مجموعه کروموزوم دارد که در هر مجموعه، کروموزوم‌ها، هم‌تا هستند

(۳) تخمک جوان پوششی دو لایه‌ای دارد که یاخته‌های دیپلوئیدی را در بر می‌گیرد

(۴) گامت نر با تقسیم میتوز و در بخش مادگی گل ایجاد می‌شود

۲۷- با توجه به تنوع رفتارها در جانوران، می‌توان گفت در رفتار قطعاً

(۱) قلمروخواهی - شانس بقای جانوری که به مزاحم تهاجم می‌کند، افزایش پیدا می‌کند

(۲) غذایابی - جانور موادی می‌خورد که در عین داشتن انرژی بالا، راحت‌تر هم به‌دست بیاید

(۳) زادآوری - جانور دارای صفات ظاهری چشمگیر، دارای ژن‌های صفات سازگارکننده نیز هست

(۴) مهاجرت - نوعی شارش ژن رخ می‌دهد و می‌تواند منجر به افزایش تنوع زیستی در جمعیت مقصد شود

۲۸- در مورد عوامل مؤثر در ایجاد ادرار، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تنگ شدن سرخرگ آوران می‌تواند باعث کاهش فشار تراوشی شود.

(۲) تنگ شدن سرخرگ کلیوی باعث کاهش حجم ادرار می‌شود.

(۳) افزایش فشارخون در سرخرگ کلیوی می‌تواند ناشی از افزایش نمک پلاسما باشد.

(۴) تنگ شدن سرخرگ وایران باعث کاهش حجم ادرار می‌شود.

۲۹- در ساقه گیاه خرزهره، برخی از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی می‌توانند نمایند.

(۱) یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت به درون فضای تیلاکوئید هدایت

(۲) با سوزاندن گلوکز در سیتوپلاسم و تولید استیل کوآنزیم A در میتوکندری، CO_۲ تولید

(۳) به هنگام تبدیل ترکیب‌های پنج کربنه تک‌فسفاته به مولکول‌های پنج کربنه دوفسفاته، ATP مصرف

(۴) با احیای مولکول‌های پذیرنده الکترون در غشای تیلاکوئید، NADPH سنتز

۳۰- چند ویژگی مابین مرحله آنافاز میوز ۲ و مرحله آنافاز میتوز تقسیم یک یاخته دیپلوئید جانوری مشترک می‌باشد؟

(الف) بلندتر شدن برخی از رشته‌های دوک تقسیم برخلاف برخی دیگر

(ب) جدا شدن کروماتیدهای خواهری

(ج) دو برابر شدن تعداد کروموزوم نسبت به تعداد کروموزوم‌های یاخته دیپلوئید اولیه

(د) ایجاد حلقه انقباضی اکتین و میوزین

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«بررسی‌های رفتارشناسی نشان می‌دهد، به‌منظور که نوعی از ویژگی‌های حیات است، انجام می‌شود.»

(۱) تحریک نورون حرکتی ماهیچه دوسربازو در انعکاس عقب کشیدن دست - پاسخ به محیط

(۲) بیرون انداختن پوسته تخم‌های تازه شکسته از لانه، توسط کاکایی‌ها - سازش با محیط

(۳) خوردن خاک‌های رس توسط طوطی‌ها در ساحل رود آمازون - جذب و استفاده از انرژی

(۴) فعال شدن یاخته‌های تشخیص‌دهنده جایگاه خورشید در بدن موناک نابالغ - رشد و نمو

۳۲- کدام مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در مسیر تخمیر»

(الف) قطعاً تولید و تجزیه ATP انجام می‌گیرد

(ب) قطعاً تولید و تجزیه پیرووات انجام می‌گیرد

(ج) قطعاً تولید و مصرف NADH انجام می‌گیرد

(۱) «الف» - «ب» (۲) «الف» - «ج»

(۳) «ب» - «ج»

(۴) «الف» - «ب» - «ج»

۳۳- کدام موارد، جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«جدا نشدن کروموزوم‌ها»

(الف) طی آنافاز میوز ۱، یاخته پارانشیم خورش گندم زراعی، منجر به ایجاد یاخته ۶n می‌گردد

(ب) طی آنافاز میوز ۲، اسپرماتوسیت ثانویه انسان، منجر به ایجاد یاخته ۲n می‌گردد

(ج) طی آنافاز میتوز یاخته زایشی زیتون منجر به ایجاد یاخته ۲n می‌گردد

(۱) فقط «الف» (۲) «الف» - «ب»

(۳) «ب» - «ج»

(۴) «الف» - «ج»

۳۴- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«تمام گیاهانی که واجد»

(۱) ساقه تخصص یافته زیرزمینی دارند- تخمک هستند که بعد از لقاح به دانه تبدیل می‌شود

(۲) ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند دارند- تراکئیدهایی در بافت زمینه‌ای پوست ساقه هستند

(۳) اندام زایشی به نام گل دارند- هر دو حلقه پرچم و مادگی در گل خود هستند

(۴) به روش پیوند زدن تکثیر می‌شوند- مریستم‌هایی در ساقه هستند

۳۵- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با افزایش کربن مونواکسید در خون انسان»

(۱) چرخه کربس کاهش می‌یابد

(۲) قندکافت کاهش می‌یابد

(۳) تولید $FADH_2$ افزایش می‌یابد

(۴) فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک، افزایش می‌یابد

۳۶- مردی سالم که در غشای گویچه قرمز خود دارای کربوهیدرات A و B و پروتئین D است، با زنی هموفیل که در غشای گویچه قرمز خود فاقد

کربوهیدرات‌ها و پروتئین مربوط به گروه خونی است، ازدواج می‌کند. کدام مورد قطعاً نمی‌تواند نشان دهنده رخ نمود فرزند آن‌ها باشد؟

(۱) پسری سالم، دارای کربوهیدرات B و فاقد پروتئین D در غشای گویچه قرمز

(۲) پسری بیمار، دارای کربوهیدرات A و پروتئین D در غشای گویچه قرمز

(۳) دختری سالم، فاقد کربوهیدرات A و دارای پروتئین D در غشای گویچه قرمز

(۴) دختری ناقل، دارای کربوهیدرات B و دارای پروتئین D در غشای گویچه قرمز

۳۷- چند مورد زیر، درباره تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان به درستی بیان شده است؟

(الف) هورمونی که باعث تنظیم تعادل آب در گیاهان می‌شود، می‌تواند سبب خفتگی جوانه‌ها شود.

(ب) هورمونی که باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی در گیاه می‌شود، می‌تواند مانع رشد جوانه‌ها شود.

(ج) هورمونی که در ریزش میوه‌ها مؤثر است، می‌تواند در چیرگی رأسی نیز مؤثر باشد.

(د) هورمونی که باعث ریزش برگ درختان می‌شود، در بافت‌های آسیب دیده گیاهی تولید می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۸- کدام گزینه در مورد انسانی سالم با گروه خونی A نادرست است؟

(۱) در یاخته‌های تک هسته‌ای، نمی‌توان در هیچ مرحله‌ای ۴ الل برای این صفت مشاهده نمود.

(۲) گروهی از یاخته‌های بدن برای این صفت، الل ندارند.

(۳) یاخته‌ای در بدن می‌تواند برای ایجاد این نوع فنوتیپ، ۵ الل داشته باشد.

(۴) ژن این صفت می‌تواند در بسیاری از یاخته‌های بدن بیان نشود.

۳۹- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در چشم انسان»

(۱) هنگام برخورد نور به شبکیه، ویتامین A درون گیرنده‌ها شروع به تجزیه شدن می‌کند

(۲) هنگام دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی گلوکز بیشتری مصرف می‌کنند

(۳) به علت انحنای قرنیه، پرتوهای نوری پس از عبور از آن همگرا می‌شوند

(۴) در محل خروج عصب بینایی، انواع یاخته‌های خونی را می‌توان یافت

۴۰- با توجه به ساختار شبکه‌های مویرگی در کلیه انسان می‌توان گفت، در شبکه مویرگی

- (۱) اول، فشارخون در سمت متصل به سرخرگ بیشتر از سمت متصل به سیاهرگ است
- (۲) دوم، جهت حرکت خون تیره، برعکس مواد درون نفرون مجاور آن، به سمت بالا است
- (۳) اول، میزان تراوش مولکول‌ها با تنگ شدن سرخرگ و ابران کاهش پیدا می‌کند
- (۴) دوم، خون روشن در مجاورت بخش بالای قوس هنله، به خون تیره تبدیل می‌شود

۴۱- در رابطه با مهندسی ژنتیک، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) انسولین فعال برخلاف پیش‌انسولین دو گروه COOH- آزاد دارد.
- (۲) در پیش‌انسولین انسان، زنجیره A دارای NH_2 - آزاد می‌باشد.
- (۳) توالی CTAA انتهای چسبنده حاصل از EcoRI می‌باشد.
- (۴) هر باکتری دارای دیسک در برابر نوعی پادزیست مقاوم است.

۴۲- کدام گزینه، جمله زیر را نمی‌تواند به‌درستی کامل کند؟

«یاخته‌های بنیادی»

- (۱) می‌توانند یاخته‌های بنیادی دیگری را ایجاد کنند
- (۲) مورولا می‌توانند به جفت تمایز یابند
- (۳) تروفوبلاست می‌توانند به یاخته‌های میلوئیدی جنین تمایز یابند
- (۴) می‌توانند به یاخته‌های انواع بافت اصلی بدن تمایز یابند

۴۳- در انسان، به‌طور طبیعی می‌تواند منجر به شود.

- (۱) فعال شدن مرکز بلع در بصل‌النخاع- فعال شدن مرکز تنفس در ساقه مغز گردد
- (۲) فعال شدن قسمت میانی ساقه مغز- افزایش عملکرد خط اول دفاعی بدن گردد
- (۳) ترشح نوعی هورمون محرک از هیپوفیز- افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی گردد
- (۴) ترشح نوعی هورمون آزادکننده- افزایش خروج شیر از مادر شود

۴۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌ندارستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه تنفسی انسان، یاخته‌های»

- (۱) مخاطی مژکدار در تمام طول مجاری تنفسی هادی وجود دارند
- (۲) درشت‌خوار به‌واسطه پادتن‌ها فعالیت فاگوسیتوزی را افزایش می‌دهند
- (۳) ترشح‌کننده سورفاکتانت در مجاورت یاخته‌های بیگانه‌خوار قرار گرفته‌اند
- (۴) بافت زیرمخاطی در مجاورت بافت غشای پایه قرار گرفته‌اند

۴۵- کدام موارد به‌ترتیب مراحل ساخت داروی Humulin N به روش مهندسی ژنتیک را به‌درستی مشخص می‌کند؟

الف) خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی

ب) انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به‌کمک پادزیست

ج) انتقال ژن زنجیره‌های A و B به‌طور جداگانه به دیسک

د) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید داروی فعال

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (۱) «ج»- «ب»- «الف»- «د» | (۲) «ج»- «ب»- «د»- «الف» |
| (۳) «الف»- «ج»- «ب»- «د» | (۴) «الف»- «د»- «ج»- «ب» |

ارزشیابی تشریحی کشوری

با تصحیح مکانیزه

از پایه چهارم تا دوازدهم

تنها ارزشیابی
تشریحی با
تصحیح
استاندارد



دروس و هزینه ارزشیابی تشریحی

پایه و گروه	دروس	تعداد درس	تک درس	قیمت بسته (تیمسال)
دوازدهم تجربی	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- زیست شناسی ۳- دین و زندگی ۳- فیزیک ۳- عربی- زبان قرآن ۳- ریاضی ۳	۸	۸۷,۰۰۰ تومان	۶۹۶,۰۰۰ تومان
دوازدهم ریاضی	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- حسابان ۲- دین و زندگی ۳- هندسه ۳- عربی- زبان قرآن ۳- فیزیک ۳- ریاضیات گسسته	۹	۸۷,۰۰۰ تومان	۷۸۳,۰۰۰ تومان
دوازدهم انسانی	فارسی ۳- جامعه شناسی ۳- زبان انگلیسی ۳- علوم و فنون ادبی ۳- دین و زندگی ۳- ریاضی و آمار ۳- عربی- زبان قرآن ۳- جغرافیا ۳- تاریخ ۳- فلسفه ۲	۱۰	۸۷,۰۰۰ تومان	۸۷۰,۰۰۰ تومان



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برو را اسکن نمایید

✓ قیمت های فوق بدون هزینه چاپ و برگزاری است.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۸ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۷

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبهرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، 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 gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۴۶- کدام گزینه درباره لیزر نادرست است؟

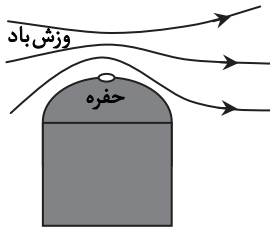
(۱) در باریکه لیزر، تمام فوتون‌ها هم‌بسامد، هم‌فاز و هم‌جهت گسیل می‌شوند.

(۲) باریکه لیزر بر اساس گسیل القایی ایجاد می‌شود.

(۳) برای گسیل القایی بین دو تراز انرژی، انرژی فوتون ورودی باید بیشتر از اختلاف انرژی دو تراز باشد.

(۴) مدت‌زمان باقی ماندن الکترون در ترازهای شبه پایدار نسبت به حالت برانگیخته معمولی بیشتر است.

۴۷- سقف یک خانه گنبدی شکل بوده و در بالای آن حفره‌ای تعبیه شده است. با وزش باد، فشار هوا در بیرون گنبد از فشار هوای درون گنبد شده و جریان هوایی از گنبد صورت می‌گیرد.



(۱) بیشتر - خارج به داخل

(۲) بیشتر - داخل به خارج

(۳) کمتر - خارج به داخل

(۴) کمتر - داخل به خارج

۴۸- شکل «الف» مکان خودرویی را که در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. نمودار

سرعت - زمان این خودرو در شکل «ب» رسم شده است. در

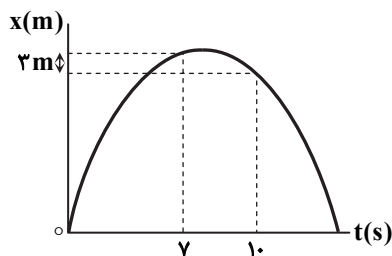
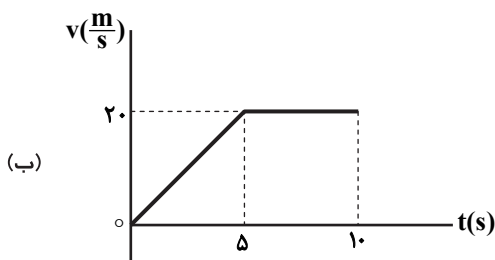
چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، خودرو از نقطه A عبور می‌کند؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷/۵

(۴) ۸/۵



۴۹- شکل داده‌شده، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت

 $\frac{m}{s^2}$ روی محور x در حرکت است. تنیدی متحرک هنگامی که از مکان $x = 115 \text{ m}$ عبور می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۳

(۳) ۱۴

(۴) ۱۵

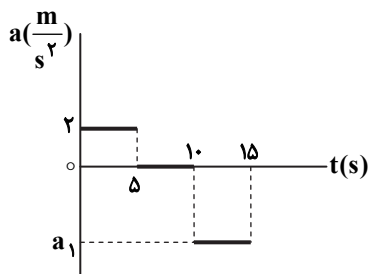
۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، مطابق شکل است.سرعت متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0 \text{ s}$ و $t_2 = 15 \text{ s}$ به ترتیب برابر با $\vec{v}_1 = (-8 \frac{m}{s}) \vec{i}$ و $\vec{v}_2 = (-17 \frac{m}{s}) \vec{i}$ است. شتاب a_1 چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) -۲/۴

(۲) -۳

(۳) -۳/۵

(۴) -۳/۸



محل انجام محاسبات

۵۱- وزن جسمی در ارتفاع h از سطح زمین برابر ۲۵ N است. اگر جسم را از این ارتفاع به اندازه ۲۰۰۰ km از زمین دور کنیم، وزن آن ۱۶ N خواهد شد. ارتفاع h چند کیلومتر است؟ (شعاع کره زمین $R_e = ۶۴۰۰\text{ km}$ است.)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۵۲- وقتی وزنه‌ای به جرم m توسط یک فنر از سقف اتاق آویخته می‌شود، در حالتی که وزنه ساکن است، طول فنر ۶۵ سانتی‌متر می‌شود. اگر به وسیله همین فنر، همان وزنه را با شتاب ثابت $\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا ببریم، طول فنر ۶۷ سانتی‌متر می‌شود. اگر همین وزنه را روی

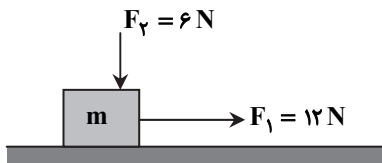
سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = ۰/۳$ ، به وسیله همین فنر با شتاب ثابت $\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده حرکت دهیم، طول فنر

چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۸ (۲) ۶۰ (۳) ۶۲ (۴) ۶۴

۵۳- در شکل زیر، جسمی به جرم m که تحت تأثیر دو نیروی ثابت F_1 و F_2 قرار دارد، روی سطح افقی در آستانه لغزش است و بزرگی نیرویی که سطح بر جسم وارد می‌کند، برابر با ۲۰ N است. اگر نیروی F_2 حذف شود، جسم با چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه حرکت می‌کند؟

(ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح، به اندازه $۰/۱۵$ از ضریب اصطکاک ایستایی کمتر است و $g = ۱۰\frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۵۴- چتربازی در یک پرش آزاد، قبل از باز نمودن چترش و در لحظه t_1 ، بزرگی شتابی به اندازه $\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^2}$ دارد و حرکت آن تندشونده است. بزرگی

شتاب این چترباز، پس از باز نمودن چترش و در لحظه t_2 ، برابر با $\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^2}$ است ولی حرکت آن کندشونده است. نسبت بزرگی نیروی مقاومت

هوای وارد بر چترباز در لحظه t_1 به بزرگی همین نیرو در لحظه t_2 کدام است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^2}$)

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

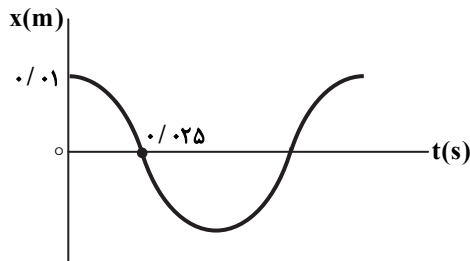
۵۵- ساعت آونگ‌داری (با آونگ ساده) دارای آونگی به طول ۱۰۰ cm است. این ساعت در هر ۱۰۰ دقیقه به اندازه یک دقیقه جلو می‌افتد. طول

آونگ آن را باید چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا ساعت تنظیم شود و درست کار کند؟

- (۱) $۱/۹۷$ ، افزایش (۲) $۱/۹۷$ ، کاهش (۳) $۲/۰۱$ ، افزایش (۴) $۲/۰۱$ ، کاهش

۵۶- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده، مطابق شکل است. اگر انرژی پتانسیل نوسانگر در لحظه $t = ۰/۱\text{ s}$ برابر ۲۴ mJ باشد،

جرم نوسانگر چند گرم است؟ ($\pi^2 = ۱۰$)



- (۱) ۶
(۲) ۱۲
(۳) ۶۰
(۴) ۱۲۰

محل انجام محاسبات

۵۷- دو ناظر به فاصله‌های $r_1 = 100\text{m}$ و r_2 از یک چشمه صوت قرار دارند و چشمه، صوت را به‌طور یکنواخت در تمام جهات منتشر می‌کند. چنانچه تراز شدت صوت برای ناظر ۱ برابر 83dB و برای ناظر ۲ برابر 77dB باشد، فاصله ناظر ۲ از چشمه (r_2) چند متر است؟ (از اتلاف انرژی و بازتاب صوت چشم‌پوشی کنید و $\log 2 = 0.3$)

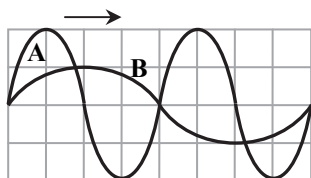
۹۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۵۸- مطابق شکل، در طنابی یک بار موج A و بار دیگر موج B ایجاد شده است. طول موج و دوره تناوب موج A به ترتیب چند برابر طول موج و دوره تناوب موج B است؟



(۱) دو برابر - دو برابر

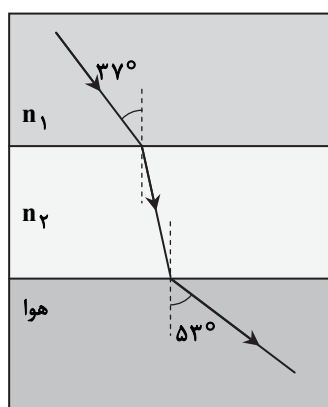
(۲) نصف - نصف

(۳) دو برابر - نصف

(۴) نصف - دو برابر

۵۹- شکل داده‌شده، مسیر یک پرتوی نور از محیط شفاف با ضریب شکست n_1 به محیط شفاف دیگر با ضریب شکست n_2 و سپس ورود آن به

هوا را نشان می‌دهد. اگر $\frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{3}$ باشد، ضریب شکست n_1 کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) ۲

۶۰- در اتم هیدروژن، وقتی الکترون در مداری به شعاع 0.8nm به دور هسته گردش می‌کند، انرژی آن چند ژول است؟

($a_0 = 0.05\text{nm}$ و $E_R = 13.6\text{eV}$, $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)

$-1/44 \times 10^{-19}$ (۴)

$-8/5 \times 10^{-19}$ (۳)

$-3/4 \times 10^{-19}$ (۲)

$-1/36 \times 10^{-19}$ (۱)

۶۱- سرب $^{207}_{82}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می‌تواند از هسته X با واپاشی α و یا از هسته Y با واپاشی β^- تولید شود. تعداد نوترون‌های هسته X چند واحد بیشتر از تعداد نوترون‌های هسته Y است؟

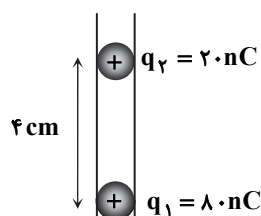
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲- در شکل روبه‌رو، دو گوی رسانای کوچک و مشابه درون لوله بدون اصطکاکی قرار دارند؛ به‌طوری که گوی بالایی معلق مانده است. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و رها کنیم، پس از تعادل، گوی بالایی در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از گوی پایینی معلق خواهد ماند؟



۹ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

۵ (۴)

محل انجام محاسبات

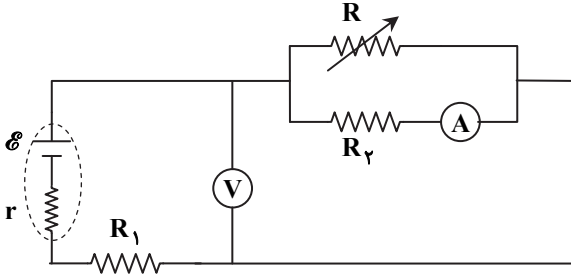
۶۳- در یک خازن تخت با ظرفیت $6 \mu F$ که فاصله بین صفحات آن 4 mm است، انرژی الکتریکی ذخیره شده است. اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند $\frac{V}{m}$ است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۶۴- ذره‌ای با بار منفی در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه‌ای با پتانسیل V_1 به نقطه‌ای با پتانسیل V_2 جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی کاهش یابد، کدام گزینه درباره کار میدان الکتریکی (W_E) و مقایسه V_1 و V_2 درست است؟

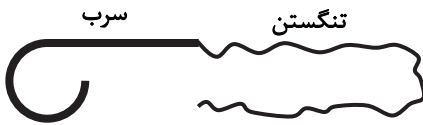
- (۱) $V_2 > V_1, W_E < 0$ (۲) $V_2 > V_1, W_E > 0$ (۳) $V_2 < V_1, W_E < 0$ (۴) $V_2 < V_1, W_E > 0$

۶۵- در مدار شکل روبه‌رو با افزایش مقاومت رئوستا، عددی که آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) کاهش - افزایش
(۲) کاهش - کاهش
(۳) افزایش - کاهش
(۴) افزایش - افزایش

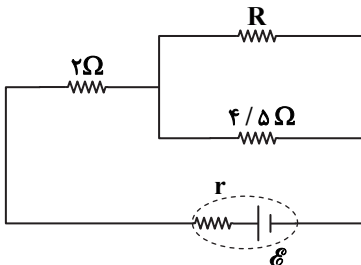
۶۶- دو قطعه سیم از جنس‌های تنگستن و سرب مانند شکل به هم متصل شده و مقاومت کل آن‌ها 30Ω است. اگر طول و قطر مقطع سیم از جنس تنگستن به ترتیب ۲ و $\frac{1}{4}$ برابر طول و قطر مقطع سیم سربی باشد، مقاومت سیم سربی چند اهم است؟



$$(\rho_{\text{تنگستن}} = 5/5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m \text{ و } \rho_{\text{سرب}} = 22 \times 10^{-8} \Omega \cdot m)$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۶۷- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت‌های 2Ω و $4/5 \Omega$ هریک $18 W$ است. توان خروجی باتری چند وات است؟

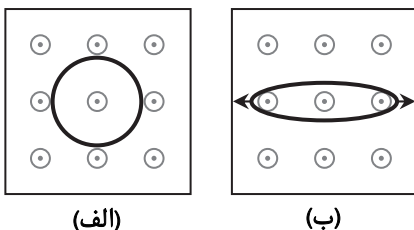


- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۴۸ (۴) ۵۶

۶۸- حداقل چه طولی از یک سیم (برحسب متر) حامل جریان $10 A$ باید در میدان مغناطیسی $B = 4000 G$ قرار گیرد تا نیرویی برابر با $5 N$ از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد شود؟

- (۱) $0/75$ (۲) ۱ (۳) $1/25$ (۴) $1/5$

۶۹- حلقه رسانایی به مساحت 100 cm^2 مانند شکل «الف» در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سو با بزرگی $0/5 T$ قرار دارد. چنانچه در مدت $0/02 s$ حلقه را از دو طرف بکشیم تا مساحت آن به 40 cm^2 برسد (شکل «ب»)، بزرگی نیروی محرکه متوسط القاشده در حلقه و جهت جریان القایی در آن مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) $0/15 V$ ، پادساعت‌گرد (۲) $0/15 V$ ، ساعت‌گرد
(۳) $0/35 V$ ، پادساعت‌گرد (۴) $0/35 V$ ، ساعت‌گرد

محل انجام محاسبات

۷۰- سیم‌لوله‌ای آرمانی در هر سانتی‌متر از طول خود ۴۰ حلقه سیم دارد. با عبور جریان از این سیم‌لوله، میدان مغناطیسی یکنواختی با بزرگی 0.24 T در درون آن ایجاد شده است. اگر ضریب القاوری سیم‌لوله 0.2 H باشد، انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در آن چند ژول است؟

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}} \text{ و } \pi = 3$$

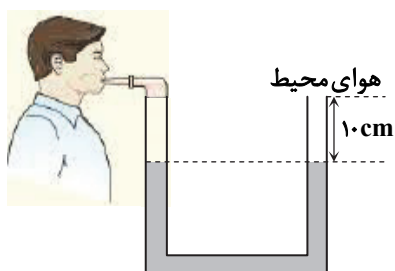
۳/۶ (۴)

۲/۵ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۹ (۱)

۷۱- درون یک لوله U شکل با سطح مقطع یکنواخت 1 cm^2 ، جیوه به حال تعادل است. مطابق شکل، شخصی در شاخه سمت چپ، طوری می‌دمد که جیوه در شاخه سمت راست در آستانه خروج از لوله قرار می‌گیرد. در این حالت اندازه نیرویی که از طرف هوای درون ریه شخص بر سطح جیوه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (70 cmHg = $P_{\text{هوای محیط}}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۱/۲۶ (۱)

۲/۲۷ (۲)

۱۰/۸۸ (۳)

۱۲/۲۴ (۴)

۷۲- دو جسم A و B با جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 2m$ و تندی‌های $v_A = 2v$ و $v_B = v$ در حال حرکت‌اند. اگر اختلاف انرژی جنبشی آن‌ها 400 J باشد، انرژی جنبشی جسم A چند ژول است؟

۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۷۳- مطابق شکل، یک شخص در بار اول، توپی به جرم 400 g را از نقطه A به ارتفاع 20 m از سطح زمین به‌طور مایل و با تندی v_0 پرتاب می‌کند؛ به طوری که توپ

در نقطه B با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برخورد می‌کند. در بار دوم، این شخص توپ را با همان تندی v_0 ولی به‌طور قائم به طرف آسمان پرتاب می‌کند. اگر کار نیروی مقاومت هوا روی توپ در پرتاب اول از نقطه A تا B، -30 J و در پرتاب دوم از نقطه A تا بالاترین نقطه (نقطه اوج توپ) -10 J باشد، در پرتاب دوم توپ

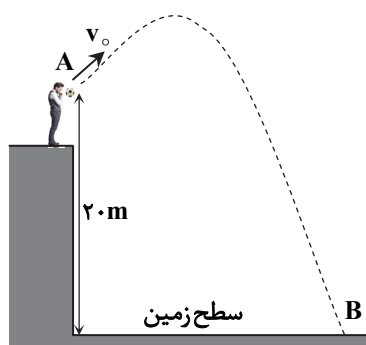
حداکثر چند متر از نقطه پرتاب بالاتر می‌رود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)



ضریب انبساط حجمی ($\frac{1}{K}$)	مایع
$2/7 \times 10^{-4}$	A
$1/9 \times 10^{-3}$	B
$4/9 \times 10^{-4}$	C
$1/2 \times 10^{-2}$	D

۷۴- جدول روبه‌رو، ضریب انبساط حجمی چهار مایع مختلف را نشان می‌دهد. بر اثر افزایش دمای یکسان، پدیده همرفت برای حجم یکسانی از هر چهار مایع در کدام یک از این مایع‌ها راحت‌تر اتفاق می‌افتد؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

محل انجام محاسبات

۷۵- یک ظرف شیشه‌ای به جرم $2/5 \text{ kg}$ محتوی مقداری آب با دمای 20°C است. 1 kg یخ با دمای صفر درجه سلسیوس به درون ظرف می‌اندازیم و پس از تعادل گرمایی، دمای مجموعه به 10°C می‌رسد. در نهایت چند کیلوگرم آب درون ظرف موجود است؟ (از تبادل گرما با محیط چشم‌پوشی کنید، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ شیشه و $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ آب)

$$\begin{array}{llll} (1) & 8/5 & (2) & 9 \\ (3) & 9/5 & (4) & 10 \end{array}$$

۳۵

زمان پیشنهادی

شیمه

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۷۶- کدام گزینه در مورد عنصر تکنسیم (^{99}Tc) درست است؟

- (۱) با توجه به نیم‌عمر بالای آن، مقادیر زیادی از این عنصر را نمی‌توان برای مدت طولانی نگهداری کرد.
- (۲) با توجه به پرتوزایی آن، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در این عنصر بزرگ‌تر از $1/5$ است.
- (۳) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در آن برابر با ۵۶ است.
- (۴) همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی ساخته شود.

۷۷- عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{92}A ، ^{94}A و ^{96}A می‌باشد. اگر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر با ۱۰ و جرم اتمی میانگین عنصر A برابر با $92/6$ باشد، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) & 10 & (2) & 80 \\ (3) & 20 & (4) & 70 \end{array}$$

۷۸- با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ساختار لایه‌ای اتم را نشان می‌دهد و به کمک آن می‌توان طیف نشری خطی عناصر را توجیه کرد.
- (۲) بخش‌های پرنرگ، مهم‌ترین بخش یک لایه الکترونی هستند و احتمال بیشتر حضور الکترون در آن ناحیه را نشان می‌دهند.
- (۳) الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در نقاط مختلف پیرامون هسته می‌تواند حضور داشته باشد.
- (۴) در این مدل، الکترون‌ها در فضای بسیار کوچکی در مقایسه با هسته اتم توزیع شده‌اند.



۷۹- یون تک اتمی X^{2-} ، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب و ۱۸ الکترون با $1 = I$ است. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟

(۱) اتم X متعلق به دوره چهارم و گروه ششم جدول دوره‌ای عناصر است. (۲) حاصل $n + 1$ برای آخرین زیرلایه اتم X، برابر با ۶ است.

(۳) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X، به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ است. (۴) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر Mg و X، به صورت MgX است.

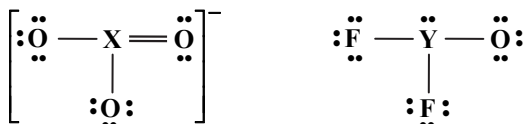
۸۰- کدام عبارت‌ها در مورد ترکیب کلسیم اکسید، درست هستند؟ (^{40}Ca ، ^{16}O)

- (الف) ترکیبی باردار است؛ زیرا از یون‌های مثبت و منفی تشکیل شده است.
- (ب) آهک نام دارد و محلول آبی آن، در دمای اتاق دارای $\text{pH} > 7$ است.
- (پ) آرایش الکترونی آنیون این ترکیب، همانند گاز نجیب نئون است.
- (ت) اتم کلسیم برای تشکیل این ترکیب، الکترون‌هایی با $n + 1 = 5$ را از دست می‌دهد.

$$\begin{array}{llll} (1) & \text{«الف» و «ب»} & (2) & \text{«ب» و «پ»} \\ (3) & \text{«الف» و «ت»} & (4) & \text{«پ» و «ت»} \end{array}$$

۸۱- با توجه به ساختار لوویس دو گونه داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- تفاوت عدد اکسایش دو اتم X و Y در این گونه‌ها برابر با ۱ است.
- شکل هندسی این دو گونه، مشابه یکدیگر است.
- اگر X در دوره دوم جدول قرار داشته باشد، چگالی بار یون آن بیشتر از یون اکسید است.
- X و Y در جدول دوره‌ای، هم‌گروه هستند.



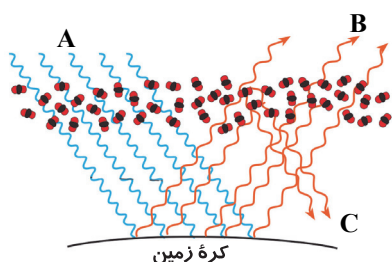
$$\begin{array}{llll} (1) & 1 & (2) & 2 \\ (3) & 3 & (4) & 4 \end{array}$$

محل انجام محاسبات

۸۲- در کدام واکنش پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها بیش تر است؟



۸۳- با توجه به شکل روبه‌رو که عملکرد مولکول‌های کربن دی‌اکسید را در برابر تابش خورشید نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



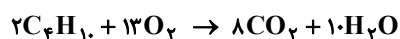
(۱) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی، به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(۲) اگر گاز کربن دی‌اکسید در هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین، 18°C کاهش می‌یافت.

(۳) پرتوهای «B» و «C» در ناحیه مرئی نیستند.

(۴) بخش کوچکی از پرتوهای «A» به وسیله زمین جذب می‌شود.

۸۴- در یک واحد تولیدی، سالانه 4060 کیلوگرم گاز بوتان طبق واکنش زیر می‌سوزد. اگر هر درخت تنومند به‌طور متوسط، سالانه $61/6$ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید جذب کند، سالانه دست‌کم چه تعداد درخت تنومند برای از بین بردن رد پای کربن دی‌اکسید حاصل از فعالیت این واحد تولیدی لازم است؟ ($\text{CO}_2 = 44, \text{C}_4\text{H}_{10} = 58 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

۸۵- چند میلی‌لیتر محلول سدیم برمید $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ برای واکنش کامل با 15 mL محلول $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ نقره نیترات لازم است و در نتیجه

این واکنش چند گرم نقره برمید تولید می‌شود؟ ($\text{AgBr} = 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۶۰، ۸۲/۲

(۳) ۶۰، ۲۸/۱۱

(۲) ۱۲۰، ۸۲/۲

(۱) ۱۲۰، ۲۸/۱۱

۸۶- در جدول زیر، چه تعداد از موارد «a»، «b»، «c» و «d» به‌درستی معرفی شده‌اند؟

a:	c: ناقطبی
b:	d: جامد

فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	حالت فیزیکی (25°C)	نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)
H_2O		b	۱۸	مایع	۱۰۰
H_2S	a	c	۳۴	d	-۶۰

۸۷- با توجه به نمودار روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

(۱) در دمای 5°C درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری گاز

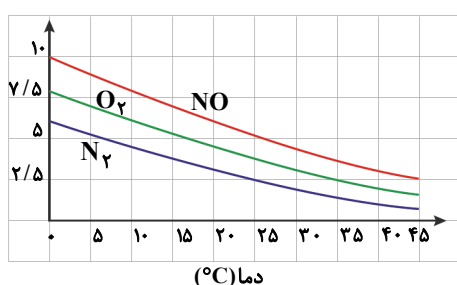
نیتروژن در حدود 5 گرم در 100 گرم آب است.

(۲) هرچه دما کاهش می‌یابد، اختلاف انحلال‌پذیری گازهای نیتروژن و اکسیژن کمتر می‌شود.

(۳) انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید با کاهش دما از 45°C درجه سلسیوس به صفر درجه سلسیوس، $7/5$ میلی‌گرم در 100 گرم آب افزایش می‌یابد.

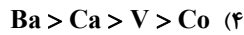
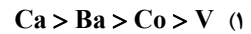
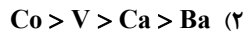
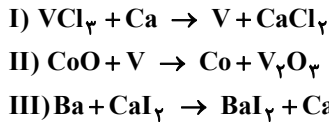
(۴) در دمای 25°C درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید، دو برابر گاز اکسیژن است.

انحلال‌پذیری (میلی‌گرم حل‌شونده در 100 گرم آب) در فشار 1 atm



محل انجام محاسبات

۸۸- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، ترتیب واکنش‌پذیری عناصرها در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟



۸۹- از واکنش ۴۴۸۰ لیتر گاز اتن و برم مایع در شرایط استاندارد، ۴ لیتر ۱، ۲- دی‌برمو اتان مایع با چگالی ۱/۸۸ گرم بر میلی‌لیتر تولید شده است.

بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۹۰- کدام یک از نام‌های زیر می‌تواند نام درست یک آلکان باشد؟

الف) ۴، ۴- دی‌متیل پنتان

ب) ۵- اتیل هگزان

پ) ۲، ۳، ۴- تری‌متیل هگزان

ت) ۳- اتیل - ۳- متیل پنتان

۴ «الف» و «ب»

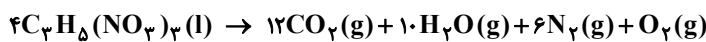
۳ «پ» و «ت»

۲ «ب» و «ت»

۱ «الف» و «پ»

۹۱- اگر واکنش گرماده زیر با بازده ۸۰ درصد انجام شود و پس از انجام آن، شرایط را به STP بازگردانیم و مدتی صبر کنیم، در این شرایط برای

تهیه ۱۲ / ۸۵ لیتر گاز، چند مول واکنش‌دهنده مورد نیاز است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۰/۵۲ (۴)

۰/۶۶ (۳)

۰/۸ (۲)

۱ (۱)

۹۲- ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب، $42 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ۲۰ گرم اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$)، $44 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ است. اگر گرمای ویژه هریک

از این مواد پس از مخلوط شدن تغییر نکند، برای افزایش دمای ۱۰ کیلوگرم محلول ۲۰ درصد جرمی اتیلن گلیکول در آب به‌اندازه 2°C ،

چند کیلوژول گرما لازم است؟

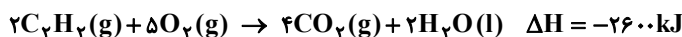
۷۶ (۴)

۶۴ (۳)

۶۴۰۰۰ (۲)

۷۶۰۰۰ (۱)

۹۳- براساس واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $2C(s) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g)$ چند کیلوژول است؟



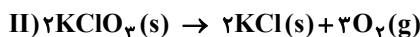
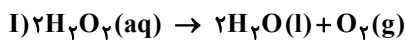
۱۶۳۷ (۴)

۲۲۶ (۳)

۶۲۰ (۲)

۱۵۲۶ (۱)

۹۴- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



■ در هر دو واکنش، به‌تدریج با کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

■ با افزایش دما، سرعت تولید گاز اکسیژن در هر دو واکنش، افزایش می‌یابد.

■ کاهش فشار سبب کاهش سرعت واکنش (II) می‌شود.

■ اگر در واکنش اول، به‌جای دو لیتر محلول ۱ مولار H_2O_2 از یک لیتر محلول ۲ مولار آن استفاده کنیم، سرعت واکنش و مقدار نهایی گاز

تولیدشده در آن، افزایش می‌یابد.

صفر (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

محل انجام محاسبات

t(s)	$[AX_2](mol \cdot L^{-1})$
۰	۰/۶۰۰
۲	۰/۴۴۸
۶	۰/۳۰۰
۸	۰/۲۴۹
۱۰	۰/۲۰۹

۹۵- جدول روبه‌رو، غلظت ماده AX_2 را در واکنش $2AX_2(g) \rightarrow 2AX(g) + X_2(g)$ و در ظرفی به حجم ۲ لیتر نشان می‌دهد. پاسخ درست پرسش‌های زیر، در کدام گزینه آمده است؟
 الف) سرعت متوسط مصرف AX_2 در بازه زمانی نشان داده شده در جدول، چند مول بر ثانیه است؟
 ب) در ثانیه ۸، چند مول X_2 در ظرف واکنش وجود دارد؟

$$(1) \quad 0.351, 7/82 \times 10^{-2}$$

$$(2) \quad 0.702, 7/82 \times 10^{-2}$$

$$(3) \quad 0.351, 3/91 \times 10^{-2}$$

$$(4) \quad 0.702, 3/91 \times 10^{-2}$$

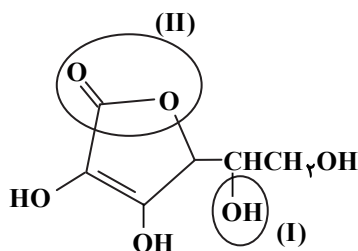
۹۶- با توجه به ساختار روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ بخش (I)، هیدروکسید نام دارد که در الکل‌ها نیز دیده می‌شود.

■ بخش (II)، دارای دو گروه عاملی اتری و کربونیل است.

■ فرمول مولکولی این ترکیب، $C_6H_7O_6$ است.

■ این ترکیب در آب محلول و نیروهای بین مولکولی غالب آن، از نوع پیوند هیدروژنی است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

■ سلولز یک درشت مولکول است که اندازه مولکول آن بزرگ و انواع عنصرهای سازنده هر مولکول آن، بسیار زیاد است.

■ نایلون و تفلون، جزء درشت مولکول‌های ساختگی هستند که در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.

■ به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن، مونومر می‌گویند که می‌توان تعداد دقیق آن‌ها را در هر رشته پلیمر تعیین کرد.

■ برای ساخت کیسه خون، از پلیمری استفاده می‌شود که در ساختار مونومر سازنده آن، ۴ اتم فلوئور وجود دارد.

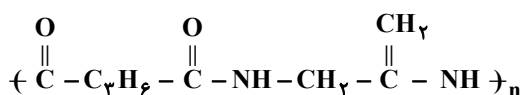
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۸- کدام عبارت(های) زیر درباره پلیمری با ساختار داده شده، درست است؟



الف) امکان برقراری پیوند هیدروژنی در بین زنجیرهای این پلیمر وجود دارد.

ب) بخش هیدروکربنی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده این پلیمر، سیر نشده است.

پ) در ساختار دی‌آمین سازنده آن، ۱۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ت) در دی‌اسید سازنده این پلیمر، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر ۲ است.

(۴) «ب»، «ت»

(۳) فقط «الف»

(۲) «الف»، «ب»

(۱) «الف»، «ب»

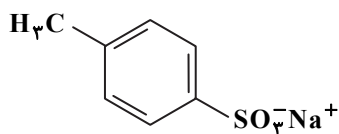
۹۹- کدام گزینه در ارتباط با ترکیبی با ساختار نشان داده شده، درست است؟

(۱) از دسته ترکیب‌های آروماتیک محسوب شده و به‌عنوان پاک‌کننده در شستشوی چربی‌ها به کار می‌رود.

(۲) فرمول شیمیایی آن $C_7H_7SO_3Na$ و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن با این نسبت در متیازیم اکسید برابر است.

(۳) پاک‌کننده قوی‌تری از صابون‌ها بوده و در آب سخت نیز به‌خوبی کف می‌کند.

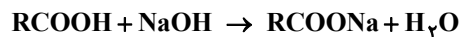
(۴) از خانواده پاک‌کننده‌های غیرصابونی بوده و در پاک کردن چربی‌ها، عملکردی مشابه با صابون دارد.



محل انجام محاسبات

۱۰۰- فرض کنید لوله‌ای با ۱۲/۵ گرم از اسید چربی با فرمول $C_{15}H_{31}COOH$ مسدود شده است. برای باز کردن این لوله، به چند میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 13$ نیاز است و در این فرایند، چند گرم صابون تولید می‌شود؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



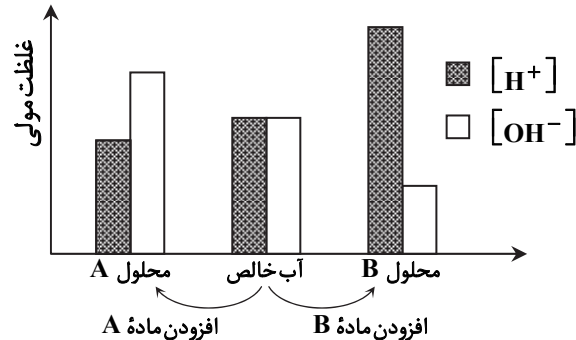
۶/۵۶، ۱۰۰ (۴)

۵/۵۶، ۱۰۰ (۳)

۶/۵۶، ۲۰۰ (۲)

۵/۵۶، ۲۰۰ (۱)

۱۰۱- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱) مواد A و B به ترتیب، اسید و باز هستند.

(۲) حاصل $[H^+][OH^-]$ برای محلول B بیشتر از محلول A است.

(۳) مجموع غلظت یون‌ها در هر سه ماده یکسان است.

(۴) کاغذ pH در محلول A به رنگ آبی در می‌آید.

۱۰۲- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

■ در استخراج Mg از آب دریا سه فرایند شیمیایی در مراحل استخراج مشاهده می‌شود.

■ نیم‌واکنش کاهش $O_2(g)$ در محیط اسیدی نسبت به محیط خنثی، E° بزرگ‌تری دارد.

■ با ایجاد خراش عمیق در سطح آهن گالوانیزه، آهن در نقش کاتد، کاهش می‌یابد.

■ در فرایند آبکاری مانند سلول گالوانی Zn-Cu، جرم تیغه آندی کاهش می‌یابد و به جرم کاتد افزوده می‌شود.

■ در فرایند هال، الکترودهای آندی و کاتدی (C(s) وارد واکنش می‌شوند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۳- موقعیت فلز X در جدول سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از فلز A و فلز A پایین‌تر از فلز M است. بر این اساس، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

■ پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول فلز M نسبت به دو نیم‌سلول دیگر، منفی‌تر است.

■ قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت $M < A < X$ است.

■ در سلول گالوانی $M-X$ ، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکتروده X به M است.

■ اگر تیغه‌ای از جنس فلز A در محلولی دارای کاتیون‌های فلز M قرار گیرد، پس از مدتی دمای محلول افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۴- در یک سلول سوختی، ۹۶۰ گرم گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و از الکتروسیته تولیدی برای آبکاری شماری چنگال مسی به وسیله نقره، استفاده می‌شود. اگر برای آبکاری هر چنگال به ۸/۶۴ گرم نقره نیاز باشد، شمار چنگال‌های

آبکاری‌شده، کدام است؟ ($O = 16, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

۷۵۰ (۱)

۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

■ فرمول مولکولی ترکیب‌های سیلیس، سیلیسیم کربید و آهن (III) اکسید به ترتیب، SiO_2 ، SiC و Fe_2O_3 است.

■ فرمول شیمیایی ترکیب‌های سدیم سیلیکات و پتاسیم فسفات به ترتیب، Na_2SiO_3 و K_3PO_4 است.

■ توزیع الکترون‌ها در مولکول‌های کلروفرم، کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید، نامتقارن بوده و گشتاور دوقطبی این مولکول‌ها، بزرگ‌تر از صفر است.

■ در مولکول‌های آمونیاک، کربن دی‌اکسید و کربن تتراکلرید، تراکم الکترون‌ها روی اتم مرکزی بیشتر بوده و برای اتم مرکزی آن‌ها، می‌توان بار جزئی منفی در نظر گرفت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- با توجه به جدول زیر که نسبت بار به شعاع یون پایدار برای چهار عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

نماد یون	نسبت بار به شعاع (pm^{-1})
A^{3+}	$5/77 \times 10^{-2}$
X^{x-}	$5/55 \times 10^{-3}$
B^{b+}	$9/80 \times 10^{-3}$
Z^{z-}	$1/09 \times 10^{-2}$

(۱) اتم B دارای ۵ الکترون با $I = 0$ است.

(۲) شعاع اتمی X از Z کوچک‌تر است.

(۳) شعاع یون X^{x-} برابر با ۲۴۰ پیکومتر است.

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $B_x X_b$ کمتر از ترکیب A با اکسیژن است.

۱۰۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- به کمک مدل دریای الکترونی، همه رفتارهای فیزیکی فلزها را می‌توان توجیه کرد.
- اگر یک نمونه ماده، بخشی از نور تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را بازتاب کند، آن ماده به رنگ نور جذب شده، دیده می‌شود.
- مقاومت تیتانیوم و فولاد زنگ‌نزن در برابر سایش، مشابه است.
- رنگ محلول‌های نمک وانادیم در حالت اکسایش‌های (II) و (III) با هم متفاوت است.

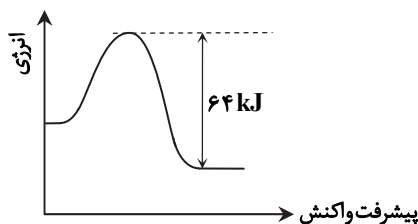
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۸- اگر انرژی فعال‌سازی واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ ، $1/56$ برابر قدرمطلق ΔH آن باشد، با توجه به نمودار زیر، به ازای مصرف ۱ مول NO در این واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۱۲/۵ (۱)

۲۵ (۲)

۵۰ (۳)

۶۲/۵ (۴)

۱۰۹- در ظرفی با حجم معین، $0/5$ مول H_2 ، $0/07$ مول N_2 و $0/14$ مول NH_3 در تعادل $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ هستند. اگر بدون تغییر دما، $0/05$ مول گاز نیتروژن به این سامانه وارد شود،
 (۱) سامانه از تعادل خارج می‌شود و تعادلی جدید برقرار می‌شود که دارای $0/76$ مول گاز است.

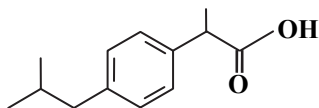
(۲) با تغییر اعمال شده، سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد و تعادلی با ثابت تعادل بزرگ‌تر در سامانه برقرار می‌شود.

(۳) در تعادل جدید، شمار مول‌های گاز هیدروژن برخلاف دو ماده دیگر، کمتر از تعادل اولیه است.

(۴) سامانه از تعادل خارج شده و با رساندن مقدار آمونیاک به $0/4$ مول، دوباره تعادل برقرار می‌شود.

۱۱۰- نسبت مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب زیر، به مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش تبدیل پارازیلین به

ترفتالیک اسید کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



$-\frac{7}{3}$ (۴)

$-\frac{7}{6}$ (۳)

$\frac{7}{3}$ (۲)

$\frac{7}{6}$ (۱)

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۸ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۷

دفترچه شماره ۳



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبهرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، 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 gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- مجموع سه جمله متوالی یک دنباله هندسی برابر با $\frac{95}{9}$ و حاصل ضرب آنها برابر با $\frac{1000}{27}$ است. بزرگ‌ترین عدد بین این سه جمله، چند

برابر کوچک‌ترین آنها است؟

- (۱) $\frac{2}{2}$ (۲) $\frac{2}{25}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{2}{75}$

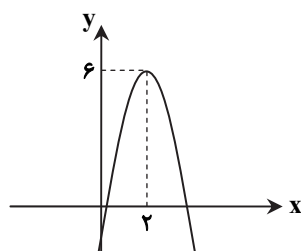
۱۱۲- اگر $x = \sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$ ، حاصل $x^3 - 3x$ کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) -۸ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۱۳- جواب نامعادله $|x^2 + 2x| < 2 + |x+1|$ بازه (a, b) است. مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۱۴- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 - 2bx + c$ به صورت زیر است. اگر $f(\frac{a}{b}) = 2$ ، مقدار c کدام است؟



(۱) $-\frac{16}{9}$

(۲) $-\frac{10}{9}$

(۳) $-\frac{16}{3}$

(۴) $-\frac{10}{3}$

۱۱۵- کدام نقطه روی نیمساز ربع سوم با دو نقطه $A(-1, -3)$ و $B(3, 5)$ ، مثلثی با مساحت ۸ تشکیل می‌دهد؟

- (۱) $(-5, -5)$ (۲) $(-2, -2)$ (۳) $(-3, -3)$ (۴) $(-4, -4)$

۱۱۶- کدام گزینه دربارهٔ ریشه یا ریشه‌های معادله گویای $\frac{3}{x-1} - \frac{2}{x-4} = \frac{12}{-x^2 + 2x + 8}$ ، درست است؟

(۱) فقط یک ریشه مثبت دارد.

(۲) فقط یک ریشه منفی دارد.

(۳) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی دارد.

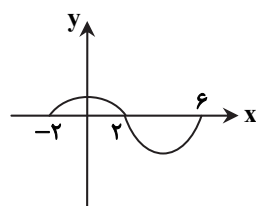
(۴) دو ریشه مثبت دارد.

۱۱۷- در معادله درجه دوم $x^2 - (2m+1)x + 2m = 0$ ، یکی از ریشه‌ها، ۳ واحد از ریشه دیگر بزرگ‌تر است. حاصل ضرب مقادیر ممکن برای m

کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۱۸- نمودار تابع $y = f(2x)$ ، در شکل روبه‌رو رسم شده است. دامنهٔ تابع $y = \sqrt{\frac{-5f(x+4)}{x}}$ کدام است؟



(۱) $[-8, 8] - \{0\}$

(۲) $[-5, -3]$

(۳) $[5, 8]$

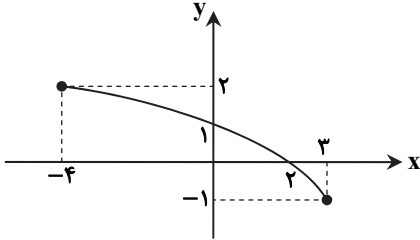
(۴) $[-8, 16] - \{0\}$

محل انجام محاسبات

۱۱۹- سه تابع $f(x) = 13 - (x+11)^3$ ، $g(x) = \frac{1}{3-x}$ و $h(x) = x-1$ را در نظر بگیرید. مجموعه جواب نامعادله $(fog)(x) < (foh)(x)$ ، کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 3) - \{2\}$ (۲) $(-\infty, 2) \cup (3, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 2)$ (۴) $(2, 3)$

۱۲۰- نمودار تابع f به شکل روبه‌رو می‌باشد. اگر ضابطه تابع g به صورت $y = 2\sqrt{1-x} - 3$ باشد، دامنه تابع gof کدام است؟



(۱) $[-1, 1]$

(۲) $[0, 3]$

(۳) $[-4, 0]$

(۴) $[2, 3]$

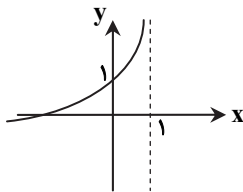
۱۲۱- اگر ضابطه وارون تابع $x \leq 4$ ؛ $f(x) = \frac{x^2 - 8x + 20}{4}$ به صورت $f^{-1}(x) = a\sqrt{x+b} + c$ باشد، حاصل abc کدام است؟

- (۱) -8 (۲) 8 (۳) -4 (۴) 4

۱۲۲- نوعی باکتری وجود دارد که هر نیم ساعت به دو قسمت تقسیم می‌شود. اگر در ابتدا ۱۰۰ عدد از این باکتری وجود داشته باشد، پس از تقریباً چند ساعت تعداد این باکتری‌ها به ۵۰۰۰ می‌رسد؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

- (۱) $2/6$ (۲) $1/8$ (۳) $2/8$ (۴) $3/8$

۱۲۳- اگر نمودار تابع $f(x) = \log_c(ax+b)$ به صورت زیر باشد، مقدار $f(a+1)$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) 2

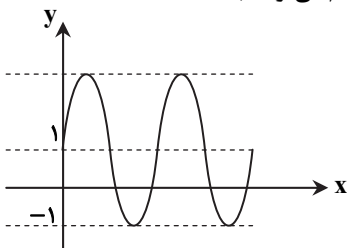
(۳) -2

(۴) صفر

۱۲۴- حاصل $\sin \frac{\pi}{7} + \cos \frac{5\pi}{14} - 2 \sin \frac{6\pi}{7}$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) صفر (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\sin \frac{\pi}{7}$

۱۲۵- نمودار تابع $f(x) = 1 + a \sin(b\pi x) \cos(b\pi x)$ در بازه $(0, \frac{4}{3})$ رسم شده است. مقدار $2b+a$ کدام می‌تواند باشد؟



(۱) 7

(۲) 6

(۳) 5

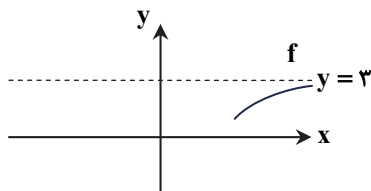
(۴) 4

محل انجام محاسبات

۱۲۶- اگر α اولین ریشه مثبت معادله $\cos 2x - 3 \cos x - 1 = 0$ باشد، $\sin(\alpha + \frac{\pi}{6})$ کدام است؟

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

۱۲۷- بخشی از نمودار تابع $f(x) = \frac{(b-2)x^3 + (a+b)x^2 + 5x - 1}{bx^2 + 3x - 4}$ به صورت زیر است. مقدار a کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۶

۱۲۸- اگر حد تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\sqrt{2x+3} - x}{(2x^2 + ax + b)(x-3)}$ وقتی $x \rightarrow -1$ برابر با $-\infty$ باشد، حد این تابع وقتی $x \rightarrow 3$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{48}$ (۲) $-\frac{1}{24}$ (۳) $-\frac{1}{12}$ (۴) $-\frac{1}{8}$

۱۲۹- تابع $y = \cos(\frac{\pi x}{4}) \times [x]$ از نظر پیوستگی چگونه است؟

- (۱) روی $\mathbb{R}$ پیوسته است.
(۲) فقط در نقاط با طول صحیح ناپیوسته است.
(۳) فقط در نقاط با طول زوج ناپیوسته است.
(۴) فقط در نقاط با طول فرد ناپیوسته است.

۱۳۰- به ازای کدام مقدار a ، تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & x > -1 \\ \sqrt[3]{4x - 4x^3} & x \leq -1 \end{cases}$ در $x = -1$ مشتق پذیر است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $-\frac{1}{12}$ (۳) تمامی مقادیر a (۴) هیچ مقدار a

۱۳۱- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\sqrt{2x+1}}{15-3x}$ ، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - 1}{h}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{10}{9}$ (۳) $-\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{11}{9}$

۱۳۲- اگر نقطه $A(-5, -10)$ ، اکستریم نسبی تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x+2}$ باشد، مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۳۳- مستطیل‌های به قطر ۳ را حول یکی از اضلاعشان دوران می‌دهیم. اگر حجم جسم حاصل بیشترین مقدار باشد، نسبت اضلاع مستطیل کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۳۴- در ۱۰۰ داده آماری با میانگین $\bar{x}$ و واریانس σ^2 ، به هریک از داده‌های آماری ۴ برابر $\bar{x}$ را اضافه می‌کنیم تا داده‌های جدید ایجاد شوند. ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

- (۱) 0.25 (۲) 0.2 (۳) 0.5 (۴) 0.4

۱۳۵- تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی بدون تکرار ارقام که مجموع ارقام هریک از آن‌ها ۸ باشد، کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۳۶

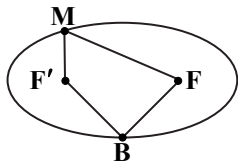
۱۳۶- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S به گونه‌ای باشند که $P(A|B) = \frac{1}{2}$ ، $P(A|B') = \frac{1}{4}$ و $P(B|A) = \frac{1}{3}$ ، مقدار $P(B|A')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۱۳۷- ظرف A دارای ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و ظرف B دارای ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. یکی از ظرف‌ها را به تصادف انتخاب کرده و به آن ۲ مهره سفید اضافه کرده و سپس به تصادف از آن ظرف یک مهره خارج می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که این مهره سفید باشد؟

- (۱) $\frac{127}{198}$ (۲) $\frac{132}{198}$ (۳) $\frac{129}{198}$ (۴) $\frac{143}{198}$

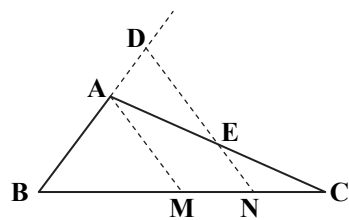
۱۳۸- در بیضی افقی روبه‌رو، نقاط F و F' کانون‌های بیضی و نقطه B انتهای قطر کوچک آن است. می‌دانیم مساحت مثلث BFF' ، 0.6 برابر محیط چهارضلعی $BFMF'$ است. اگر خروج از مرکز بیضی 0.8 باشد، مجموع طول قطرهای بیضی کدام است؟



- (۱) ۱۶ (۲) $12\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) $6\sqrt{2}$

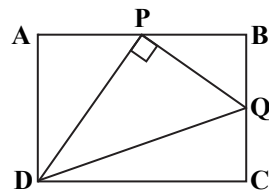
۱۳۹- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 6$ و $AC = 9$ ، از نقطه N روی ضلع BC ، موازی میانه AM ، خطی چنان رسم کرده‌ایم که امتداد

AB را در نقطه D قطع کرده است. اگر E محل برخورد ND با AC باشد، نسبت $\frac{AE}{AD}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۴۰- در مستطیل $ABCD$ روبه‌رو، P و Q وسط اضلاع AB و BC هستند و پاره‌خط‌های DP و PQ بر هم عمودند. طول پاره‌خط DQ چند برابر عرض مستطیل است؟



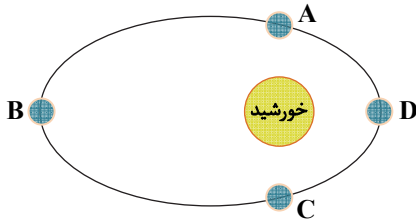
- (۱) ۳ (۲) $2/5$ (۳) ۲ (۴) $1/5$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- کدام کمیت زیر همواره عددی ثابت است؟

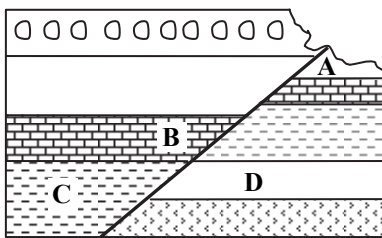
- (۱) مقدار زاویه تابش خورشید به استوا
(۲) مقدار زاویه انحراف محور زمین
(۳) فاصله زمین تا خورشید در طول یک سال
(۴) طول روز و شب در نیمکره شمالی

۱۴۲- در شکل زیر، کدام موقعیت، نشان‌دهنده آغاز زمستان در نیمکره جنوبی است؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۱۴۳- لایه‌های A, B, C و D به ترتیب متعلق به چه زمانی باشند تا گسل روبه‌رو، از نوع عادی باشد؟



- (۱) دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس
(۲) تریاس - پرمین - کربنیفر - دونین
(۳) کامبرین - اردوویسین - سیلورین - دونین
(۴) تریاس - ژوراسیک - دونین - کربنیفر

۱۴۴- چه زمانی امکان استخراج عنصر آهن از کانسنگ هماتیت وجود دارد؟

- (۱) دسترسی آسان به معدن فلزی
(۲) تکنولوژی استخراج پیشرفته باشد.
(۳) وجود غلظت کافی و حجم زیاد کانه در منطقه
(۴) کاربردی بودن ماده معدنی در آن منطقه

۱۴۵- در یک تله نفتی،

- (۱) پوش سنگ نفوذپذیر و پرحفره است.
(۲) سنگ مادر، درشت‌دانه است.
(۳) سنگ مخزن متخلخل و نفوذپذیر است.
(۴) سنگ منشأ فاقد منافذ اولیه است.

۱۴۶- کدام عامل زیر می‌تواند باعث کاهش عمق سطح ایستابی در یک لایه آبدار شود؟

- (۱) افزایش اندازه ذرات
(۲) کاهش تغذیه سفره آبدار
(۳) شدت بارش و میزان نفوذپذیری
(۴) کاهش هوازدگی و انحلال سنگ‌ها

۱۴۷- فاضلاب‌های صنعتی و شهری، منابع آب زیرزمینی و بهره‌برداری بیش از حد آب، آن‌ها را مورد تهدید قرار داده است.

- (۱) کیفیت - کمیت
(۲) بیان - تغییرات حجم آبخوان
(۳) ترکیب شیمیایی - ویژگی‌های فیزیکی
(۴) حریم - پهنه حفاظتی

۱۴۸- هرچه میزان کوارتز در سنگ‌های یک منطقه بیشتر باشد،

- (۱) نفوذپذیری خاک‌های منطقه کمتر است.
(۲) خاک منطقه برای کشاورزی نامناسب‌تر است.
(۳) تعداد افق‌های خاک بیشتر است.
(۴) در خاک منطقه تنوع املاح و مواد معدنی بیشتر است.

۱۴۹- کدام مورد از مسائل مرتبط با لغزش توده‌های سنگ در مخازن آبی نیست؟

- (۱) کاهش ظرفیت مخزن
(۲) تولید امواج خطرناک
(۳) کاهش فشار وارد به بدنه سد
(۴) کاهش عمر مفید سد

۱۵۰- از خاک‌های دانه‌ریز و دانه‌درشت در کدام مورد استفاده نمی‌شود؟

- (۱) هسته و بدنه سدهای خاکی
(۲) پایدارسازی ریل راه‌آهن
(۳) زیرسازی و روسازی جاده‌های بین‌شهری
(۴) آماده‌سازی باند فرودگاه‌ها

۱۵۱- در جدول روبه‌رو، چند مورد خطا در رابطه با بیماری‌ها وجود دارد؟

نام عنصر	عارضه یا بیماری
Se	ضعف ایمنی
F	کم‌خونی
As	دیابت
Hg	بیماری گوارشی

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۵۲- اگر دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای ۴/۲ ریشتری، در لرزش بعدی، صد برابر افزایش یابد، بزرگی زمین‌لرزه دوم چند ریشتر شده است؟

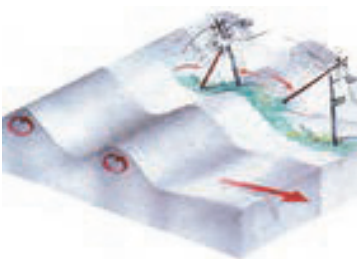
۳۱/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

۶/۲ (۲)

۲/۲ (۱)

۱۵۳- در مورد موج لرزه‌ای که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، می‌توان گفت:



(۱) با افزایش عمق زمین، نفوذ آن کم می‌شود.

(۲) قبل از موج S به لرزه‌نگار می‌رسد.

(۳) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

(۴) در کانون زمین‌لرزه تولید شده است.

۱۵۴- کدام خروجی آتشفشانی، نقشی در حاصلخیزی مزارع اطراف آن ندارد؟

(۲) تفرای ریزدانه

(۱) گدازه

(۴) لاپیلی

(۳) خاکستر

۱۵۵- کدام یک هدف از ایجاد ژئوپارک قشم است؟

(۱) معرفی صحیح میراث زمین‌شناختی

(۲) بهره‌برداری درست از میراث زمین‌شناختی

(۳) حفاظت از جاذبه‌های طبیعت جاندار زمین

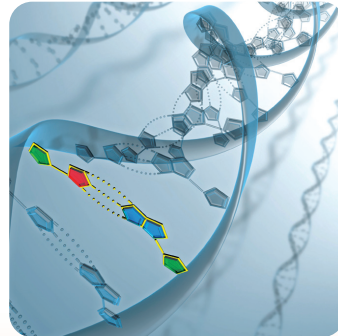
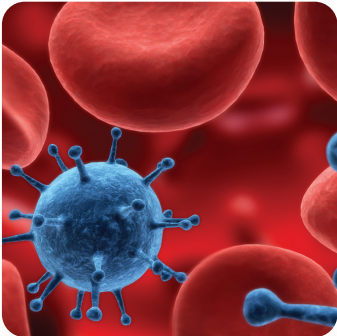
(۴) بررسی مراحل تکوین زمین‌شناسی منطقه

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۸ فروردین ۱۴۰۳ (مرحله ۱۷)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی





داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۲

پاسخ تشریحی آزمون ۲۸ فروردین ۱۴۰۳

تذکرات مهم ↓

۲
۳

اسامی طراحان سؤال

پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۸ گزینه دو، در روز جمعه ۳۱ فروردین ۱۴۰۳ 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، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت 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 ۱۷ 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)

گروه ریاضی

طراحان

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

- حسابان**
مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیاران: حسین اسدزاده- عباس سعیدی
- هندسه**
مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزامی
- ریاضیات گسسته**
مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزامی
- ریاضی تجربی**
مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی**
مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیار: عباس سعیدی
- حسین شفیع زاده • علی افضل زاده • مجید رفعتی
- سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت
- علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی
- مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی
- علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری

گروه علوم

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

- زیست شناسی**
مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیاران: بتول خواجه پور- علی قلی زاده
- فیزیک**
مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی
- شیمی**
مسئول درس: احمد عباسی
دستیار: سیدحامد میرقادر
- زمین شناسی**
مسئول درس: شکبیا کریمی
- محمد پازوکی • علی پناهی شایق • محمد شاملو
- بهرام میرحبیبی • منصور کهن دل • علیرضا اکبرپور • امیر کبیری راد
- علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی
- محسن قرقچیان • جمال خم حاجی
- ماشاء الله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور • مهداد ملاصالحی
- شهرام شاه پرویزی • محمدعلی توسلی فر
- فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

- علوم و فنون ادبی**
مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: امیرحسین نیک دست
- جامعه شناسی**
مسئول درس: الهام رضایی
- روان شناسی**
مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
- زبان عربی**
مسئول درس: پویا رضاداد
دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا**
مسئول درس: الناز گنج کار
دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق**
مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم بیگی
- اقتصاد**
مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی
- ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه چی
- آریتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی
- سیمین زاهدی • سیده ضحی سکاکی • مهدی جاهدی
- مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدرام علیمردادی • الهه مسیح خواه
- حمید جوهری • اسرافیل قربانپور • عرفان جالیزی • فرزانه لبافی
- شهرام امامی • بهروز یحیی • فرناز نصیری • نگار مروّتی
- فاطمه نیتی • فرانک دالپی
- احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی • حسین صادقی
- سعید رحیمیان • محسن انصاری
- حسین خاکساری • میترا چینی ساز • امیر محمدبیگی
- طاهره کریمی • محمدرضا مبارکی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی
معاون تولید محتوا: علی الفتی

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۲۸ فروردین ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴
- افزایش بازجذب کلسیم از نفرون‌ها به عملکرد هورمون غده پاراتیروئید بستگی دارد. ترشح این هورمون به هیپوفیز بستگی ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: هیپوناتالموس هورمون آزادکننده ترشح می‌کند که سبب ترشح FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود و این دو بر تخمک‌گذاری اثر دارند.
- گزینه ۲: هورمون پرولاکتین که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در حفظ تعادل آب در بدن نقش دارد.
- گزینه ۳: هورمون ADH از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و در تنظیم آب بدن نقش دارد.
- ۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷
- در بارگیری آبکشی، پتانسیل آب کاهش و در باربرداری آبکشی، پتانسیل آب افزایش می‌یابد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: هر دو با روش انتقال فعال صورت می‌گیرند.
- گزینه ۳: بارگیری در نزدیک محل تولید و باربرداری در نزدیک محل مصرف صورت می‌گیرد.
- گزینه ۴: هنگام بارگیری قند آوند آبکش افزایش و هنگام باربرداری کاهش می‌یابد.
- ۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱
- فقط مورد «ب» بین همه این پروتئین‌ها مشترک است. (پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های دریچه‌دار و کانال‌های نشستی پروتئین‌هایی هستند که در غشای نورون‌ها، یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند). علت نادرستی سایر موارد:
- «الف»: کانال‌های دریچه‌دار همیشه در حال جابه‌جایی نیستند.
- «ج»: پمپ سدیم - پتاسیم عکس شیب غلظت کار می‌کند.
- «د»: پمپ سدیم - پتاسیم مستقیماً از انرژی ATP استفاده می‌کند.
- ۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸
- «الف و ب» به‌درستی بیان شده‌اند. کدو تک‌جنسی و ناکامل است. گیلان و رز کامل هستند. علت نادرستی «ج»: گل می‌تواند دارای پرچم و مادگی باشد ولی کامل نباشد. علت نادرستی «د»: گل دوجنسی می‌تواند فاقد گلبرگ باشد (ناکامل باشد).
- ۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲
- ماهیچه‌های متصل به صلیبه (از سمت خارج) مخطط و ارادی هستند.
- ۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵
- پرفورین سبب مرگ یاخته هدف می‌شود و یاخته مرده توسط درشت‌خوارها بیگانه‌خواری می‌شود. پروتئین مکمل نیز بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کند.
- ۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷
- سیاهرگ بند ناف دارای O_۲ فراوان و سرخرگ بند ناف دارای CO_۲ فراوان است. سرخرگ شکمی ماهی دارای CO_۲ فراوان و سرخرگ پشتی ماهی دارای O_۲ فراوان است. سیاهرگ ششی دارای خون پر اکسیژن و سرخرگ ششی دارای خون کم اکسیژن است.
- ۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴
- غده هیپوفیز توسط استخوان کف جمجمه محافظت می‌شود.
- ۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹
- هورمونی که سبب تحریک جوانه‌زنی می‌شود، جیبرلین می‌باشد که در مواردی مانند تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها و رشد طولی ساقه و جوانه‌زنی دانه‌ها نقش دارد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

فقط مورد «د» نادرست است.

ریزوبیوم باکتری است. نوکلئیک‌اسید موجود در ریزوبیوم‌ها شامل دنا (DNA) حلقوی و دورشته‌ای و رنا (RNA) تک‌رشته‌ای و خطی می‌باشد.

بررسی موارد:

«الف»: رنا ریزوبومی (رنا تنی: rRNA) در ریزوبوم نقش آنزیمی دارد و بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.

«ب»: رنا ناقل (tRNA) در انتقال متیونین (آمینواسید) نقش دارد.

«ج»: رنا (RNA) نوکلئیک‌اسید خطی است.

«د»: در نوکلئوزوم ۸ مولکول پروتئینی هیستون قرار دارند که بخشی از دنا (حدود دو دور) به دور آن پیچیده است. اما توجه کنید که ریزوبیوم باکتری است و باکتری (جاندار پروکاریوتی) نوکلئوزوم ندارد!

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

دقت کنید! در این تست، وقایعی که در حین جابه‌جایی ریزوبوم بر روی mRNA، اتفاق می‌افتد را خواسته است. در حین جابه‌جایی ریزوبوم در طول mRNA، وقایع زیر به وقوع می‌پیوندد:

■ tRNA ی موجود در جایگاه P، ابتدا وارد جایگاه E می‌شود و سپس ریزوبوم را ترک می‌کند.

■ tRNA ی موجود در جایگاه A، همراه با پلی‌پپتیدی که حمل می‌کند، به جایگاه P منتقل می‌شود.

■ جایگاه A ریزوبوم خالی می‌شود و آماده پذیرش tRNA ی حامل آمینواسید جدید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حین جابه‌جایی ریزوبوم، جایگاه A خالی می‌شود و اگر یکی از کدون‌های پایان ترجمه وارد جایگاه A شود، tRNA یی وجود ندارد که بتواند رمز پایان ترجمه را شناسایی کند؛ بنابراین عامل پایان ترجمه، وارد جایگاه A می‌شود. قید «همواره»، باعث غلط شدن این گزینه شده است؛ زیرا ممکن است کدون پایان وارد جایگاه A شود و در این زمان، جایگاه A پذیرای tRNA ی حامل آمینواسید نیست.

گزینه ۳: پیوند پپتیدی، قبل از جابه‌جایی ریزوبوم تشکیل می‌شود، نه در حین جابه‌جایی.

گزینه ۴: در حین جابه‌جایی، tRNA ی جایگاه A که حامل زنجیره پپتیدی است (نه یک آمینواسید) به جایگاه P منتقل می‌شود.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

لوله‌هایی که مولکول دنا بی با دو زنجیره هم‌وزن در آن‌ها قابل مشاهده است لوله‌های ۱ و ۳ در نظر گرفته می‌شوند. مرحله‌ای که یک نوع مولکول دنا از نظر چگالی وجود دارد لوله‌های ۱ و ۲ می‌باشد. در لوله ۱ مولکول دنا دو زنجیره سنگین و در لوله ۲ دنا یک زنجیره سنگین دارد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله ۱ هیچ‌یک از مدل‌ها رد نمی‌شود.

گزینه ۲: در مرحله ۳ در انتهای لوله نواری مشاهده نمی‌شود. یک نوار در بالا و یک نوار در میانه لوله قرار دارد.

گزینه ۴: در مرحله ۳ دنا باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی سانتریفیوژ می‌شود درحالی‌که این گزینه به لوله‌های ۱ و ۳ اشاره دارد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

«الف و ب» درست است.

علت نادرستی موارد:

(ج) جهش مقدار و جهت تغییر را تعیین نمی‌کند.

(د) ممکن است دگره جدید باعث سازش شود (یا باعث سازش نشود)

۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

اگر در راه‌انداز ژن رمزکننده آنزیم RNA پلی‌مراز II، جهش تغییر چارچوب صورت گیرد، ممکن است این آنزیم ساخته نشود و بنابراین فرآیند رونویسی از روی ژن متوقف گردد، اما سایر موارد نادرست می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ ← ژن سازنده هر نوع پروتئین باید توسط RNA پلی‌مراز II در یوکاریوت‌ها رونویسی شود تا mRNA بسازد.

گزینه ۲ ← پروتئین مهارکننده مربوط به پروکاریوت‌هاست که فقط یک نوع RNA پلی‌مراز دارند. ضمناً پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینه ۴ ← توالی تنظیمی مربوط به مولکول DNA است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باعث ورود سدیم به درون یاخته در جهت شیب غلظت می‌شود. پمپ سدیم-پتاسیم همواره فعال است.

این پمپ با مصرف ATP، سدیم را از یاخته خارج می‌کند و باعث ورود پتاسیم به یاخته می‌شود.

پتاسیم از طریق کانال‌های نشتی در جهت شیب غلظت از یاخته خارج می‌شود.



۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

باکتری‌هایی که نیتروژن غیرقابل انتقال به اندام‌های گیاه را مصرف می‌کنند باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند که می‌تواند به‌صورت آزادی یا هم‌زیست با گیاه زندگی کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز نیز به صورت آزاد زندگی می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌هایی که از مواد آلی خاک، برای تولید یون آمونیوم استفاده می‌کنند، باکتری‌های آمونیاک‌ساز می‌باشند که این باکتری‌ها، N_2 (بیشترین ماده تشکیل‌دهنده جو) را مصرف نمی‌کنند.

گزینه ۳: باکتری‌هایی که در پی فعالیت خود محتوای نیتروژنی خاک را افزایش می‌دهند، باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند زیرا از راه جو، نیتروژن مولکولی را گرفته و به یون آمونیوم تبدیل می‌کنند و از این طریق محتوای نیتروژنی خاک را می‌افزایند. هریک از باکتری‌های تثبیت‌کننده و نیترات‌ساز نوعی از یون‌های نیتروژن‌دار را تولید می‌کنند (نه انواعی!).

گزینه ۴: منظور از باکتری‌هایی که با مصرف مواد آلی، ماده موردنیاز باکتری‌های نیترات‌ساز را تولید می‌نمایند، باکتری‌های آمونیاک‌ساز می‌باشد که روی گرک‌های ریشه پروانه‌واران وجود ندارند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

علت نادرستی موارد:

«الف»: توجه کنید که تارچه‌های ماهیچه‌ای (نه تارها) توسط شبکه آندوپلاسمی احاطه شده‌اند.

«ب»: آسه‌ها با تارها (نه تارچه‌ها!) سیناپس برقرار می‌کنند.

«ج»: راکیزه‌ها در اطراف تارچه‌ها (نه درون تارچه‌ها) مشاهده می‌شوند!

«د»: در اطراف تارهای ماهیچه‌ای (نه درون آن‌ها) رگ‌های خونی و بافت پیوندی فراوان مشاهده می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

بررسی نادرستی موارد:

«الف»: در میوز تعداد فام‌تن‌ها نصف می‌شود. توجه کنید میوز جهش محسوب نمی‌شود. در نتیجه نمی‌توان گفت هر نوع تغییر در تعداد فام‌تن‌ها، نوعی ناهنجاری عددی فام‌تنی محسوب می‌شود.

«ب»: جهش‌های کوچک و برخی از جهش‌های واژگونی در ناحیه غیرسانترومر و جابه‌جایی در یک بازوی فام‌تن، در کاریوتیپ قابل مشاهده نمی‌باشند.

«ج»: توجه کنید جهش‌های کوچک و جهش‌های بزرگ ساختاری با تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر همراه هستند که از این میان مثلاً جهش‌های مضاعف شدن و جابه‌جایی می‌توانند محتوای ژنتیکی یاخته را تغییر ندهند. محتوای ژنی یاخته با تغییر ماهیت و یا از بین رفتن ژن‌ها تغییر می‌کند.

«د»: در جابه‌جایی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا همان فام‌تن منتقل می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

مریستم‌های تولیدکننده پوست درخت، مریستم‌های پسین هستند که عامل اصلی رشد قطری در گیاهان دارای رشد پسین (برخی گیاهان دولپه‌ای) هستند. مریستم‌های جوانه رأسی عامل اصلی رشد طولی گیاه (نه رشد عرضی) هستند.

علت درستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یوکاریوت‌ها، هر ژن در صورت بیان شدن فقط با یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود؛ مثلاً ژنی در یوکاریوت‌ها وجود ندارد که هم با رنابسپاراز ۲ و هم ۱ رونویسی شود.

گزینه ۲: تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. یعنی در تقسیم یاخته‌های مریستمی، سرعت همانندسازی زیاد در نتیجه تعداد جایگاه آغاز همانندسازی زیاد می‌شود. در یاخته‌های حاصل به تدریج نقاط کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: همه یاخته‌های مریستمی، چه نخستین و چه پسین، هسته درشت و مرکزی دارند که بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

ایجاد ترکیب چهارکربنی در گیاه ذرت، هم در چرخه کربس و هم در مرحله اول تثبیت CO_2 در یاخته‌های میان‌برگ دیده می‌شود. در چرخه کربس از ترکیب پنج‌کربنی، ترکیب چهارکربنی ایجاد می‌شود که این عمل با تولید CO_2 همراه است و سپس از این ترکیب، ترکیب چهارکربنه اولیه بازسازی می‌شود.

در یاخته‌های میان‌برگ نیز از ترکیب C_3 با CO_2 یک ترکیب چهارکربنه تولید می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

شکل مربوط به ماهیچه صاف جدار لوله گوارش است. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و غیرمنشعب هستند و مانند تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای دیگر، برای انقباض به یون کلسیم نیاز دارند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

با توجه به صورت مسئله می‌توان فهمید پدر، بیمار (X^hY) و مادر، سالم و ناقل ($X^H Y^h$) است که مربع پانت آن‌ها به صورت زیر است. مادر و نیمی از دختران در این خانواده ناقل بیماری هستند که همگی یک نوع جنسیت (زن) دارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

$X^H X^h$ دختر ناقل	$X^H Y$ پسر سالم
$X^h X^h$ دختر بیمار	$X^h Y$ پسر بیمار

گزینه ۱: همان‌طور که می‌بینید پدر بیمار و مادر سالم است و فنوتیپ (رخ‌نمود) متفاوت دارند.

گزینه ۲: علاوه بر دختران خانواده، مادر خانواده نیز ناقل است!

گزینه ۳: نیمی از پسران بیمار و فنوتیپ مشابه پدر و نیمی سالم و فنوتیپ متفاوت با پدر و مشابه مادر دارند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

موارد «الف و ج» نادرست هستند. بطن چهارم بین مخچه و پل مغزی قرار دارد و درک پیام بویایی مربوط به قشر مخ می‌باشد. لوب بویایی یا پیاز بویایی محل ارتباط نورون‌های بویایی با سایر نورون‌های حسی است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

هر چهار مورد در مورد دستگاه لنفی و گردش خون درست است. افزایش فشار خون باعث خروج بیشتر مواد از مویرگ‌های خونی و ورود بیشتر مواد به مویرگ‌های لنفی و در نهایت افزایش جریان لنفی می‌شود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

در بدن زنان یاخته‌های فولیکولی، جسم زرد و بخش قشری فوق کلیه، هورمون جنسی تولید می‌کنند. فولیکول و جسم زرد برای FSH و LH و بخش قشری فوق کلیه برای هورمون محرک فوق کلیه گیرنده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: یاخته‌های بینابینی و بخش قشری فوق کلیه در مردان هورمون جنسی تولید می‌کنند اما تنها یاخته‌های بینابینی در بیضه قرار دارد و در دمای ۳۴ درجه کار می‌کنند و یاخته‌های سرتولی فقط در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند.

گزینه ۴: از بین بخش‌های گفته شده تنها یاخته‌های فولیکولی در تغذیه و حفاظت از اووسیت نقش دارند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

در گیاهان، گامت حاصل تقسیم میتوز است و اسپرم نهان‌دانگان درون لوله‌گرده و پس از گرده‌افشانی ایجاد می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر گیاه $4n$ نر و گیاه $2n$ ماده باشد، آندوسپرم $4n$ خواهد بود.

گزینه ۲: کروموزوم‌ها در هر مجموعه کروموزومی، ناهم‌تا هستند.

گزینه ۳: یاخته‌های احاطه شده توسط پوسته تخمک، می‌توانند $2n$ یا $4n$ باشند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

جانور نری که دارای صفات ظاهری چشمگیر است، دارای ژن‌های صفات سازگارکننده هم هست که می‌تواند کاهش شانس بقا را جبران نماید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر جانور قلمروخواه در درگیری زخمی شود، شانس بقای خود را کاهش داده است.

گزینه ۲: در بعضی موارد جانور غذایی می‌خورد که انرژی چندانی ندارد. مثلاً طوطی‌های حاشیه رود آمازون خاک رس هم می‌خورند.

گزینه ۴: مهاجرت را نباید با شارش ژن اشتباه کنید. مهاجرت یک فرایند رفت و برگشتی بین دو منطقه (زیستگاه) است در حالی که شارش از یک جمعیت به جمعیت دیگر انجام می‌شود. پس هر مهاجرتی نوعی شارش نیست.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

تنگ شدن سرخرگ آوران، فشارخون در گلومرول را کاهش می‌دهد و فشار تراوشی کاهش می‌یابد. همین اثر را می‌توان در نتیجه تنگ شدن سرخرگ کلیوی دید. نمک از عوامل افزایش‌دهنده فشارخون است. اگر وابران تنگ شود، فشارخون در شبکه اول مویرگی افزایش می‌یابد و حجم ادرار زیاد می‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

یاخته‌های تمایز یافته پوششی در ساقه گیاهان شامل نگهبان روزنه، کرک و یاخته ترشحی است. از بین این یاخته‌ها تنها نگهبان روزنه قادر به انجام فتوسنتز است و می‌تواند چرخه کالوین را انجام دهد. در آخرین مرحله چرخه کالوین، ریبولوز فسفات‌ها به قندهای پنج کربنه دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات) تبدیل می‌شوند و در این فرایند ATP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از بین یاخته‌های گفته شده تنها یاخته نگهبان روزنه دارای تیلاکوئید است، اما توجه داشته باشید که یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت و به کمک پمپ پروتئینی به درون تیلاکوئید وارد می‌شوند.

گزینه ۲: در فرایند تنفس یاخته‌های هوازی، گلوکز در سیتوپلاسم می‌سوزد (قندکافت) و طی اکسایش پیرووات‌های حاصل از آن (تولید استیل کوآنزیم A) در میتوکندری CO_2 تولید می‌شود. توجه داشته باشید که «همه» یاخته‌های تمایز یافته روپوستی می‌توانند این فرایند را انجام دهند و استفاده از لفظ «برخی» برای آن‌ها درست نیست.

گزینه ۴: تولید $NADP^+$ در فضای بستره انجام می‌شود و نه در غشای تیلاکوئید.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

موارد «الف و ب» مشترک هستند.

مورد «ج» فقط در آنافاز میتوز رخ می‌دهد و حلقه انقباضی در آنافاز ایجاد نمی‌شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

طوطی‌های ساحل رود آمازون خاک رس می‌خورند تا مواد سمی ناشی از غذای گیاهی را در لوله گوارشان خنثی کند. در واقع خاک رس خورده‌شده جذب نمی‌شود و انرژی خاصی برای این پرندگان به همراه ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انعکاس‌هایی مانند عقب کشیدن دست، نمونه‌هایی از پاسخ غیرارادی ماهیچه‌های جاندار به محرک‌های محیط است.

گزینه ۲: رفتار کاکایی‌ها در بیرون انداختن پوسته تخم‌های شکسته نوعی رفتار سازگارکننده است و احتمال بقای جوجه‌های آن‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴: پروانه مونارک بالغ به کمک یاخته‌های عصبی خاصی در بدن خود، جایگاه خورشید را در آسمان تشخیص می‌دهد، بنابراین قدرت مهاجرت از مکزیک تا کانادا را دارد. پروانه‌های نابالغ با رشد و نمو به این قابلیت دست پیدا می‌کنند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

در تخمیر الکلی پیرووات تجزیه می‌شود، اما در تخمیر لاکتیکی، پیرووات تجزیه نشده، بلکه به لاکتات تبدیل می‌شود.

در هر دو نوع تخمیر، ATP تولید و تجزیه شده و همچنین NADH نیز تولید و مصرف می‌گردد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

طی آنافاز میوز ۱، جدا شدن کروموزوم‌ها و طی آنافاز میوز ۲ و آنافاز میتوز، جدا شدن کروماتیدهای خواهری انجام می‌گیرد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به عنوان مثال سرخس، ساقه زیرزمینی دارد اما فاقد تخمک و دانه است.

گزینه ۲: تراکئیدها که نوعی آوند چوبی هستند در استوانه آوندی یافت می‌شوند و در بافت زمینه‌ای وجود ندارد.

گزینه ۳: برخی از گل‌ها تک‌جنسی هستند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

با افزایش کربن مونواکسید در خون انسان، ظرفیت حمل اکسیژن، کاهش می‌یابد. زیرا محل اتصال اکسیژن و کربن مونواکسید به هموگلوبین یکسان است و با کاهش اکسیژن، تنفس هوازی کاهش می‌یابد و در نتیجه کربس و تولید $FADH_2$ کاهش می‌یابد ولی قندکافت در تنفس هوازی و بی‌هوازی انجام می‌شود. با کاهش کربس، میزان تولید CO_2 نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه فعالیت آنزیم آنیدراز کربنیک، کاهش می‌یابد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر زنی مبتلا به بیماری هموفیلی باشد، حتماً آل بیماری را به فرزند پسرش منتقل کرده و او را بیمار می‌کند. به همین علت ممکن نیست در این خانواده پسر سالم متولد شود. همچنین با توجه به اینکه پدر دارای گروه خونی AB^+ و مادر دارای گروه خونی O^- است، می‌توانند همه انواع گروه خونی را داشته باشند، به جز AB .

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

بررسی موارد:

«الف و ب»: آسیتیک‌اسید در شرایط کم‌آبی سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی در گیاه می‌شود و همچنین مانع رشد جوانه‌ها می‌شود.

«ج و د»: اتیلن سبب تسریع رسیدگی میوه‌ها می‌شود و همچنین سبب ریزش برگ درختان می‌شود و در بافت‌های آسیب‌دیده گیاهی تولید می‌شود و همچنین میزان این هورمون، هنگام چیرگی رأسی و رسیدگی میوه‌ها افزایش می‌یابد.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر فرد برای گروه خونی A خالص باشد و یاخته در مرحله آنافاز میتوز باشد، آنگاه برای این صفت دارای ۴ آل است. اگر فرد برای گروه خونی A ناخالص باشد (ژنوتیپ AO) و یاخته ماهیچه اسکلتی دارای پنج هسته باشد، در مرحله G_1 دارای پنج آل A برای این صفت است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

با برخورد نور به شبکه ماده حساس به نور تجزیه می‌شود. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

هنگام دیدن اجسام نزدیک ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند، پس گلوکز بیشتری مصرف می‌کنند.

در محل خروج عصب بینایی رگ‌های خونی حضور دارند که انواع یاخته‌های خونی در آن‌ها وجود دارند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

اگر به شکل کتاب نگاه کنید می‌بینید که خون تیره در شبکه مویرگی دوم در مجاورت بخش نزولی هنله قرار دارد و جهت آن به سمت بالا است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکه مویرگی اول فاقد سمت سیاهرگی است و در هر دو سر آن سرخرگ وجود دارد.

گزینه ۳: تنگی سرخرگ و ابران فشارخون را در گلومرول افزایش داده و در نتیجه تراوش در این شبکه مویرگی افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: برعکس. خون روشن در مجاورت بخش پایینی قوس هنله به خون تیره تبدیل می‌شود.

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

پیش‌انسولین یک گروه آمین و یک گروه کربوکسیل دارد. در صورتی که انسولین فعال از هر کدام دو عدد دارد. زنجیره B انسولین در انتهای NH_2 - پیش‌انسولین قرار دارد. انتهای چسبنده حاصل از EcoRI دارای توالی TTA است. بسیاری از دیسک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

تروفوبلاست نمی‌تواند به یاخته‌های جنینی تمایز یابد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۱، ۴ و ۵

قسمت میانی ساقه مغز، پل مغزی است. این مرکز در تشریح بزاق نقش دارد. بزاق حاوی آنزیم لیزوزیم است که باعث افزایش عملکرد خط اول دفاعی بدن می‌گردد. مرکز بلع موجب مهار مرکز تنفسی می‌شود. هیپوفیز بر پاراتیروئید مؤثر نیست. اکسی‌توسین موجب خروج شیر از مادر می‌شود که تحت تأثیر هورمون آزادکننده نیست.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

غشای پایه فاقد یاخته است و بافت ندارد. غشای پایه از پروتئین و گلیکوپروتئین تشکیل شده است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

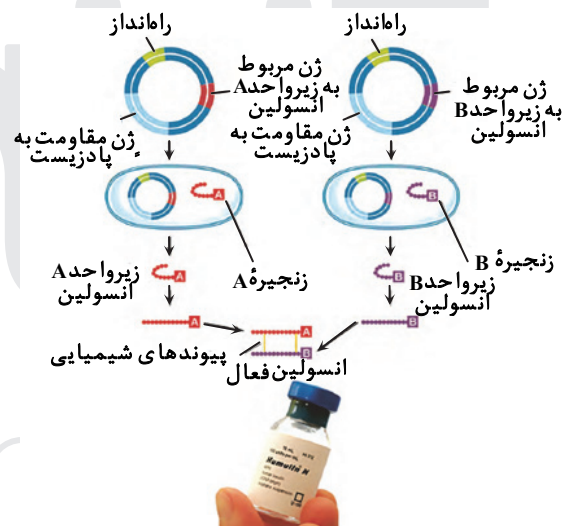
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

به شکل زیر توجه کنید.

(الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به‌طور جداگانه به دیسک

(ب) انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

(پ) خالص کردن زنجیره‌ها



(ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال

“ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

برای گسیل القایی بین دو تراز انرژی، انرژی فوتون ورودی، باید دقیقاً برابر اختلاف انرژی دو تراز باشد.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

در قسمت بالای گنبد، مقطع عبور هوا کاهش می‌یابد، پس تندی هوا بیشتر شده؛ در نتیجه فشار هوا کاهش می‌یابد.

بنابراین فشار هوای بیرون گنبد کمتر از فشار هوای درون گنبد شده و جریان هوا از داخل به خارج (از منطقه پرفشار به کم‌فشار) گنبد صورت می‌گیرد.

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

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

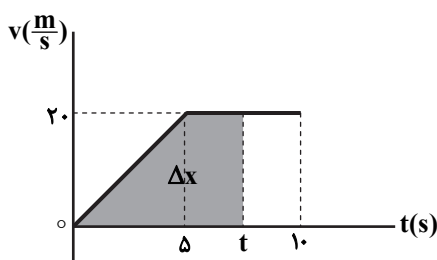
مساحت سطح زیر نمودار سرعت- زمان با در نظر گرفتن علامت برابر با جابه‌جایی متحرک است.

با توجه به شکل «الف» جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 80 - (-20) = 100 \text{ m}$$

با توجه به شکل «ب»، فرض می‌کنیم در بازه زمانی صفر تا t جابه‌جایی متحرک برابر با 100 m باشد، داریم:

$$\Delta x = \frac{t + (t - 5)}{2} \times 20 = 100 \Rightarrow t = 7.5 \text{ s}$$



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

برای بازه زمانی ۷s تا ۱۰s می توان نوشت:

$$-3 = \frac{1}{2} \times (-4) \times 7^2 + v_{t=7s} \times 7 \Rightarrow v_{t=7s} = 5 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 5 = (-4 \times 7) + v_0 \Rightarrow v_0 = 33 \frac{m}{s}$$

حالا با استفاده از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 33^2 = 2 \times (-4) \times (115 - 0)$$

$$\Rightarrow v^2 = 169 \Rightarrow v = \pm 13 \frac{m}{s} \Rightarrow |v| = 13 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار داده شده در صورت سؤال، حرکت متحرک در سه بازه زمانی (۰s-۵s)، (۵s-۱۰s) و (۱۰s-۱۵s) با یک شتاب صورت گرفته است؛ بلکه سه شتاب متفاوت دارد. از این رو معادله های شتاب ثابت را برای هر مرحله به صورت مجزا می توان به کار گرفت. با توجه به اینکه سرعت در پایان هر بازه، سرعت در ابتدای بازه بعدی است، داریم:

در بازه زمانی (۰s-۵s):

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_{t=5s} = 2 \times 5 + (-8) = 2 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی (۵s-۱۰s):

$$v_{t=10s} = 0 + v_{t=5s} = 2 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی (۱۰s-۱۵s):

$$v = a_1 t + v_{t=10s}$$

$$\Rightarrow -17 = a_1 \times 5 + 2$$

$$\Rightarrow a_1 = -\frac{19}{5} = -3.8 \frac{m}{s^2}$$

می دانیم در محاسبه نیروی گرانش، تمام فاصله ها تا مرکز زمین سنجیده می شوند؛ بنابراین داریم:

$$W = F = G \frac{M_e m}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} \text{رابطه (۱)} & 25 = G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2} \\ \text{رابطه (۲)} & 16 = G \frac{M_e m}{(R_e + h + 2000)^2} \end{cases}$$

از تقسیم رابطه های (۱) و (۲) بر یکدیگر داریم:

$$\frac{25}{16} = \left(\frac{R_e + h + 2000}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{6400 + h + 2000}{6400 + h}$$

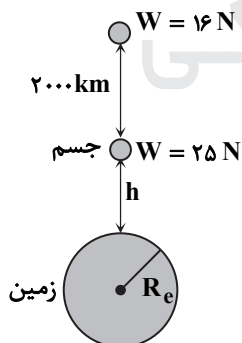
$$\Rightarrow 32000 + 5h = 33600 + 4h \Rightarrow h = 1600 \text{ m}$$

$$\text{حالت اول: } F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_1 = mg \Rightarrow kx_1 = 10 \text{ m}$$

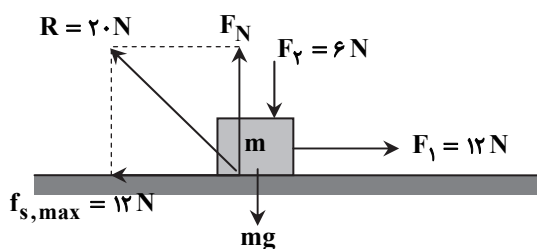
$$\text{حالت دوم: } F_2 - mg = ma \Rightarrow F_2 = mg + ma \Rightarrow kx_2 = 12 \text{ m}$$

$$\text{حالت سوم: } F_3 - mg\mu_k = ma \Rightarrow F_3 = mg\mu_k + ma \Rightarrow kx_3 = 5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k(x_2 - x_1) = 2m \\ k(x_1 - x_3) = 5m \end{cases} \Rightarrow x_1 - x_3 = \frac{5}{2}(x_2 - x_1) \Rightarrow 65 - l_3 = \frac{5}{2} \times (67 - 65) \Rightarrow l_3 = 60 \text{ cm}$$



در حالت اول، چون جسم در آستانه لغزش است، نیروی F_1 هم‌اندازه با $f_{s,max}$ است. از طرفی نیروی سطح (R) برآیند دو نیروی $f_{s,max}$ و F_N است:



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} \Rightarrow 20 = \sqrt{F_N^2 + 12^2} \Rightarrow F_N = 16 \text{ N}$$

$$F_N = mg + F_y \Rightarrow 16 = mg + 6$$

$$\Rightarrow mg = 10 \Rightarrow m = \frac{10}{10} = 1 \text{ kg}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow 12 = \mu_s \times 16$$

$$\Rightarrow \mu_s = 0.75, \mu_k = 0.75 - 0.15 = 0.6$$

در حالت دوم وقتی نیروی F_y حذف می‌شود، نیروی عمودی سطح برابر با وزن جسم یعنی 10 N می‌شود و نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به 7.5 N می‌رسد. به این ترتیب جسم تحت تأثیر نیروی F_1 با شتاب ثابت حرکت خواهد کرد:

$$f'_{s,max} = \mu_s F'_N = 0.75 \times 10 = 7.5 \text{ N}$$

$$F_1 > f'_{s,max} \Rightarrow \text{جسم حرکت می‌کند.}$$

$$F_{net} = F_1 - f_k = ma \Rightarrow F_1 - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 12 - 0.6 \times 10 = 1 \times a \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

چون چتر باز پایین می‌آید، جهت سرعت آن به طرف پایین است؛ از این رو قبل از باز نمودن چتر که حرکت تندشونده است، بزرگی وزن چتر باز بیشتر از بزرگی مقاومت هوا است ولی بعد از باز نمودن چتر که حرکت کندشونده است، بزرگی نیروی مقاومت هوا بیشتر از اندازه وزن چتر باز است:

$$F_{net} = ma \Rightarrow \begin{cases} mg - f_{D_1} = ma \Rightarrow 10m - f_{D_1} = 2m \Rightarrow f_{D_1} = 8m & \text{رابطه (۱)} \\ f_{D_2} - mg = ma \Rightarrow f_{D_2} - 10m = 2m \Rightarrow f_{D_2} = 12m & \text{رابطه (۲)} \end{cases}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{f_{D_1}}{f_{D_2}} = \frac{8m}{12m} = \frac{2}{3}$$

هر قدر دوره تناوب آونگ کمتر باشد، ساعت تندتر کار می‌کند و جلو می‌افتد به طوری که بازه زمانی را که اندازه می‌گیرد (Δt) با دوره تناوب آن رابطه معکوس دارد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$$

$$\Delta t_2 = \text{گذشت زمان واقعی} = 100 \text{ min}$$

$$\Delta t_1 = (100 + 1) \text{ min} = \text{زمانی که ساعت به طور نادرست اندازه می‌گیرد}$$

$$L_2 = ? = \text{طول آونگ پس از تغییر برای تنظیم}$$

$$L_1 = 100 \text{ cm} = \text{طول اولیه آونگ}$$

@DornaEdu2

$$\frac{100 \text{ min}}{(100 + 1) \text{ min}} = \sqrt{\frac{100 \text{ cm}}{L_2}} \Rightarrow L_2 = \left(\frac{100}{101}\right)^2 \times 100 = 99.01 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 99.01 - 100 = -0.99 \text{ cm}$$

بنابراین طول آونگ باید 99.01 cm بلندتر شود تا درست کار کند.

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

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

با توجه به نمودار صورت سؤال، داریم:

$$\frac{T}{4} = 0.25 \Rightarrow T = 1 \text{ s}$$

در لحظه $t = T = 1 \text{ s}$ ، نوسانگر در بیشترین فاصله از مرکز نوسان است ($x = A$). وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی (دامنه‌ها) می‌رسد، انرژی جنبشی آن برابر صفر و انرژی پتانسیل آن بیشینه، یعنی برابر با انرژی مکانیکی نوسانگر می‌شود.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$E = U + K = U + 0 = 24 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 24 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m \times (2\pi)^2 \times (0.1)^2 \Rightarrow m = 0.12 \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\beta_1 - \beta_2 = (10 \text{ dB}) \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow 82 - 77 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow 0.6 = \log \frac{I_1}{I_2}$$

$$\Rightarrow 2 \times 0.3 = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow 2 \log 2 = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \log 2^2 = \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 4$$

$$I = \frac{P_{\text{av}}}{A} = \frac{P_{\text{av}}}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 2 \Rightarrow r_2 = 200 \text{ m}$$

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

چنانچه ضلع هریک از مربع‌ها را یک واحد فرض کنیم، طول موج A و B برابر است با:

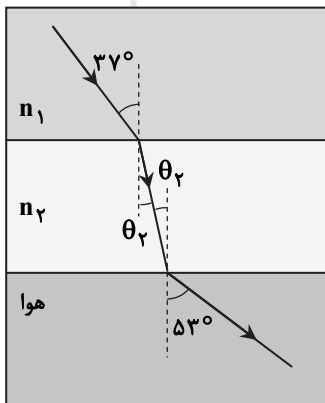
$$\left. \begin{array}{l} \lambda_A = 4 \text{ m} \\ \lambda_B = 8 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

از طرفی چون هر دو موج در یک طناب ایجاد شده‌اند، محیط انتشار آن‌ها و در نتیجه تندی حرکت دو موج یکسان است.

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_A = v T_A \\ \lambda_B = v T_B \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۱



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin \theta} = \frac{3}{2} \Rightarrow \sin \theta = 0.6 \times \frac{2}{3} = 0.4$$

$$\frac{0.4}{\sin 53^\circ} = \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{0.8}{0.4} = 2 \Rightarrow \frac{2}{n_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow n_1 = \frac{4}{3}$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

$$r_n = n^2 \cdot a_0 \Rightarrow 0.8 = n^2 \times 0.5 \Rightarrow n^2 = \frac{0.8}{0.5} = 1.6$$

$$E_n = -E_R \frac{1}{n^2} \Rightarrow E_n = -(13.6 \text{ eV}) \times \frac{1}{16} \Rightarrow E_n = -(13.6 \text{ eV} \times \frac{1/6 \times 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}}) \times \frac{1}{16} = -1/36 \times 10^{-19} \text{ J}$$

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} X \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{206}_{82}\text{Pb} \Rightarrow {}^{210}_{84}\text{X} \Rightarrow N_X = A - Z = 210 - 84 = 126 \\ Y \rightarrow {}^4_{-2}\beta + {}^{206}_{82}\text{Pb} \Rightarrow {}^{206}_{84}\text{Y} \Rightarrow N_Y = 206 - 84 = 122 \end{array} \right\} \Rightarrow N_X - N_Y = 126 - 122 = 4$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

در هر دو حالت نیروی وزن گوی بالای با نیروی الکتریکی بین گوی‌ها برابر است.

 در حالت اول بارها 20 nC و 80 nC و در حالت دوم بارها هم‌اندازه و برابر با میانگین دو بار یعنی 50 nC هستند.

$$mg = F_{12} = F'_{12}$$

$$mg = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = k \frac{|q'_1 q'_2|}{r'^2} \Rightarrow k \frac{20 \times 80 \times 10^{-18}}{0.4^2} = k \frac{50 \times 50 \times 10^{-18}}{r'^2}$$

$$\Rightarrow r'^2 = \frac{50^2 \times 0.4^2}{1600} \Rightarrow r' = 5\text{ cm}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times V^2 \Rightarrow V^2 = 400 \Rightarrow V = 20\text{ V}$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{4 \times 10^{-3}} = 5000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E < 0} W_E > 0$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{\Delta U_E < 0, q < 0} \Delta V > 0 \Rightarrow V_2 > V_1$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

 با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل مدار نیز افزایش می‌یابد؛ در نتیجه طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ جریان عبوری از باتری کاهش خواهد یافت.

 با کاهش جریان، بنا بر رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری زیاد و بنا بر رابطه $V_{R_1} = R_1 I$ اختلاف پتانسیل دو سر R_1 کم می‌شود. از طرفی ولت‌سنج $V_{R_1} = V_{\text{باتری}}$ است، پس ولت‌سنج V افزایش می‌یابد.

 همچنین عدد ولت‌سنج برابر اختلاف پتانسیل دو سر R_2 نیز هست؛ بنابراین با توجه به رابطه آمپرسنج $V_{R_2} = R_2 I$ ، جریان گذرنده از R_2 و آمپرسنج افزایش خواهد یافت.

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

چون دو سیم به‌طور متوالی قرار گرفته‌اند، مقاومت کل برابر با مجموع مقاومت آن‌ها است.

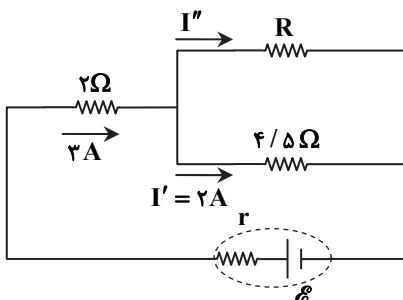
$$R = R_{\text{سرب}} + R_{\text{تنگستن}} = \left(\rho \frac{\ell}{A}\right)_{\text{سرب}} + \left(\rho \frac{\ell}{A}\right)_{\text{تنگستن}}$$

 چون قطر سیم تنگستنی $\frac{1}{4}$ برابر قطر سیم سربی است، سطح مقطع آن $\frac{1}{4}$ برابر سطح مقطع سیم سربی خواهد بود ($A = \pi r^2$).

$$30 = \frac{\ell_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} \times \frac{\rho_{\text{سرب}}}{4} + \frac{\ell_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} \times \frac{\rho_{\text{سرب}}}{4} = 66 \times 10^{-8} \times \frac{\ell_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} = \frac{\ell_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} \times \frac{22 \times 10^{-8}}{4} + \frac{\ell_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} \times \frac{22 \times 10^{-8}}{4}$$

$$R_{\text{سرب}} = 22 \times 10^{-8} \times \frac{\ell_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} = 22 \times 10^{-8} \times \frac{30}{66 \times 10^{-8}} \Rightarrow R_{\text{سرب}} = 10\Omega$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)



$$P_{\text{مصرفی}} = RI^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 18 = 2I^2 \Rightarrow I = 3\text{ A} \\ 18 = 4/5 I'^2 \Rightarrow I' = 2\text{ A} \end{cases}$$

$$I'' = 3 - 2 = 1\text{ A}$$

$$V = RI' = 4/5 \times 2 = 9\text{ V}$$

$$P_R = VI'' = 9 \times 1 = 9\text{ W}$$

توان خروجی باتری با مجموع توان مصرفی تمام مقاومت‌ها برابر است:

$$P_{\text{خروجی}} = 18 + 18 + 9 = 45\text{ W}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۳

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

$$F = I\ell B \sin\theta \Rightarrow \ell = \frac{F}{IB \sin\theta}$$

طبق این رابطه با ثابت بودن I ، B و F ، وقتی ℓ حداقل است که $\sin\theta$ حداکثر یعنی برابر ۱ باشد؛ در نتیجه:

$$\ell_{\min} = \frac{5}{10 \times 4000 \times 10^{-4} \times 1} = 1/25 \text{ m}$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

$$\Phi = BA \cos\theta \Rightarrow \begin{cases} \Phi_1 = 0.5 \times 100 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ = 5 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 0.5 \times 40 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ = 2 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{2 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}}{0.2} \right| = 0.15 \text{ V}$$

با کاهش سطح حلقه، چون شار مغناطیسی عبوری از آن کاهش می‌یابد، طبق قانون لنز در حلقه جریان پادساعت‌گرد القا می‌شود تا با این کاهش شار برون‌سو مخالفت کند.

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 0.024 = \frac{4 \times 10^{-7} \times 40 \times I}{0.01} \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 = 2.5 \text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

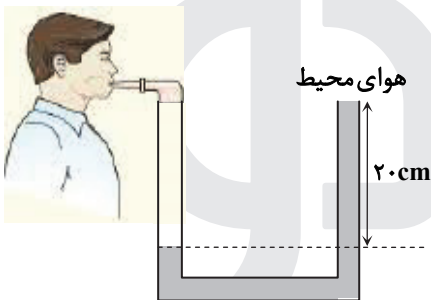
۷۱- پاسخ: گزینه ۴

پس از دمیدن شخص در لوله، سطح جیوه در شاخه سمت راست ۱۰ cm بالا رفته و در شاخه سمت چپ نیز ۱۰ cm پایین می‌آید؛ به این ترتیب اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه ۲۰ cm است و فشار پیمانه‌ای ریه شخص به ۲۰ cmHg می‌رسد.

$$P - P_0 = 20 \text{ cmHg} \Rightarrow P = 20 + 70 = 90 \text{ cmHg}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = (\rho gh) A$$

$$\Rightarrow F = 13600 \times 10 \times 0.09 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 12/24 \text{ N}$$



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

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

چون انرژی جنبشی با مربع تندی متناسب است، از این رو با وجود آنکه جرم جسم A نصف جرم جسم B است، ولی چون تندی آن ۲ برابر تندی جسم B است، انرژی جنبشی جسم A بیشتر از انرژی جنبشی جسم B خواهد بود.

$$K_A - K_B = 400 \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 - \frac{1}{2} m_B v_B^2 = 400 \Rightarrow \frac{1}{2} m (2v)^2 - \frac{1}{2} (2m) v^2 = 400$$

$$\Rightarrow 2mv^2 - mv^2 = 400 \Rightarrow mv^2 = 400 \text{ J} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$K_A = \frac{1}{2} m (2v)^2 = 2mv^2 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} K_A = 2 \times 400 = 800 \text{ J}$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

در پرتاب اول داریم:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow \left(\frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B \right) - \left(\frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A \right) = W_f$$

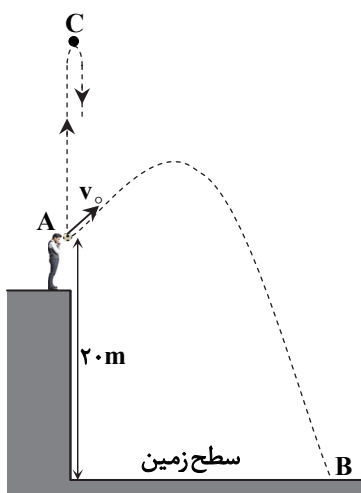
$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} \times 0.4 \times 30^2 + 0 \right) - \left(\frac{1}{2} \times 0.4 \times v_0^2 + 0.4 \times 10 \times 20 \right) = -30 \Rightarrow v_0 = \sqrt{650} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در پرتاب دوم داریم:

$$E_C - E_A = W_f' \Rightarrow \left(\frac{1}{2} m v_C^2 + mgh_C \right) - \left(\frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A \right) = W_f'$$

$$\Rightarrow \left(0 + 0.4 \times 10 \times h_C \right) - \left(\frac{1}{2} \times 0.4 \times 650 + 0.4 \times 10 \times 20 \right) = -10 \Rightarrow h_C = 50 \text{ m}$$

$$C \text{ تا } A = 50 - 20 = 30 \text{ m}$$



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

هرچه ضریب انبساط حجمی مایعی بزرگتر باشد، افزایش حجم بر اثر افزایش دمای یکسان بیشتر است و در نتیجه چگالی کمتر می‌شود؛ بنابراین جریان‌های همرفتی راحت‌تر اتفاق می‌افتد.

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$Q_{\text{یخ}} + (mL_F + mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + (mc\Delta\theta)_{\text{ظرف}} + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow$$

توجه کنید که در پراتنز سمت راست، c گرمای ویژه آب است، نه یخ. (چرا؟)

$$m \times 4200 \times (10 - 20) + 2 / 5 \times 840 \times (10 - 20) + 1 \times 336000 + 1 \times 4200 \times (10 - 0) = 0$$

$$\xrightarrow{\div 4200} -10m - 5 + 80 + 10 = 0 \Rightarrow m = 8 / 5 \text{ kg}$$

$$m_{\text{یخ ذوب شده}} = m_{\text{آب اولیه}} = m_{\text{کل آب}} = 8 / 5 + 1 = 9 / 5 \text{ kg}$$

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) به دلیل اینکه تکنسیم نیم‌عمر بسیار کمی دارد، برای مدت طولانی نمی‌توان آن را نگهداری کرد.

(۲)

$${}^{99}_{43}\text{Tc} \begin{cases} Z = 43 \\ N = 99 - 43 = 56 \end{cases} \Rightarrow \frac{N}{P} = \frac{56}{43} \approx 1.3 < 1.5$$

(۳) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در این اتم، برابر با ۱۳ است.

$$N - P = 56 - 43 = 13$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:

$$92/6 = \frac{(10 \times 96) + 94(90 - x) + 92(x)}{100} \Rightarrow x = 80$$

راه حل دوم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) \Rightarrow 92/6 = 92 + \left(\frac{F_2}{100} \times 2\right) + \left(\frac{10}{100} \times 4\right) \Rightarrow F_2 = 10$$

$$F_1 + \underbrace{F_2}_{10} + \underbrace{F_3}_{10} = 100 \Rightarrow F_1 = 80$$

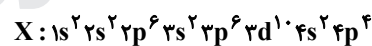
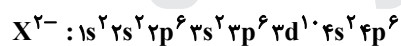
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

در این مدل، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۹- پاسخ: گزینه ۴



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اتم X متعلق به دوره چهارم و گروه شانزدهم است.

(۲) حاصل $n+1$ برای آخرین زیرلایه اتم X ($4p^4$) برابر با ۵ است.

(۳) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X، به صورت $\ddot{X}:$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)

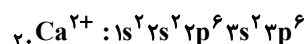
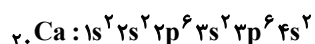
۸۰- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) هر ترکیب یونی از نظر بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها در آن برابر است.

(ت)



اتم کلسیم، دو الکترون در زیرلایه ۴s خود را از دست می‌دهد و به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد؛ بنابراین الکترون‌هایی با $n+1 = 4$ را از دست می‌دهد.

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

عبارت‌های «اول» و «سوم» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های اول و چهارم:

در یون XO_3^- ، شماره گروه اتم X برابر است با:

شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس - مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = بار گونه

$$-1 = (x + 18) - (24) \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \text{گروه ۱۵}$$

عدد اکسایش اتم X برابر با +۵ است:

$$X + 3(-2) = -1 \Rightarrow X = +5$$

در مولکول YOF_4 نیز داریم:

$$YOF_4 \quad 0 = (Y + 6 + 14) - 26 \Rightarrow Y = 6 \Rightarrow \text{گروه ۱۶}$$

عدد اکسایش اتم Y برابر با +۴ است:

$$Y + (-2) + 2(-1) = 0 \Rightarrow Y = +4$$

بررسی عبارت دوم: هر دو گونه ۴ اتمی هستند ولی اتم مرکزی در مولکول YOF_4 دارای جفت الکترون ناپیوندی و در یون XO_3^- ، فاقد

جفت الکترون ناپیوندی است؛ بنابراین شکل هندسی این دو گونه با هم تفاوت دارد.

بررسی عبارت سوم: اگر X در دوره دوم باشد، خواهیم داشت:

$$N^{3-} > O^{2-} \text{ : چگالی بار}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۲- پاسخ: گزینه ۱



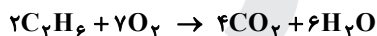
مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۲۴



مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۹



مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۴



مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۱۰

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

پرتوهای «B» و «C» در گستره مرئی امواج الکترومغناطیسی قرار ندارند و از نوع فروسرخ هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(۲) اگر اثر گلخانه‌ای نبود، میانگین دمای کره زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

(۴) بخش عمده‌ای از پرتوهای «A» (پرتوهای خورشیدی) به وسیله زمین جذب می‌شود.

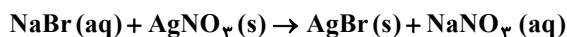
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

$$C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{8 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ درخت}}{61/6 \text{ kg } CO_2} = 200$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱



$$\frac{M_1 V_1}{\text{ضریب}} = \frac{M_2 V_2}{\text{ضریب}} \Rightarrow 0/5 \times V_1 = 150 \times 0/4 \Rightarrow V_1 = 120 \text{ mL}$$

$$n = MV = 0/4 \times 0/150 = 0/6 \text{ mol}$$

$$? \text{ g } AgBr = 0/6 \text{ mol } AgNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } AgBr}{1 \text{ mol } AgNO_3} \times \frac{188 \text{ g } AgBr}{1 \text{ mol } AgBr} = 11/28 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۶- پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «b» درست است و شکل درست سایر موارد، به صورت زیر است:



c: قطبی

d: گاز



۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در دمای ۴۵ و صفر درجه سلسیوس، به ترتیب برابر با ۲/۵ و ۱۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در دمای ۵ درجه سلسیوس، انحلال پذیری گاز نیتروژن در حدود ۵ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

(۲) هرچه دما کاهش می یابد، اختلاف انحلال پذیری گازهای نیتروژن و اکسیژن بیشتر می شود.

(۴) در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید، دو برابر گاز اکسیژن نیست.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فراورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است. از واکنش (I) متوجه می شویم که واکنش پذیری Ca از V بیشتر است.

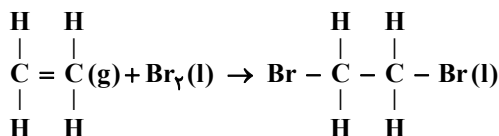
از واکنش (II) متوجه می شویم که واکنش پذیری V از Co بیشتر است.

از واکنش (III) متوجه می شویم که واکنش پذیری Ba از Ca بیشتر است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



$$\text{مقدار نظری ۱، ۲- دی برمواتان} = 4480 \cdot \text{L C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{188 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 37600 \text{ g}$$

$$\text{مقدار عملی ۱، ۲- دی برمواتان} = 4 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1/188 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mL C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 7520 \text{ g}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{7520}{37600} \times 100 = 20\%$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی موارد نادرست:

(الف) شماره گذاری کربن های شاخه اصلی در جهتی اشتباه انجام شده است. نام صحیح آن ۲، ۲- دی متیل پنتان است.

(ب) نام صحیح این ترکیب، ۳- متیل هپتان است و در انتخاب شاخه اصلی، طولانی ترین زنجیر انتخاب نشده است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

وقتی شرایط را به STP باز می گردانیم، آب دیگر به حالت گاز باقی نمی ماند. بنابراین طبق واکنش، به ازای مصرف هر ۴ مول از واکنش دهنده ها، ۱۹ مول گاز در شرایط STP تولید می شود.

$$85 / 12 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3}{19 \text{ mol گاز}} \times \frac{100}{80} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{42}{10} = 4.2 : \text{ظرفیت گرمایی ویژه آب}$$

$$\frac{44}{20} = 2.2 : \text{ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن گلیکول}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آب} &= 8000 \text{ g} \times 4.2 / 2 \times 2^\circ\text{C} = 67200 \text{ J} = 67.2 \text{ kJ} \\ \text{مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای اتیلن گلیکول} &= 2000 \text{ g} \times 2.2 / 2 \times 2^\circ\text{C} = 8800 \text{ J} = 8.8 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 67.2 + 8.8 = 76 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

واکنش اول را برعکس و $\frac{1}{2}$ برابر، واکنش دوم را ۲ برابر و واکنش سوم را $\frac{1}{2}$ برابر می کنیم، سپس سه معادله را جمع می کنیم.



۹۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: واکنش‌دهنده و واکنش‌دهنده (II) جامد است و در دمای ثابت، غلظت آن تغییری نمی‌کند.

عبارت سوم: تغییر فشار بر روی سرعت واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از مواد واکنش‌دهنده در آن، به حالت گاز باشد.

عبارت چهارم: یک لیتر محلول دو مولار و دو لیتر محلول یک مولار، هر دو حاوی ۲ مول H_2O_2 هستند؛ پس میزان گاز تولیدی تغییر نمی‌کند، اما سرعت واکنش در محلول ۲ مولار بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

(الف)

$$|\Delta n(Ax_2)| = |\Delta [Ax_2] \times V(L)| = (0.600 - 0.209) \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 0.782 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(Ax_2) = \frac{|\Delta n(Ax_2)|}{\Delta t} = \frac{0.782 \text{ mol}}{10s} = 7.82 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

(ب)

$$8 \text{ AX}_2 \text{ مصرف شده تا ثانیه ۸} = (0.600 - 0.249) \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 0.702 \text{ mol}$$

با توجه به معادله واکنش می‌توان نوشت:

$$0.702 \text{ mol AX}_2 \times \frac{1 \text{ mol X}_2}{2 \text{ mol AX}_2} = 0.351 \text{ mol X}_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

تنها عبارت چهارم درست است.

■ نام گروه عاملی (I)، هیدروکسیل است.

■ بخش (II)، گروه عاملی استری است.

■ فرمول مولکولی آن، $C_6H_8O_6$ است.

■ بخش‌های قطبی این ترکیب زیاد است و میان مولکول‌های آن، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

تنها عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: سلولز، تنها از ۳ نوع عنصر (C، H و O) تشکیل شده است.

عبارت سوم: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن، ناممکن است.

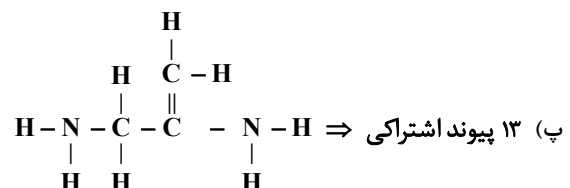
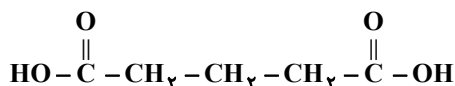
عبارت چهارم: برای ساخت کیسه خون، از پلی‌وینیل کلرید استفاده می‌شود که در ساختار آن، اتم فلوئور وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

فقط عبارت «الف» درست است.

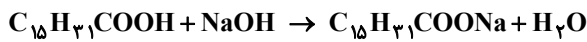
(الف) به دلیل اتصال H به N، امکان برقراری پیوند هیدروژنی بین زنجیرهای این پلیمر وجود دارد.

(ب) دی‌اسید سازنده پلیمر، فاقد پیوند $C=C$ است.(ت) فرمول مولکولی دی‌اسید، $C_5H_8O_4$ است که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن، برابر با $\frac{1}{5} = \frac{8}{5}$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

ترکیب موردنظر از دسته ترکیب‌های آروماتیک محسوب شده، ولی به‌عنوان پاک‌کننده در شست‌وشوی چربی‌ها نمی‌تواند استفاده شود؛ زیرا بخش ناقطبی کوچکی دارد.



$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-13} \Rightarrow [OH^-] = [NaOH] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{محلول} = 200 \text{ mL} = 1000 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{0.1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{256 \text{ g اسید}}{1 \text{ g اسید}} = 5.12 \text{ g اسید}$$

$$\text{صابون} = 5.12 \text{ g} = 5.12 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{256 \text{ g اسید}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{278 \text{ g صابون}}{1 \text{ g صابون}} = 5.12 \text{ g صابون}$$

با توجه به نمودار، افزودن ماده B، غلظت یون هیدرونیوم و افزودن ماده A، غلظت یون هیدروکسید را در آب افزایش داده است؛ یعنی B یک محلول اسیدی و A یک محلول بازی است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مواد A و B به ترتیب، باز و اسید هستند.

(۲) حاصل $[H^+][OH^-]$ در آب خالص و محلول‌های آبی یکسان است.

(۳) مجموع غلظت یون‌ها در محلول‌های A و B لزوماً با هم برابر نیست.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

در عبارت سوم، «کاهش می‌یابد» نادرست است؛ زیرا آهن وارد واکنش نمی‌شود.

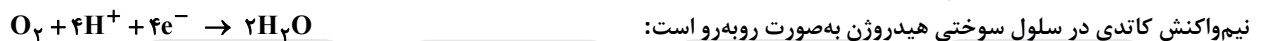
در عبارت پنجم فقط الکتروآندی وارد واکنش می‌شود و به CO_2 تبدیل می‌شود.

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

در سری الکتروشیمیایی، نیم‌سلول‌ها براساس کاهش پتانسیل کاهشی استاندارد از مقادیر مثبت‌تر به مقادیر منفی‌تر مرتب شده‌اند.

نیم‌سلولی که در این سری موقعیت بالاتری دارد اکسندۀ قوی‌تر ولی کاهندۀ ضعیف‌تری دارد.

بررسی عبارت اول: پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول فلز M نسبت به دو نیم‌سلول دیگر، مثبت‌تر است.



نیم‌واکنش کاتدی در سلول سوختنی هیدروژن به صورت روبه‌رو است:

از طرفی در آبکاری نقره، داریم:

$$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag \quad 960 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} \times \frac{1 \text{ چنگال}}{8/64 \text{ g } Ag} = 1500 \text{ چنگال}$$

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: سیلیس، سیلیسیم کربید و آهن (III) اکسید، به ترتیب جامد کووالانسی، جامد کووالانسی و جامد یونی هستند و استفاده از واژه «فرمول مولکولی» برای آن‌ها مجاز نیست.

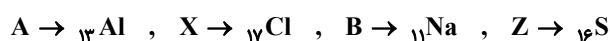
عبارت دوم: فرمول شیمیایی ترکیب‌های سدیم سیلیکات و پتاسیم فسفات به ترتیب، Na_4SiO_4 و K_3PO_4 است.

عبارت چهارم: در مولکول آمونیاک، برخلاف مولکول‌های کربن دی‌اکسید و کربن تتراکلرید، تراکم الکترون‌ها روی اتم مرکزی مولکول بیشتر بوده و برای اتم مرکزی آن، می‌توان بار جزئی منفی در نظر گرفت.

A^{3+} و Z^{2-} به ترتیب Al^{3+} و S^{2-} هستند. با توجه به مقایسه نسبت بار به شعاع یون‌های پایدار عنصرهای دوره سوم، می‌توانیم عنصرهای X و B را نیز مشخص کنیم:

$$Al^{3+} > P^{3-} > Mg^{2+} > S^{2-} > Na^+ > Cl^-$$

بنابراین X^{2-} که نسبت بار به شعاع کوچک‌تری از S^{2-} دارد، همان Cl^- و B^{b+} که نسبت بار به شعاع آن از S^{2-} کمتر و از Cl^- بیشتر است، همان Na^+ می‌باشد.



$$X^{2-} = Cl^- \Rightarrow \frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} = \frac{2}{0.099} \Rightarrow \text{شعاع} = \frac{1}{0.099 \times 2} = \frac{100}{198} = 0.505 \text{ nm} = 505 \text{ pm}$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: به کمک مدل دریای الکترونی، برخی رفتارهای فیزیکی فلزها توجیه می‌شود.

عبارت دوم: یک ماده رنگی، به رنگ نوری که بازتاب می‌کند، دیده می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

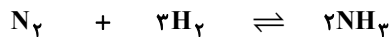
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{cases} E_a = 1/56|\Delta H| \\ E_a + |\Delta H| = 64 \end{cases} \Rightarrow 2/56|\Delta H| = 64 \Rightarrow |\Delta H| = 25 \text{ kJ}$$

به ازای مصرف ۲ مول NO، ۲۵ kJ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین مقدار گرمای آزاد شده به ازای مصرف ۱ مول از آن، ۱۲/۵ kJ خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳



تعداد اولیه: ۰/۰۷ ۰/۵ ۰/۱۴ ، مجموع مول‌ها: ۰/۰۷ + ۰/۵ + ۰/۱۴ = ۰/۷۱

تعداد نهایی: ۰/۱۲ - x ۰/۵ - ۳x ۰/۱۴ + ۲x ، مجموع مول‌ها: ۰/۷۱ + ۰/۵ - ۲x = ۰/۷۶ - ۲x

با جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، مول H_2 نسبت به تعادل اولیه کاهش و مول NH_3 افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه تعادل نمی‌تواند اثر تغییر را به‌طور کامل جبران کند، مول N_2 در تعادل جدید بیشتر از مول آن در تعادل اولیه خواهد بود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) سامانه از تعادل خارج می‌شود و تعادلی جدید برقرار می‌شود که شمار مول گازهای آن کمتر از ۰/۷۶ مول است.

(۲) با اعمال تغییر یادشده، سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد و تعادلی با ثابت تعادل یکسان با تعادل اولیه در سامانه برقرار می‌شود.

(۴) سامانه از تعادل خارج شده و با تولید مقداری آمونیاک (که در نهایت مقدار کل آن کمتر از ۰/۱۷ مول است) دوباره تعادل برقرار می‌شود.

دقت کنید که مقدار آمونیاک نمی‌تواند به ۰/۴ مول برسد؛ زیرا در این صورت، مول تعادلی N_2 منفی می‌شود. با نوشتن عبارت ثابت تعادل

در دو حالت، می‌توان مول آمونیاک را در تعادل جدید حساب کرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی ترکیب داده شده به صورت $C_{13}H_{18}O_2$ است:

$$13C + 18(+1) + 2(-2) = 0 \Rightarrow 13C = -14$$

در تبدیل پارازایلن ($C_{10}H_{14}$) به ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$)، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با ۱۲ است؛ بنابراین:

$$-\frac{14}{12} = -\frac{7}{6}$$

ریاضی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۱)

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: دنباله هندسی، دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی ثابت و غیر صفر به دست می‌آید. این عدد ثابت را قدرنسبت دنباله می‌نامیم ($a_1 \neq 0$).دومین جمله بین این سه جمله از دنباله را a و قدرنسبت دنباله را r می‌نامیم. بنابراین جملات دنباله به صورت a, ar, ar^2 هستند. پس داریم:

$$\frac{a}{r} \times a \times ar = \frac{100}{27} \Rightarrow a^3 = \frac{100}{27} \Rightarrow a = \frac{10}{3}$$

$$\frac{a}{r} + a + ar = \frac{95}{9} \Rightarrow a\left(\frac{1}{r} + 1 + r\right) = \frac{95}{9} \xrightarrow{a=\frac{10}{3}} \frac{10}{3}\left(\frac{1+r+r^2}{r}\right) = \frac{95}{9} \Rightarrow \frac{1+r+r^2}{r} = \frac{19}{6} \Rightarrow 6r^2 + 6r + 6 = 19r$$

$$\Rightarrow 6r^2 - 13r + 6 = 0 \Rightarrow r = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 144}}{12} = \frac{13 \pm 5}{12} \Rightarrow r = \frac{18}{12} \text{ یا } \frac{8}{12} \Rightarrow r = \frac{3}{2} \text{ یا } \frac{2}{3}$$

بنابراین سه جمله دنباله به صورت $\frac{10}{3}, \frac{20}{3}, \frac{40}{3}$ یا $\frac{20}{9}, \frac{40}{9}, \frac{80}{9}$ هستند. بزرگ‌ترین این اعداد ۵ و کوچک‌ترین آن‌ها $\frac{20}{9}$ است. پس مقدار

خواسته شده برابر است با:

$$\frac{5}{\frac{20}{9}} = \frac{45}{20} = 2\frac{1}{4}$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3a^2b + 3ab^2 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$$

 ابتدا مقدار x^3 را به دست می آوریم:

$$x^3 = (\sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}})^3 = 5+2\sqrt{6} + 5-2\sqrt{6} + 3\sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} \times \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}} (\sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}})$$

$$= 10 + 3\sqrt[3]{25-4 \times 6} \times x = 10 + 3 \times 1 \times x = 10 + 3x \Rightarrow x^3 = 10 + 3x \Rightarrow x^3 - 3x = 10$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر با ۱۰ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۴)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

راه حل اول:

به کمک بازه بندی داریم:

$$\begin{cases} x \geq -1: & x^2 + 2x < 2 + 2(x+1) \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow -2 < x < 2 \xrightarrow{x \geq -1} -1 \leq x < 2 \\ x < -1: & x^2 + 2x < 2 - 2(x+1) \Rightarrow x^2 + 4x < 0 \Rightarrow -4 < x < 0 \xrightarrow{x < -1} -4 < x < -1 \end{cases}$$

با اجتماع این دو بازه داریم:

$$[-1, 2) \cup (-4, -1) = (-4, 2) \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow b - a = 6$$

راه حل دوم:

$$x^2 = |x|^2 \quad \text{نکته:}$$

 نکته: اگر $a > 0$ باشد، آنگاه: $|u| \leq a \Rightarrow -a \leq u \leq a$

ابتدا طرفین نامعادله را با عدد یک جمع می کنیم و داریم:

$$x^2 + 2x + 1 < 3 + 2|x+1| \Rightarrow (x+1)^2 < 3 + 2|x+1|$$

 فرض کنیم $|x+1| = A$ آنگاه $(x+1)^2 = (|x+1|)^2 = A^2$ ، حال معادله را بازنویسی می کنیم:

$$A^2 < 3 + 2A \Rightarrow A^2 - 2A - 3 < 0 \Rightarrow (A+1)(A-3) < 0 \xrightarrow{A > 0} (A-3) < 0 \Rightarrow A < 3$$

$$\Rightarrow |x+1| < 3 \Rightarrow -3 < x+1 < 3 \Rightarrow -4 < x < 2 \Rightarrow x \in (-4, 2) \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow b - a = 6$$

$$|x+1| \Rightarrow |x+1|$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۴)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

 نکته: مختصات رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، به صورت $(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$ است.

مطابق شکل طول رأس سهمی برابر با ۲ است، پس مطابق نکته داریم:

$$-\frac{-2b}{2a} = 2 \Rightarrow \frac{b}{a} = 2 \Rightarrow b = 2a \quad (*)$$

 از طرفی در فرض سؤال گفته شده $f(\frac{a}{b}) = 2$ ، با توجه به اینکه $\frac{b}{a} = 2$ ، می توان نتیجه گرفت $\frac{a}{b} = \frac{1}{2}$ ، پس داریم:

$$f(\frac{1}{2}) = 2$$

با جای گذاری (*) در ضابطه سهمی، و با استفاده از اطلاعات داده شده می توان نوشت:

$$f(x) = ax^2 - 2ax + c$$

$$\begin{cases} f(2) = 6 \\ f(\frac{1}{2}) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4a + c = 6 \\ -\frac{1}{4}a + c = 2 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{16}{9}, c = -\frac{10}{9}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

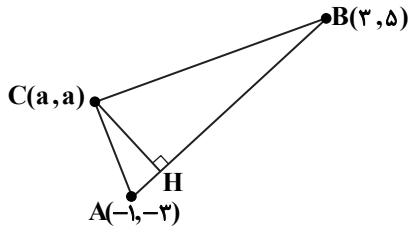
نکته: فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

نکته: شیب خط گذرا از دو نقطه غیرهم طول A و B برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

طول پاره خط AB برابر است با:



$$AB = \sqrt{(-1-3)^2 + (-3-5)^2} = \sqrt{16+64} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

نقطه C روی نیمساز ربع سوم قرار دارد، پس مختصات آن به صورت $C(a, a)$ است که در آن a عددی منفی است. برای یافتن طول ارتفاع CH ، باید معادله خط AB را پیدا کنیم. شیب این خط برابر است با:

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{5+3}{3+1} = \frac{8}{4} = 2$$

بنابراین معادله خط AB به صورت $y = 2x + b$ است که این خط از نقطه $B(3, 5)$ می‌گذرد، پس:

$$5 = 2 \times 3 + b \Rightarrow b = -1$$

پس معادله خط AB به صورت $y = 2x - 1$ یا $2x - y - 1 = 0$ است.

فاصله نقطه $C(a, a)$ از خط AB برابر است با:

$$CH = \frac{|2a - a - 1|}{\sqrt{2^2 + 1}} = \frac{|a - 1|}{\sqrt{5}}$$

مساحت مثلث ABC برابر ۸ است، پس:

$$\frac{AB \times CH}{2} = 8 \Rightarrow 4\sqrt{5} \times \frac{|a-1|}{\sqrt{5}} = 16$$

$$\Rightarrow |a-1| = 4 \Rightarrow a-1 = \pm 4 \Rightarrow a = 5 \text{ یا } a = -3$$

نقطه C در ربع سوم قرار دارد، یعنی فقط مقدار منفی a قابل قبول است، یعنی $a = -3$ و مختصات C به صورت $C(-3, -3)$ است.

نکته: برای حل یک معادله گویا می‌توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج‌ها، در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج‌ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب‌های به‌دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب‌ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

ابتدا مخرج کسرها را تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{3}{x-1} - \frac{2}{x-4} = \frac{-12}{x^2 - 2x - 8} \Rightarrow \frac{3}{x-1} - \frac{2}{x-4} = \frac{-12}{(x-4)(x+2)}$$

بنابراین ک.م.م مخرج‌ها برابر با $(x-1)(x-4)(x+2)$ است. با توجه به اینکه $x \neq 1, 4, -2$ ، طرفین معادله را در عبارت ک.م.م ضرب می‌کنیم:

$$3(x-4)(x+2) - 2(x-1)(x+2) = -12(x-1)$$

$$\Rightarrow 3(x^2 - 2x - 8) - 2(x^2 + x - 2) = -12x + 12$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x - 20 = -12x + 12 \Rightarrow x^2 + 4x - 32 = 0$$

$$\Rightarrow (x+8)(x-4) = 0 \Rightarrow x = -8, 4$$

جواب $x = 4$ غیرقابل قبول است، زیرا ریشه مخرج کسرها است، پس $x = -8$ تنها جواب قابل قبول این معادله است که یک ریشه منفی است.

راه حل اول:

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$ و $S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a}$.
اگر ریشه‌های معادله را α و β بنامیم، مطابق فرض داریم: $\beta = \alpha + 3$. بنابراین:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} \Rightarrow \alpha + \alpha + 3 = \frac{2m+1}{1} \Rightarrow 2\alpha + 3 = 2m+1 \Rightarrow \alpha = m-1 \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha(\alpha+3) = \frac{2m}{1} \Rightarrow \alpha^2 + 3\alpha = 2m \end{cases}$$

$$\Rightarrow (m-1)^2 + 3(m-1) = 2m$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m + 1 + 3m - 3 = 2m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1 \text{ یا } 2$$

هر دو جواب قابل قبول است. بنابراین حاصل ضرب مقادیر ممکن برای m برابر با -2 است.

راه حل دوم:

نکته: ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ به صورت $\alpha = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ و $\beta = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ است. تفاضل این دو ریشه برابر است با:

$$\alpha - \beta = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\sqrt{\Delta}}{a}$$

تفاضل ریشه‌های معادله داده شده برابر با ۳ است، پس با استفاده از نکته بالا داریم:

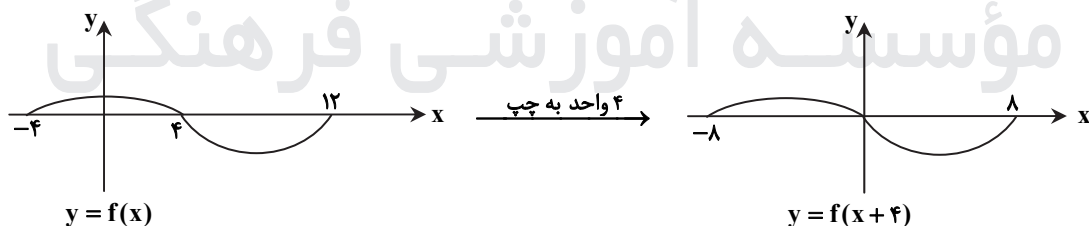
$$\frac{\sqrt{\Delta}}{a} = 3 \Rightarrow \frac{\sqrt{(-2m-1)^2 - 4 \times 1 \times 2m}}{1} = 3 \Rightarrow 4m^2 + 4m + 1 - 8m = 9 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 8 = 0 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -1 \text{ یا } 2$$

هر دو جواب قابل قبول است. پس حاصل ضرب آن‌ها برابر با -2 است.

نکته: برای رسم نمودار $y = f(kx)$ وقتی $k > 1$ ، کافی است نمودار f را در امتداد محور طول‌ها با ضریب $\frac{1}{k}$ فشرده کنیم (طول نقاط را بر k تقسیم می‌کنیم).
نکته: برای رسم نمودار $y = f(x+a)$ وقتی $a > 0$ ، کافی است نمودار تابع f را a واحد به سمت چپ منتقل کنیم.

نمودار داده شده، نمودار $y = f(2x)$ است که در اثر $\frac{1}{2}$ برابرشدن طول نقاط نمودار f رسم شده است، پس اگر طول نقاط این نمودار را در راستای افقی دو برابر کنیم، نمودار $y = f(x)$ به دست می‌آید. پس از رسم نمودار $y = f(x)$ ، آن را ۴ واحد در راستای افقی به چپ منتقل می‌کنیم تا نمودار $y = f(x+4)$ حاصل شود.



برای یافتن دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{-\Delta f(x+4)}{x}}$ ، باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$\frac{-\Delta f(x+4)}{x} \geq 0$$

مطابق جدول تعیین علامت زیر، دامنه تابع خواسته شده برابر با $D = [-8, 8] - \{0\}$ است.

x	-8	0	8	
-Δ	-	-	-	-
f(x+4)	+	+	-	+
x	-	-	+	+
-Δf(x+4)	+	+	+	+
x				

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۱)

نکته (تابع اکیداً نزولی): 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.

$$\text{نکته: } (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

راه حل اول:

تابع f از انتقال و قرینه کردن تابع $y = x^3$ نسبت به محور طول‌ها به دست می‌آید، پس این تابع اکیداً نزولی است، پس برای حل نامعادله $f(a) < f(b)$ ، می‌توانیم بنویسیم: $a > b$.

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) < (f \circ h)(x) &\Rightarrow f(g(x)) < f(h(x)) \Rightarrow g(x) > h(x) \Rightarrow \frac{1}{3-x} > x-1 \\ \Rightarrow x-1 - \frac{1}{3-x} < 0 &\Rightarrow \frac{(x-1)(x-3)+1}{x-3} < 0 \Rightarrow \frac{x^2-4x+4}{x-3} < 0 \Rightarrow \frac{(x-2)^2}{x-3} < 0 \end{aligned}$$

		۲	۳	
$(x-2)^2$	+	۰	+	+
$x-3$	-		-	+
$\frac{(x-2)^2}{x-3}$	-	۰	-	+

بنابراین مجموعه جواب نامعادله به صورت، $(-\infty, 3) - \{2\}$ یا $(-\infty, 2) \cup (2, 3)$ می‌باشد.

راه حل دوم:

$$\text{نکته: } a^3 > b^3 \Rightarrow a > b$$

نامعادله را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{aligned} f(g(x)) < f(h(x)) &\Rightarrow 13 - \left(\frac{1}{3-x} + 11\right)^3 < 13 - (x-1+11)^3 \Rightarrow -\left(\frac{1}{3-x} + 11\right)^3 < -(x+10)^3 \\ \Rightarrow \left(\frac{1}{3-x} + 11\right)^3 &> (x+10)^3 \Rightarrow \frac{1}{3-x} + 11 > x+10 \end{aligned}$$

ادامه راه حل مشابه است.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۱)

نکته ۱: دامنه تابع مرکب $g \circ f$ مجموعه x هایی است که هم‌زمان در دو شرط زیر صدق کنند:

(۱) x در دامنه f قرار داشته باشد. (۲) $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

نکته ۲: 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.

ابتدا دامنه تابع g با ضابطه $y = 2\sqrt{1-x} - 3$ را به دست می‌آوریم:

همچنین با توجه به نمودار تابع f ، $D_f = [-4, 3]$ ، پس دامنه تابع مرکب $g \circ f$ برابر است با:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{-4 \leq x \leq 3 \mid f(x) \leq 1\}$$

برای حال نامعادله $f(x) \leq 1$ توجه کنید که $f(0) = 1$ و f تابعی اکیداً نزولی است، پس:

$$f(x) \leq 1 \Rightarrow f(x) \leq f(0) \Rightarrow x \geq 0$$

$$D_{g \circ f} = \{-4 \leq x \leq 3 \mid x \geq 0\} = [0, 3]$$

بنابراین دامنه $g \circ f$ برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۱)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک 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.

ابتدا سعی می‌کنیم x را بر حسب y محاسبه کنیم:

$$y = \frac{x^2 - 8x + 20}{4} \Rightarrow 4y = x^2 - 8x + 20 \Rightarrow 4y = (x-4)^2 + 4$$

$$\Rightarrow (x-4)^2 = 4y - 4 \Rightarrow \sqrt{(x-4)^2} = \sqrt{4y-4} \Rightarrow |x-4| = 2\sqrt{y-1}$$

با توجه به اینکه در صورت سؤال x کوچک‌تر یا مساوی ۴ ذکر شده است، پس:

$$-(x-4) = 2\sqrt{y-1} \Rightarrow x-4 = -2\sqrt{y-1} \Rightarrow x = 4 - 2\sqrt{y-1}$$

بنابراین ضابطه تابع f^{-1} به صورت $y = 4 - 2\sqrt{x-1}$ است، یعنی $a = -2$ ، $b = -1$ و $c = 4$ ، پس: $abc = 8$

نکته: $a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b \quad (a, c > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_b a = \frac{1}{\log_a b} \quad (a, b > 0, a, b \neq 1)$

نکته: $\log_a b^n = n \log_a b \quad (a, b > 0, a \neq 1)$

نکته: $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c \quad (a, b, c > 0, a \neq 1)$

تعداد باکتری‌ها پس از t ساعت، از رابطه $f(t) = 100 \times 2^{\frac{t}{5}}$ به دست می‌آید، پس:

$$f(t) = 500 \Rightarrow 100 \times 2^{\frac{t}{5}} = 500 \Rightarrow 2^{\frac{t}{5}} = 5 \Rightarrow \frac{t}{5} = \log_2 5 \Rightarrow 2t = \log_2 \left(\frac{100}{5}\right) \Rightarrow 2t = \log_2 100 - \log_2 2$$

$$\Rightarrow 2t = 2 \log_2 10 - 1 \Rightarrow 2t = \frac{2}{\log 2} - 1 \Rightarrow 2t \approx \frac{2}{0.3} - 1 \Rightarrow 2t \approx \frac{17}{3} \Rightarrow t \approx \frac{17}{6} \Rightarrow t \approx 2.8$$

نکته: دامنه تابع لگاریتمی $y = \log_a g(x)$ ، جواب نامعادله $g(x) > 0$ است.

دامنه تابع f با توجه به نمودار بازه $D = (-\infty, 1)$ است، پس عبارت داخل لگاریتم، یعنی $ax + b$ به ازای $x = 1$ برابر صفر است:

$$a \times 1 + b = 0 \Rightarrow b = -a$$

همچنین نمودار تابع f محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع کرده است، یعنی $f(0) = 1$ ، پس داریم:

$$f(0) = 1 \Rightarrow 1 = \log_c (0 + b) \Rightarrow b = c^1$$

بنابراین $b = c = -a$ ، یعنی تابع f به صورت $f(x) = \log_{(-a)}(ax - a)$ می‌باشد و داریم:

$$f(a+1) = \log_{(-a)}(a(a+1) - a) = \log_{(-a)}(a^2 + a - a) = \log_{(-a)}(a^2) = \log_{(-a)}(-a)^2 = 2$$

نکته: $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$ و $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$

از آنجا که $\frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{14} = \frac{7\pi}{14} = \frac{\pi}{2}$ و $\frac{\pi}{2} + \frac{6\pi}{7} = \frac{7\pi}{7} = \pi$ ، می‌توان نوشت:

$$\cos\left(\frac{5\pi}{14}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{7}\right) = \sin \frac{\pi}{7}$$

$$\sin\left(\frac{6\pi}{7}\right) = \sin\left(\pi - \frac{\pi}{7}\right) = \sin \frac{\pi}{7}$$

$$\sin \frac{\pi}{7} + \cos \frac{5\pi}{14} - 2 \sin \frac{6\pi}{7} = \sin \frac{\pi}{7} + \sin \frac{\pi}{7} - 2 \sin \frac{\pi}{7} = 0$$

بنابراین داریم:

نکته: $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$

نکته: توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

$$f(x) = 1 + \frac{a}{2} \sin(2b\pi x)$$

با توجه به $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ ، می‌توان نتیجه گرفت:

$$-\left|\frac{a}{2}\right| + 1 = -1 \Rightarrow -\left|\frac{a}{2}\right| = -2 \Rightarrow |a| = 4$$

چون مینیمم تابع برابر ۱- است، پس:

از طرفی چون نمودار سینوس در بازه $(0, \frac{4}{3})$ دو بار تکرار شده، پس $2T = \frac{4}{3}$ و $T = \frac{2}{3}$ ، بنابراین داریم:

$$T = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|2b\pi|} = \frac{2}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{2}$$

از آنجا که نمودار بعد از مبدأ صعودی است، پس $ab > 0$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} 2b + a = 2\left(\frac{3}{2}\right) + 4 = 7 \\ \text{یا} \\ 2b + a = 2\left(-\frac{3}{2}\right) - 4 = -7 \end{cases}$$

نکته: $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$

نکته: $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$

نکته: $\cos x = \cos \alpha \Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha \ (k \in \mathbb{Z})$

با توجه به اتحاد $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$ ، می توان نوشت:

$$2\cos^2 x - 2\cos x - 2 = 0 \xrightarrow{\cos x = a} 2a^2 - 2a - 2 = 0 \Rightarrow (2a - 4)(a + \frac{1}{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \Rightarrow \cos x = 2 \\ a = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

از آنجا که $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ داریم: $\cos x = -\cos \frac{\pi}{3} = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) \Rightarrow \cos x = \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

پس واضح است که اولین ریشه مثبت معادله برابر با $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ است:

$$\sin(\alpha + \frac{\pi}{6}) = \sin(\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{6}) = \sin(\frac{5\pi}{6}) = \sin(\pi - \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای 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 غیرصفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

$$\text{نکته: } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{cx^m + dx^{m-1} + \dots} = \begin{cases} 0 & n < m \\ \frac{a}{c} & n = m \quad (ac \neq 0) \\ +\infty \text{ یا } -\infty & n > m \end{cases}$$

طبق نمودار وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، $f(x) \rightarrow 3$ ؛ بنابراین: $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3$

در این صورت درجه صورت و مخرج با هم برابر است، پس ضریب x^3 در صورت برابر صفر بوده، یعنی $b - 2 = 0$ و $b = 2$ ؛ پس:

$$f(x) = \frac{(a+2)x^2 + 5x - 1}{2x^2 + 3x - 4}$$

در این صورت حد تابع f در بی نهایت برابر با $\frac{a+2}{2}$ است، پس:

$$\frac{a+2}{2} = 3 \Rightarrow a+2=6 \Rightarrow a=4$$

نکته (قضیه): فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow \alpha} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow \alpha} g(x) = 0$ در این صورت، اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محدودی از a منفی

باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

نکته: 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.

می دانیم $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - x}{x-3} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$ ، پس برای آنکه $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ برابر $-\infty$ باشد، باید عبارت $2x^2 + ax + b$ در همسایگی راست

و چپ ۱- با مقادیر مثبت به صفر میل کند، پس باید ۱- ریشه مضاعف معادله $2x^2 + ax + b = 0$ باشد، پس: $2x^2 + ax + b = 2(x+1)^2$

بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - x}{2(x+1)^2} \times \frac{\sqrt{2x+3} + x}{\sqrt{2x+3} + x} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+3-x^2}{2(x+1)^2(x-3)(\sqrt{2x+3}+x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(-x-1)}{2(x+1)^2(x-3)(\sqrt{2x+3}+x)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-1}{2(x+1)(\sqrt{2x+3}+x)} = \frac{-1}{2 \times 4 \times (3+3)} = -\frac{1}{48} \end{aligned}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۶)

نکته: تابع f را در نقطه $x = c$ پیوسته می‌نامیم، هرگاه: $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$ ($c \in \mathbb{R}$)

اگر a عددی فرد باشد، می‌دانیم $\cos \frac{\pi a}{2} = 0$ ، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} (\cos(\frac{\pi x}{2}) \times [x]) = 0 \times a = 0$$

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

مقدار تابع نیز در هر نقطه به طول فرد برابر صفر است، پس تابع در نقطه‌ای به طول فرد پیوسته است، اما در نقاط با طول صحیح و زوج $[x]$ دارای حد راست و چپ نابرابر است و مقدار $\cos \frac{\pi x}{2}$ نیز برابر یک یا منفی یک است، پس تابع $y = \cos(\frac{\pi x}{2}) \times [x]$ در این نقاط ناپیوسته است.

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۴)

نکته (قضیه): اگر تابع f در $x = a$ مشتق‌پذیر باشد، آنگاه f در a پیوسته است.

نکته: اگر تابع f در نقطه‌ای به طول a مشتق‌پذیر باشد، مشتق چپ و راست تابع در این نقطه برابر است.

نکته: اگر تابع f در $x = a$ پیوسته باشد و در این نقطه مشتق چپ و راست نامتناهی داشته باشد، در این صورت خط $x = a$ را «مماس قائم» بر منحنی f در نقطه $(a, f(a))$ می‌نامیم. بدیهی است $f'(a)$ در این حالت وجود ندارد. اولاً تابع f باید در $x = -1$ پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} (ax^2 + bx) = \lim_{x \rightarrow -1^-} \sqrt[3]{4x - 4x^3} \Rightarrow a - b = \sqrt[3]{-4 + 4} \Rightarrow a = b$$

ثانیاً باید مشتق راست و چپ تابع در $x = -1$ برابر باشند.

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + b & x > -1 \\ \frac{4 - 12x^2}{3\sqrt[3]{(4x - 4x^3)^2}} & x < -1 \end{cases}$$

مشتق راست تابع f در $x = -1$ برابر با $f'_+(-1) = -2a + b$ است، اما تابع f در $x = -1$ مشتق چپ ندارد، زیرا $x = -1$ ریشهٔ مخرج کسر مشتق تابع f است. به عبارت دیگر مشتق چپ تابع f در $x = -1$ نامتناهی است و امکان ندارد تابع f در $x = -1$ مشتق‌پذیر شود.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۴)

نکته: حد زیر را (در صورت وجود) مشتق تابع f در نقطه a می‌نامند و با $f'(a)$ نمایش می‌دهند:

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

$$\text{نکته: } \left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$$

با توجه به اینکه $f(4) = 1$ ، پس حد $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+h) - 1}{h}$ همان تعریف مشتق تابع f در $x = 4$ است، بنابراین داریم:

$$f'(x) = \frac{\frac{2}{2\sqrt{2x+1}}(15-3x) - (-3)\sqrt{2x+1}}{(15-3x)^2} \Rightarrow f'(4) = \frac{\frac{1}{\sqrt{9}}(15-12) + 3\sqrt{9}}{(15-12)^2} = \frac{1+9}{9} = \frac{10}{9}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: اگر نقطه $A(a, b)$ اکسترم نسبتی تابع f بوده و $f'(a)$ موجود باشد، آنگاه: $f'(a) = 0$.

چون $A(-5, -10)$ اکسترم نسبتی f است، پس:

$$f(-5) = -10 \Rightarrow \frac{25 - 5a + b}{-3} = -10 \Rightarrow 25 - 5a + b = 30 \quad (1)$$

$$f'(x) = \frac{(2x+a)(x+2) - (x^2 + ax + b)}{(x+2)^2}$$

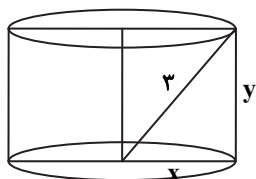
$$f'(-5) = 0 \Rightarrow \frac{(-10+a)(-3) - (25 - 5a + b)}{9} = 0 \xrightarrow{(1)} 30 - 3a - 30 = 0 \Rightarrow a = 0 \xrightarrow{(1)} 25 + b = 30 \Rightarrow b = 5$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده سؤال برابر است با:

$$b - a = 5 - 0 = 5$$

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای یافتن ماکزیمم یا مینیمم یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله به‌دست می‌آوریم و سپس با استفاده از مشتق و...، اکسترمم تابع را به‌دست می‌آوریم.

اضلاع مستطیل را x و y در نظر می‌گیریم:



$$x^2 + y^2 = 3^2 = 9 \Rightarrow x^2 = 9 - y^2 \quad (1)$$

اگر مستطیل روبه‌رو را حول ضلع به طول y دوران دهیم، استوانه‌ای به وجود می‌آید که حجم آن به‌صورت زیر است:

$$V = \pi x^2 y \xrightarrow{(1)} V = \pi(9 - y^2)y \Rightarrow V = \pi(9y - y^3)$$

$$x^2 \geq 0 \Rightarrow 9 - y^2 \geq 0 \Rightarrow y^2 \leq 9 \Rightarrow -3 \leq y \leq 3 \xrightarrow{y \geq 0} 0 \leq y \leq 3$$

حال مشتق V را بر حسب y به‌دست می‌آوریم:

$$V' = \pi(9 - 3y^2) = 0 \Rightarrow 9 - 3y^2 = 0 \Rightarrow y^2 = 3 \Rightarrow y = \sqrt{3}$$

y	0	$\sqrt{3}$	3
V'	+	0	-
V		↗ max نسبی ↘	

طبق جدول فوق، به‌ازای $y = \sqrt{3}$ بیشترین حجم حاصل می‌شود. پس داریم:

$$x^2 = 9 - y^2 = 9 - 3 = 6 \Rightarrow x = \sqrt{6} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \sqrt{2}$$

نکته: اگر میانگین داده‌های آماری x_i برابر با $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های آماری $ax_i + b$ برابر با $a(\bar{x}) + b$ می‌باشد.

نکته: اگر واریانس داده‌های آماری x_i برابر با σ^2 باشد، واریانس داده‌های آماری $ax_i + b$ برابر با $a^2\sigma^2$ می‌باشد و انحراف معیار آن‌ها برابر $|a|\sigma$ می‌باشد.

نکته: ضریب تغییرات که با cv نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین است: $cv = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

ضریب تغییرات داده‌های اولیه را با $cv_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ نشان می‌دهیم.

اگر به داده‌ها ۴ برابر میانگین یعنی $4\bar{x}$ را اضافه کنیم به میانگین داده‌ها نیز همان $4\bar{x}$ اضافه می‌شود؛ یعنی میانگین جدید برابر $\bar{x}_2 = \bar{x} + 4\bar{x} = 5\bar{x}$ است ولی واریانس و انحراف معیار داده‌ها تغییر نمی‌کند. بنابراین: $\sigma_2 = \sigma$.

$$cv_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} \Rightarrow cv_2 = \frac{\sigma}{5\bar{x}} = \frac{1}{5} \left(\frac{\sigma}{\bar{x}} \right) = \frac{1}{5} cv_1 = 0.2 cv_1$$

نکته: اصل جمع: اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به‌طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار موردنظر $m + n$ روش وجود دارد.

نکته: اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به‌طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار موردنظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

می‌خواهیم مجموع ۴ رقم متمایز برابر ۸ شود. این ۴ رقم می‌توانند ۰، ۱، ۲ و ۵ یا ۰، ۱، ۳ و ۴ باشند و لاغیر.

با توجه به نکات، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد اعداد چهاررقمی با ارقام ۵, ۲, ۱, ۰:} \\ \begin{array}{cccc} \square & \square & \square & \square \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 5 & 2 & 1 & 0 \end{array} \\ \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow = 18 \\ \\ \text{تعداد اعداد چهاررقمی با ارقام ۴, ۳, ۱, ۰:} \\ \begin{array}{cccc} \square & \square & \square & \square \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4 & 3 & 1 & 0 \end{array} \\ \downarrow \times \downarrow \times \downarrow \times \downarrow = 18 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اصل جمع}} 18 + 18 = 36$$



$$\text{نکته: } P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\text{نکته: } P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B), \quad P(A') = 1 - P(A)$$

برای راحتی محاسبات، $P(A)$ را برابر a ، $P(B)$ را برابر b و $P(A \cap B)$ را برابر x در نظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های مسئله داریم:

$$P(A|B) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x}{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 2x \quad (1)$$

$$P(A|B') = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{a - x}{1 - b} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4a - 4x = 1 - b \quad (2)$$

$$P(B|A) = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{x}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 3x \quad (3)$$

$$4 \times (3x) - 4x = 1 - 2x \Rightarrow 10x = 1 \Rightarrow x = 0.1 \Rightarrow b = 0.2 \Rightarrow a = 0.3$$

با توجه به معادله‌های ۱، ۲ و ۳ داریم:

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)} = \frac{b - x}{1 - a} = \frac{0.2 - 0.1}{1 - 0.3} = \frac{0.1}{0.7} = \frac{1}{7}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۷)

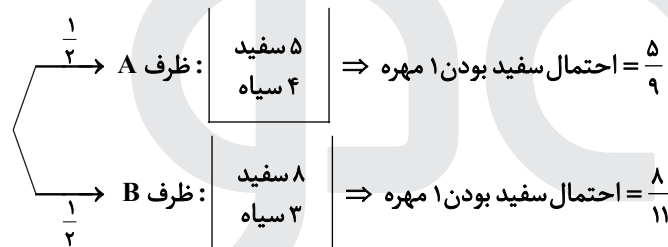
۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: 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

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B|A_i)$$

پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

برحسب اینکه ظرف A یا ظرف B انتخاب شود، دو حالت داریم:



$$P(\text{سفید بودن ۱ مهره نهایی}) = \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} + \frac{1}{2} \times \frac{8}{11} = \frac{1}{2} \left(\frac{5}{9} + \frac{8}{11} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{55 + 72}{99} = \frac{127}{198}$$

طبق قانون احتمال کل داریم:

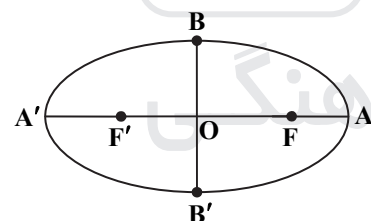
▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۶)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: مجموع فواصل هر نقطه از بیضی، از دو کانون آن (F و F')، مقدار ثابتی است و با طول قطر بزرگ بیضی برابر است.

نکته: مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می‌دهند.

نکته: در هر بیضی با $AA' = 2a$ ، $BB' = 2b$ و $FF' = 2c$ داریم:



$$a^2 = b^2 + c^2$$

با توجه به شکل، از آنجا که $BO \perp FF'$ داریم:

$$S_{\triangle BFF'} = \frac{1}{2} \times FF' \times OB = \frac{1}{2} \times 2c \times b = bc$$

$$\begin{cases} MF + MF' = 2a \\ BF + BF' = 2a \end{cases} \Rightarrow MF + MF' + BF + BF' = 4a = BFMF' \text{ محیط}$$

با توجه به اطلاعات مسئله می‌دانیم:

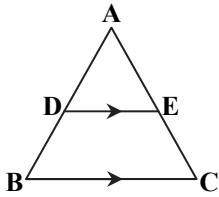
$$\begin{cases} \frac{bc}{4a} = 0.6 \\ e = \frac{c}{a} = 0.8 \end{cases} \Rightarrow b = 3$$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} \frac{c}{a} = 0.8 \Rightarrow c^2 = 0.64a^2 \\ a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 9 + 0.64a^2 \end{cases} \Rightarrow a^2 = 25 \xrightarrow{a>0} a = 5$$

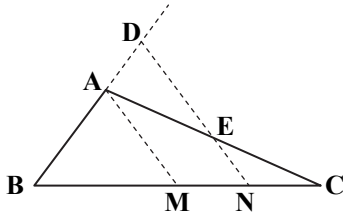
پس قطر بزرگ بیضی برابر با $2a = 10$ و قطر کوچک آن برابر با $2b = 6$ و مجموع آن‌ها برابر با ۱۶ است.

نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث ABC ، $DE \parallel BC$ ، آنگاه:



$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

با توجه به شکل روبه‌رو داریم:



$$\triangle AMC : EN \parallel AM \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MC}{MN} = \frac{AC}{AE}$$

$$\xrightarrow{AC=9, MC=MB} \frac{MB}{MN} = \frac{9}{AE} \quad (1)$$

$$\triangle BDN : AM \parallel DN \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MB}{MN} = \frac{AB}{AD}$$

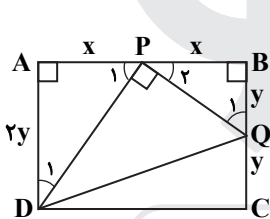
$$\xrightarrow{AB=6} \frac{MB}{MN} = \frac{6}{AD} \quad (2)$$

سمت چپ تساوی‌های (۱) و (۲) با هم برابرند، پس سمت راست آن‌ها نیز با هم برابر است:

$$\frac{6}{AD} = \frac{9}{AE} \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه‌اند.

دو مثلث APD و PBQ را در نظر می‌گیریم:



$$\begin{cases} \hat{P}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ \\ \hat{P}_1 + \hat{P}_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{P}_2$$

دو مثلث APD و PBQ متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\begin{cases} \hat{D}_1 = \hat{P}_2 \\ \hat{A} = \hat{B} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle APD \sim \triangle PBQ \Rightarrow \frac{AP}{BQ} = \frac{AD}{BP} \quad (I)$$

اگر طول مستطیل $2x$ و عرض آن $2y$ باشد، داریم:

$$(I) \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2y}{x} \Rightarrow x^2 = 2y^2$$

بنابراین:

$$\triangle DQC : DQ^2 = DC^2 + CQ^2 \Rightarrow DQ^2 = 2x^2 + y^2 \xrightarrow{x^2=2y^2} DQ^2 = 9y^2 \Rightarrow DQ = 3y \Rightarrow DQ = \frac{3}{2} \times (2y)$$

پس طول DQ ، $1/5$ برابر عرض مستطیل است.

زمین‌شناسی

مقدار زاویه انحراف محور زمین همیشه $23/5^\circ$ درجه است. زاویه تابش خورشید بر مدار استوا در طول یک سال متغیر است. فاصله زمین تا خورشید در اول زمستان کم و در اول تابستان زیاد است. طول شب و روز هم با توجه به فصول و زاویه تابش خورشید در نیمکره شمالی یا جنوبی متغیر است.

وقتی فاصله زمین تا خورشید به بیشترین مقدار یعنی 152×10^6 کیلومتر می‌رسد، اولین روز تابستان در نیمکره شمالی (انقلاب تابستانی) و اولین روز زمستان در نیمکره جنوبی آغاز می‌شود.

در گسل عادی، فرادیواره نسبت به فرودیواره پایین‌تر رفته، می‌توان لایه‌های جدیدتر را در فرادیواره مشاهده کرد. پس لایه D (دوین) قدیمی‌ترین بوده و بعد C (کربنیفر)، B (پرمین) و A (تریاس) رسوب‌گذاری کرده‌اند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

استخراج ماده معدنی اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

یک تله نفتی (مخزن نفتی) باید دارای سنگی نفوذناپذیر برای جلوگیری از هدر رفتن نفت، سنگ مخزنی متخلخل و نفوذپذیر برای ذخیره نفت و گاز و آب شور و شکل هندسی مناسب داشته باشد. سنگ مادر یا منشأ از اجزای نفت‌گیر نیست.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

هرچه شدت بارندگی و نفوذ آب به درون زمین بیشتر باشد، آب بیشتری در منطقه اشباع ذخیره شده، سطح ایستابی بالاتر آمده به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شود، پس عمق سطح ایستابی کمتر می‌شود.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

کیفیت منابع آب زیرزمینی به وسیله کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری و کمیت آن‌ها از طریق بهره‌برداری زیاد، در معرض تهدید است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

کوارتز کانی مقاومی است که پس از هوازدگی به شن و ماسه تبدیل می‌شود و ارزشی برای کشاورزی ندارد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

لغزش توده‌های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. لغزش توده‌های سنگ و خاک، نقشی در کاهش فشار بدنه سد ندارد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

در تمام بخش‌های ریل راه آهن، ذرات صرفاً درشت بوده است مانند بالاست و قطعه سنگ.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

عنصر Se (سلنیم) ماده‌ای ضدسرطان است، فزونی مصرف آن عامل مسمومیت و مرگ است.

عنصر F (فلوئور) باعث استحکام دندان و استخوان می‌شود.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر افزایش می‌یابد، پس با صد برابر افزایش دامنه، دو واحد (ریشتر) بیشتر می‌شود.

ریشتر $4/2 + 2 = 6/2$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در تشکیل خاک و رسوب در اطراف آتش‌فشان‌ها می‌توان به نقش مهم خروج خاکستر و گدازه (لاوا) آتش‌فشانی اشاره کرد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتش‌فشانی قرار گرفته است. تفرای ریزدانه همان خاکستر است و لاپیلی نوعی تفرای دانه درشت‌تر از خاکستر است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها، ژئوپارک ایجاد می‌شود.