

۲۰ آتیر ماه ۱۴۰۴

آزمون تعیین سطح

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۰ دقیقه
۲	زیست شناسی ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵ دقیقه
۵	شیمی ۱	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰ دقیقه
۶	شیمی ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰ دقیقه
۷	ریاضی ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۲۰ دقیقه
۸	ریاضی ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۲۰ دقیقه

برنامه‌ی تابستان: چرا نگاه به آینده مهم‌تر است؟

نگاه به گذشته مهم است، اما نگاه به آینده مهم‌تر است. چرا؟ در بخش نگاه به گذشته به سراغ درس‌های سال گذشته می‌روید و می‌توانید چالش‌های خود را برطرف کنید. در بخش نگاه به آینده، شما می‌توانید یک یا چند درس از درس‌های سال آینده را پیش‌خوانی کنید. خواندن درس‌های جدید انگیزه‌ی بیشتری برای درس خواندن در تابستان ایجاد می‌کند و پیشرفت درسی را از همین تابستان آغاز می‌کنید.

زیست‌شناسی ۱

۱- به طور معمول، کدام عبارت دربارهٔ همهٔ مهره‌دارانی صادق است که کارایی تنفس آن‌ها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟

(۱) در بخش حجیم انتهای مری، مواد غذایی را ذخیره می‌نمایند.

(۲) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می‌رانند.

(۳) با بازجذب زیاد آب در کلیه‌ها، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می‌کنند.

(۴) خون اکسیژن‌دار به یک باره به تمام مویرگ‌های اندام‌های آن‌ها وارد می‌شود.

۲- کدام موارد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «..... نوعی مولکول زیستی است که همانند»

(الف) گلوتن - نوعی مادهٔ معدنی تولید شده توسط سلول‌های کناری معده، ممکن است سبب آسیب به مخاط نوعی اندام گوارشی شود.

(ب) سلولاز - نوعی ماده که مانند چسب عمل می‌کند و دو یاختهٔ گیاهی را در کنار هم نگه می‌دارد، در ساختار دیوارهٔ نخستین به کار می‌رود.

(ج) گلوبولین - نوعی کربوهیدرات که به قند شیر معروف است، از ترکیب چندین (بیش از دو) مونومر و به کمک فرایند سنتز آبدهی ایجاد شده است.

(د) کربنیک‌انیدراز - نوعی ماده که بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیلهٔ آن صورت می‌گیرد، در کوچک‌ترین سلول خونی حضور دارد.

(۱) الف - ب (۲) ب - ج (۳) الف - د (۴) ج - د

۳- کدام گزینه در خصوص موقعیت قرارگیری بخش‌های مختلف دستگاه گوارش به درستی بیان شده است؟

(۱) در سمتی که بخش بزرگتر کبد قابل مشاهده است، بنداره پیلور برخلاف بنداره انتهای مری قابل مشاهده است.

(۲) در سمتی که میزنای کوتاهتر قابل مشاهده است، آپاندیس همانند اندام لنفی دخیل در آزادسازی آهن از گویچه‌های قرمز قابل مشاهده است.

(۳) در سمتی که کولون پایین رو قابل مشاهده است، میزنای کوتاهتر همانند روده کور قابل مشاهده است.

(۴) در سمتی که بنداره ابتدای معده قرار گرفته است، کولون پایین‌رو همانند بخش کوچکتر کبد قابل مشاهده است.

۴- چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانوری که دارای قلب حفره‌ای است،»

(الف) دو - سرخرگی که خون تیره را به سطوح تنفسی می‌فرستد، در ابتدای خود فاقد انشعابات سرخرگ‌های کرونری می‌باشد.

(ب) سه - فرآیند تکمیل ترکیب نهایی ادرار را قبل از خروج از کلیه‌های خود به اتمام می‌رساند.

(ج) چهار - قطعاً دارای ساختارهایی جهت تسهیل حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضعاف خود هستند.

(د) سه - رگ خروجی از بزرگترین حفره قلب همانند سرخرگ ششی انسان به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

(۱) دریچه شماره ۲ در هنگام کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ قلب سبب ممانعت از ورود خون تیره موجود در بطن چپ به آئورت می‌شود.

(۲) دریچه شماره ۱ همانند دریچه شماره ۳ توسط طناب‌هایی به دیواره بطن‌ها اتصال دارد.

(۳) بیشترین فشار لحظه‌ای «فشاری که در یک لحظه به یک قسمت وارد می‌شود» به دریچه شماره ۲ وارد می‌شود.

(۴) دریچه شماره ۴ در ایجاد صدای اول قلبی، پس از شروع انقباض ماهیچه بطنی نقش دارد.

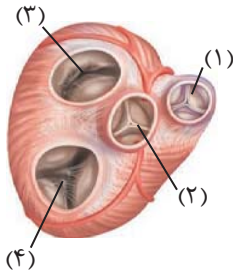
۶- کدام گزینه در رابطه با تشکیل ادرار در لوله‌های نفرون یک انسان بالغ و سالم نادرست است؟

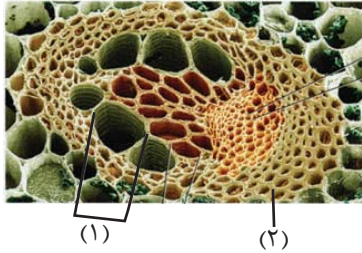
(۱) دومین مرحله از فرآیند تشکیل ادرار می‌تواند برای بعضی از مواد، بدون استفاده از نوعی نوکلئوتید انجام گیرد.

(۲) هر مرحله‌ای از فرآیند تشکیل ادرار که در حضور زوائد سیتوپلاسمی انجام می‌شود، در تغییر فشار اسمزی خون نقش دارد.

(۳) مرحله‌ای از فرآیند تشکیل ادرار که در تنظیم pH خون نقش مهمی دارد، نمی‌تواند در بخش غیرنفرونی کلیه نیز انجام شود.

(۴) اولین مرحله از فرآیند تشکیل ادرار با قطر سرخرگ و ابران رابطهٔ عکس و با قطر سرخرگ آوران رابطهٔ مستقیم دارد.





۷- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های نشان‌داده شده در شکل مقابل، به درستی بیان شده است؟
 الف) «۱» همانند یاخته‌های تشکیل‌دهنده ذره‌های سخت در میوه گلابی، دارای دیواره‌ای از جنس پکتین است که در ناحیه لان غیرقابل مشاهده می‌باشد.
 ب) «۱» برخلاف یاخته‌های کلانشیم سامانه بافت زمینه‌ای، فاقد هسته بوده و انرژی جابجایی مواد را از طریق یاخته‌های همراه خود تأمین می‌کند.
 ج) «۲» همانند یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانه زمینه‌ای، ترکیبات شیمیایی دیواره خود را توسط پروتوپلاست زنده ساخته است.

د) «۲» برخلاف یاخته‌های دوکی‌شکل سامانه بافت آوندی، در اطراف یاخته‌های زنده فاقد هسته، بیشترین تراکم خود را دارند.

۱) «الف» برخلاف «ج» و همانند «ب» درست است.

۲) «ب» برخلاف «ج» و همانند «د» نادرست است.

۳) «ج» همانند «الف» و برخلاف «د» درست است.

۴) «د» همانند «ج» و برخلاف «الف» نادرست است.

۸- با توجه به شیوه‌های انتقال مواد در مسیر کوتاه در عرض ریشه گیاهان دولپه، چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

الف) هر مسیری که طی آن، آب و مواد محلول از لایه دارای پکتین عبور می‌کنند، در لایه درون‌دانه متوقف می‌شود.

ب) در هر مسیری که انتقال نوعی ماده وراثتی رخ می‌دهد، حرکت مواد از فضاهای بین‌یاخته‌ای نیز انجام می‌شود.

ج) هر مسیری که ممکن است به کمک پروتئین‌های غشایی انجام شود، تنها در مناطقی که دیواره یاخته‌ای نازک مانده است به فراوانی رخ می‌دهد.

د) هر مسیری که باعث انتقال آب و بسیاری از مواد محلول در آن به آوند چوبی می‌شود، شیره خام را از بزرگترین یاخته‌های پوست عبور می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹- در ارتباط با یک گیاه نهان‌دانه، کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«وجه بین فرایندهای بارگیری چوبی و آبکشی، در می‌باشد.»

۱) تمایز - امکان انجام آن‌ها در اندام‌های هوایی گیاه

۲) اشتراک - ورود نوعی مولکول معدنی از یک نوع آوند به آوند نوع دیگر

۳) تمایز - ورود برخی مواد از یاخته‌های زنده به درون یاخته‌های فاقد پروتوپلاست

۴) اشتراک - نقش داشتن یاخته‌های زنده و غیرآوندی موجود در سامانه بافت آوندی گیاه

۱۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«دو گروه مهم از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و همزیست با گیاهان، از لحاظ توانایی به یکدیگر شباهت و از لحاظ با یک دیگر تفاوت دارند.»

الف) تبدیل مواد معدنی به مواد آلی در حضور نور - مجاورت با اندام‌های هوایی گیاه

ب) عبور از نقطه واریسی مربوط به همانندسازی دنا - استفاده از نیتروژن موجود در جو

ج) حفظ هم‌ایستایی مایع بین‌یاخته‌ای خود - نحوه تقسیم یاخته‌ای

د) تولید یونی نیتروژن‌دار که به یون‌های مثبت خاک می‌چسبد - تولید بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زیست‌شناسی ۲

۱۱- کدام گزینه، در خصوص نوعی جانور بی‌مهره که توسط گیرنده‌های بینایی خود، پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند، درست است؟

۱) هر واحد بینایی آن واجد چند یاخته گیرنده بینایی است که توانایی تشکیل تصویری موزاییکی را دارند.

۲) امکان ارسال پیام‌های گیرنده‌های نوری از چشم این جانور به نیمکره مقابل مغز، وجود ندارد.

۳) در هر واحد بینایی این جاندار، قرنیه با عدسی‌ها در تماس مستقیم قرار دارد.

۴) مغز آن از چندین گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده و با طناب‌های عصبی واجد گره در ارتباط است.

۱۲- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان بخشی از مغز که ممکن نیست»

الف) در ارسال پیام به گره ضربان‌ساز نقش دارد - همانند مغز میانی و پل مغزی ساقه مغز را تشکیل دهد.

ب) کانال جابه‌جاکننده مایع مغزی - نخاعی بین بطن ۳ و ۴ از درون آن عبور می‌کند - بالاتر از اپی‌فیز قرار گرفته باشد.

ج) در شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها در بدن نقش دارد - واجد قطر کمتری نسبت به سایر اجزای این بخش باشد.

د) پایین‌ترین جزء آن در ایجاد حافظه بلندمدت از کوتاه‌مدت نقش دارد - در نزدیک‌ترین لوب مخ نسبت به گوش مشاهده شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳- در رابطه با حس ویژه بویایی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) از هر منفذ استخوان جمجمه در سقف حفره بینی، بیش از یک آکسون یاخته‌های گیرنده بویایی عبور می‌کند.
- ۲) نورون‌های موجود در پیاز بویایی، فقط از یک آکسون یاخته‌گیرنده بویایی پیام دریافت می‌کنند.
- ۳) گیرنده‌های آن همانند سایر حواس ویژه، برای تولید پیام، به حل شدن مولکول‌های محرک در مایع نیاز دارند.
- ۴) جسم سلولی گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی فقط با یک نوع سلول غیرعصبی در تماس هستند.

۱۴- کدام گزینه، در ارتباط با پتانسیل عمل نادرست است؟

- ۱) در غشای نورون‌ها، مولکول‌های پروتئینی که فقط در مرحله صعودی پتانسیل عمل فعالیت دارند، دریچه‌ای در سمت خارج غشا دارند.
- ۲) در یک یاخته عصبی، هنگام پتانسیل عمل همانند پتانسیل آرامش، غلظت یون‌های سدیم در خارج از یاخته بیشتر از داخل آن است.
- ۳) در هر زمانی از پتانسیل عمل که نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم بیشتر از پتاسیم است، قطعاً کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- ۴) هر مولکول پروتئینی موجود در غشای نورون که فقط در حین پتانسیل عمل فعالیت دارد، باعث مثبت شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.

۱۵- کدام گزینه، به ترتیب در مورد خارجی‌ترین و داخلی‌ترین پرده مننژ، صحیح نیست؟

- ۱) دارای بیش از یک لایه می‌باشد. - شامل رگ‌های خون‌رسان به مغز است.
- ۲) ضخامت این لایه تقریباً با قشر مخ یکسان است. - در تماس با ماده سفید نخاع می‌باشد.
- ۳) در شیارهای کم‌عمق قشر مخ دیده نمی‌شود. - رگ‌های موجود در این لایه سد خونی-مغزی را ایجاد می‌کنند.
- ۴) از جنس نوعی بافت لزوماً با فضای بین‌یاخته‌ای کم است - در بین این لایه و قشر مخ، مایع مغزی-نخاعی قرار دارد.

۱۶- کدام گزینه، صحیح است؟

«در هنگام انقباض ماهیچه سרینی، می‌یابد.»

- الف) طول نوار روشن همانند رشته‌های پروتئینی نازک، کاهش
- ب) همپوشانی رشته‌های پروتئینی همانند طول نوار تیره، افزایش
- ج) فاصله بین دو خط Z بر خلاف طول ماهیچه، کاهش
- د) شدت تیرگی نوار تیره بر خلاف طول سارکومر، افزایش

- ۱) «الف» همانند «ب» و برخلاف «ج» صحیح است.
- ۲) «ج» برخلاف «ب» و همانند «د» نادرست است.
- ۳) «ب» همانند «ج» و برخلاف «د» نادرست است.
- ۴) «د» برخلاف «الف» و همانند «ج» صحیح است.

۱۷- کدام گزینه، در رابطه با غدد مؤثر در هم‌ایستایی کلسیم خون، صحیح است؟

- ۱) بیش از نیمی از این غده‌ها، در بالای حنجره قرار دارند.
- ۲) می‌توانند نوعی هورمون ترشح کنند که با اثر بر یاخته‌های پوششی مخاط روده، سبب افزایش جذب کلسیم موجود در غذا شود.
- ۳) می‌توانند هورمون‌هایی ترشح کنند که بر یاخته‌های هدف هورمون‌های تنظیم‌کننده میزان انرژی در دسترس بدن، مؤثر باشند.
- ۴) میزان ترشح هورمون‌های آن‌ها، تحت تأثیر حداقل یک نوع هورمون تولید شده در غده‌ای است که تقریباً به اندازه یک نخود می‌باشد.

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، راجع به تشریح مغز گوسفند صحیح نیست؟

- ۱) محل اتصال نخاع به مرکز تنظیم فشارخون، در سطحی از مغز که لوب‌های بویایی دیده می‌شوند، قابل مشاهده است.
- ۲) برای مشاهده بخش ارتباطی بین دو نیمکره مخ، باید بافت‌های پوششی موجود بر روی آن را برداشت.
- ۳) برای مشاهده بخشی که اغلب پیام‌های حسی به آن می‌رسند، باید رابط سه‌گوش را برش داد.
- ۴) در دو طرف بخش‌هایی که باعث فعالیت همزمان دو نیمکره می‌شوند، می‌توان اجسام مخطط را درون مایع مغزی نخاعی دید.

۱۹- چند مورد، در رابطه با انسان صحیح است؟

- الف) بخش‌های رنگدانه‌دار چشم، ممکن نیست با سطحی‌ترین ساختار شفاف چشم در تماس باشند.
- ب) فقط بعضی از ماهیچه‌های موجود درون کاسه چشم، دارای گیرنده‌های حس وضعیت می‌باشند.
- ج) فقط بعضی از یاخته‌های دارای ماده حساس به نور موجود در شبکیه، در لکه زرد یافت می‌شوند.
- د) هر گیرنده نوری که در نور کم تحریک می‌شود، ماده حساس به نور بیش تری نسبت به گیرنده‌های مخروطی دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«در صورت شدید هورمون(های) در انسان، امکان وجود دارد.»

- ۱) کاهش - تیروئیدی - کم شدن فاصله بین دو موج مشابه و متوالی در نوار قلب
- ۲) افزایش - آلدوسترون - تجمع مایع میان‌بافتی در پاها
- ۳) کاهش - پاراتیروئیدی - افزایش تعداد حفرات بافت اسفنجی در استخوان‌ها
- ۴) افزایش - کورتیزول - افزایش بیش از حد ترشح هورمون انسولین

فیزیک ۱

۲۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) دما، جریان الکتریکی و جرم، همگی از کمیت‌های اصلی SI هستند.

(ب) طول، حجم و فشار، همگی از کمیت‌های فرعی SI هستند.

(پ) یکای SI انرژی برابر با $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ است.

(ت) طول و سرعت از کمیت‌های برداری هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

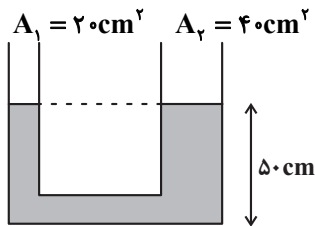
(۱) $1 \mu g \frac{mm}{ns} = 10^{12} N$

(۲) $100 \frac{mm^3}{ns} = 10^8 \frac{m^3}{s}$

(۳) $30 kg \frac{nm^2}{\mu s^2} = 3 \times 10^6 \mu g \frac{m^2}{s^2}$

(۴) $1 \frac{m^2}{s^2 \cdot K} = 10^{15} \frac{km^2}{Ts^2 \cdot \mu K}$

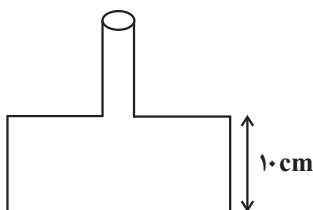
۲۳- در شکل زیر، چگالی مایع در حال تعادل $1/5 \frac{g}{cm^3}$ است. چند گرم مایع به چگالی $6/10 \frac{g}{cm^3}$ در شاخه سمت چپ بریزیم تا پس از ایجاد تعادل، ارتفاع سطح آزاد مایع از کف ظرف در شاخه سمت راست برابر $52cm$ شود؟



- (۱) ۳۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۱۸۰
(۴) ۹۰

۲۴- در شکل زیر، اگر ۱۵ لیتر مایع درون ظرف بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع $2400N$ می‌شود. اگر قطر سطح مقطع

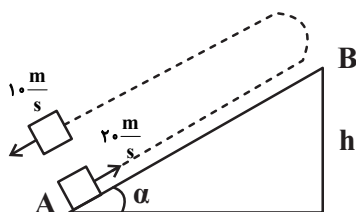
دایره‌ای شکل پایین ظرف $40cm$ و مساحت سطح مقطع بالای آن $100cm^2$ باشد، چگالی مایع درون ظرف چند کیلوگرم بر متر مکعب



است؟ $(\pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2})$ (طول لوله بالای ظرف به اندازه کافی بلند است).

- (۱) ۲۰۰۰
(۲) ۴۰۰۰
(۳) ۵۰۰۰
(۴) ۶۰۰۰

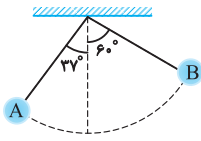
۲۵- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم $1kg$ را با تندی $20 \frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به ارتفاع



h برمی‌گردد و با تندی $10 \frac{m}{s}$ به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع h بر حسب متر کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۲/۵
(۲) ۲۵
(۳) ۶
(۴) ۲۰

۲۶- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی به جرم ۴۰۰ گرم از نقطه A عبور کرده و به نقطه B می‌رود. اگر طول آونگ ۴ متر باشد، کار کل انجام شده



بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \text{ N/kg}$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

(۱) ۴/۸

(۲) ۱/۶

(۳) -۴/۸

(۴) -۱/۶

۲۷- جسمی به جرم ۴ kg را از سطح زمین با تندی ۲۰ m/s تحت زاویه ۴۵° نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی مکانیکی جسم پس از

گذشت ۲/۵ ثانیه از لحظه پرتاب چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید و از نیروی مقاومت

هوا صرف نظر شود.)

(۱) ۴۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) $200\sqrt{2}$

(۴) $400\sqrt{2}$

۲۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در ۷۵۰g آب ۲۰°C می‌اندازیم. اگر بعد از ایجاد تعادل ۳۷/۵g یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم

اولیه یخ چند کیلوگرم بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

(۱) ۰/۲۲۵

(۲) ۲۲۵

(۳) ۰/۱۸۷۵

(۴) ۱۸۷/۵

۲۹- یک گلوله سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت ۴۰۰ m/s به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی

جنبشی اولیه گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه سرب 125 J/kg.K باشد، دمای گلوله چند کلون افزایش می‌یابد؟

(۱) ۳۲۰

(۲) ۵۹۳

(۳) ۶۴۰

(۴) ۹۱۳

۳۰- یک قطعه آلومینیم یک کیلوگرمی با دمای ۹۰ درجه سلسیوس و یک قطعه مس ۲ کیلوگرمی با دمای ۹۵ درجه سلسیوس را در یک محیط

قرار می‌دهیم تا با محیط به تعادل حرارتی برسند. مقدار گرمایی که در این فرایند، آلومینیم از دست داده چند برابر گرمایی است که مس از

دست داده است؟ ($c_{\text{Cu}} = 400 \text{ J/kg.K}$, $c_{\text{Al}} = 900 \text{ J/kg.K}$)

(۱) $\frac{8}{9}$

(۲) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{9}{8}$

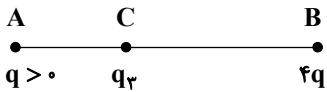
(۴) بستگی به دمای محیط دارد.

فیزیک ۲

۳۱- کرهٔ رسانای کوچکی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر بار این کره در اثر از دست دادن تعداد $۷/۵ \times 10^{13}$ الکترون، ۴ برابر شود، بار اولیهٔ آن چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \mu C$)

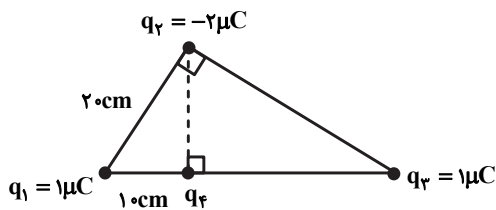
- (۱) ۱۲
- (۲) ۴
- (۳) ۹
- (۴) ۳

۳۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط A، B و C به گونه‌ای قرار دارند که برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. اگر بار q را حذف کنیم، اندازهٔ میدان الکتریکی در نقطهٔ B حاصل از بار q_۳ چند برابر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار ۴q در نقطهٔ C می‌شود؟



- (۱) $\frac{1}{9}$
- (۲) ۹
- (۳) $\frac{4}{9}$
- (۴) $\frac{9}{4}$

۳۳- در شکل زیر، اگر اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_۴ برابر ۵N باشد، اندازهٔ بار q_۴ چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

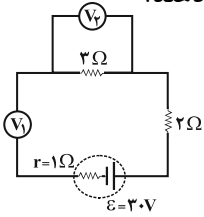
۳۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحهٔ یک خازن را ۲ برابر کنیم، ۳۰ microC بر بار الکتریکی ذخیره شدهٔ آن اضافه می‌شود و انرژی آن نیز ۳۰۰ microJ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۴/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۱/۵

۳۵- دو سیم هم‌طول A و B در دماهای یکسانی در اختیار داریم، طوری که جرم و چگالی و مقاومت ویژهٔ سیم A به ترتیب ۶، $\frac{3}{4}$ و ۲ برابر جرم، چگالی و مقاومت ویژهٔ سیم B است. اگر هر دو سیم را به اختلاف پتانسیل یکسانی متصل کنیم، جریان عبوری از سیم A، چند برابر جریان عبوری از سیم B خواهد بود؟

- (۱) ۸
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{8}$

۳۶- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 و V_2 به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب ولت نشان می‌دهند؟



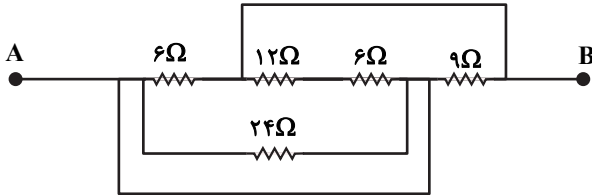
(۱) ۱۲ و صفر

(۲) ۳۰ و صفر

(۳) ۳۰ و ۳۰

(۴) ۱۵ و ۱۵

۳۷- شکل زیر قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B به اندازه ۱۲V کمتر از پتانسیل نقطه A باشد، توان مصرفی کل مقاومت‌های بین دو نقطه A و B در شکل چند وات است؟



(۱) ۱۸

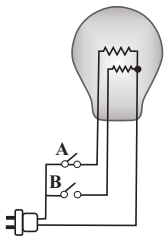
(۲) ۲۴

(۳) ۴۸

(۴) ۹۶

۳۸- یک لامپ سه‌راهه $220V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر مقاومت رشته‌ها برابر با

242Ω و 968Ω باشد، به ترتیب از راست به چپ کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ چند وات است؟



(۱) ۴۰ و ۲۰۰

(۲) ۵۰ و ۲۰۰

(۳) ۴۰ و ۲۵۰

(۴) ۵۰ و ۲۵۰

۳۹- ذره‌ای با بار $+2nC$ و جرم یک میلی‌گرم با تندی $4 \times 10^6 m/s$ مطابق شکل زیر وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت الکتریکی

$E = 500 \frac{N}{C}$ و مغناطیسی $B = 4G$ وجود دارد. شتاب حرکت ذره چند $\frac{m}{s^2}$ خواهد شد؟ (اثر نیروی گرانش ناچیز است.)



(۱) ۲/۴

(۲) ۴/۲

(۳) $2/4 \times 10^{-3}$

(۴) $4/2 \times 10^{-3}$

۴۰- میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیم‌لوله‌ای که شامل N حلقه به هم چسبیده می‌باشد و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با

0.16 تسلا است. اگر سیم‌لوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اندازه میدان مغناطیسی در

مرکز آن چند گاوس می‌شود؟

(۱) ۴۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۴۰

شیمی ۱

۴۱- کدام مطلب نادرست است؟

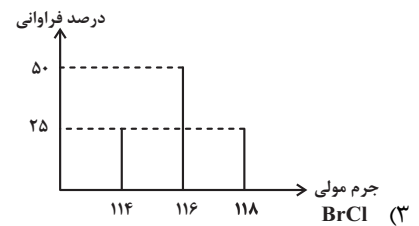
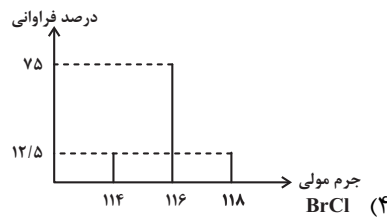
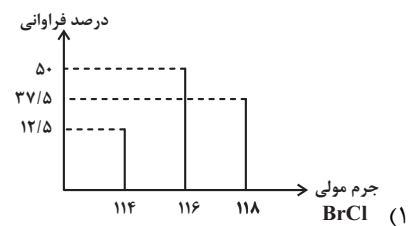
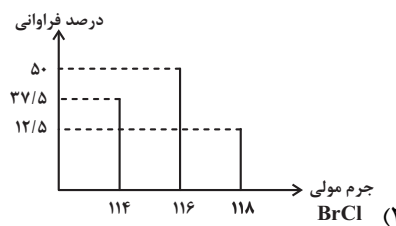
(۱) در یک نمونه طبیعی لیتیم، درصد فراوانی ایزوتوپی از لیتیم که نسبت $\frac{n}{p}$ در آن بزرگتر است، بیشتر می‌باشد.

(۲) ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت: ${}^4\text{H} > {}^5\text{H} > {}^6\text{H} > {}^7\text{H}$ است.

(۳) در عنصر Te ، نسبت $\frac{n}{p}$ کوچکتر از $1/5$ است و این عنصر پرتوزاست.

(۴) اغلب اتم‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها بزرگتر یا مساوی $2/5$ است، پرتوزا هستند.

۴۲- کلر دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی ${}^{35}\text{Cl}$ و ${}^{37}\text{Cl}$ به ترتیب با درصدهای فراوانی 75% و 25% ، برم دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی ${}^{79}\text{Br}$ و ${}^{81}\text{Br}$ با درصد فراوانی برابر است. از واکنش میان این دو عنصر، برم مونوکلرید (BrCl) تهیه می‌شود. کدام یک از نمودارهای زیر بیان درستی از درصد فراوانی مولکول‌های BrCl است؟ (جرم اتمی را هم ارز با عدد جرمی در نظر بگیرید.)



۴۳- شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل $5/1$ گرم آلومینیم اکسید چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل $2/8$ گرم

کلسیم اکسید است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Ca} = 40, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

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

۴۴- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $2p^5$ است هم دوره باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X درست است؟
(الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

(ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با Al با 13Al به صورت Al_3X_p است.

(ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $I=0$ به تعداد الکترون‌ها با $I=1$ در اتم این عنصر، برابر $0/6$ است.

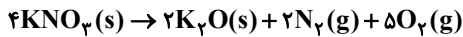
- (۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) الف، ت (۴) الف، پ، ت

۴۵- نسبت حجمی اجزای یک مخلوط گازی به صورت $\frac{1}{4}$ نیتروژن، $\frac{1}{4}$ اکسیژن، $\frac{1}{5}$ آرگون و $\frac{1}{8}$ CO_2 است. اگر بقیه آن گاز کربن مونوکسید باشد، درصد حجمی کربن مونوکسید در این مخلوط گازی کدام است و چنانچه در شرایط مناسب گاز کربن مونوکسید بطور کامل با گاز اکسیژن موجود در مخلوط واکنش دهد، درصد حجمی کربن‌دی‌اکسید در مخلوط گازی حاصل به تقریب به چند درصد می‌رسد؟

- (۱) $17/5, 32/8$
(۲) $20, 12/5$
(۳) $20, 17/5$
(۴) $32/8, 12/5$

۵۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه نافلزها تمایل به گرفتن الکترون دارند و این ویژگی در گروه‌های نافلزی از بالا به پایین، کاهش می‌یابد.
 (۲) برخی از نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و هالوژن‌ها در طبیعت به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند و از لحاظ شیمیایی بی‌اثر هستند.
 (۳) رنگ رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ و کانی MnCO_3 مشابه می‌باشد و در کاتیون آن‌ها، لایه چهارم فاقد الکترون است.
 (۴) مقایسه شعاع اتمی بعضی از فلزات قلیایی و قلیایی خاکی به صورت: $11\text{Na} > 20\text{Ca} > 38\text{Sr} > 19\text{K}$ می‌باشد.
 ۵۳- اگر نمونه‌ای به جرم ۵۰۵ گرم از پتاسیم نیترات با خلوص ۵۰٪، در شرایط استاندارد با بازدهی ۸۰٪ طبق واکنش زیر تجزیه شود، حجم گاز تولید شده چند لیتر خواهد بود؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۷۸/۴

(۲) ۱۲۲/۵

(۳) ۳۱۳/۶

(۴) ۴۹۰

۵۴- از حل کردن ۲ گرم کلسیم کلرید جامد در ۵۰ mL آب در دمای اتاق (25°C)، به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول را تا $32/1^\circ\text{C}$ بالا ببرد. آنتالپی انحلال کلسیم کلرید به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

(جرم محلول را به تقریب برابر با جرم حلال در نظر بگیرید.) ($c_p = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}, Ca = 40, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}, d_p = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

(۱) -۸۲/۷

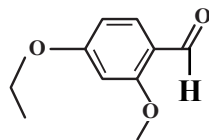
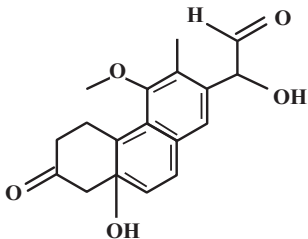
(۲) -۲۹/۴۵

(۳) -۶۶/۶۶

(۴) -۱۳/۱۳

۵۵- چه تعداد از موارد داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«نسبت مجموع تعداد گروه‌های عاملی ... به مجموع تعداد گروه‌های عاملی ... در مجموع ساختارهای زیر برابر با ... است.»



هیدروکسیل - اتری - $\frac{2}{3}$

اتری - آلدهیدی - $\frac{3}{2}$

آلدهیدی - کتون - $\frac{1}{2}$

هیدروکسیل - کتون - ۲

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶- با توجه به تغییرات غلظت HCl در واکنش گازی $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ مطابق با جدول زیر، سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه دوم، چند برابر سرعت واکنش در ۴۵۰ ثانیه پایانی خواهد بود؟

t(s)	۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۵۰	۲۵۰	۴۰۰	۶۰۰
$[\text{HCl}](\text{mol.L}^{-1})$	۰/۵۰۰	۰/۳۵۰	۰/۲۵۰	۰/۲۰۰	۰/۱۸۰	۰/۱۴۰	۰/۱۱۰	۰/۰۷۵	۰/۰۵۰

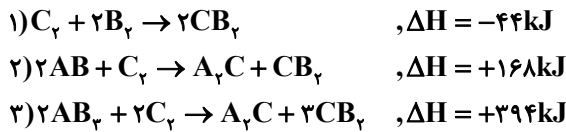
(۱) ۰/۰۴

(۲) ۰/۱۶

(۳) ۶/۲۵

(۴) ۲۵

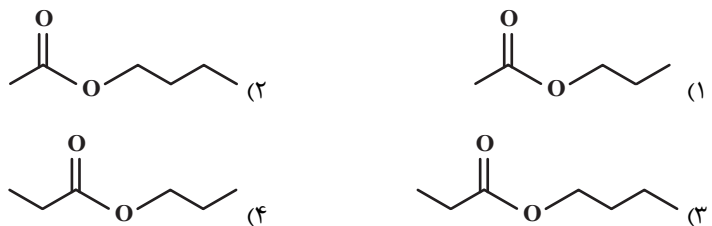
۵۷- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



اگر واکنش موازنه شده: $AB + B_p \rightarrow AB_p$ برابر چند کیلوژول است و از واکنش ۸۵ گرم از B_p با خلوص ۸۰ درصد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $B = 17 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۷۰-۲۷۰
(۲) ۲۷۰-۱۳۵
(۳) ۵۴۰-۲۷۰
(۴) ۵۴۰-۱۳۵

۵۸- در ساختار الکل یک عاملی سیرشده A، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر با ۷ و در ساختار کربوکسیلیک اسید یک عاملی سیرشده B، نسبت شمار پیوندهای C-H به پیوندهای C-C برابر با ۳ می‌باشد. کدام گزینه ساختار استر حاصل از واکنش الکل A و اسید B را به درستی نشان می‌دهد؟



۵۹- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی $C_{57}H_{11}O_6$ به شمار الکترون‌های ناپیوندی ۱، ۲- دی‌کلرو اتان کمتر از ۱۵ است.
(۲) در واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، سرعت متوسط مصرف هیدروژن ۱/۵ برابر سرعت متوسط تولید آمونیاک است.
(۳) در نمودار «غلظت - زمان» واکنش $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ ، اندازه شیب نمودار $C_{12}H_{22}O_{11}$ برابر با اندازه شیب نمودار H_2O است.
(۴) در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف N_2 برابر است.

۶۰- کدام مطلب در ارتباط با ویتامین‌ها نادرست است؟

- (۱) ویتامین K برخلاف ویتامین A آروماتیک بوده و هر دو آن‌ها در واکنش با گاز هیدروژن به ترکیباتی سیرشده تبدیل می‌شوند.
(۲) مولکول ویتامین C توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد و شمار اکسیژن‌های مولکول آن دو برابر شمار حلقه‌های مولکول ویتامین D است.
(۳) چهار ویتامین A، K، D و C قادر به برقراری قوی‌ترین نوع نیروهای بین مولکولی میان مولکول‌های خود هستند.
(۴) نقطه جوش ویتامین C نسبت به آلکان هم کربن خود بالاتر است و مصرف بیش از اندازه آن مشکل خاصی برای بدن ایجاد نمی‌کند.

ریاضی ۱

۶۱- جملات اول و سوم دنباله هندسی $x, x+2, x+10, \dots$ ، جملات اول و دوم یک دنباله حسابی نیز هستند. جمله پنجم دنباله حسابی، چند برابر جمله دوم دنباله هندسی است؟

(۱) $\frac{32}{3}$

(۲) ۱۵

(۳) ۱۷

(۴) $\frac{61}{4}$

۶۲- اگر $A = \mathbb{R} - (-5, 1)$ ، $B = [-2, 5]$ و $C = [0, +\infty)$ باشد، متمم مجموعه $(A \cup C) - B$ کدام است؟

(۱) $[-5, 5]$

(۲) $[-5, 1]$

(۳) $[-2, 5]$

(۴) $[-2, 1]$

۶۳- به ازای $x \in (a, b)$ نابرابری $(\frac{1}{2}x - 1)(\sqrt{x} - 1) < x - x\sqrt{x}$ برقرار است. حداکثر حاصل $b - a$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) ۱

۶۴- اگر $a - b = 1$ و $a^3 - b^3 = 2$ باشد، حاصل $a^4 - b^4$ چند برابر $\sqrt{21}$ می تواند باشد؟

(۱) $\frac{1}{9}$

(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{5}{9}$

(۴) $\frac{25}{9}$

۶۵- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{4-\sqrt{2}}}{\sqrt{3} + \sqrt{7} - 2}$ کدام است؟

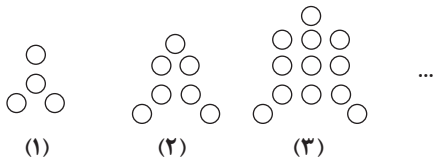
(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۶۶- در الگوی زیر، تعداد دایره‌های شکل هفدهم کدام است؟



(۱) ۲۸۹

(۲) ۵۷۸

(۳) ۲۹۲

(۴) ۵۸۱

۶۷- حاصل عبارت $(\sqrt{3}+1)^{\frac{2}{3}}(\sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{2}-\sqrt{3})$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2^{\frac{1}{3}}}$

(۲) $\frac{2}{2^{\frac{2}{3}}}$

(۳) $\frac{1}{2^{\frac{1}{6}}}$

(۴) $\frac{2}{2^{\frac{2}{3}}}$

۶۸- چه تعداد از داده‌های زیر کمی پیوسته‌اند؟

«مقاومت یک ترمیستور - تعداد بیماران یک بیمارستان - رنگ اتومبیل‌های یک نمایشگاه - میزان تحصیلات ساکنان یک منطقه - تعداد

شکایات دریافتی در یک کلانتری»

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۹- مجموعه جواب نامعادله $10 \leq | -2x + 5 | \leq 4$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۷۰- در دنباله حسابی ...، ۱۷، ۱۱، ۵، تعداد اعداد سه رقمی کدام است؟

(۱) ۱۵۰

(۲) ۱۴۹

(۳) ۱۴۸

(۴) ۱۵۱

ریاضی ۲

۷۱- سهمی $y = -x^2 + 2x + 1$ خط راست گذرا از نقطه‌ی $(1, 0)$ و با عرض از مبدأ -1 را در نقاط A و B قطع می‌کند. اگر M وسط پاره خط AB باشد، فاصله‌ی رأس سهمی از نقطه‌ی M ، کدام مضرب $\sqrt{26}$ است؟

(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۷۲- مجموع جواب‌های معادله $\left(\frac{2}{5}\right)^{x-1} + \left(\frac{5}{2}\right)^{x+1} = 10$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) -4

(۴) ۱

۷۳- اگر تساوی‌های $\log_{\frac{1}{2}} a = 3 + \log_{\frac{1}{2}} b$ و $\log_{\frac{1}{2}}(a^2 + b^2) = \frac{1}{2} + \log_{\frac{1}{2}} a$ برقرار باشد، حاصل $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{16}$

۷۴- اگر صفرهای تابع $f(x) = m^2x^2 + 3mx + 2m + 3$ معکوس هم باشند، کم‌ترین مقدار تابع f کدام است؟

(۱) $\frac{5}{4}$

(۲) $-\frac{9}{2}$

(۳) $\frac{9}{2}$

(۴) $-\frac{5}{4}$

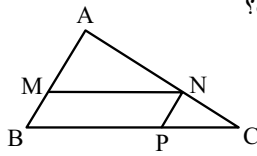
۷۵- اگر واریانس داده‌های $4z - 2$ ، $5y + 1$ ، 6 و $3x - 9$ برابر صفر باشد، میانه داده‌های y^2 ، $3 - 2z$ ، $x + 1$ و $x - y$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{5}$

(۲) ۴

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) ۳



۷۶- در شکل زیر $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2}$ است. مساحت متوازی الاضلاع MNPB چند درصد مساحت مثلث ABC است؟

- (۱) ۴۸
(۲) ۵۲
(۳) ۵۴
(۴) ۵۶

۷۷- اگر $x=2$ و $x=\beta$ ریشه‌های معادله $\frac{2x+1}{x+1} - \frac{3x-3}{x} = \frac{x-m}{x^2+x}$ باشند، حاصل $\beta^2 + m^2$ کدام است؟

- (۱) ۸
(۲) ۵
(۳) ۲
(۴) ۱۰

۷۸- اگر $3\alpha - 1$ و $2\beta - 1$ ریشه‌های معادله $x^2 + 7x + 3 = 0$ باشند، مجموعه ریشه‌های کدام معادله به صورت $\left\{ \frac{1}{\alpha} + 1, \frac{1}{\beta} + 1 \right\}$ است؟

- (۱) $x^2 - 7x + 4 = 0$
(۲) $3x^2 + x - 3 = 0$
(۳) $3x^2 + x - 4 = 0$
(۴) $x^2 - 7x + 3 = 0$

۷۹- اگر واریانس داده‌های $y+2, x-1, 4, 4$ برابر صفر باشد، واریانس داده‌های $x, y, 5, 5$ کدام است؟

- (۱) $\frac{27}{16}$
(۲) $\frac{9}{4}$
(۳) $\frac{15}{8}$
(۴) $\frac{189}{64}$

۸۰- قدرمطلق اختلاف از میانگین شش داده آماری برابر با ۳, ۳, ۳, ۲, ۲ و ۱ است. اگر مجموع این داده‌ها ۱۸ باشد، ضریب تغییرات آنها کدام است؟

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