



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

# آزمون ۸ - جامع - دوازدهم تجربی

## دفترچه سوال

چینش ۱

۶۸۹۲۳۶۳

۱۴۰۳/۰۱/۲۳









# فهرست

دفترچه ۱

زیست شناسی ..... ۱

دفترچه ۲

فیزیک ..... ۹

شیمی ..... ۱۳

دفترچه ۳

ریاضیات ..... ۱۹

## دفترچه 1

### زیست شناسی

۱) در رابطه با آزمایش هایی که در راستای شناخت رفتارهای جانداران توسط افراد مختلف اجرا شده است، چند مورد به درستی بیان شده است؟  
 الف) چون عمل تخم گذاری پرهزینه و نیازمند صرف انرژی و زمان زیادی است، هرگاه جاندار ماده وظیفه تخم گذاری داشته باشد، انتخاب جفت توسط او انجام می گیرد.  
 ب) هرگاه جانور تجربیات قبلی و موقعیت های گذشته را مورد بررسی قرار دهد و از آن ها برای حل مسائل پیش رو استفاده کند رفتار حل مسئله بروز پیدا کرده است.  
 پ) در شرطی شدن کلاسیک برخلاف شرطی شدن فعال، جانور نقشی در هم زمان شدن وقوع دو محرک پیش روی خود ندارد و صرفا پاسخ به آن ها را اجرا می کند.  
 ت) جوجه های پرندگان با پایین آوردن سر خود و بی حرکت ماندن هنگام فرود اجسام گوناگون در بالای سرشان، نوعی رفتار خوگیری را از خود بروز می دهند.

۱ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۲) کدام گزینه در مورد اغلب انواع هورمون هایی که قادرند گلوکز خون را افزایش دهند به درستی بیان شده است؟

- ۱) در صورت امتداد ترشح، ممکن است توان مقابله بدن با عوامل خارجی و بروز پاسخ های التهابی را برخلاف گردش مواد در مویرگ های لنفی کاهش دهد.
- ۲) از نوعی اندام که توسط بخش محوری دستگاه اسکلتی مورد حفاظت قرار می گیرد ترشح شده که خون خارج شده از آن ها از سیاهرگ فوق کبدی می گذرد.
- ۳) علاوه بر تنظیم هومئوستازی بدن از طریق اثرگذاری بر بیش از یک اندام، بر نوعی یاخته که ژن پروتئین های اکسید و میوزین را بیان می کند دارای گیرنده هستند.
- ۴) از یاخته هایی که ساختار عصبی دارند ترشح شده و با پاسخ های کوتاه مدت بدن را برای مقابله سریع با چالش های پیش آمده مهیا می کند.

۳) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

در فرایندهای سوخت و سازی که در یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت رقم می خورد، هرگاه تعداد کربن نوعی ترکیب ..... یابد به طور قطع

.....

- ۱) چهار کربنی کاهش - هر دو فراورده ها تحت اثر آنزیم های تثبیت کننده کربن قرار می گیرند.
- ۲) پنج کربنی افزایش - آنزیم کاتالیز کننده واکنش میل ترکیبی به دو نوع گاز تنفسی دارد.
- ۳) چهار کربنی افزایش - انرژی  $ATP$  و  $NADPH$  برای تداوم چرخه مورد نظر ضروری است.
- ۴) پنج کربنی کاهش - ترکیبی ایجاد می شود که توانایی واکنش دادن با استیل  $CoA$  را دارد.

۴) کدام گزینه درباره همه جاندارانی که می توانند به کمک واحدهای بینایی متعدد خود تصویر موزاییکی از میدان بینایی شان ایجاد کنند به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) دستگاه تنفس این جانداران لوله هایی منشعب و مرتبط به هم دارد که انشعابات پایانی آن ها بن بست بوده و در مجاورت همه یاخته های بدن قرار می گیرند.
- ۲) این جانداران قادرند همانند نوعی مهره دار که استخوان پا در آن، نوعی اندام ردپایی به حساب می آید پرتوهای نوری را در خارج از محدوده نور مرئی دریافت کنند.
- ۳) طناب عصبی این جانداران برخلاف موجوداتی که گردش خون مضاعف دارند در سمت شکمی بدن تشکیل می شود و اسکلت خارجی از آن محافظت می کند.
- ۴) این جانداران از طریق لوله های متصل به روده، مواد دفعی نیتروژن دار را به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش خود از بدن خارج می کنند.

۵) کدام گزینه ویژگی ساختاری اندامی از لوله گوارش انسان که در آن لایه زیر مخاط به لایه ماهیچه ای حلقوی اتصال مستقیم ندارد را به درستی بیان می کند؟

- ۱) در هر پرز این اندام، مویرگ بسته لنفی وجود دارد که وظیفه جابجایی مواد حاصل از گوارش لیپیدها را بر عهده دارد.
- ۲) این اندام بیشتر در سمت چپ بدن قرار گرفته و تعداد مجراهای غده های آن از تعداد مجراهای حفره های آن کمتر است.
- ۳) یاخته های موجود در غده این اندام برخلاف یاخته ها موجود در حفره آن، قادر به ترشح موسین و نوعی ترکیب کاهش دهنده  $pH$  محیط هستند.
- ۴) بزرگترین یاخته های موجود در دیواره آن ها نوعی ترکیب معدنی را همانند نوعی ترکیب آلی به محیط لوله گوارش ترشح می کند.

۶ کدام گزینه در مورد تغییرات ژنتیکی فردی و جمعیتی جانداران عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- ۱ جدانشدن فام‌تن‌ها در تقسیم دوم کاستمان نسبت به تقسیم اول آن می‌تواند شانس وقوع گونه‌زایی هم‌میثی را به میزان بیشتری افزایش دهد.
- ۲ برای وقوع گونه‌زایی دگرمیثی عدم وقوع همه عوامل برهم‌زننده تعادل ژنی جمعیت ضروری است و در صورت وقوع آنها این گونه‌زایی مختل می‌شود.
- ۳ همه جهش‌های حذف و اضافه‌ای که در محدوده ترجمه‌شونده یک ژن به وقوع می‌پیوندند الزاماً باعث ایجاد تغییر چهارچوب خواندن نخواهند شد.
- ۴ پرتو فرابنفش که در نور خورشید وجود دارد می‌تواند با ایجاد پیوند بین دو تیمین مقابل هم، ساختاری ایجاد کند که خطای همانندسازی را افزایش دهد.

۷ کدام عبارت در مورد همه تنظیم‌کننده‌های گیاهی (هورمون) که اثر محرک برای رشد داشته و در کتاب درسی به تولید شدن آنها در خارج از یاخته گیاهی اشاره شده است، به درستی بیان شده است؟

- ۱ حضور این هورمون‌ها برای حیات دانه رست آزمایش داروین و پسرش برخلاف پدیده‌نور گرایی حیاتی است.
- ۲ رد پای این هورمون‌ها در چیرگی رأسی برخلاف ریزش برگ درختان در فصل‌های کم‌نور قابل مشاهده است.
- ۳ برای تشکیل میوه‌های بدون میوه و درشت‌کردن میوه‌ها برخلاف ساقه‌زایی از کال از آنها استفاده می‌شود.
- ۴ مقدار کم یکی از این هورمون‌ها در کنار مقدار زیاد نوعی دیگر، باعث ریزش برگ بعضی از گیاهان می‌شود.

۸ چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در فردی مبتلا به بیماری ..... ، هنگام مشاهده اجسام .....

- الف) دوربینی - نزدیک - تصویر اجسام در جلوی شبکیه کوچک‌تر از حد معمول تشکیل می‌شود.
- ب) نزدیک‌بینی - نزدیک - تصویر اجسام با انقباض ماهیچه‌های مژگانی روی شبکیه تشکیل می‌شود.
- پ) آستیگماتیسم - دور - پرتوهای نور با عبور از قرنیه و عدسی ناصاف به طور نامنظم به شبکیه می‌رسند.
- ت) نزدیک‌بینی - دور - تصویر اجسام در جلوی شبکیه وسیع‌تر از حد معمول تشکیل می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۹ در رابطه با فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی یک زن ۲۰ ساله سالم، به درستی بیان شده است؟

- ۱ در زمانی که خروج خون قاعدگی از بدن مشاهده می‌شود، امکان افزایش ضخامت دیواره رحم وجود ندارد.
- ۲ هورمون استروژن در دوره انبساطی، توسط یاخته‌هایی ترشح می‌شود که دارای رشد تعدادی برخلاف رشد ابعادی هستند.
- ۳ ثابت شده است که کار زیاد و سخت می‌تواند منجر به از بین رفتن تعداد زیادی انبانک در تخمدان زنان بالغ شود.
- ۴ طناب پیوندی ماهیچه‌ای که تخمدان‌ها را به دیواره خارجی رحم متصل می‌کند از سمت پیوندی به تخمدان متصل است.

۱۰ چند عبارت، جمله آورده شده را به درستی کامل می‌کنند؟

در پیکره یک درخت آلبالو پنج ساله فقط بعضی از انواع یاخته‌هایی که ..... می‌توانند .....

الف) ترکیبات رنگی در نوعی اندامک ویژه ذخیره می‌کنند - با ترکیبات خود رادیکال‌های آزاد را خنثی کرده و در پیشگیری از سرطان نقش داشته باشند.

ب) در یک دسته آوندی قطری کمتر از یاخته‌های عناصر آوندی دارند - در جابجایی شیرهای گیاهی نقش به‌سزا داشته باشند.

پ) خاصیت مرستمی داشته و در گیاه ذرت نیز امکان حضور دارند - در افزایش طول و تا حدودی عرض اندام‌های گیاه موثر باشند.

ت) توسط کامبیوم‌های مرستم پسین به سمت خارج گیاه ساخته می‌شوند - در ادامه ضمن زنده نگه‌داشتن پروتوپلاست خود جزئی از پوست تنه درخت

باشند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۱ کدام گزینه در مورد ماهیچه‌هایی از بدن انسان سالم که در مجاورت استخوان بازو قرار گرفته و با زردپی به یکی از استخوان‌های زند زیرین و زیرین متصل می‌شود به درستی بیان شده است؟

- ۱ حین انعکاس عقب کشیدن دست، آزاد شدن ناقل عصبی در فضای سیناپسی بین یاخته عصبی و این ماهیچه‌ها فعالیت آنها را کنترل می‌کند.
- ۲ ممکن نیست با نوعی گیرنده در تماس باشند که وضعیت قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر را به مغز اطلاع دهد.
- ۳ انقباض این ماهیچه‌ها با لغزیدن و حرکت پارو مانند نوعی پروتئین انجام می‌شود که از یک سو فقط به یکی از دو طرف سارکومر اتصال دارد.
- ۴ این ماهیچه‌ها به وسیله نوعی بافت پیوندی که دارای تعداد یاخته و ماده زمینه‌ای اندک است به یک استخوان از اسکلت جانبی بدن متصل می‌شوند.

۱۲) کدام عبارت درباره تشکیل بیش از یک جنین در بدن انسان جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در صورتی که ..... به طور حتم .....

- ۱) در فرایند لقاح تنها یک جدار لقاحی تشکیل شود - جنین‌ها دارای جفت و کوریون مشترک خواهند بود.
- ۲) یاخته‌های توده درونی به دو قسمت تقسیم شوند - ژنوم هسته‌ای و سیتوپلاسمی دو جنین کاملاً مشابه خواهد بود.
- ۳) بیش از یک زامه با مام‌یاخته ثانویه لقاح موفق داشته باشد - جنسیت دو جنین با یکدیگر متفاوت خواهد بود.
- ۴) توده یاخته‌ای مورولا به چند قسمت تبدیل شود - دو جایگزینی و دو بندناف در رحم مادر مشاهده خواهد شد.

۱۳) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

حلقه‌ای از یک گل کامل با عدد فام‌تنی  $2n = 46$  که ..... به طور حتم .....

- ۱) در آن تقسیم کاستمان قابل مشاهده است - یاخته‌هایی با توانایی لقاح در آن ساخته می‌شود.
- ۲) باعث جلب حشرات گرده‌افشان می‌شود - ویژگی‌هایی دارد که گرده‌افشان‌ها را در روز به خود جلب می‌کند.
- ۳) در آن یاخته‌هایی با توانایی لقاح ساخته می‌شود - این یاخته‌ها را در یک لوله طویل دارای سه هسته ایجاد می‌کند.
- ۴) در آن یاخته‌ای با عدد فام‌تنی  $n = 23$  مشاهده می‌شود - تقسیم سیتوپلاسم نامساوی نیز در آن مشاهده خواهد شد.

۱۴) در بررسی بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO در پدر و مادر یک خانواده، می‌دانیم والدین در مجموع دو دگره سلامتی و دو دگره اضافه‌کننده

کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشا دارند، کدام گزینه در رابطه با فرزندان و والدین این خانواده در همه حالات صحیح است؟

- ۱) ممکن نیست در این خانواده فرزندی دارای انواع کربوهیدرات‌های گروه‌خونی بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود باشد.
- ۲) همه فرزندان این خانواده به طور حتم با بیان نوعی ژن بر روی کروموزوم X، قادر به تبدیل پروتئین فیبرینوژن به فیبرین هستند.
- ۳) ممکن نیست در این خانواده دختری به واسطه نداشتن دگره سالم، دارای اختلال در فرایند لخته‌شدن خون به دنیا بیاید.
- ۴) همه فرزندان این خانواده به طور حتم از نظر ژن‌نمود صفات گفته شده با هر دو والدین خود متفاوت خواهند بود.

۱۵) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

قرار گرفتن ..... در سمتی از بدن انسان که ..... نشانه سلامت آن فرد است.

- ۱) نایژه اصلی بلندتر - سرخرگ کلیه کوتاه‌تری و سیاهرگ کلیه بلندتری مشاهده می‌شود،
- ۲) میزنای کوتاه‌تر - اندام‌های لنفی در تشکیل سیاهرگ باب کبدی مشارکت دارند،
- ۳) مجرای لنفی قطورتر - نقش بیشتری در تولید فراوان‌ترین ماده آلی دفعی ادرار دارد،
- ۴) غدد معده بیشتر - در تهویه خون و اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها نقش بیشتری دارد،

۱۶) در رابطه با فرایند تامین انرژی یاخته ماهیچه اسکلتی انسانی سالم، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در صورتی که محصول نهایی قندکافت ..... ، می‌توانیم انتظار داشته باشیم .....

- ۱) در فضای سیتوپلاسم یک  $CO_2$  از دست بدهد - الکترون‌های  $NADH$  به نوعی ترکیب دوکربنی انتقال یابد.
- ۲) در شرایطی باعث اکسایش مولکول  $NADH$  شود - زنجیره انتقال الکترون باعث تولید هرچه بیشتر  $ATP$  شود.
- ۳) ضمن از دست دادن یک  $CO_2$ ، یک مولکول  $NAD^+$  را احیا کند - نوعی ترکیب دو کربنی وارد چرخه کربس شود.
- ۴) بدون کاهش تعداد کربن به نوعی ماده دفعی تبدیل شود - با تداوم فرایند قندکافت انرژی مختصری برای یاخته تامین شود.

۱۷) در رابطه با سطوح ساختاری انواع زنجیره‌های پروتئین هموگلوبین، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در الگوی مارپیچ ساختار دوم این پروتئین که با پیوندهای هیدروژنی شکل می‌گیرد، گروه‌های R به سمت بیرونی مارپیچ آرایش یافته‌اند.
- ۲) پیوندهای شکل دهنده به ساختار اول همگی با گرفتن یک اتم از نوعی گروه آمینی و دو اتم از نوعی گروه اسیدی منجر به آزاد شدن مولکول آب می‌شوند.
- ۳) در نوعی ساختار صفحه‌ای که با الگوی پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود کربن‌های مرکزی در محل تاخوردگی‌ها قرار گرفته‌اند.
- ۴) در این پروتئین دو نوع الگوی پیوندهای آبگریز بین گروه‌های R آبگریز شکل گرفته و در ادامه با پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی تثبیت شده است.

۱۸) کدام یک از عبارات زیر جمله آورده شده را به درستی کامل می‌کند؟

نوعی عامل صعود شیرخام که ..... به طور قطع .....

- ۱) می‌تواند باعث خروج آب به صورت مایع از لبه برگ‌های گیاهان علفی شود - وقوع آن به یاخته‌های زنده دارای پروتوپلاست و یاخته‌های مرده فاقد پروتوپلاست وابسته است.
- ۲) که در هوای بسیار مرطوب و در شب دارای نقش تقلیل یافته‌ای است - به دنبال تغییر فشار تورژسانسی در یاخته‌های ویژه‌ای از سامانه پوششی قابل مشاهده است.
- ۳) به قدری قدرتمند است که می‌تواند قطر یک درخت را در روزی گرم کاهش دهد - فقط از روزنه‌های هوایی و از سطح پوستک اندام‌های جوان رقم می‌خورد.
- ۴) با هل دادن شیرخام در بهترین حالت چندین متر آن را جابجا می‌کند - بر اثر فشار اسمزی ایجاد شده از انتشار یون‌های معدنی به استوانه آوندی ایجاد شده است.

۱۹) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

همه اندام‌هایی که در دوران جنینی قادر به ساخت گویچه‌های قرمز خون هستند .....

- ۱) پس از تولد می‌توانند محل ذخیره یا استفاده آهن آزاد شده از گویچه‌های قرمز آسیب دیده باشند.
- ۲) در ناحیه شکمی قرار گرفته و توسط استخوان‌های قفسه سینه محافظت می‌شوند.
- ۳) پس از تولد، یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده را تخریب می‌کنند.
- ۴) پس از تولد نیز به نحوی بر روی تعداد گویچه‌های قرمز خون اثرپذیری دارند.

۲۰) کدام گزینه به ترتیب وجه مشترک و وجه اختلاف دو نوع گیرنده‌ی نوری چشم انسان را بیان می‌کند؟

- ۱) قرار گیری در داخلی‌ترین لایه کره چشم - اجرا مجموعه واکنش‌های محتاج به ویتامین A
- ۲) قرار گرفتن ماده حساس به نور در یک سمت از یاخته گیرنده - قرار گرفتن هسته یاخته گیرنده در یک سوی آن
- ۳) اجرا مجموعه واکنش‌های محتاج به ویتامین A - قرار گرفتن ماده حساس به نور در یک سمت از یاخته گیرنده
- ۴) قرار گرفتن هسته یاخته گیرنده در یک سوی آن - انجام مجموعه واکنش‌های محتاج به ویتامین A

۲۱) کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در مسیر لوله گوارش انسان، عبور مواد غذایی از اندامی که ..... نسبت به هر اندامی که ..... در زمان ..... رقم می‌خورد.

- ۱) آغازگر حرکت کرمی دیواره لوله گوارش است - در محدوده پایین‌تری از استخوان جناغ دیده می‌شود - زودتری
- ۲) پایان‌دهنده به گوارش پروتئین‌های رژیم غذایی است - با یک سیاهرگ در ساخت سیاهرگ باب کبدی مشارکت دارد - دیرتری
- ۳) دارای سیاهرگ مشترک با طحال است - توانایی ترشح نوعی هورمون برای تنظیم دستگاه گوارش را دارد - زودتری
- ۴) اولین اندامی دارای شبکه عصبی روده‌ای است - در نخستین خط دفاعی دستگاه ایمنی نقش ایفا می‌کند - دیرتری

۲۲) حین ترجمه رنای پیک پمپ سدیم پتاسیم بر روی شبکه آندوپلاسمی یک یاخته گیرنده چشایی زبان انسان، ..... جابه‌جایی رناتن بر روی

رنای پیک به طور حتم .....

- ۱) پس از پنجمین - رنای ناقل حاضر در جایگاه P به نوعی توالی دارای ۵ پیوند پپتیدی اتصال دارد.
- ۲) هم‌زمان با دومین - رنای ناقل دارای توالی پادرمزه UAC به جایگاه E رناتن منتقل می‌شود.
- ۳) قبل از هفتمین - هشتمین نوع آمینواسید در ساختار پلی‌پپتید در حال ساخت قرار گرفته است.
- ۴) پس از ششمین - هشتمین رمزه ترجمه شده در جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد.

۲۳) کدام عبارت‌ها جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

در هنگام تشریح مغز گوسفند، امکان ..... وجود دارد.

- الف) وجود بطن چهارم مغز در جلوی ساقه مغز و پشت درخت زندگی
- ب) جدا کردن تالاموس‌ها از یکدیگر بدون استفاده از چاقوی جراحی
- پ) مشاهده اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم و جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه
- ت) مشاهده پل مغزی، مغز میانی و کریمینه مخچه بدون استفاده از چاقوی جراحی

۲۴ در رابطه با اجزای زنجیره انتقال الکترون که در درون کلروپلاست یک یاخته پارانشیم گیاه آناناس یافت می‌شود کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱ ممکن نیست الکترونی که از یک ناقل غیرغشایی عبور می‌کند، به ناقل غیرغشایی دیگری منتقل شود.
- ۲ کمبود الکترونی فتوسیستم‌های ۱ و ۲ مستقیماً توسط اجزای قرار گرفته در داخل غشای تیلاکوئید تامین نمی‌شوند.
- ۳ زنجیره انتقال الکترونی که کمبود الکترون فتوسیستم ۲ را جبران می‌کند فقط یک عضو انتقال دهنده پروتون دارد.
- ۴ الکترون‌هایی که از فتوسیستم بزرگتر برخلاف فتوسیستم کوچک تر خارج می‌شوند به نوعی ناقل آبگریز منتقل می‌شوند.

۲۵ در بررسی انواعی از یاخته‌های ایمنی بدن انسان که از یاخته بنیادی ..... مشتق می‌شوند می‌توان گفت به طور قطع .....

- ۱ میلوئیدی - این یاخته‌ها فقط با عامل مهاجمی که کوچکتر از آن‌ها باشد وارد مقابله می‌شوند
- ۲ لنفوئیدی - از فعالیت آن‌ها خطرهای در بدن ایجاد می‌شود که برخورد بعدی با مهاجم را جدی تر اجرا می‌کند.
- ۳ میلوئیدی - همه انواع بیگانه‌خوارهای خون و بافت، از این مسیر منشأ می‌گیرند.
- ۴ لنفوئیدی - فرایند بالغ شدن این یاخته‌ها در نوعی اندام لنفی بالاتر از دیافراگم رخ می‌دهد.

۲۶ کدام گزینه‌ها در رابطه با انواع تخمیرهایی که در دنیایی یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟  
در نوعی از تخمیر که باعث ور آمدن نان می‌شود ..... نوعی از تخمیر که دلیل ترش شدن شیر است .....

- الف) برخلاف - فرایند اکسایش  $NADH$  طی یک مرحله انجام می‌شود.
- ب) همانند - بازسازی  $NAD^+$  در آخرین مرحله از واکنش‌های تخمیری رخ می‌دهد.
- پ) برخلاف - محصول نهایی قندکافت مستقیماً باعث اکسایش  $NADH$  نمی‌شود.
- ت) برخلاف - می‌توانیم تولید و آزاد شدن  $CO_2$  را پیش از تولید محصول نهایی مشاهده کنیم.
- ث) همانند - وزن ترکیب نهایی از وزن محصول نهایی قندکافت بیشتر است.

۱ الف - پ - ث      ۲ ب - ت - ث      ۳ ب - پ - ت      ۴ الف - ب - ث

۲۷ کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در بین عوامل بر هم زننده تعادل ژنی در جمعیت، هر عاملی که ..... به طور قطع .....

- ۱ مقاومت شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توجیه می‌کند - در توجیه رفتار دور کردن پوسته تخم‌های تازه باز شده کاکایی از لانه نیز موفق عمل می‌کند.
- ۲ می‌تواند باعث کاهش تنوع ژنی افراد نسل بعد شود - نقشی در سازگارتر کردن افراد باقیمانده در جمعیت ندارد.
- ۳ در وقوع گونه‌زایی دگریمینی نقش مثبت ایفا می‌کند - باعث بالا رفتن تنوع دگره‌ای در نسل آینده می‌شوند.
- ۴ می‌تواند باعث افزایش تنوع ژنی افراد نسل بعد شود - طی فرایندهای درون‌یاخته‌ای دگره جدید به جمعیت افزوده شده است.

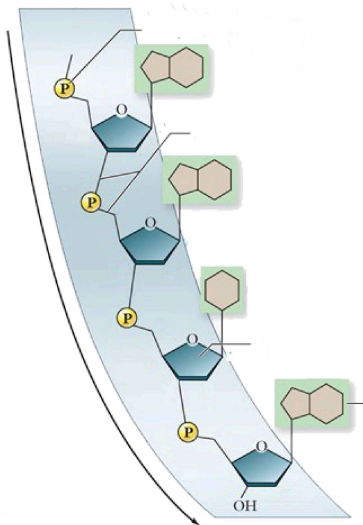
۲۸ چند مورد درباره نوعی مجرا که به تعداد بسیار زیاد در اندام‌های لوبیایی شکل دو طرف ستون مهره دیده می‌شود و انتهای آن به ساختاری شبیه قیف ختم می‌شود به درستی مطرح شده است؟

- الف) با حرکت از بخش قشری به سمت بخش مرکزی، قطر این مجرا افزایش می‌یابد.
- ب) هر کدام از این مجراها به چندین واحد ساختاری کلیه متصل هستند.
- پ) فرایندهای ترشح و بازجذب در این مجراها همانند گردیزه‌ها انجام می‌گیرد.
- ت) ترکیب مواد موجود در انتهای مجرا برخلاف ابتدای مجرا ترکیب نهایی ادرار است.

۱ ۲      ۲ ۳      ۳ ۴      ۴ ۱

۲۹) با توجه به توالی نوکلئوتیدی آورده شده کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

برای طویل شدن زنجیره نوکلئوتیدی روبرو که حداکثر دارای ..... نوع نوکلئوتید است، لازم است نوکلئوتید جدید از سمت ..... به آن متصل شود.



۱) ۳- بالا

۲) ۳- پایین

۳) ۴- بالا

۴) ۴- پایین

۳۰) چند مورد در مورد ساختار فام‌تنی موجودات مختلف به نادرستی بیان شده است؟

- الف) برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بسیاری از ناهنجاری‌های فام‌تنی از کاریوتیپ استفاده می‌شود.  
 ب) در هر یاخته پیکری گندم زراعی برخلاف یاخته پیکری موز، هر فام‌تن هسته‌ای ۶ فام‌تن هم‌تا دارد.  
 پ) در انسان و بسیاری از جانداران، فام‌تن‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش ضروری دارند.  
 ت) در همه یاخته‌های حاضر در دیواره رحم یک انسان سالم، ۲۳ جفت فام‌تن هم‌اندازه مشاهده می‌شود.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۳۱) کدام گزینه در مورد انواع راهکارهایی که برای مقابله با دنیاگیری ویروس کرونا به کار گرفته شد یا می‌توانست به کار گرفته شود به نادرستی

بیان شده است؟

- ۱) اهدای پلاسمای افرادی که توانسته‌اند در یک هفته گذشته از بیماری کرونا رهایی یابند به بیماران کنونی، صرفاً نوعی ایمنی غیرفعال را به فرد بیمار می‌دهد.  
 ۲) انتقال ژن پادگن سطحی این ویروس به ویروس آنفلوآنزای پرندگان می‌توانست نوعی واکسن تایید شده توسط مهندسی ژنتیک نوین را ایجاد کند.  
 ۳) استفاده از علم بیوانفورماتیک به محققان کمک کرد تا فرضیه‌های قابل آزمون را سریع‌تر تشخیص داده و باعث صرفه‌جویی زمانی و اقتصادی در فرایند رسیدن به واکسن شوند.  
 ۴) همه انواع واکسن‌های موفق که علیه این ویروس ساخته شدند باعث ایجاد یاخته‌های خاطره و پادتن در بدن فرد سالم و آمادگی آن برای مقابله با ویروس می‌شدند.

۳۲) در صورتی که ساقه رویانی یک گل مغربی دارای ژن‌نمود  $RW$  باشد، کدام گزینه نمی‌تواند به ترتیب ژن‌نمود یاخته مولد دانه گرده، یاخته

پارانشیم خورش و آندوسپرم دانه تشکیل شده را نشان دهد؟

۴)  $RWW-RW-RR$

۳)  $RRW-WW-RW$

۲)  $RRW-RR-WW$

۱)  $RWW-WW-RW$

۳۳) کدام گزینه جمله زیر را در مورد غدد درون‌ریز بدن یک مرد سالم که در دمای طبیعی بدن فعالیت می‌کنند به درستی کامل می‌کند؟

در صورت ..... فعالیت ..... دور از انتظار نیست.

- ۱) کاهش - غدد فوق کلیوی، طولانی‌تر شدن فرایند التهاب بر اثر برخورد دست با جسم تیز  
 ۲) افزایش - غده‌ی بالای برجستگی‌های چهارگانه در میانه شب، به هم خوردن ریتم شبانه‌روزی  
 ۳) کاهش - غده‌ی لوزالمعده، لاغر شدن فرد و کاهش مقاومت بدن وی در برابر عوامل آسیب‌زا  
 ۴) افزایش - غدد فوق کلیوی، پایین آمدن توان فرد برای مقابله با غم از دست دادن نزدیکان



۳۴) یک نوعی ذرت توسط سه جایگاه ژنی تعیین می‌گردد به طوری که دگره‌های بارز باعث ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته باعث ایجاد رنگ سفید می‌گردند و ژن‌نمودهای خالص  $AABBCC$  و  $aabbcc$  به ترتیب رنگ قرمز و سفید ایجاد می‌کنند و ژن‌نمودهای بین این دو حالت‌های بین این دو را رقم می‌زنند. درباره این ذرت و فراوانی ژن‌نمود و رخ‌نمودهای آن کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

۱) در صورتی که ذرتی دارای سه جایگاه ژنی ناخالص با ذرتی مشابه خودش آمیزش داشته باشد، احتمال مشاهده همه انواع رخ‌نمودها در بین زاده‌ها وجود دارد.

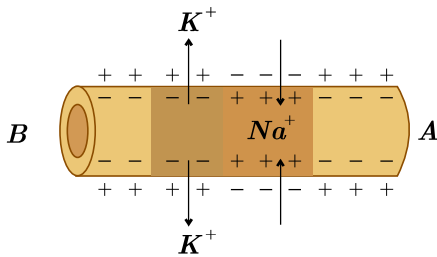
۲)

در صورتی که ذرتی با دو جایگاه ژنی خالص با ذرتی با ژن‌نمود  $aabbcc$  آمیزش داشته باشد ممکن نیست در بین زاده‌ها، ذرتی قرمزتر از ذرت  $AABbcc$  وجود داشته باشد.

۳) در صورتی که ذرت‌های دارای ژن‌نمود دو آستانه با هم آمیزش داشته باشند، همه انواع رخ‌نمودها در بین زاده‌های آن‌ها امکان مشاهده شدن دارد.

۴) در صورت آمیزش ذرتی با چهار دگره بارز و ذرتی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارد، ممکن نیست ذرتی از نظر رنگ مشابه ذرت  $aabbcc$  در بین زاده‌ها باشد.

۳۵) در صورتی که شکل زیر بخشی از یک رشته عصبی درگیر در انعکاس عقب کشیدن دست را نشان دهد، امکان مشاهده ..... وجود ندارد.



۱) جسم یاخته‌ای یاخته عصبی حرکتی متصل به ماهیچه سه سر بازو، در سمت B

۲) سیناپس بین یاخته عصبی رابط و یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه سر، در سمت A

۳) جسم یاخته‌ای یاخته عصبی حرکتی متصل به ماهیچه دو سر بازو، در سمت B

۴) جسم یاخته‌ای یاخته عصبی رابط متصل به یاخته عصبی حرکتی ماهیچه دو سر بازو، در سمت A

۳۶) کدام گزینه فقط در مورد بعضی از بیگانه‌خوارهایی که در بافت‌ها فعالیت می‌کنند به درستی بیان شده است؟

۱) حین برخورد با عامل بیگانه، اصلی‌ترین بخش غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.

۲) نوعی از فعالیت‌های انجام شده در دفاع اختصاصی می‌تواند باعث فعالیت بیشتر آن‌ها شود.

۳) تحت تاثیر پیک شیمیایی ترشح شده از یاخته تولیدکننده پرفورین، نوعی یاخته یوکاریوت را بیگانه‌خواری می‌کند.

۴) با اجرای اعمال اختصاصی انواعی از برخورد را با عوامل بیگانه مختلف ایجاد می‌کنند.

۳۷) در صورتی که حجم ..... ادرار انسان دارای مقدار ..... باشد، ممکن نیست .....

۱) زیاد - اندک گلوکز - فرد دچار تشنگی شدید شده و تمایل فراوان به نوشیدن آب داشته باشد.

۲) کم - زیاد اوره و اوریک اسید - فرد دچار التهاب در نوعی بافت پیوندی بدون منشأ خارجی باشد.

۳) زیاد - فراوان گلوکز - چالش ایجاد شده ناشی از نوعی بیماری خودایمنی در فرد باشد.

۴) کم - زیاد اوره و اوریک اسید - ترکیب ادرار تحت اثر هورمونی از بخش مرکزی فوق کلیه تغییر کرده باشد.

۳۸) چند مورد فقط در مورد بعضی از یاخته‌هایی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز یک مرد سالم و بالغ دیده می‌شود به درستی بیان شده است؟

الف) دارای توانایی انجام نوعی تقسیم بوده و رشته‌های دوک را به کمک سانتیریول‌ها سازمان‌دهی می‌کنند.

ب) جزئی از مسیر زامه‌زایی نبوده و در بیگانه‌خواری، تغذیه و تمایز یاخته‌های اطراف خود دارای نقش هستند.

پ) با انجام نوعی تقسیم و تجزیه پروتئین اتصالاتی سانترومر، عدد فام‌تنی متفاوتی با یاخته حاصل خواهد داشت.

ت) دارای گیرنده برای نوعی هورمون هیپوفیزی هستند که در بدن زنان، وظیفه بالغ کردن انبانک را بر عهده دارد.

۴) ۲

۳) ۳

۲) ۱

۱) ۴

۳۹) کدامیک از عبارات‌های آورده شده جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

در نوعی جانور بی‌مهره که دارای سامانه گردش آب است، .....

۱) عامل حرکت آب از پایین به بالا، یاخته‌های یقه‌داری هستند که با تاژک خود جریان آب را هدایت می‌کنند.

۲) حفره خروجی آب در قسمت رأسی جاندار، از هر حفره ورود آب در قسمت جانبی پیکر جاندار قطورتر است.

۳) در دیواره جانبی، هر منفذ ورود آب را یاخته‌هایی می‌سازند که در محل قرارگیری هسته قطر بیشتری دارند.

۴) برخی یاخته‌های بدنه، دارای زوائد خارمانندی هستند که در سطح خارجی پیکر جاندار قابل مشاهده هستند.



۴۰) چند عبارت جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه قند ..... در باکتری اشرشیاکلاهی هرگاه ..... به طور حتم .....  
 الف) لاکتوز - قند لاکتوز منجر به تغییر شکل پروتئین مهارکننده شود - مقدار همه نوکلئوتیدهای سه فسفات دارای قند ریبوز تغییر خواهد کرد.  
 ب) مالتوز - فعال کننده به رنابسپاراز متصل شود - پیش از آن به نوعی قند و نوعی نوکلئیک اسید اتصال داشته است.  
 پ) لاکتوز - پروتئین متصل به قند به نوعی توالی تنظیمی متصل شود - رنایی با چند رمزه پایان ساخته خواهد شد.  
 ت) مالتوز - دو نوکلئوتید دارای قند ریبوز با هم پیوند دهند - گروه‌های فسفات از این دو نوکلئوتید جدا خواهد شد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

## دفترچه 2

### فیزیک

(۴۱) مکعبی به جرم  $20\text{ kg}$  و چگالی  $10 \frac{g}{cm^3}$  دارای حفره‌ای به حجم  $6000\text{ cm}^3$  است. هر بعد مکعب چند سانتی‌متر است؟

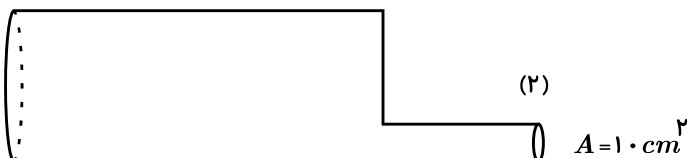
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

(۴۲) فشار در عمق ۲ متری مایعی  $100\text{ cmHg}$  است. فشار در ۴ متر پایین‌تر از این عمق چند  $\text{cmHg}$  است؟ ( $p_0 = 750\text{ cmHg}$ )

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

(۴۳) در شکل مقابل مایع تراکم ناپذیر با آهنگ  $60 \frac{\text{Lit}}{\text{min}}$  از مقطع (۱) وارد لوله می‌شود. سرعت خروج از مقطع (۲) چند متر بر ثانیه است؟

(۱)



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

(۴۴) گلوله‌ای به جرم ۲ کیلوگرم در راستای قائم با تندی اولیه  $20 \frac{m}{s}$  متر به بالا پرتاب می‌کنیم پس از رسیدن به ارتفاع اوج ۱۵ متری، با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به محل پرتاب باز می‌گردد. با فرض اینکه نیروی مقاومت متوسط هوا در رفت و برگشت، هم اندازه باشد، اندازه آن چند نیوتن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

(۴۵) یک بالابر الکتریکی با توان ۸ کیلووات در مدت ۲۰ جرمی معادل ۵۰۰ کیلوگرم را تا ارتفاع ۲۰ متری بالا می‌برد بازده دستگاه چند درصد است؟

- (۱) ۵۲٫۵ (۲) ۵۵ (۳) ۵۷٫۵ (۴) ۶۲٫۵

(۴۶) به دو کره A و B همجنس و هم اندازه، اولی توپر و دومی توخالی گرمای یکسانی می‌دهیم. اگر تغییر دمای A دو برابر B باشد چند درصد از کره B خالی است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۲٫۵

(۴۷) چند کیلوگرم آب  $68^\circ F$  را روی  $20\text{ kg}$  یخ  $-20^\circ C$  که درون ظرفی به ظرفیت گرمایی  $840 \frac{J}{^\circ C}$  تا نصف یخ ذوب شود؟

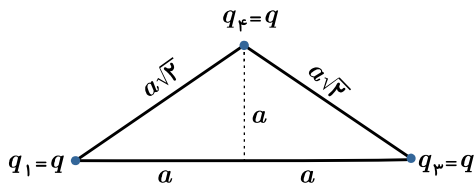
$$\text{آب } c = 2c = \frac{L_f}{80} = 42 \frac{J}{g^\circ C}$$

- (۱) ۲۸٫۲ (۲) ۱۴٫۱ (۳) ۷٫۴ (۴) ۳٫۶

(۴۸) الکترونی بین دو صفحه خازن تخت که به مولد الکتریکی وصل است، قرار دارد. اگر خازن را از مولد جدا کنیم و فاصله صفحه‌های آن را دو برابر کنیم. انرژی خازن و نیروی الکتریکی وارد بر الکترون چند برابر می‌شود؟ (از اثر گرانش، صرف نظر کنید)

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

۴۹ در شکل مقابل ۴ بار الکتریکی هم اندازه و همنام در ۴ نقطه ثابت شده‌اند. اندازه برآیند نیروهای وارد بر  $q_4$  این است؟



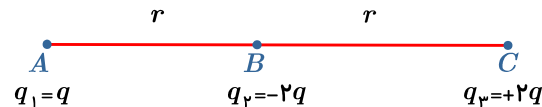
$$\frac{\sqrt{2}}{2} + 1 \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} + 2 \quad (1)$$

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

۵۰ ۳ بار  $q_1$  و  $q_2$  و  $q_3$  مطابق شکل در سه نقطه  $A$  و  $B$  و  $C$  ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$ ،  $\vec{i} + 4$  باشد، میدان الکتریکی خالص در نقطه  $B$ ، چند  $\vec{i}$  است؟



$$-4i \quad (2)$$

$$-16i \quad (4)$$

$$+4i \quad (1)$$

$$+16i \quad (3)$$

۵۱ یک رسانای استوانه‌ای شکل به مقاومت  $R$  این موجود است.  $\frac{1}{n}$  استوانه را جدا می‌کنیم و ذوب کرده و با آن استوانه‌ای با همان طول استوانه اولیه می‌سازیم مقاومت دو سر این استوانه چند برابر می‌شود؟

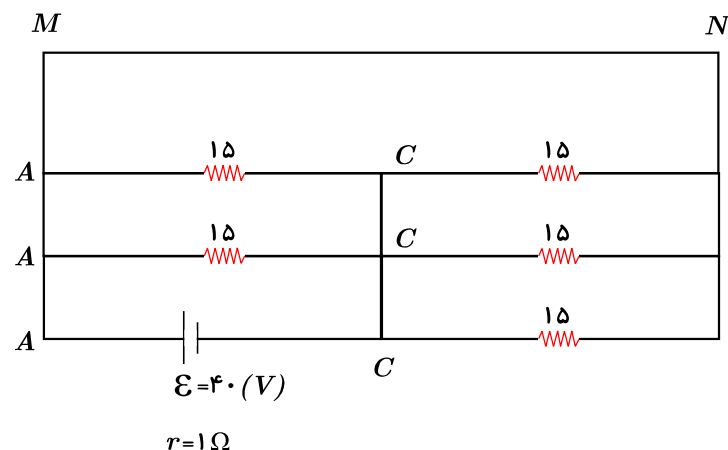
$$\sqrt{n} \quad (4)$$

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

$$2n \quad (2)$$

$$n \quad (1)$$

۵۲ در مدار شکل زیر جریان  $MN$  را بیابید.



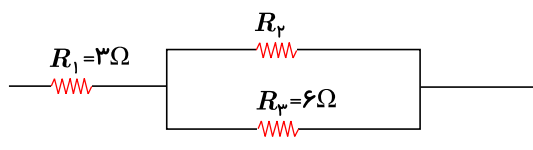
$$6 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۵۳ در مدار شکل زیر توان مقاومت  $R_1$ ،  $\frac{8}{9}$  مقاومت  $R_3$  است. اگر مقاومت  $R_3$ ، ۵۰ درصد زیاد شود توان مقاومت  $R_1$ ، چند برابر خواهد شد؟



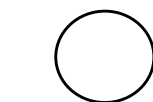
$$\frac{9}{16} \quad (2)$$

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

۵۴ جریان عبوری از یک سیم بلند مستقیم مطابق شکل در  $t = 0$  است. این جریان با زمان رابطه  $I = t^2 - 3t + 2$  در  $SI$  دارد. در بازه زمانی



از  $t = 1/8$  s تا  $t = 2/8$  s جریان القایی در حلقه سیم رسانای بالای سیم، چگونه خواهد بود؟

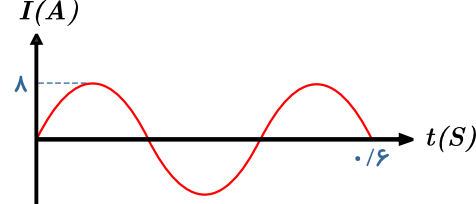
$$\text{ساعتگرد - پاد ساعتگرد} \quad (2)$$

$$\text{پاد ساعتگرد - پاد ساعتگرد} \quad (4)$$

$$\text{ساعتگرد - ساعتگرد} \quad (1)$$

$$\text{پاد ساعتگرد - ساعتگرد} \quad (3)$$

۵۵ یک مولد جریان متناوب جریان سینوسی طابق شکل زیر بر حسب زمان تولید کند. در چه مدتی در  $SI$  جریان این مولد از  $KA$  به  $4\sqrt{2}$  می‌رسد؟



$$\frac{1}{30} \quad (2)$$

$$\frac{1}{40} \quad (4)$$

$$\frac{1}{60} \quad (1)$$

$$\frac{1}{20} \quad (3)$$

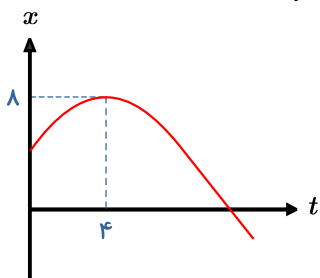
۵۶) متحرک  $A$  از نقطه  $M$  با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. متحرک دیگری از نقطه  $N$ ،  $2m$  عقب‌تر از نقطه  $M$  با شتاب ثابت  $6 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. در لحظه سبقت متحرک اول چند متر جابه‌جا شده است؟

- ۱) ۲۵      ۲) ۳۵      ۳) ۴۵      ۴) ۶۵

۵۷) اتومبیلی در حال حرکت با تندی ثابت  $20 \frac{m}{s}$  است که ناگهان مانعی را در  $60m$  خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان واکنش راننده نصف زمان توقف باشد و درست در لحظه رسیدن به مانع متوقف شود، شتاب ترمز آن چند  $\frac{m}{s^2}$  خواهد بود؟

- ۱)  $\frac{20}{3}$       ۲)  $\frac{40}{3}$       ۳) ۲۰      ۴) ۱۰

۵۸) شکل زیر نمودار مکان زمان یک متحرک با شتاب ثابت است. تندی متوسط در سه ثانیه دوم چند برابر سرعت متوسط است؟



- ۱)  $\frac{2}{3}$       ۲)  $\frac{5}{3}$       ۳)  $\frac{4}{3}$       ۴) ۶

۵۹) جسمی به جرم  $2kg$  روی سطح افقی به طور ساکن قرار دارد. نیروی  $F_1 = 8N$  به آن وارد می‌شود و جسم پس از طی مسافت  $5m$  به تندی  $V_1$  می‌رسد، در آن لحظه  $F_1$  حذف می‌شود جسم پس از طی کردن  $3m$  متوقف می‌شود. نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم چند نیوتن است؟

- ۱) ۱۰      ۲) ۵      ۳) ۱۵      ۴) ۲۰

۶۰) جسمی به جرم  $m = 3kg$  این به یک فنر قائم که از سقف آسانسوری آویزان است وصل است و جسم در حال تعادل است و طول فنر  $24cm$  می‌شود. حال اگر فنر را به جسم دیگری به جرم  $15kg$  وصل کنیم و روی سطح افقی که ضریب اصطکاک آن با جسم  $0.5$  است با سرعت ثابت حرکت دهیم طول فنر  $30cm$  می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۲۰      ۲) ۲۵      ۳) ۳۵      ۴) ۴۰

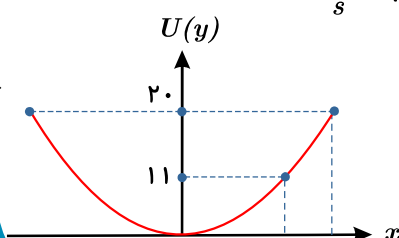
۶۱) نیروی خالص متغیر با زمان  $F = 3t + 7$  در  $SI$  در  $t = 0$  به یک جسم  $3kg$  وارد می‌شود. اگر جسم در ابتدا ساکن باشد، سرعت جسم در  $t = 6s$  چند  $\frac{m}{s}$  خواهد؟

- ۱) ۳۴      ۲) ۳۶      ۳) ۳۲      ۴) ۴۰

۶۲) در حرکت هماهنگ ساده بر روی پاره خطی به طول  $20cm$ ، کمترین زمان لازم برای اینکه نوسانگر از فاصله  $5$  سانتی‌متر از انتهای مثبت به بیشترین شتاب مثبت برسد چند برابر دوره است؟

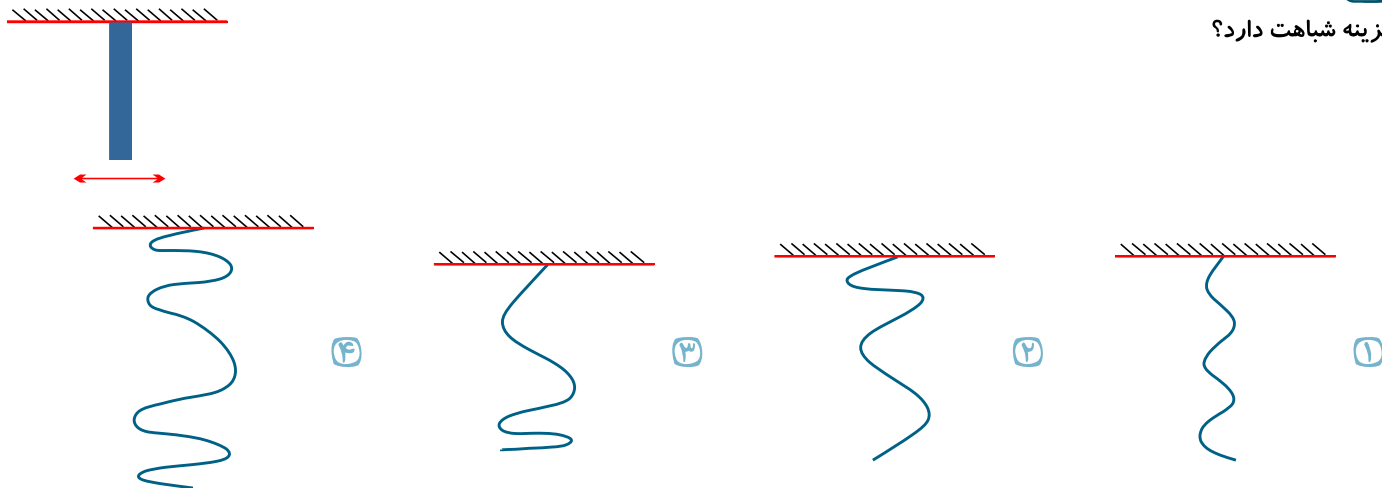
- ۱)  $\frac{1}{6}$       ۲)  $\frac{2}{3}$       ۳)  $\frac{1}{2}$       ۴)  $\frac{1}{3}$

۶۳) با توجه به نمودار مقابل برای حرکت هماهنگ ساده برای وزنه  $2$  کیلوگرمی تندی نوسانگر در نقطه  $S$  چند  $\frac{m}{s}$  است؟

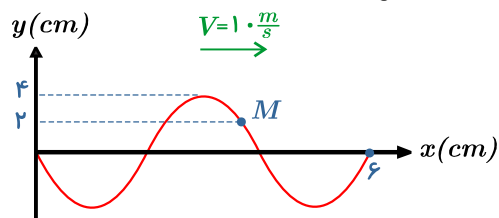


- ۱)  $4 \frac{m}{s}$       ۲)  $6 \frac{m}{s}$       ۳)  $2 \frac{m}{s}$       ۴)  $3 \frac{m}{s}$

۶۴ یک طناب جرم‌دار از سقف آویزان شده است. پایین طناب را به طور سینوسی و افقی نوسان می‌دهیم. شکل موج ایجاد شده در طناب به کدام گزینه شباهت دارد؟



۶۵ شکل زیر نقش موج عرضی را در  $t = 0$  نشان می‌دهد پس از چه مدت شتاب ذره  $m$  بیشینه و مثبت می‌شود؟



۱/۷۵ (۲)  
۴/۷۵ (۴)

۲/۷۵ (۱)  
۳/۷۵ (۳)

۶۶ شنونده‌ای در فاصله یک متری از چشمه صوت است. این متحرک با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  روی خط واصل بین خود و چشمه از حال سکون شروع به دور شدن از چشمه می‌کند. ۲ ثانیه بعد به نقطه‌ای می‌رسد که در همان لحظه دامنه چشمه صوت نیز ۲ برابر می‌شود. در این دو ثانیه تراز شدت صوت چند دسی‌بل کم می‌شود؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

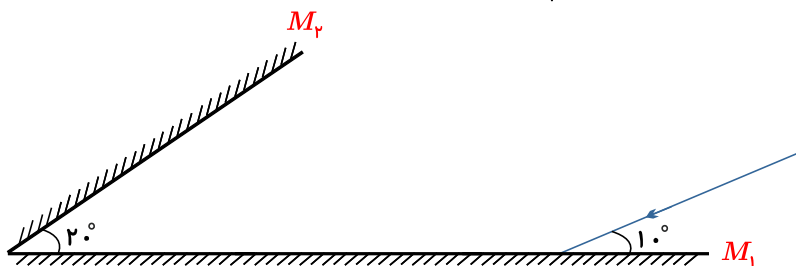
۴ (۴)

۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۶ (۱)

۶۷ یک پرتو نور تک بسامد مطابق شکل به آینه تخت  $M_1$  می‌تابد زاویه پرتو بازتاب دوم از آینه  $M_1$  با پرتو تابش اولیه چند درجه است؟



۳۰ (۱)

۹۰ (۲)

۶۰ (۳)

۱۲۰ (۴)

۶۸ بیشترین طول موج فرابنفش تشکیل شده در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن چند برابر کمترین طول موج مرئی آن است؟

۴۰۵/۳۹۸ (۴)

۳۹۴/۴۰۰ (۳)

۴۰۵/۳۹۲ (۲)

۳۹۲/۴۰۵ (۱)

۶۹ یک موج تابش با طول موج  $660 \text{ nm}$  با شدت  $2 \frac{W}{m^2}$  به طور عمود به سطحی به اندازه  $20 \text{ cm}^2$  به مدت یک دقیقه می‌تابد. چند فوتون در این صورت به سطح برخورد می‌کند؟ ( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ,  $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

$4 \times 10^3$  (۴)

$4 \times 10^{10}$  (۳)

$4 \times 10^{16}$  (۲)

$4 \times 10^{18}$  (۱)

۷۰) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (الف) با تابش پوزیترون تعداد نوترون‌های هسته یک واحد کم می‌شود.  
 (ب) نفوذ پذیری ذره‌های آلفا از بتا در سرب بیشتر است.  
 (پ) هیچ عنصر پایداری با عدد اتمی بالای ۸۳ وجود ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

شیمی

۷۱) باتوجه به طیف نشری خطی هیدروژن چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- طول موج انتقال  $1 \rightarrow 2$  کمتر از طول موج انتقال  $2 \rightarrow 6$  است.
- کمترین انرژی در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی، انتقال لایه سوم به حالت پایه است.
- طیف نشری خطی پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن با سایر ایزوتوپ‌های آن متفاوت است.
- تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی با هیچ عنصری یکسان نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در کدام یک از ترکیبات زیر بیشتر است؟

۱ (۱)  $SO_2Cl_2$  ۲ (۲)  $NO_3^-$  ۳ (۳)  $CO$  ۴ (۴)  $NO_3^+$

۷۳) کدام موارد زیر صحیح است؟

- (الف) عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد، پنج الکترون در زیر لایه  $d$  خود دارد.  
 (ب) عنصری که در لایه سوم خود هفت برابر نسبت به لایه چهارم خود الکترون دارد، در مجموع ۳ زیرلایه ۶ الکترونی دارد.  
 (پ) در دوره ۴ چهار ۳ عنصر حداقل یک زیرلایه نیمه پر دارد.  
 (ت) در آرایش  $Mn^{2+}$  ۳ الکترون در  $l = 2$  وجود دارد.

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

۷۴) اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار الکترون‌ها در یون  $X^{3+}$  برابر ۴ باشد، کدام ویژگی زیر به این عنصر تعلق ندارد؟

- ۱ (۱) این عنصر در دوره ۴ و گروه ۳ قرار دارد.  
 ۲ (۲) ترکیب آن با اکسیژن  $X_2O_3$  است.  
 ۳ (۳) در وسایل خانگی مانند تلویزیون رنگی و برخی از شیشه‌ها کاربرد دارد.  
 ۴ (۴) این عنصر خاصیت شبه فلزی دارد.

۷۵) تقریباً چند گرم از کلسیم تعداد الکترون برابری با تعداد الکترون‌های ۹ گرم آب دارد؟ ( $Ca$  ۴۰)

۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۷۶) کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می‌کند.

نیروی بین مولکولی در استون خالص ..... متانئیک اسید خالص از نوع ..... است و نیروی بین مولکولی در محلول آبی استون از نوع ..... می‌باشد.

۱ (۱) همانند - واندروالسی - واندروالسی ۲ (۲) همانند - هیدروژنی - هیدروژنی ۳ (۳) برخلاف - واندروالسی - هیدروژنی ۴ (۴) برخلاف - هیدروژنی - واندروالسی

۷۷) اگر ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۱۱۷ ppm سدیم کلرید را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲۲۲ ppm کلسیم کلرید مخلوط کنیم، غلظت یون کلرید در محلول

حاصل تقریباً چند ppm است؟ (چگالی محلول‌ها  $1 g \cdot ml^{-1}$  است). ( $Na : 23 \quad Ca = 40 \quad Cl = 35.5 \quad g \cdot mol^{-1}$ )

۱۱۸ (۱) ۱۸۷ (۲) ۲۲۸ (۳) ۳۱۲ (۴)

۷۸) چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- با افزایش ارتفاع تریوسفر دما و فشار کاهش می‌یابد.
- در لایه چهارم اتمسفر به دلیل برخورد پرتوهای پراثری خورشید با گونه‌های موجود در آنیون به وجود می‌آید.
- اوزون در لایه سوم هوا کره مانع ورود اغلب پرتوهای فرابنفش می‌شود.
- گازهای گلخانه‌ای در استراتوسفر مانع از خروج گرما از سطح زمین می‌شوند.

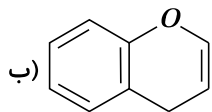
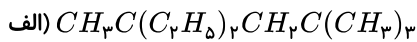
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹) نام ترکیب «الف» و فرمول ترکیب «ب» کدام است؟



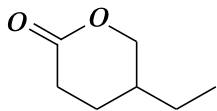
(۲) ۴ اتیل ۲ و ۲ و ۴ تری متیل هگزان -  $C_{10}H_{18}O$

(۱) ۴ اتیل ۲ و ۲ و ۴ تری متیل هگزان -  $C_9H_{18}O$

(۴) ۴ و ۴ دی اتیل ۲ و ۲ دی متیل پنتان -  $C_9H_{18}O$

(۳) ۴ و ۴ دی اتیل ۲ و ۲ دی متیل پنتان -  $C_9H_{18}O$

۸۰) استر زیر از ترکیب گروه‌های عاملی الکلی و اسیدی و در یک مرحله ساخته شده است، الکل سازنده آن چند اتم کربن دارد؟



۶ (۲)

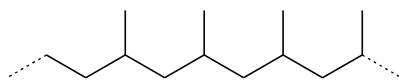
۵ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

۸۱) کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) پلی اتیلن سنگین، زنجیره بدون شاخه دارد و چگالی آن بیشتر از آب است.
- ب) در ساختار پلی استیرن، ۸ اتم کربن به کار رفته است.
- پ) در ساختار سیانو اتن پیوند سه گانه وجود دارد و از پلی‌مر آن در ساخت پتو استفاده می‌کنند.
- ت) در ساختار مونومر ترکیب زیر ۳ اتم کربن وجود دارد.



پ و ت (۴)

الف و ب (۳)

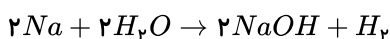
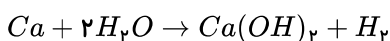
ب و ت (۲)

الف و پ (۱)

۸۲) در دو واکنش جداگانه ۵ گرم کلسیم و ۲۳ گرم سدیم را با آب واکنش می‌دهیم و مقدار برابری هیدروژن تولید می‌کنیم، اگر خلوص کلسیم ۸۰ درصد باشد، خلوص سدیم چند درصد است؟ (ناخالص‌ها با آب واکنش نمی‌دهند).

$$Na : 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Ca : 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۸۳) با توجه به دوره سوم جدول تناوبی چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) تعداد فلزها و نافلزها در این دوره برابر است.
- ب) تعداد عنصرهایی که دو پیوند الکترون به اشتراک می‌گذارند بیشتر از تعداد عنصرهایی است که در پیوند الکترون از دست می‌دهند.
- پ) بیشترین اختلاف شعاع اتمی در دو عنصر متوالی در یک دسته از جدول تناوبی رخ می‌دهد.
- ت) هالوژن این دوره در دمای اتاق به آرامی با هیدروژن واکنش می‌دهد.

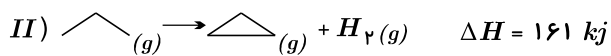
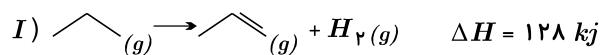
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

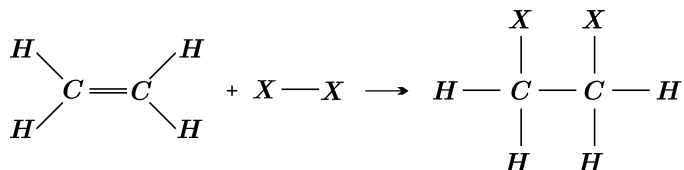
۱ (۱)

۸۴) سیکلوپروپان و پروپن ایزومرهای یکدیگر هستند با توجه به دو واکنش داده شده ایزومر پایدارتر کدام است و آنتالپی تبدیل آن به ایزومر ناپایدارتر چقدر است؟



- ۱) پروپن -  $33 \text{ kJ}$       ۲) پروپن -  $33 \text{ kJ}$       ۳) سیکلوپروپان -  $33 \text{ kJ}$       ۴) سیکلوپروپان -  $33 \text{ kJ}$

۸۵) اگر در واکنش زیر  $1/4$  گرم اتن شرکت کند و در این واکنش  $4/65$  کیلوژول گرما آزاد شود، میانگین آنتالپی پیوند  $C-X$  را برحسب کیلوژول به مول چقدر خواهد بود؟ ( $C : 12 \text{ H} : 1$ )



| پیوند                                                      | $C=C$ | $C-H$ | $X-X$ | $C-C$ |
|------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| میانگین آنتالپی پیوند<br>$\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | ۶۱۴   | ۴۱۵   | ۱۹۳   | ۳۴۸   |

- ۱) ۲۵۲      ۲) ۲۷۶      ۳) ۳۶۶      ۴) ۵۵۲

۸۶) تأثیر کدام یک از عوامل زیر در واکنش ترمیت به درستی بیان نشده است؟

- ۱) کاهش اندازه ذرات واکنش دهنده  $\Rightarrow$  افزایش سرعت  
۲) افزایش فشار در واکنش  $\Rightarrow$  بدون تأثیر  
۳) کاهش دما  $\Rightarrow$  کاهش سرعت  
۴) تغییر شرایط واکنش از  $STP$  به دمای اتاق  $\Rightarrow$  بدون تأثیر

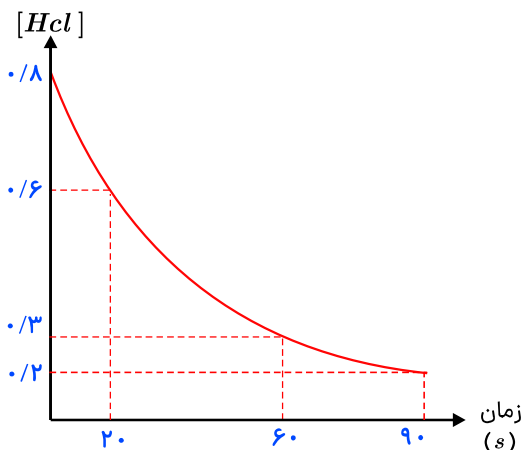
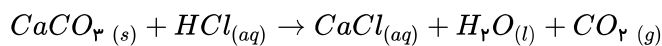
۸۷) با توجه به واکنش  $4KNO_3(g) \rightarrow 2K_2O(s) + 5O_2(g) + 2N_2(g)$  کدام موارد درست است؟

$$\begin{aligned} \text{الف)} \quad \bar{R}_{(K_2O)} &= \frac{2}{5} \bar{R}_{O_2} \\ \text{ب)} \quad R_{\text{واکنش}} &= \frac{-\Delta[KNO_3]}{4} \\ \text{پ)} \quad \frac{\Delta V_{O_2}}{5\Delta t} &= \frac{\Delta V_{N_2}}{2\Delta t} \\ \text{ت)} \quad \frac{\Delta n_{KNO_3}}{4\Delta t} &= \frac{\Delta n_{K_2O}}{2\Delta t} \end{aligned}$$

- ۱) الف و ب      ۲) الف و پ      ۳) ب و پ      ۴) پ و ت



۸۸) با توجه به نمودار زیر که به واکنش  $200\text{ ml}$  محلول  $HCl$  و مقدار کافی کلسیم کربنات مربوط است، پس از چند ثانیه از آغاز واکنش دو لیتر گاز  $CO_2$  با چگالی  $1.1\text{ g} \cdot L^{-1}$  تولید می‌شود و سرعت واکنش در این زمان چند مولار بر دقیقه است؟



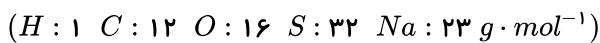
۱) ۶۰ - ۰.۲۵

۲) ۶۰ - ۰.۵

۳) ۳۵ - ۰.۲۵

۴) ۳۵ - ۰.۵

۸۹) تفاوت جرم مولی یک پاک‌کننده صابونی و یک پاک‌کننده غیرصابونی با تعداد کربن برابر چند گرم بر مول است؟



۴) ۴۱

۳) ۴۸

۲) ۶۳

۱) ۱۰۰

۹۰) اگر ۴ مول اسید ضعیف را در دو لیتر آب حل کنیم و مجموع ذرات حل شده در آب  $2.5$  مولار شود، ثابت اسیدی و درجه یونش آن به ترتیب کدام است؟

۴)  $0.16 - 0.2$

۳)  $0.1 - 0.2$

۲)  $0.1 - 0.33$

۱)  $0.16 - 0.33$

۹۱)  $100\text{ ml}$  محلول اسید استیک با  $PH = 4$  و  $Ka = 10^{-6}$  را می‌توان با چند میلی‌گرم سود سوز آور خنثی کرد؟

۴) ۲۰

۳) ۴۰

۲) ۰.۴

۱) ۰.۲

۹۲) کدام مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) با افزایش غلظت اولیه اسیدهای ضعیف، درجه یونش آنها افزایش می‌یابد.

ب) ترکیبات هیدروژن‌دار هالیدها، اسیدهای قوی هستند که با افزایش شعاع اتمی هالیدها قدرت آنها افزایش می‌یابد.

پ) در اسیدهای آلی سبک افزایش تعداد کربن‌ها قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.

ت) از انحلال یک مول سدیم اکسید در آب، ۴ مول یون ایجاد می‌شود.

۴) پ و ت

۳) ب و پ

۲) الف و ب

۱) الف و ت

۹۳) برای نگهداری از محلول یون ..... می‌توان از ظرفی با جنس ..... استفاده کرد.

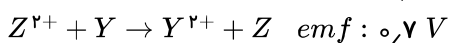
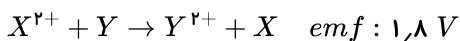
۴) هیدروژن - پلاتین

۳) آهن - منگنز

۲) طلا - نقره

۱) مس - روی

۹۴) با توجه به  $emf$  های که رد واکنش‌های زیر داده شده در سلول گالوانی  $X$  و  $Z$ ، کدام گونه نقش آند را دارد و  $emf$  آن کدام است؟



۴)  $2.5 - Z$

۳)  $1.1 - Z$

۲)  $2.5 - X$

۱)  $1.1 - X$

۹۵) کدام عبارت درست است؟

۱) از برکافت محلول غلیظ سدیم کلرید می‌توان عناصر سدیم و کلر را به دست آورد.

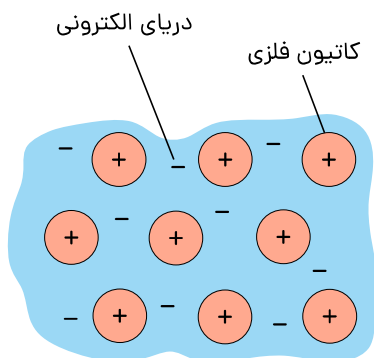
۲) در فرایند آبکاری کاتد همانند فرایند هال افزایش جرم دارد.

۳) فرایند هال یک فرایند غیر خود به خودی است که در آن فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

۴) در برکافت آب حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر آند است.

۹۶) چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در ساختار سیلیس، هر اتم  $Si$  همانند کربن در الماس ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- در ساختار گرافن همانند گرافیت پیوندهای دوگانه وجود دارد و جابه‌جایی این الکترون‌ها باعث رسانا بودن گرافیت و گرافن می‌شود.
- فسفر تری کلرید برخلاف کربن تترا کلرید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- ساختار زیر می‌تواند برای فلز کلسیم باشد.

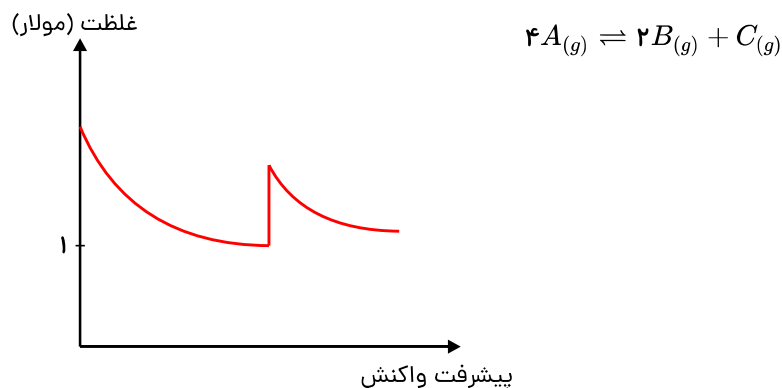


- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۹۷) آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب ..... بیشتر از ..... است زیرا ..... آن ..... است.

- ۱ (۱)  $FeCl_3 - FeCl_2$  - چگالی بار - کمتر  
۲ (۲)  $AlCl_3 - Al_2O_3$  - شعاع آنیون - کمتر  
۳ (۳)  $NaCl - CaO$  - شعاع آنیون - کمتر  
۴ (۴)  $Na_2O - MgF_2$  - چگالی بار - کمتر

۹۸) واکنش با معادله زیر در حال انجام است، اگر نمودار زیر تغییرات غلظت یکی از مواد شرکت کننده در واکنش را نشان دهد، ثابت تعادل برحسب  $mol \cdot L^{-1}$  کدام است؟



- ۱ (۱) ۰٫۰۰۲  
۲ (۲) ۰٫۰۰۰۲  
۳ (۳) ۰٫۰۰۰۴  
۴ (۴) ۰٫۰۰۰۴

۹۹) چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش دو کربن ۶ واحد تغییر می‌کند.
- برای تهیه مونومرهای  $PET$  می‌توان از یک اکسنده با غلظت‌های متفاوت استفاده کرد.
- مونومرهای  $PET$  می‌توانند در آب پیوند هیدروژنی دهند.
- اگر در یک مولکول  $PET$ ، ۱۰۰۰ اتم کربن به کار رفته باشد، در مراحل تهیه آن در حدود ۱۹۹ مولکول آب جدا می‌شود.

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

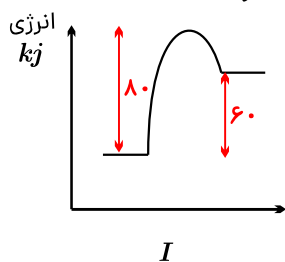
۱۰۰ با توجه به نمودارهای انرژی زیر چند مورد از موارد زیر درست است؟

• سرعت واکنش II بیشتر از I است اما گرمای آزاد شده آنها یکسان است.

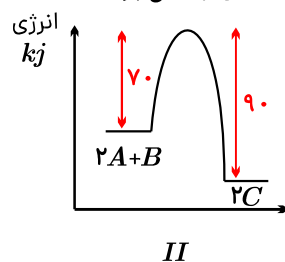
• اگر کاتالیزگری ۱۰ درصد انرژی فعالسازی واکنش (I) را کاهش دهد، انرژی فعالسازی واکنش برگشت در آن  $۱۲\text{ kJ}$  خواهد شد.

• از واکنش یک مول A در واکنش II،  $۲۰\text{ kJ}$  انرژی آزاد می‌شود.

• آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I بیشتر از آنتالپی پیوند فراورده‌ها در واکنش II است.



۴ (۴)



۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

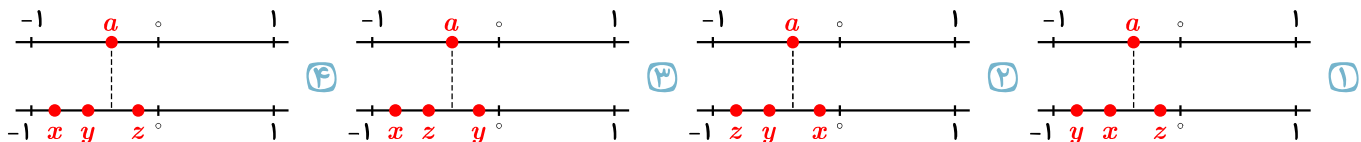
### دفترچه 3

#### ریاضیات

۱۰۱ اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه مفروض بوده و  $n(A - B) = 7$  و  $n(B - A) = 26$  و  $n(B) = 2n(A)$  باشد،  $n(A \cup B)$  کدام است؟

- ۴۵ (۱) ۵۵ (۲) ۴۳ (۳) ۵۳ (۴)

۱۰۲ اگر  $-1 < a < 0$  باشد و  $x = -\sqrt{-a}$ ،  $y = \sqrt[3]{a}$  و  $z = a^3$  کدام گزینه نمایش درستی از این اعداد است؟



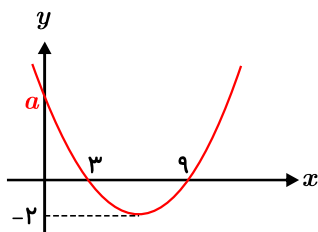
۱۰۳ جمله پانزدهم دنباله درجه دوم ۸، ۵، ۴ چند برابر جمله پنجم آن است؟

- ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۱۲ (۴)

۱۰۴ معادله درجه دومی که ریشه‌های آن قرینه مربع ریشه‌های معادله  $x^2 - 7x + 1 = 0$  باشند، کدام است؟

- ۱  $x^2 - 47x + 1 = 0$  (۱) ۲  $x^2 + 51x - 1 = 0$  (۲) ۳  $x^2 - 51x - 1 = 0$  (۳) ۴  $x^2 + 47x + 1 = 0$  (۴)

۱۰۵ در سهمی مقابل مقدار  $a$  کدام است؟



- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴)

۱۰۶ مجموعه جواب نامعادله  $\frac{|x| - 1}{x^2 - 2x - 3} \leq 0$  کدام است؟

- ۱  $(-1, 3)$  (۱) ۲  $(1, 3)$  (۲) ۳  $(1, +\infty)$  (۳) ۴  $[1, 3)$  (۴)

۱۰۷ علی و رضا می‌خواهند یک اتاق را نقاشی کنند. علی به تنهایی یک ساعت زودتر از رضا می‌تواند این کار را انجام دهد. حال اگر هر دو با هم این

اتاق را در ۷۲ دقیقه نقاشی کنند، رضا به تنهایی اتاق را در چند ساعت نقاشی می‌کند؟

- ۲٫۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۳٫۵ (۴)

۱۰۸ نمودار یک تابع خطی از نقاط  $(1, 1)$  و  $(-3, 9)$  عبور می‌کند. در این صورت  $f(4) + 2f(-1)$  کدام است؟

- صفر (۱) -۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴)

۱۰۹ کدامیک از توابع زیر یک‌به‌یک است؟

- ۱  $y = x^3 - x$  (۱) ۲  $y = x^3 + 2x$  (۲) ۳  $y = \frac{x^2 - 1}{x}$  (۳) ۴  $y = x + |x|$  (۴)

آزمون ۸ - جابج - دوازدهم تجربی

۱۱۰ اگر طول نقاط روی نمودار تابع  $f$  را نصف کرده و عرض آنها را سه برابر کنیم، سپس نمودار را دو واحد به سمت چپ منتقل کرده و در نهایت

نمودار را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، در این صورت ضابطه تابعی که نمودار آن را رسم شده است، کدام است؟

- ۱  $y = 3f(-2x + 2)$  (۱) ۲  $y = 3f(\frac{-x}{2} - 4)$  (۲) ۳  $y = 3f(-2x + 4)$  (۳) ۴  $y = 3f(-\frac{x}{2} - 2)$  (۴)

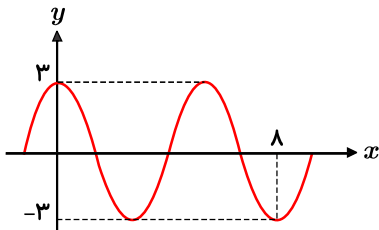
۱۱۱ اگر  $f(x) = 3|x| - 2$  و  $g(x) = x + |2x|$  باشند، معادله  $f \circ g(x) = |x| + 1$  چند ریشه دارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲ اگر  $\sin x = \frac{3m+1}{6}$  و  $\frac{-5\pi}{6} < x < \frac{\pi}{3}$  در این صورت  $m$  چند مقدار صحیح می‌تواند اختیار کند؟

- ۱) ۲      ۲) ۵      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۱۳ قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin((\frac{5}{2} + bx)\pi)$  به صورت مقابل است. مقدار  $ab$  کدام می‌تواند باشد؟



- ۱)  $\frac{3}{4}$       ۲)  $\frac{3}{8}$       ۳)  $\frac{9}{8}$       ۴)  $\frac{9}{4}$

۱۱۴ مجموعه جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی  $\tan 4x - \cot 3x = 0$  در بازهٔ  $[0, \frac{\pi}{2}]$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{13\pi}{14}$       ۲)  $\frac{9\pi}{7}$       ۳)  $\frac{15\pi}{14}$       ۴)  $\frac{8\pi}{7}$

۱۱۵ نمودار تابع  $y = \frac{2^x + 4^{x+1}}{4^x + 4 \times 2^{3x}} - 2$  از کدام ناحیهٔ محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- ۱) اول      ۲) دوم      ۳) سوم      ۴) چهارم

۱۱۶ اگر  $\log_{a^2} 3a = 4$  باشد، حاصل  $\log_{27} \sqrt{3}a$  چقدر است؟

- ۱)  $-\frac{3}{22}$       ۲)  $-\frac{9}{11}$       ۳)  $-\frac{3}{11}$       ۴)  $-\frac{1}{22}$

۱۱۷ حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-1)(x-2) - 6}{x(x-1)(x+1) - 24}$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{7}{23}$       ۲)  $\frac{9}{25}$       ۳)  $\frac{13}{27}$       ۴)  $\frac{11}{26}$

۱۱۸ تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2 + 2x} & x^3 \geq x \\ \frac{x+4}{x^2 - 3x} & x^3 < x \end{cases}$  در چند نقطه ناپیوسته است؟

- ۱) ۵      ۲) ۴      ۳) ۳      ۴) ۲

۱۱۹ اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{ax + b\pi}{b \sin x + \cos x} = +\infty$  آنگاه حدود  $a$  کدام است؟

- ۱)  $a > 4$       ۲)  $a < 4$       ۳)  $a < -4$       ۴)  $a > -4$

۱۲۰ خط مماس بر منحنی به معادلهٔ  $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - \frac{1}{3}$  بر خط به معادلهٔ  $4y - x + 3 = 0$  عمود است. این خط مماس از نقطه‌ای با کدام مختصات می‌گذرد؟

- ۱) (۱, ۱)      ۲) (۱, -۷)      ۳) (۲, -۱۰)      ۴) (۲, ۵)

۱۲۱ تابع  $f$  در  $x = 2$  مشتق‌پذیر است. اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - 9}{h} = \frac{3}{2}$  باشد، مشتق تابع  $g(x) = x\sqrt{f(x)}$  در  $x = 2$  کدام است؟

- ۱) ۲٫۵      ۲) ۳      ۳) ۳٫۵      ۴) ۴

۱۲۲ اگر نقطهٔ  $A(1, 5)$  اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = x^4 + ax^3 + bx - 2$  باشد، مقدار  $2a + b$  کدام است؟

- ۱) ۶      ۲) ۴      ۳) ۱      ۴) ۲

۱۲۳) کمترین فاصله نقطه  $A(4, 0)$  از نقاط منحنی به معادله  $y = \sqrt{2x + 29}$  کدام است؟

- ۱) ۳      ۲) ۶      ۳) ۴      ۴) ۸

۱۲۴) در داده آماری، میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۴۰ و ۱۲ است. اگر داده‌های ۱۵ و ۳۵ و ۵۰ و ۷۰ و ۳۰ از بین داده‌ها حذف شود، واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

- ۱) ۱۰۲٫۵      ۲) ۹۲٫۵      ۳) ۱۰۳٫۵      ۴) ۹۳٫۵

۱۲۵) در یک بیضی دو سر قطر کانونی آن نقاط  $(-1, 3)$  و  $(2, -1)$  هستند. در این صورت قطر کوچک بیضی روی کدام خط قرار دارد؟

- ۱)  $8y - 6x = -5$       ۲)  $8y + 6x = 11$       ۳)  $6y - 8x = 2$       ۴)  $8y - 6x = 5$

۱۲۶) دایره‌ای به مرکز  $O(-1, 3)$  که بر نیم‌ساز ناحیه اول و سوم مماس است، چه طولی از محور  $y$ ‌ها را جدا می‌کند؟

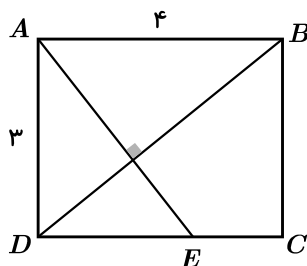
- ۱)  $\sqrt{7}$       ۲)  $2\sqrt{7}$       ۳)  $4\sqrt{7}$       ۴)  $8\sqrt{7}$

۱۲۷) با ارقام ۷ و ۴ و ۳ و ۲ و ۰ چند عدد سه رقمی زوج با ارقام غیر تکراری می‌توان ساخت؟

- ۱) ۱۸      ۲) ۲۴      ۳) ۲۰      ۴) ۳۰

۱۲۸) جعبه  $A$  شامل ۴ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و جعبه  $B$  شامل ۲ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. از درون جعبه  $A$ ، سه مهره به تصادف انتخاب کرده و در درون ظرف  $B$  ریخته و سپس مهره‌ای به تصادف از درون  $B$  بیرون می‌کشیم. احتمال سفید آن چقدر است؟

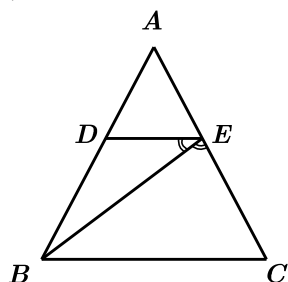
- ۱)  $\frac{1}{2}$       ۲)  $\frac{2}{5}$       ۳)  $\frac{3}{8}$       ۴)  $\frac{7}{16}$



۱۲۹) در مستطیل  $ABCD$  پاره خط  $AE$  بر قطر  $BD$  عمود است. اندازه پاره خط  $DE$  کدام است؟

- ۱) ۲٫۵      ۲) ۲٫۲۵      ۳) ۲      ۴) ۲٫۷۵

۱۳۰) در مثلث  $ABC$  شکل مقابل  $DE \parallel BC$  و  $BC = 12$  و  $DE = 8$  است. اگر  $BE$  نیمساز زاویه  $DEC$  باشد، آنگاه اندازه  $AE$  کدام است؟



- ۱) ۱۸      ۲) ۲۰      ۳) ۱۶      ۴) ۲۴



انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

# آزمون ۸ - جامع - دوازدهم تجربی

## دفترچه پاسخ

چینش ۱

۶۸۹۲۳۶۳

۱۴۰۳/۰۱/۲۳









# پاسخنامه تشریحی

۱ فقط مورد پ صحیح است

مورد الف: در جیرجیرک آورده شده در کتاب درسی، جانور ماده تخم گذاری می کند اما چون جانور نه ذخیره غذایی برای او فراهم می کند، انتخاب جفت توسط نر انجام می شود.  
مورد ب: حل مسئله در موقعیت های جدید معنا پیدا می کند و اگر موقعیت تکراری باشد حل مسئله به حساب نمی آید.  
مورد ت: پایین آوردن سر و بی حرکت ماندن جوجه پرندگان رفتار غریزی است که در برابر اجسام در حال سقوط از خود بروز می دهند و در ادامه با بی توجه شدن به آن، خوگیری شکل می گیرد.

۲ هورمون های اپی نفرین، نوراپی نفرین، کورتیزول و گلوکاگون قادرند قند خون را افزایش دهند. اپی نفرین و نوراپی نفرین بر ماهیچه نایزک ها و ماهیچه قلبی و گلوکاگون بر ماهیچه اسکلتی اثر گذار است. رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: فقط کورتیزول در صورت ادامه ترشح دستگاه ایمنی را تضعیف می کند و نه اغلب این هورمون ها!

گزینه ۲: فقط خون خارج شده از لوزالمعده که ترشح کننده گلوکاگون است از سیاهرگ فوق کبدی می گذرد و نه اغلب این هورمون ها!

گزینه ۴: فقط اپی نفرین و نوراپی نفرین از یاخته های عصبی ترشح می شوند که نیمی از این هورمون ها هستند.

۳ کاهش تعداد کربن ترکیب چهارکربنی فقط در فرایند جدا شدن  $CO_2$  از اسید چهارکربنی که در گیاهان  $C_4$  حدواسط تثبیت کربن به حساب می آید رقم می خورد. اسید سه کربنی و  $CO_2$  به جای مانده از تجزیه اسید چهارکربنی هر دو تحت اثر آنزیم تثبیت کننده  $CO_2$  قرار می گیرند.  $CO_2$  توسط روبیسکو برای ورود به کالوین و اسید سه کربنی توسط آنزیم تثبیت کننده موجود در یاخته های میانبرگ. رد سایر گزینه ها:

گزینه ۲: اشاره به اضافه شدن  $CO_2$  به ریبولوزیسی فسفات دارد، دقت کنید که آنزیم روبیسکو ذرت میل واکنش با  $O_2$  ندارد!

گزینه ۳: اشاره به واکنش اول چرخه کربس دارد،  $NADPH$  نقشی در پیش روی چرخه کربس ندارد و  $ATP$  زیاد سرکوب کننده آن است.

گزینه ۴: کاهش تعداد کربن ترکیب ۵ کربنی در چرخه کربس رقم می خورد که ترکیب چهارکربنی به دست آمده، با ترکیب چهارکربنی که با استیل  $CoA$  وارد واکنش می شود تفاوت دارد.

۴ حشرات موجوداتی هستند که چشم مرکب دارند، فقط بعضی از حشرات قادرند پرتوهای فرابنفش را دریافت کنند. سایر موارد در مورد همه حشرات صادق است.

۵ در معده به دلیل قرار گرفتن لایه ماهیچه ای مورب، لایه زیرمخاط به ماهیچه حلقوی اتصال مستقیم ندارد، بزرگترین یاخته های دیواره معده یاخته های کناری هستند که  $HCL$  و فاکتور داخلی معده را به لوله گوارش می ریزند.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در مورد روده باریک صادق است.

گزینه ۲: معده بیشتر در سمت چپ قرار گرفته اما تعداد مجراهای غده آن بیشتر از تعداد مجراهای حفره های آن است.

گزینه ۳: در حفره معده یاخته های پوششی سطحی ماده مخاطی و بی کربنات ترشح می کنند، همانند! یاخته های غده که یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی موسین و یاخته های کناری اسید کلریدریک ترشح می کنند.

۶ جهش های حذف و اضافه اگر تعداد نوکلئوتید مضرب ۳ حذف کنند منجر به جهش تغییر چهارچوب نمی شوند.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: جدا نشدن فام تن ها در تقسیم اول کاستمان یاخته های غیر طبیعی بیشتری را ایجاد می کند و شانس گونه زایی هم میهنی را افزایش می دهد.

گزینه ۲: در گونه زایی دگر میهنی وقوع جهش و انتخاب طبیعی به فرایند کمک می کنند و برای وقوع آن لازم هستند.

گزینه ۴: دوپار تیمین بین دو تیمین مجاور رقم می خورد و نه دو تیمین مقابل!

۷ در کتاب درسی به تولید شدن خارج از یاخته گیاهی اکسین (به طور مصنوعی در آزمایشگاه) جیبرلین (در قارچ جیبرلا) و اتیلن (در سوخت های فسیلی) اشاره شده است که دو مورد اول محرک و مورد سوم بازدارنده رشد است. اکسین و جیبرلین برای تولید میوه بدون دانه و درشت کردن میوه ها استفاده می شوند.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اکسین برای وقوع نورگرایی ضروری است.

گزینه ۲: جیبرلین نقشی در چیرگی راسی ندارد.

گزینه ۴: اشاره به اکسین و اتیلن دارد.

۸ موارد ب و ت صحیح هستند.

مورد الف: در فرد مبتلا به دوربینی، به دلیل کوچکتر از حالت طبیعی بودن اندازه کره چشم، تصویر جسم نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می شود و نه جلوی آن!

گزینه ب: در فرد نزدیک بین، تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه تشکیل می شود، هم چنین هنگام مشاهده اجسام نزدیک قطر عدسی زیاد، تارهای آویزی شل و ماهیچه مژگانی

منقبض هستند.

گزینه پ: در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، سطح عدسی یا قرنیه ناصاف است و ناصاف بودن هر دو اشتباه است!

گزینه ت: در افراد نزدیک بین، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه‌ای که از حد معمول وسیع تر است (به دلیل بزرگ تر بودن اندازه کره چشم) تشکیل می‌شود.

۹) طبق شکل صفحه ۱۰۲ طناب اتصال دهنده تخمدان به دیواره خارجی رحم از سمت پیوندی خود به تخمدان و از سمت ماهیچه‌ای خود به رحم می‌چسبد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خروج خون قاعدگی تا روز هفتم ادامه دارد اما از روز پنجم به بعد افزایش ضخامت دیواره رحم مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های انبساطی در نیمه اول چرخه جنسی هم افزایش تعداد دارند و هم بزرگ تر می‌شوند.

گزینه ۳: به دلایل نامعلومی تعدادی از مام‌یافته‌های از زنان از بین می‌رود.

۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴

توضیح موارد:

مورد الف: همه ترکیبات رنگی ذخیره شده در پلاست ها و واکوئل های گیاهی خاصیت آنتی اکسیدانی دارند و نه بعضی!

مورد ب: یاخته‌های تراکتید، آوند آبکش و فیبر قطری کمتر از عناصر آوندی دارند و فقط دو مورد اول در جابجایی شیره‌های گیاهی نقش به‌سزا دارند.

مورد پ: ذرت تک‌لپه است و فقط مریستم نخستین دارد، مریستم نخستین افزایش طول و تا حدودی افزایش عرض به گیاه می‌دهد.

مورد ت: یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای به ترتیب توسط کامبیوم چوب‌آبکش و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون گیاه ساخته می‌شوند که یاخته‌های آوند آبکش زنده خواهند ماند و جزئی از پوست درخت هستند.

۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو به استخوان‌های ساعد متصل می‌شوند، استخوان‌های ساعد و کتف جانبی بوده و این ماهیچه‌ها توسط زردپی که بافت پیوندی متراکم با ویژگی‌های گفته شده است به این استخوان‌ها متصل می‌شوند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انعکاس عقب کشیدن دست سیناپس یاخته عصبی با ماهیچه سه‌سر غیر فعال است!

گزینه ۲: هر دو این ماهیچه‌ها با گیرنده‌های حس وضعیت در تماس هستند که موقعیت اندام‌های بدن را به اطلاع مغز می‌رسانند.

گزینه ۳: لغزیدن و حرکت پاروماند و پروتئین میوزین است که اتصال به خطوط  $Z$  دو سر سارکومر ندارد.

۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در صورتی که یاخته‌های توده درونی به دو قسمت تبدیل شوند دوقلو همسان داریم که دارای ژنوم کاملاً برابر هستند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چندقلوهای همسان، در صورتی که توده مورولا به چندقسمت تبدیل شود جفت و کوریون بین چند جنین مشترک نخواهد بود.

گزینه ۳: ممکن است در صورتی که دو لقاح وجود داشته باشد، جنسیت هر دو جنین مشابه هم باشد.

گزینه ۴: در صورتی دو بندناف و دو جایگزینی خواهیم داشت که توده مورولا به دو قسمت تبدیل شود، در سوال ذکر شده به چند قسمت پس الزاماً جنین دو قلو نیست و ممکن است بیشتر باشد.

۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ در حلقه سوم و چهارم گل کامل تقسیم میوز مشاهده می‌شود و حاصل آن یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی  $n = 23$  هستند. تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در تقسیم میوز یاخته پارانیشیم خورش رخ می‌دهد و هم بین یاخته رویشی و زایشی دانه گرده.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گامت‌ها در گیاهان نهاندانه فقط در حلقه چهارم پدید می‌آیند و نه در حلقه سوم!

گزینه ۲: گل‌هایی که در شب گرده‌افشانی می‌شوند ویژگی‌های جلب گرده‌افشانان در شب موثر است.

گزینه ۳: گامت ماده در داخل تخمک پدید می‌آید و نه لوله گرده!

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ برای دو دگره سلامتی، ممکن است پدر بیمار  $X^h Y$  و مادر سالم  $X^H X^H$  و یا مادر ناقل  $X^H X^h$  و پدر سالم  $X^H Y$  باشد و برای دو دگره گروه خونی والدین می‌توانند  $Bi Bi$ ،  $Ai Ai$ ،  $Bi Ai$  و یا  $AA/AB/BB$  و  $OO$  باشند. چون فرزندان دختر یک  $X$  از پدر و یک  $X$  از مادر می‌گیرند ممکن نیست دختر بیمار

در این خانواده به دنیا بیاید.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: احتمال به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی  $AB$  وجود دارد.

گزینه ۲: در صورتی که مادر ناقل باشد ممکن است فرزندان پسر این خانواده هموفیل شوند.

گزینه ۴: احتمال بروز ژن‌نمود یکسان با والدین در بسیاری از موارد وجود دارد.

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ نایژه اصلی بلندتر همانند سرخرگ کلیه کوتاه‌تر و سیاهرگ کلیه بلندتر در سمت چپ بدن انسان سالم قرار دارد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: میزنای کوتاه‌تر در سمت راست و طحال در سمت چپ بدن واقع شده است.

گزینه ۳: مجرای لنفی چپ قطورتر و کبد بیشتر در سمت راست قرار گرفته است.

گزینه ۴: معده بیشتر در سمت چپ قرار گرفته در صورتی که شش راست از شش چپ وسیع تر است.

گزینه ۱۶: ۱ ۲ ۳ ۴ محصول نهایی قندکافت پیرووات است که در فرایند تخمیر لاکتیکی، بدون کاهش تعداد کربن به لاکتات که نوعی ماده دفعی به حساب می آید تبدیل می شود. تخمیر در نبود اکسیژن و برای بازسازی  $NAD^+$  به جهت تداوم قندکافت اجرا می شود. در قندکافت از هر گلوکز دو  $ATP$  ساخته می شود که برای یاخته قابل استفاده خواهد بود.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: جدا شدن  $CO_2$  از پیرووات در یاخته تار ماهیچه ای در راکبزه انجام می شود و نه سیتوپلاسم

گزینه ۲: در تخمیر لاکتیکی پیرووات باعث اکسایش  $NADH$  می شود، دقت کنید در این فرایند زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارد!

گزینه ۳: اکسایش پیرووات می تواند باعث از دست دادن  $CO_2$  و تولید  $NADH$  شود، اما استیل حاصل از آن نمی تواند مستقیماً وارد چرخه کربس شود و باید با کوآنزیم  $A$  ترکیب شود.

گزینه ۱۷: ۱ ۲ ۳ ۴

پروتئین هموگلوبین در سطح دوم خود مارپیچ تشکیل می دهد و ساختار صفحه ای ندارد سایر موارد طبق متن و شکل های کتاب صحیح هستند.

گزینه ۱۸: ۱ ۲ ۳ ۴ فشار ریشه ای و تعرق دو عامل صعود شیرخام هستند، فشار ریشه ای می تواند باعث خروج آب از روزنه های آبی گیاهان علفی شود. فشار ریشه ای ناشی از انتقال فعال یون های معدنی از لایه های یاخته ای زنده اطراف آوندهای چوبی در ریشه، به داخل آوند چوبی مرده است.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۲: تعرق در دو شرط گفته شده نقش کمی در صعود شیرخام دارد، تعرق در همه زمان هایی که روزنه های هوایی باز می شوند (از جمله شب ها و هواهای بسیار مرطوب که در همین گزینه آمده است) رخ نمی دهد!

گزینه ۳: منظور عامل تعرق است، تعرق از عدسک ها نیز رخ می دهد.

گزینه ۴: در فشار ریشه ای انتقال فعال یون های معدنی به آوند چوبی ایجاد فشار اسمزی می کند و نه انتشار آنها!

گزینه ۱۹: ۱ ۲ ۳ ۴ مغز قرمز استخوان، کبد و طحال در دوران جنینی گویچه های قرمز خونی را می سازند، پس از تولد طحال و کبد با از بین بردن گویچه های قرمز پیر و آسیب دیده و مغز استخوان با تولید گویچه های قرمز جدید بر تعداد گویچه های قرمز خون اثر گذار هستند.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در رابطه با طحال صادق نیست.

گزینه ۲: مغز قرمز استخوان توسط استخوان های قفسه سینه محافظت نمی شود.

گزینه ۳: در مورد مغز استخوان صادق نیست.

گزینه ۲۰: ۱ ۲ ۳ ۴ طبق شکل کتاب هر دو نوع گیرنده استوانه ای و مخروطی ماده حساس به نور را در یک انتهای یاخته خود متمرکز کرده اند. هسته یاخته استوانه ای در یک انتهای یاخته قرار گرفته و هسته یاخته مخروطی تقریباً در میانه آن قرار دارد.

سایر گزینه ها: قرار گرفتن در داخلی ترین لایه کره چشم، اجرا مجموعه واکنش های تجزیه ماده حساس به نور که به ویتامین  $A$  محتاج است و قرار گرفتن ماده حساس به نور در یک سمت از یاخته ویژگی مشترک دو نوع گیرنده نوری و قرار گرفتن هسته در یک سوی آن ویژگی اختلافی آن هاست.

گزینه ۲۱: ۱ ۲ ۳ ۴ حلق آغازگر حرکت کرمی لوله گوارش است که نسبت به اندام های دیده شده در پایین تر از استخوان جناغ (مری به بعد) زودتر غذا از آن عبور می کند.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ۲: پایان دهنده به گوارش همه مواد روده باریک است، یکی از اندام هایی که یک سیاهرگ دارند راست روده است که در محدوده پایین تری قرار گرفته و مواد درون لوله دیرتر از آن عبور می کند.

گزینه ۳: معده سیاهرگ مشترک با طحال دارد، خود معده ترشح گاسترین دارد و در نتیجه توضیح گزینه نمی تواند صحیح باشد.

گزینه ۴: شبکه عصبی روده ای از مری شروع می شود، معده یکی از اندام هایی است که با ترشح اسید در نخستین خط دفاعی بدن انسان نقش ایفا می کند و محتویات دیرتر از آن عبور می کنند.

گزینه ۲۲: ۱ ۲ ۳ ۴ پس از اولین جابه جایی ریبوزوم بر روی رنای پیک در صورت ادامه فرایند ترجمه، سومین آمینواسید آماده قرار گرفتن در زنجیره می شود و ... لذا پس از پنجمین جابه جایی، هفتمین کدون در جایگاه  $A$  قرار می گیرد، رنای ناقل جایگاه  $P$  به شش آمینواسید با پنج پیوند پپتیدی متصل است.  
رد سایر گزینه ها:

گزینه ۲: رنای ناقل دارای توالی پادرمزه  $UAC$  همان رنای ناقل نخست است که همزمان با اولین جابه جایی به جایگاه  $E$  رفته است، فرض سوال در صورتی صحیح است که آمینواسید دوم نیز متیونین باشد که لفظ به طور حتم صحیح نیست!

گزینه ۳: قبل از هفتمین جابه جایی هفتمین آمینواسید در ساختار پلی پپتید قرار گرفته، اما دقت کنید که این الزام هفتمین نوع آمینواسید نیست!

گزینه ۴: پس از ششمین جابه جایی، هفتمین رمزه ترجمه شده در جایگاه  $P$  قرار می گیرد.

گزینه ۲۳: ۱ ۲ ۳ ۴ بطن چهارم در پشت ساقه مغز و در جلوی درخت زندگی مشاهده می شود، سایر عبارات مطابق متن فعالیت کتاب صحیح هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ از مولکول آب و کمبود الکترون فتوسیستم ۱ مستقیماً از عضوی از زنجیره انتقال الکترون جبران می‌شود که از سمت داخل تیلاکوئید به غشا آن چسبیده است و در درون غشا دیده نمی‌شود.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو عضوی که پس از فتوسیستم ۱ قرار گرفته‌اند هر دو غیر غشایی هستند.  
گزینه ۳: کمبود الکترون فتوسیستم ۲ توسط زنجیره تامین نمی‌شود و توسط آب تامین می‌شود.  
گزینه ۴: الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ به ناقلی آبگریز و الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱ به ناقلی آب‌دوست و غیرغشایی منتقل می‌شود. فتوسیستم ۱ از فتوسیستم ۲ بزرگ‌تر است و در سوال جابه‌جا آورده شده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

همه انواع بیگانه‌خوارهای خونی و بافتی از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند، چون لنفوئیدی فقط لنفوسیت‌ها را می‌سازد.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتوزینوفیل‌ها با انگل‌ها مقابله می‌کنند که از خودشان بزرگ‌تر هستند.  
گزینه ۲: یاخته کشنده طبیعی نوعی لنفوسیت است. از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرد و در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کند.  
گزینه ۴: مغز استخوان در اندام‌های پایین‌تر از دیافراگم نیز می‌تواند در بالغ شدن لنفوسیت B نقش داشته باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

تخمیر الکلی باعث ور آومدن خمیر و تخمیر لاکتیکی باعث ترش شدن شیر می‌شود. تخمیر الکلی در دو مرحله و تخمیر لاکتیکی در یک مرحله انجام می‌شود (رد الف).  
در هر دو نوع تخمیر بازسازی  $NAD^+$  در آخرین مرحله واکنش تخمیر رقم می‌خورد (تایید ب).  
فقط در تخمیر لاکتیکی پیرووات از  $NADH$  الکترون می‌گیرد (تایید پ).  
در تخمیر الکلی ابتدا جدا شدن  $CO_2$  و سپس اکسایش  $NADH$  را مشاهده می‌کنیم و در تخمیر لاکتیکی این اتفاق نمی‌افتد (تایید ت).  
ترکیب نهایی تخمیر الکلی اتانول است که وزنی کمتر از پیرووات دارد (رد ث).

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

انتخاب طبیعی مقاوم شدن باکتری‌ها را به پادزیست‌ها همانند اجرای رفتار خارج کردن پوسته تخم‌های شکسته جوجه کاکایی از لانه توجه می‌کند.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: انتخاب طبیعی، رانش و شارش یک‌سویه ژن می‌توانند منجر به کاهش تنوع ژنی افراد نسل بعد شوند، انتخاب طبیعی در سازگار کردن افراد نسل بعد اثرگذار است.  
گزینه ۳: انتخاب طبیعی و جهش در گونه‌زایی دگرمیخی نقش دارند، انتخاب طبیعی تنوع دگره‌ای را کم می‌کند.  
گزینه ۴: جهش و شارش ژن می‌توانند تنوع ژنی نسل بعد را افزایش دهند، شارش ژن مربوط به مهاجرت است و عامل درون یاخته‌ای به حساب نمی‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

همگی موارد صحیح هستند.  
منظور سوال لوله‌های جمع‌کننده ادرار است. این لوله‌ها با نزدیک شدن به لگنچه افزایش قطر می‌دهند (تایید الف)، هر کدام از آنها به تعداد زیادی گردیزه وصل می‌شود (تایید ب)، در این لوله‌ها ترشح و بازجذب رخ می‌دهد سپس ترکیب نهایی ادرار مشخص می‌شود (تایید پ) و در نتیجه ترکیب مواد موجود در ابتدا و انتهای آنها متفاوت است. (تایید ت)  
رشته آورده شده اگر از جنس دنا یا رنا باشد، به هر ترتیب یک نوع نوکلئوتید با باز آلی تک حلقه و نهایتاً دو نوع نوکلئوتید با باز آلی دو حلقه می‌تواند داشته باشد (جمعا ۳)

هم‌چنین می‌دانیم برای طویل شدن رشته پلی‌نوکلئوتیدی لازم است نوکلئوتید جدید از سر فسفات خود به انتهای  $OH$  قند داخل رشته بچسبد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

همه موارد نادرست هستند.

رد الف: برای تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی از کاریوتیپ استفاده می‌شود.

رد ب: هر فام‌تن هسته‌ای در گندم زراعی ۵ و در موز ۲ فام‌تن هم‌تا دارد.

رد پ: در انسان و بعضی از جانداران، فام‌تن‌های تعیین جنسیت وجود دارد.

رد ت: یاخته‌های خونی در دیواره رحم حضور دارند و گویچه‌های قرمز فاقد هسته و دنا هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

دقت کنید که ویروس آنفلوآنزای پرندگان انسان‌ها را نیز آلوده می‌کند و نمی‌تواند به عنوان یک ویروس بی‌خطر در فرایند تولید واکسن نو ترکیب استفاده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اهدای پلاسما در واقع اهدای پادتن است که نوعی ایمنی غیرفعال را در فرد گیرنده ایجاد می‌کند.

گزینه ۳: مطابق متن کتاب صحیح است.

گزینه ۴: واکسن‌ها چون ایمنی فعال ایجاد می‌کنند شرایط گفته شده را فراهم می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

اگر ژن‌نمود آندوسپرم دانه  $RRW$  باشد نشان‌دهنده این است که عامل مادری در تشکیل آن  $R$  بوده است، پس رسیدن به چنین آندوسپرمی از یاخته پارانشیم خورش  $WW$  ممکن نیست. سایر موارد امکان قوع دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

در صورتی که انسولین و گلوکاگون کاهش یابند، (ما با قسمت انسولین کار داریم) گلوکز نمی‌تواند وارد یاخته‌ها شود و سوخت‌وساز یاخته‌ها از طریق پروتئین‌ها و اسیدهای چرب انجام می‌شود که اثرات گفته شده در صورت سوال را در پی خواهد داشت.

رد سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در صورت کاهش فعالیت غدد فوق کلیوی و کاهش ترشح کورتیزول، سرکوب دستگاه ایمنی دور از انتظار است.
- گزینه ۲: در صورت افزایش فعالیت اپی فیز در شب (که حالت طبیعی است) به هم خوردن ریتم شبانه‌روزی بدن دور از انتظار است.
- گزینه ۴: در صورت افزایش ترشح کورتیزول در بدن، پایین آمدن توان روحی فرد برای مقابله با تنش روحی دور از انتظار است.
- ۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ در صورتی که ژن‌نمودهای دو آستانه با هم آمیزش داشته باشند، همه زاده‌ها ژن‌نمود  $AaBbCc$  و رخ‌نمود میانه خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: با آمیزش ذرت  $AaBbCc$  با ذرتی مشابه خودش، همه انواع ژن‌نمود و رخ‌نمود در بین زاده‌ها امکان مشاهده دارد.
- گزینه ۲: ذرتی با دو جایگاه ژنی خالص در بارزترین حالت  $AABbCc$  خواهد بود که بارزترین حالت گامتی آن  $ABC$  خواهد بود که در صورت آمیزش با گامت‌ها  $abc$  ذرت گفته شده، با سه عامل بارز قرمزتر از  $AABbCc$  نخواهد بود.
- گزینه ۴: ذرتی با چهار دگره بارز دو حالت کلی  $AABbCc$  و  $AABbCc$  خواهد داشت که کمترین تعداد دگره بارز در گامتش ۱ خواهد بود (یعنی گامت  $Abc$  از ذرت دوم)، پس فارغ از والد دیگر، رنگ کاملاً سفید در بین زاده‌ها مشاهده نخواهد شد.

- ۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل نوعی رشته عصبی را نشان می‌دهد که هدایت عصبی در آن از سمت  $B$  به سمت  $A$  پیش می‌رود. با توجه به این نکته که نورون مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو غیرفعال بودن و موج الکتریکی در آن ایجاد نمی‌شود، پس شکل نمی‌تواند متعلق به آن یاخته باشد. پس جسم یاخته‌ای نورون حرکتی متصل به ماهیچه سه‌سر نمی‌تواند در سمت  $B$  باشد چون در این صورت رشته عصبی متعلق به نورون ذکر شده می‌شود.

- گزینه ۲: در صورتی که این رشته متعلق به یاخته عصبی رابط بین گیرنده درد و یاخته عصبی متصل به ماهیچه سه‌سر بازو باشد این گزینه صحیح است.
- گزینه ۳: با توجه به اینکه در یاخته عصبی متصل به ماهیچه دوسر بازو جریان عصبی برقرار می‌شود پس شکل می‌تواند متعلق به آن یاخته باشد و با این فرض گفته سوال صحیح است.

- گزینه ۴: در صورتی که شکل بخشی از گیرنده درد را نشان دهد، مطلب گفته شده در سوال صحیح است.

- ۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ درشت‌خوارها تحت تاثیر اینترفرون نوع ۲ یاخته‌های خودی که آلوده به ویروس یا سرطانی شده‌اند را بیگانه‌خواری می‌کند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در مورد همه بیگانه‌خوارها صادق است.

- گزینه ۲: اتصال پادتن به آنتی‌ژن بیگانه موجب تسهیل بیگانه‌خواری آن می‌شود و در مورد همه آنها صادق است.

- گزینه ۴: هیچ‌یک از بیگانه‌خوارها عمل اختصاصی ندارند و همگی به دفاع غیراختصاصی تعلق دارند.

- ۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بخش مرکزی فوق کلیه اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کنند که اثری بر روی کلیه‌ها ندارد (آلدوسترون از بخش قشری آزاد می‌شود) پس مقدار کم ادرار دارای اوره و اوریک اسید زیاد ربطی به این بخش ندارد.
- رد سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در صورتی که فرد توانایی ترشح هورمون ضدادراری نداشته باشد، مقدار زیادی ادرار رقیق دفع کرده و دچار تشنگی شدید شده و تمایل به نوشیدن آب دارد.

- گزینه ۲: در صورتی که فرد دارای تنش کم‌آبی باشد، ادرار اندک با اوره و اوریک اسید زیاد خواهد داشت، در چنین حالتی ممکن است رسوب اوریک اسید در مفاصل ایجاد بیماری نقرس کند که موجب التهابی بدون منشأ خارجی در مفصل می‌شود.

- ۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ الف، ب و ت

- در دیواره لوله‌های زامه‌ساز زامه‌زا، زامه‌یاخته اولیه و ثانویه، زامه‌یاختک زامه و یاخته‌های سرتولی مشاهده می‌شوند. از این تعداد زامه‌یاختک و زامه قدرت تقسیم ندارند پس فقط بعضی از یاخته‌ها قدرت تقسیم دارند (تایید الف) سرتولی‌ها در مسیر زامه‌زایی نیستند و از یاخته‌های این مسیر پشتیبانی می‌کنند (تایید ب) و برای هورمون  $FSH$  که در بدن زنان وظیفه بزرگ و بالغ کردن فولیکول را دارد گیرنده دارند. (تایید ت)

- اما دقت داشته باشید در صورتی که در یک تقسیم تجزیه پروتئین اتصالی سانترومر رقم بخورد عدد فام‌تنی یاخته حاصل با یاخته مادری خود یکسان می‌شود و تغییر ندارد. (رد پ)

- ۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴

- در اسفنج‌ها سامانه گردش آب مشاهده می‌شود، در این جانداران یک یاخته سازنده منفذ ورود آب است و نه یاخته‌هایی! سایر گزینه‌ها طبق شکل و متن کتاب صحیح هستند.

- ۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط ب صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- عبارت الف: در صورت بیان ژن تجزیه‌کننده لاکتوز فقط نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز که سه فسفات هستند کاهش مقدار خواهند داشت و نه همه انواع نوکلئوتیدها

- عبارت ب: پروتئین فعال کننده در مسیر تنظیم بیان ژن‌های تجزیه مالتوز، ابتدا به مالتوز، سپس به جایگاه اتصال به فعال‌کننده و در نهایت به رنابسپاراز متصل می‌شود و مطلب آورده شده صحیح است.

- عبارت پ: در تنظیم ژن‌های تجزیه لاکتوز، اتصال پروتئین مهارکننده به لاکتوز منجر به جدا شدن آن از اپراتور می‌شود و نه اتصال آن!

- عبارت ت: هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید، نوکلئوتید آزاد دو فسفات از دست می‌دهد و نوکلئوتید درون رشته از سر  $OH$  قند در پیوند شرکت خواهد کرد.

- ۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10 = \frac{20000}{V} \Rightarrow V = 20000 \text{ cm}^3 \text{ حجم واقعی مکعب}$$

$$V = V_{\text{ظاهری}} + V_{\text{حفره}} \Rightarrow V = (L)^3 = 20000 + 6000 = 26000 \text{ cm}^3$$

$$26000 = L^3 \Rightarrow L = 20 \text{ cm}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲

$$p = p_0 + p'_{\text{مایع}} = 100 \Rightarrow \text{فشار مایع در عمق ۲ متری } p' = 25 \text{ cmHg}$$

$$p = p_0 + 3p' = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow \text{فشار در عمق ۶ متری } p = p_0 + 3p' = 75 + 75 = 150 \text{ cmHg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$\frac{60 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = (10 \times 10^{-4}) V_2 \Rightarrow V_2 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

$$W_T = \Delta k \Rightarrow W_{mg} + W_{fD} = \frac{1}{2}(2)(100 - 400)$$

$$\xrightarrow{W_{mg}=0} W_{fD} = -300 \text{ J} \Rightarrow (f_D)(15)(-1) + (f_D)(15)(-1) = -300$$

$$f_D = 10 \text{ N}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

$$w_{\text{مصرفی}} = p \cdot t = (8000)(20) = 160,000 \text{ J}$$

$$w_{\text{مفید}} = mgh = (500)(10)(20) = 100,000 \text{ J}$$

$$R_a = \frac{w_{\text{مفید}}}{w_{\text{مصرفی}}} = \frac{100,000}{160,000} = \frac{5}{8} \Rightarrow R_a = 62.5\%$$

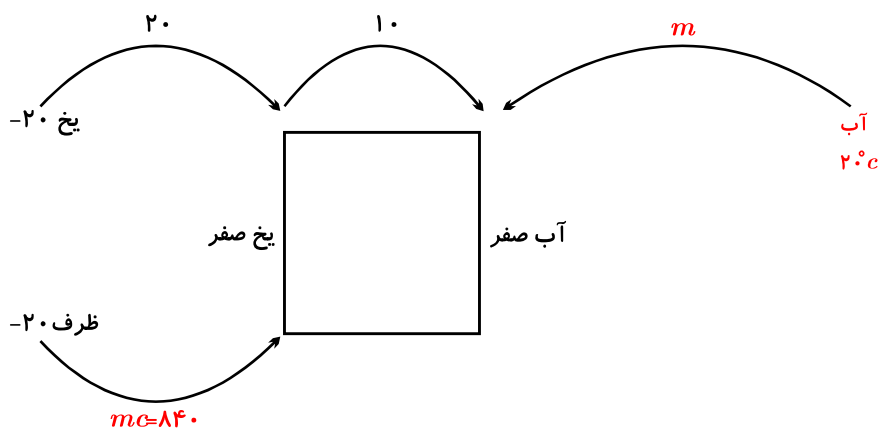
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{c_A=c_B, \Delta\theta_B=2\Delta\theta_A} m_A = 2m_B$$

$$\rho = \frac{m}{v} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B, m_A=2m_B} V_A = 2V_B$$

بنابراین حجم B نصف حجم A است. یعنی ۵۰ درصد از آن تو خالی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷



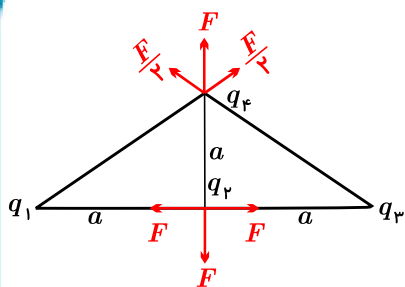
$$(840 \times 20) + (20 \times \frac{4200}{2} \times 20) + 10(80 \times 4200) + m(4200)(-20) = 0$$

$$4200(2 + 200 + 80 - 20m) = 0 \Rightarrow 20m = 282 \Rightarrow m = 14.1 \text{ kg}$$

پس از جدا کردن از باتری، بار خازن ثابت می ماند. میدان الکتریکی از رابطه زیر به دست می آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$



$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 - \left(\frac{a}{a\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$F' = \frac{F}{2}$$

$$F_{T2} = \frac{\sqrt{2}}{2} F + F$$

$$F_{T1} = F$$

$$\frac{F_{T2}}{F_{T1}} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} F + F}{F} = \frac{\sqrt{2}}{2} + 1$$

در حالت اول در نقطه A داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۰



$$F_1 = \frac{2kq}{r^2} \quad F_2 = \frac{3kq}{4r^2}$$

$$F_{net} = F_1 - F_2 = \frac{2kq}{r^2} - \frac{3kq}{4r^2} = \frac{5kq}{4r^2}$$

$$F_{net} = \frac{5kq}{4r^2} = +5 \Rightarrow \boxed{\frac{kq}{r^2} = \frac{16}{5}}$$

در حالت دوم داریم:



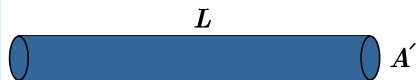
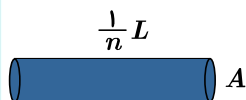
$$F_1 = \frac{kq}{r^2} \quad F_2 = \frac{9kq}{r^2}$$

$$F_{net} = \frac{9kq}{r^2} - \frac{kq}{r^2} = \frac{8kq}{r^2}$$

$$F_{net} = 8 \times \boxed{\frac{kq}{r^2}} = 8 \times \frac{16}{5} = +16i$$

مقاومت استوانه اولیه R است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱

آن را جدا می‌کنیم:  $\frac{1}{n}$



$$\frac{1}{n} L \times A = L \times A'$$

$$\frac{A}{A'} = n$$

$$R = \frac{nL}{A}$$

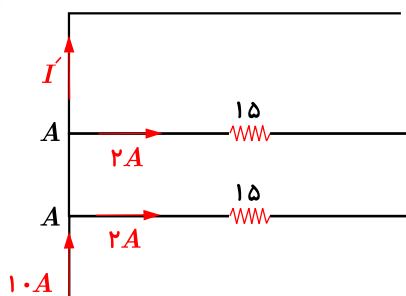
حجم این استوانه با استوانه نهایی به طول L' و سطح A' برابر است.

مقاومت استوانه چند برابر می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲

$$\frac{R}{R'} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} = \frac{L}{L} \times n = n$$

برای گره‌های A سمت چپ مدار می‌توان نوشت:



$$1.0 = 2 + 2 + I'$$

$$I' = 6A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

$$P_{R_1} = \frac{1}{9} P_{R_2}$$

$$P = RI^2$$

$$3I_1^2 = \frac{1}{9} \times 6 \times I^2$$

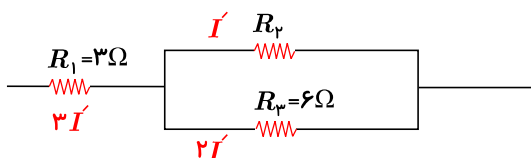
$$\left(\frac{I_1}{I}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$\frac{I_1}{I} = \frac{1}{3}$$

اگر از  $R_1$ ،  $4I$  عبور کند از  $R_3$ ،  $3I$  عبور می‌کند طبق قانون گره از  $R_2$ ،  $I$  عبور می‌کند.

$$\frac{I_1}{I} = \frac{R_2}{R_3} \Rightarrow \frac{I}{3I} = \frac{6}{R_2} \quad R_2 = 18\Omega$$

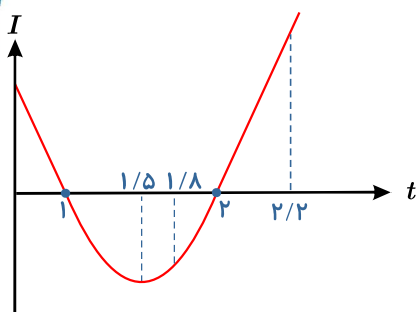
اگر مقاومت  $R_3$ ، ۵۰ درصد زیاد شود، مقدار آن  $9\Omega$  می‌شود در تقسیم جریان خواهیم داشت:



$$\frac{P_{R_1}}{P_{R_2}} = \frac{3 \times (3I')^2}{9 \times (2I')^2} = \frac{3}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴ نمودار تغییرات جریان بر حسب زمان سهمی شکل زیر است. در  $t > 1.5s$ ، شیب نمودار مثبت است که باعث می‌شود شار در حال افزایش باشد.

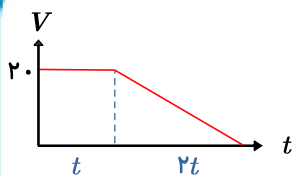
بنابراین میدان مغناطیسی القایی خلاف جهت میدان اولیه که برون سو است. خواهد بود.



جریان به سمت راست پس B برون سو است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵



$$S = \Delta x$$

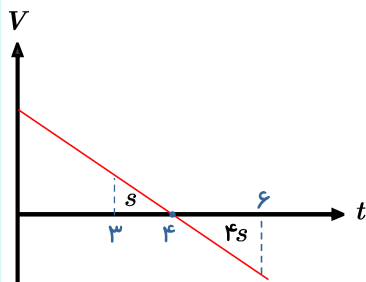
$$\frac{t + 3t}{2} \times 20 = 60$$

$$4t \times 10 = 60$$

$$t = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{20}{2t} = \frac{20}{3} \frac{m}{s^2}$$

نمودار  $V - t$  متحرک را با استفاده از نمودار  $x - t$  آن رسم می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸



می‌دانیم:

$$\left(\frac{t_1}{t_2}\right)^r = \frac{S_1}{S_2}$$

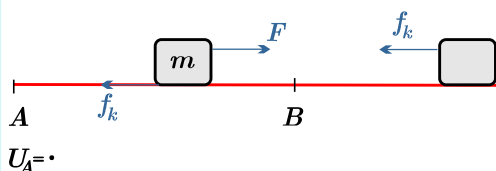
$$\left(\frac{1}{2}\right)^r = \frac{S_1}{S_2} \Rightarrow S_2 = 4S_1$$

$$\frac{5S}{3} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \text{تندی متوسط}$$

$$\frac{3S}{3} = \frac{S_2 - S_1}{\Delta t} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} = \text{سرعت متوسط}$$

$$\frac{\text{تندی متوسط}}{\text{سرعت متوسط}} = \frac{5}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹



$$\begin{cases} F - f_k = ma_1 \\ -f_k = ma_2 \end{cases}, \begin{cases} V_B^2 - V^2 = 2a_1 \times 5 \\ V - V_B^2 = 2a_2 \times 3 \end{cases}$$

$$U_C = 0 \Rightarrow \frac{F - f_k}{-f_k} = \frac{a_1}{a_2}, -1 = \frac{a_1}{a_2} \times \frac{5}{3}$$

$$\frac{F - f_k}{-f_k} = -\frac{3}{5} \Rightarrow 5F = 8f_k$$

$$\Rightarrow 5 \times 8 = 8f_k \Rightarrow f_k = 5 N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

برای فنر قائم:

برای فنر افقی داریم:

$$m_1 g = k \Delta l$$

$$30 = k(24 - l_0)$$

$$f_k = F_c$$

$$\mu_k m_2 g = k \Delta l'$$

$$5 \times 5 \times 10 = k(30 - l_0) \Rightarrow k = 7.5 \frac{N}{cm}$$

$$75 = k(30 - l_0)$$

$$l_0 = 20 cm$$

مساحت زیر نمودار نیرو زمان تغییر تکانه است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

$$t_{SH} = \frac{T}{12}, t_{HZ} = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t_{SHZ} = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

$$U + K = E = U_{max} \Rightarrow K = 9J$$

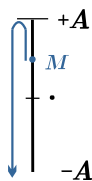
$$\frac{1}{2}m(v)^2 = 9 \xrightarrow{m=2} V = 3 \frac{m}{s}$$

نیروی کشش نخ در نقاط بالایی و دلیل تحمل وزن بیشتر، بیشتر است. با افزایش نیروی کشش تندی و در نتیجه طول موج بیشتر می‌شود. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

$$1.5\lambda = 6 \Rightarrow \lambda = 4cm$$

$$T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.04}{10} = \frac{1}{250}s$$



$$\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{2} = \frac{2}{3}T = \frac{2}{3} \times \frac{1}{250} = \frac{2}{750}s$$

شتاب در  $y = -A$  مثبت و بیشینه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 4m \Rightarrow r_2 = 1 + 4 = 5$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{1} \times \frac{1}{5}\right)^2 = 0.16$$

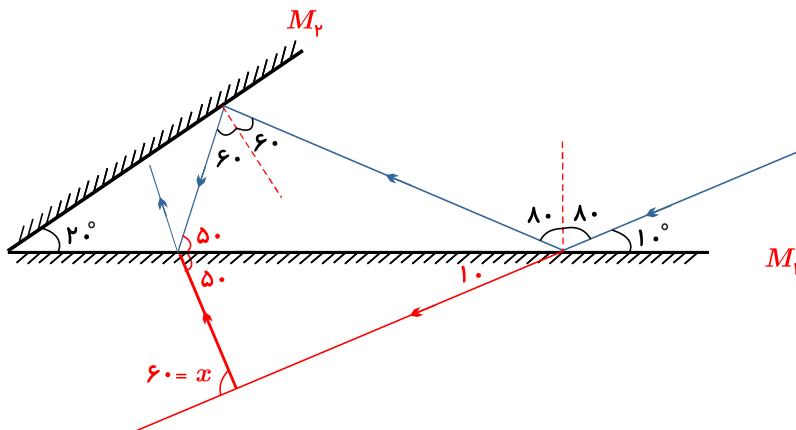
$$\Delta B = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log(0.16)$$

$$= 10 \log 2^4 + 10 \log 10^{-2}$$

$$= 40 \times 0.3 + (-20) = -8db$$

پرتوهای تابش و بازتاب را رسم می‌کنیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷



کمترین طول موج مرئی برای  $n = 6$  و  $n' = 2$  است:

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

$$\frac{1}{\lambda_1} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{36}\right) = \frac{2R}{9}$$

$$\rightarrow \lambda_1 = \frac{9}{2R}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{49}\right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{4 \times 49}{35R}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{4 \times 49}{35R}}{\frac{9}{2R}} = \frac{392}{405}$$

بیشترین طول موج فرابنفش برای  $n = 7$  و  $n' = 2$  است:

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹

پ درست است سایر عناصر با عدد اتمی بالای ۸۳ همگی ناپایدارند.

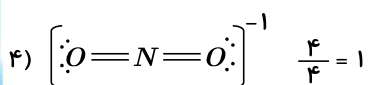
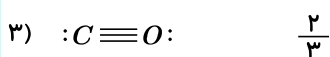
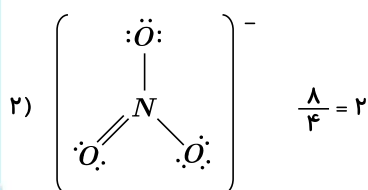
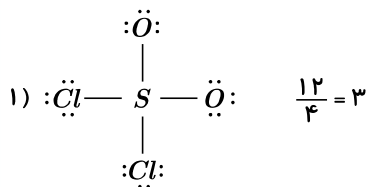
فقط عبارت اول صحیح است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱

عبارت دوم: انتقال‌های مرئی به لایه دوم است نه حالت پایه (لایه اول)

عبارت سوم: طیف نشری خطی ایزوتوپ‌ها یکسان است.

عبارت چهارم: لیتیم هم همانند هیدروژن ۴ خط در ناحیه مرئی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

الف)  $\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1 \Leftarrow$  ۵ الکترون در زیر لایه d

ب)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \Leftarrow$  ۳ زیر لایه ۶ الکترونی دارد.

پ) نادرست:  $^{39}_{19}\text{K}$ ،  $^{55}_{25}\text{Mn}$  و  $^{63}_{29}\text{Cu}$  و  $^{75}_{33}\text{As}$

ت) نادرست:  $\text{Mn}^{2+} : [\text{Ar}] 3d^5 \Leftarrow$  ۵ الکترون

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴

$$P + N = 43$$

$$\left. \begin{array}{l} N - e = 4 \\ e = p - 3 \end{array} \right\} \quad N - P + 3 = 4 \rightarrow P + N = 43$$

$$\underline{N - P = 1}$$

$$2N = 44$$

$$N = 22 \Rightarrow P = 21$$

عنصر اسکندیم فلزی در دوره ۴ و گروه ۳ و دسته d است که در وسایل خانگی مانند تلویزیون کاربرد دارد و با اکسیژن ترکیب  $\text{Sc}_2\text{O}_3$  می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

$$\text{آزمون ۸ - جامع - دوازدهم تجربی} \quad \text{H}_2\text{O} : 9g \times \frac{1 \text{ mol}}{18g} \times \frac{10 \text{ mol}_e}{1 \text{ mol}} = 5 \text{ mol}_e$$

$$\text{Ca} : 5 \text{ mol}_e \times \frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ mol}_e} \times \frac{40g}{1 \text{ mol}} = 10g$$

نیروی بین مولکولی در استون خالص از نوع واندروالسی و در متانواتیک اسید و محلول آبی از نوع هیدروژنی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

(ب) در ساختار مونومر آن ۸ اتم کربن وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲

$$Ca : 5g_{\text{ناخالص}} \times \frac{40g_{\text{خالص}}}{100g_{\text{ناخالص}}} \times \frac{1 \text{ mol}}{40g_{Ca}} \times \frac{1 \text{ mol}_{H_2}}{1 \text{ mol}_{Ca}} = 0.1 \text{ mol}_{H_2}$$

$$Na : 0.1 \text{ mol}_{H_2} \times \frac{2 \text{ mol}_{Na}}{1 \text{ mol}_{H_2}} \times \frac{23g}{1 \text{ mol}} \times \frac{100g_{\text{ناخالص}}}{xg_{\text{خالص}}} = 23g_{\text{ناخالص}}$$

$$x = 20$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

(الف) نادرست:  $Na$ ,  $Mg$  و  $Al$  فلز و  $P$  و  $S$  و  $Cl$  و  $Ar$  نافلزاند.

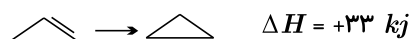
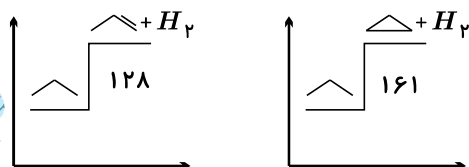
(ب) درست:  $Na$  و  $Mg$  و  $Al$  الکترون از دست می‌دهند و  $Si$  و  $P$  و  $S$  و  $Cl$  الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(پ) درست: بیشترین اختلاف شعاع برای  $Al$  و  $Si$  است که در دسته  $P$  هستند.

(ت) درست: کلر با هیدروژن در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

سطح انرژی پروپن به اندازه  $33 \text{ kJ}$  پایین‌تر است پس پایداری آن بیشتر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

$$1.4g \times \frac{1 \text{ mol}}{28g} \times \frac{A \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -18.55 \text{ kJ} \Rightarrow A = -93 \text{ kJ}$$

$$-93 = [4(C-H) + (C=C) + (X-X)] - [4(C-H) + (C-C) + 2(C-X)]$$

$$-93 = 614 + 193 - 348 - 2(C-X) \Rightarrow C-X = 276 \text{ kJ}$$

دما در حالت  $STP$  صفر درجه است و در دمای اتاق در حدود  $25$  درجه پس سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

بررسی موارد نادرست:

(ب) تغییر غلظت برای جامدها تعریف نمی‌شود.

(ت) علامت  $\frac{\Delta n_{KNO_3}}{4\Delta t}$  باید منفی باشد.

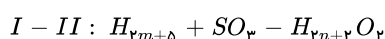
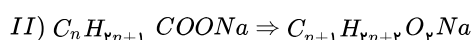
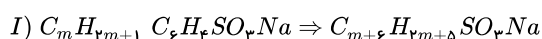
۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

$$2 \text{ lit} \times \frac{1.1g}{1 \text{ lit}} \times \frac{1 \text{ mol}}{44g} \times \frac{2 \text{ mol}_{HCl}}{1 \text{ mol}_{CO_2}} = 0.1 \text{ mol}_{HCl}$$

$$[HCl] = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.2 \text{ lit}} = 0.5 \text{ M} \Rightarrow [HCl]_{\text{باقی‌مانده}} = 0.8 - 0.5 = 0.3 \Rightarrow 60.8$$

$$\Delta R = \frac{\Delta[HCl]}{2\Delta t} = \frac{0.5}{2 \times 1} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(۸۹) فرمول پاک‌کننده غیرصابونی ( $I$ ) را منهای پاک‌کننده صابونی ( $II$ ) می‌کنیم:



با توجه به اینکه تعداد کربن‌ها برابر است و سدیم در آنها یکسان است از جرم مولی حذف می‌کنیم. پس داریم:

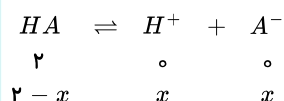
چون  $n + 1 = m + 6$  می‌توان نتیجه گرفت  $n = m + 5$  و با توجه به جرم مولی آنها می‌توان نتیجه گرفت:

$$[2m + 5 + 32 + 3(16)] - [2n + 2 + 2(16)]$$

$$= 2m + 85 - 2m - 44 = 41 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

$$[HA] = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ lit}} = 2m$$

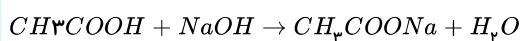


$$2+x=2.5 \rightarrow x=0.5$$

$$K_a = \frac{x^2}{m-x} = \frac{0.5^2}{1.5} = 0.16 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\alpha = \frac{x}{m} = \frac{0.5}{1.5} = 0.33$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱



$$PH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{x^2}{m} \Rightarrow m = \frac{x^2}{K_a} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-6}} = 10^{-2} m$$

$$0.1 \text{ lit}_{HA} \times \frac{10^{-2} \text{ mol}_{HA}}{1 \text{ lit}_{HA}} \times \frac{1 \text{ mol}_{NaOH}}{1 \text{ mol}_{HA}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{NaOH}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 40 \text{ mg}$$

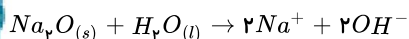
مورد اول و دوم نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

مورد الف: با توجه به فرمول  $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$ ، درجه یونش با غلظت اولیه رابطه عکس دارد.

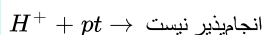
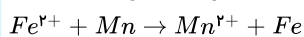
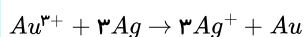
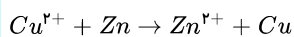
مورد ب: HF اسید ضعیف است.

مورد پ: به عنوان مثال استیک اسید از فرمیک اسید ضعیف تر است.

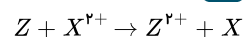
مورد ت:



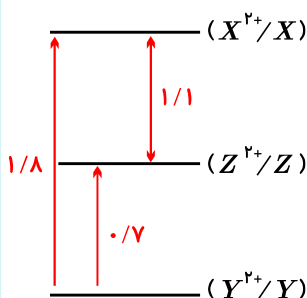
برای نگهداری محلول ها، محلول در سوی الکتروشیمیایی باید پایین تر از ظرف باشد تا واکنش انجام نگیرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴



Z کاهنده تر است و نقش آند را دارد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

۱- برای تولید گاز کلر و فلز سدیم باید از NaCl مذاب استفاده کرد.

۲- در فرایند هال کاتد تغییر جرم ندارد.

۳- در سلول های الکترولیتی واکنش دهنده ها پایدارتراند.

۴- به دلیل تولید هیدروژن در کاتد، حجم گاز تولید شده در آن بیشتر از آند است که اکسیژن تولید می کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶

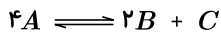
ساختار داده شده برای فلزهایی است که یک الکترون در لایه ظرفیت خود دارند ولی فلز کلسیم به ازای هر مول از یون آن دو مول الکترون در اطراف خود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آنتالپی فروپاشی  $FeCl_3$  بیشتر از  $FeCl_2$  است.





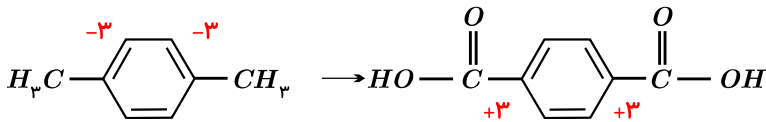
|        |      |      |      |
|--------|------|------|------|
| اولیه  | ۱/۴  | ۰    | ۰    |
| تغییر  | -۰/۴ | +۰/۲ | +۰/۱ |
| تعادلی | ۱    | ۰/۲  | ۰/۱  |

$$K = \frac{[C][B]^2}{[A]^4} = \frac{0.1 \times 0.2^2}{1} = 0.04 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

نکته: تغییرات غلظت تأثیری در ثابت تعادل ندارد پس می توان ثابت تعادل را از تعادل اولیه محاسبه کرد.

همه موارد صحیح هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۹)

عبارت اول:



عبارت دوم: از  $KMnO_4$  غلیظ برای تهیه ترفتالیک اسید و از  $KMnO_4$  رقیق برای تهیه اتیلن گلیکول استفاده می شود.

عبارت سوم: بله زیرا PET از پلیمرهای اسیدی و الکلی تشکیل می شود.

عبارت چهارم:

با توجه به فرمول بسته PET، در هر یک واحد ۱۰ اتم کربن به کار رفته است پس در این مولکول PET ۱۰۰ واحد تکرار شونده استفاده شده است و برای تولید این PET در مجموع ۱ - ۲n مولکول آب از ساختار جدا شده است پس می توان نتیجه گرفت ۱۹۹ مولکول آب جدا شده است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۰)

بررسی همه موارد:

مورد اول - واکنش I گرماده است و گرما آزاد نمی کند.

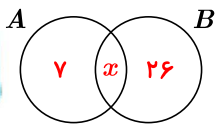
مورد دوم - درست، انرژی فعال سازی ۸۰ kJ کاهش می یابد پس برگشت Ea، ۱۲ kJ خواهد شد.

مورد سوم - از واکنش ۲A در واکنش II، ۲۰ kJ انرژی آزاد می شود.

مورد چهارم - فرآورده ها در واکنش II پایدارتر از واکنش دهنده ها در واکنش I هستند پس آنتالپی پیوند بیشتری دارند.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۱)

اگر فرض کنیم دو مجموعه A و B دارای x عضو مشترک هستند در این صورت خواهیم داشت:



$$n(A) = 7 + x, \quad n(B) = 26 + x$$

$$\Rightarrow n(B) = 2n(A) \Rightarrow 26 + x = 2(7 + x) \Rightarrow 26 + x = 14 + 2x$$

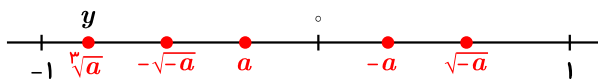
$$\Rightarrow x = 12 \Rightarrow n(A \cap B) = 12$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = (7 + 12) + (26 + 12) - 12 = 45$$

$$\sqrt[5]{a} < \sqrt[3]{a} < a < \sqrt[2]{a} < a^5 \quad \text{برای } -1 < a < 0 \quad (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۲)$$

برای مقایسه  $\sqrt{-a}$  با بقیه مقادیر به نمودار زیر دقت کنید:



$$\text{در دنباله درجه دوم } d_n = an^2 + bn + c \text{ اختلاف جملات متوالی برابر } 2a \text{ است:} \quad (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۳)$$

$$\begin{array}{c} 4 \text{ و } 5 \text{ و } 8 \dots \\ \underbrace{\quad \quad \quad}_3 \\ \underbrace{\quad \quad \quad}_2 \end{array}$$

$$\Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow d_n = n^2 + bn + c$$

$$\left. \begin{array}{l} a_1 = 4 \Rightarrow 1 + b + c = 4 \Rightarrow b + c = 3 \\ a_7 = 5 \Rightarrow 49 + 7b + c = 5 \Rightarrow 7b + c = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \\ c = 5 \end{cases}$$

پس جمله عمومی دنباله به شکل  $d_n = n^2 - 2n + 5$  است:

$$a_{15} = 15^2 - 30 + 5 = 200 \Rightarrow \frac{200}{20} = 10$$

$$a_5 = 5^2 - 10 + 5 = 20$$

$$\text{فرض کنید } x_1 \text{ و } x_2 \text{ ریشه های معادله درجه دوم } x^2 - 7x + 14 = 0 \text{ باشند. در این صورت داریم:} \quad (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۴)$$

$$x_1 + x_2 = 7, \quad x_1 x_2 = 14$$



$$S = \alpha + \beta = -(x_1^2 + x_2^2) = -((x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2)$$

$$= -((7)^2 - 2(1)) = -47$$

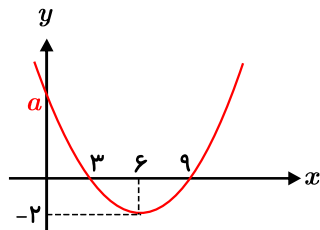
$$P = \alpha_1 \cdot \alpha_2 = (-x_1^2)(-x_2^2) = x_1^2x_2^2 = (x_1x_2)^2 = 1^2 = 1$$

پس معادله مطلوب به صورت  $x^2 - Sx + P = 0$  یا  $x^2 + 47x + 1 = 0$  خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

با توجه به ریشه‌های سهمی  $(3, 9)$  معادله آن به شکل  $y = k(x - 3)(x - 9)$  است.

طول رأس وسط ریشه‌ها  $6 = \frac{3+9}{2}$  است و عرض آن  $-2$  است، پس باید مختصات آن  $S(6, -2)$  در معادله صدق کند:



$$-2 = k(6 - 3)(6 - 9) \Rightarrow -2 = -9k \Rightarrow k = \frac{2}{9}$$

حال برای یافتن  $a$  مقدار  $x = 0$  را در ضابطه قرار می‌دهیم:

$$x = 0 \Rightarrow y = k(-3)(-9) = 27k = 27 \times \frac{2}{9} = 6$$

ریشه‌های صورت و مخرج را می‌یابیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$|x| - 1 = 0 \Rightarrow |x| = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

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

جدول تعیین علامت تابع:

| $x$                      | $-\infty$ | $-1$ | $1$ | $3$ | $+\infty$ |   |
|--------------------------|-----------|------|-----|-----|-----------|---|
| $ x -1$                  | +         | ○    | -   | ○   | +         |   |
| $x^2-2x-3$               | +         | ○    | -   | -   | ○         | + |
| $\frac{ x -1}{x^2-2x-3}$ | +         | +    | ○   | -   | +         |   |
|                          |           | ت.ن  | ○   | ت.ن |           |   |

مجموعه جواب نامعادله برابر است با:

$$[1, 3)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷ اگر فرض کنیم علی به تنهایی در  $t$  ساعت این کار را انجام می‌دهد، در این صورت رضا به تنهایی در  $(t + 1)$  ساعت این کار را انجام خواهد داد.

حال داریم:

$$\text{مقدار کار انجام شده توسط علی در یک ساعت} = \frac{1}{t}$$

$$\text{مقدار کار انجام شده توسط رضا در یک ساعت} = \frac{1}{t + 1}$$

$$\text{مقدار کار انجام شده توسط علی و رضا باهم در یک ساعت} = \frac{1}{\frac{1}{t} + \frac{1}{t+1}} = \frac{1}{\frac{t+t+1}{t(t+1)}} = \frac{1}{\frac{2t+1}{t(t+1)}} = \frac{t(t+1)}{2t+1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{t} + \frac{1}{t+1} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{t+t+1}{t(t+1)} = \frac{5}{6} \Rightarrow 6t^2 + 6t = 5(2t+1)$$

$$\Rightarrow 6t^2 + 6t = 10t + 5 \Rightarrow 6t^2 - 4t - 5 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{49 + 120}}{12} = \frac{4 \pm 13}{12}$$

$$\Rightarrow t_1 = 2, t_2 = -\frac{3}{5}$$

بنابراین علی به تنهایی در ۲ ساعت و رضا به تنهایی در ۳ ساعت این کار را انجام خواهند داد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸ ضابطه تابع را به شکل  $f(x) = ax + b$  در نظر می‌گیریم:

$$\left. \begin{aligned} (1, 1) \in f &\Rightarrow 1 = a + b \\ (-3, 9) \in f &\Rightarrow 9 = -3a + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 3 \Rightarrow \begin{cases} f(4) = -8 + 3 = -5 \\ f(-1) = 2 + 3 = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(4) + 2f(-1) = -5 + 10 = 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

مثال نقض گزینه «۱»:

$$y = x^3 - x \stackrel{y=0}{\Rightarrow} x^3 - x = 0 \Rightarrow x(x^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$$

مثال نقض گزینه «۳»:

$$y = \frac{x^2 - 1}{x} \stackrel{y=0}{\Rightarrow} x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

مثال نقض گزینه «۴»:

$$y = x + |x| \stackrel{y=0}{\Rightarrow} |x| = -x \Rightarrow x < 0$$

در هر یک از موارد بالا با در نظر گرفتن یک مقدار برای  $y$ ، بیش از یک مقدار برای  $x$  به دست آمده است. پس هیچ یک، یک به یک نیستند. گزینه «۴» یک به یک است چون اکیداً صعودی است. پس هیچ یک، یک به یک نیستند. دقت کنید که توابع  $x^3$  و  $2x$  هر دو اکیداً صعودی هستند و جمع دو تابع اکیداً صعودی، اکیداً صعودی است.

۱۱۰ اگر طول نقاط روی نمودار تابع  $y = f(x)$  را نصف کنیم، ضابطه تابع جدید  $y = f(2x)$  خواهد بود حال اگر عرض آنها را سه برابر کنیم، ضابطه تابع  $y = 3f(2x)$  خواهد بود. اگر نمودار را دو واحد به سمت چپ منتقل کنیم، ضابطه تابع  $y = 3f(2(x+2))$  یا  $y = 3f(2x+4)$  خواهد بود. اگر نمودار را نسبت به محور عرض ها قرینه کنیم ضابطه تابع جدید به صورت  $y = 3f(-2x+4)$  خواهد شد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 2 & x \geq 0 \\ -3x - 2 & x < 0 \end{cases} \quad g(x) = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

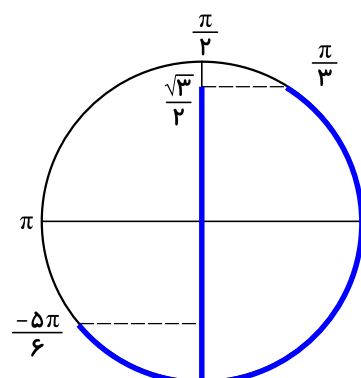
$$f \circ g(x) = \begin{cases} 3(3x) - 2 & x \geq 0 \\ 3(-x) - 2 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f \circ g(x) = \begin{cases} 9x - 2 & x \geq 0 \\ -3x - 2 & x < 0 \end{cases}$$

$$f \circ g(x) = |x| + 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 : 9x - 2 = x + 1 \Rightarrow 8x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{8} \checkmark \\ x < 0 : -3x - 2 = -x + 1 \Rightarrow 2x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{2} \checkmark \end{cases}$$

بنابراین معادله دارای دو ریشه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲



با توجه به شکل مقابل اگر تغییرات کمان  $x$  به صورت  $\frac{\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{6}$  باشد، در این صورت تغییرات  $\sin x$  به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \frac{-5\pi}{6} < x < \frac{\pi}{3} &\Rightarrow -1 \leq \sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow -1 \leq \frac{3m+1}{6} < \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \Rightarrow -6 \leq 3m+1 < 3\sqrt{3} &\Rightarrow -7 \leq 3m < 3\sqrt{3}-1 \\ \Rightarrow \frac{-7}{3} \leq m < \frac{3\sqrt{3}-1}{3} & \\ \text{مقادیر صحیح } m &\rightarrow m = -2, -1, 0, 1 \Rightarrow \end{aligned}$$

پس  $m$  چهار مقدار صحیح را می تواند اختیار کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

$$f(x) = a \sin\left(\left(\frac{5}{2} + bx\right)\pi\right) = a \sin\left(\frac{5\pi}{2} + b\pi x\right) = a \cos b\pi x$$

$$\text{طبق شکل } f(0) = 3 \Rightarrow a \cos 0 = 3 \Rightarrow a = 3$$

همچنین مطابق شکل ۱٫۵ برابر دوره تناوب تابع برابر ۸ است پس خواهیم داشت:



$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} \Rightarrow \frac{3}{2}T = 8 \Rightarrow T = \frac{16}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{|b|} = \frac{16}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{8} \Rightarrow b = \pm \frac{3}{8}$$

پس حاصل ضرب  $ab$  می تواند برابر  $\frac{9}{8}$  یا  $-\frac{9}{8}$  باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

$$\tan 5x - \cot 3x = 0 \Rightarrow \tan 5x = \cot 3x$$

$$\tan 5x = \tan\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right)$$

$$\Rightarrow (5x = k\pi + \frac{\pi}{2} - 3x) \Rightarrow 8x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{8} + \frac{\pi}{16}$$

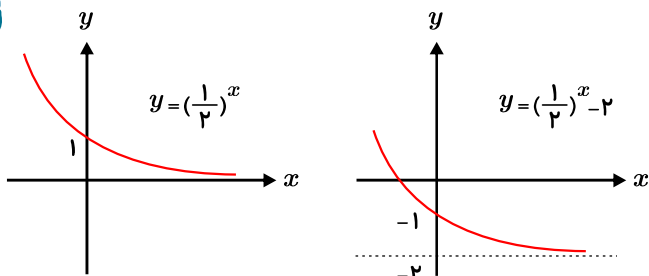
| $k$ | ۰                | ۱                 | ۲                 | ۳               |
|-----|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| $x$ | $\frac{\pi}{16}$ | $\frac{3\pi}{16}$ | $\frac{5\pi}{16}$ | $\frac{\pi}{2}$ |

$$\left[0, \frac{\pi}{2}\right] \text{ مجموعه جواب ها در بازه } = \frac{\pi}{16} + \frac{3\pi}{16} + \frac{5\pi}{16} + \frac{\pi}{2}$$

$$= \frac{16\pi}{16} = \frac{8\pi}{8} = \pi$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

$$y = \frac{2^x + 2^{x+1}}{2^x + 2 \times 2^{2x}} - 2 = \frac{2^x + 2^{2x+1}}{2^{2x} + 2^2 \times 2^{2x}} - 2 = \frac{2^x(1 + 2^{x+1})}{2^{2x}(1 + 2^{x+1})} - 2 = \frac{2^x}{2^{2x}} - 2 = \left(\frac{1}{2}\right)^x - 2$$



طبق شکل، نمودار تابع از نواحی دوم و سوم و چهارم عبور می کند ولی از ناحیه اول عبور نمی کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

$$\log_{9a^3} 3a = 4 \xrightarrow{\text{طبق تعریف لگاریتم}} (9a^3)^4 = 3a$$

$$\Rightarrow 3^8 \times a^{12} = 3a \Rightarrow a^{11} = \frac{1}{3^7} \Rightarrow a = \sqrt[11]{3^{-7}} \Rightarrow a = 3^{-\frac{7}{11}}$$

$$\Rightarrow \log_{3^{\frac{1}{11}}} \sqrt{3a} = \log_{3^{\frac{1}{11}}} \sqrt{3} \times 3^{-\frac{7}{11}} = \log_{3^{\frac{1}{11}}} 3^{\frac{1}{2}} \times 3^{-\frac{7}{11}}$$

$$= \log_{3^{\frac{1}{11}}} 3^{-\frac{7}{22}} = \frac{1}{\frac{1}{11}} \times \frac{-7}{22} \times \log_3 3 = -\frac{1}{22}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-1)(x-2) - 6}{x(x-1)(x+1) - 24} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$



$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-1)(x-2) - 6}{x(x-1)(x+1) - 24} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 3x^2 + 2x - 6}{x^3 - x - 24} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2(x-3) + 2(x-3)}{x^3 - 27 - x + 3} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x^2 + 2)}{(x-3)(x^2 + 3x + 9) - (x-3)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x^2 + 2)}{(x-3)(x^2 + 3x + 8)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2}{x^2 + 3x + 8} \\
 &= \frac{9 + 2}{9 + 9 + 8} = \frac{11}{26}
 \end{aligned}$$

ابتدا نامساوی  $x^3 \geq x$  را در نظر می‌گیریم و جواب آن را به دست می‌آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

$$x^3 \geq x \Rightarrow x^3 - x \geq 0 \Rightarrow x(x^2 - 1) \geq 0 \Rightarrow x(x-1)(x+1) \geq 0$$

چون ریشه عوامل موجود در عبارت بالا  $x = 0$  و  $x = 1$  و  $x = -1$  است، پس خواهیم داشت:

|           | -1 | 0 | 1 |
|-----------|----|---|---|
| $x$       | -  | - | + |
| $x^2 - 1$ | +  | - | + |
| $x^3 - x$ | -  | + | - |

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2 + 2x} & x \geq 1 \text{ یا } -1 \leq x \leq 0 \\ \frac{x + 4}{x^2 - 3x} & 0 < x < 1 \text{ یا } x < -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{غ.ق.ق. } x + 2x = 0 \Rightarrow x(x + 2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = -2$$

زیرا در دامنه این ضابطه قرار ندارد.

$$\Rightarrow \text{غ.ق.ق. } x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(x - 3) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 3$$

زیرا در دامنه این ضابطه قرار ندارد.

پس فقط کافی است نقاط  $x = 0$  و  $x = -1$  و  $x = 1$  را از نظر پیوستگی بررسی کنیم. در این صورت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x(x+2)} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x+4}{x(x-3)} = -\infty \end{cases} \Rightarrow$$

تابع در  $x = 0$  ناپیوسته است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x+4}{x^2-3x} = \frac{3}{4} \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{1}{x^2+2x} = -1 \end{cases} \Rightarrow$$

تابع در  $x = -1$  ناپیوسته است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{x^2+2x} = \frac{1}{3} \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x+4}{x^2-3x} = \frac{5}{-2} \end{cases} \Rightarrow$$

تابع در  $x = 1$  ناپیوسته است.

پس تابع جمعاً در ۳ نقطه  $x = 0$  و  $x = 1$  و  $x = -1$  ناپیوسته است.

چون حاصل حد برابر  $+\infty$  شده است، پس باید مخرج کسر به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  برابر صفر شود یعنی داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹



$$b \sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4} = 0 \Rightarrow b \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{ax + b\pi}{b \sin x + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{ax - \pi}{-\sin x + \cos x}$$

$$= \frac{\frac{\pi}{4}a - \pi}{0^-} = +\infty$$

باید صورت کسر عددی مثبت باشد تا حاصل برابر  $+\infty$  شود یعنی داریم:

$$\frac{\pi}{4}a - \pi < 0 \Rightarrow \frac{1}{4}a < 1 \Rightarrow a < 4$$

چون خط مماس برخطی به معادله  $4y - x + 3 = 0$  عمود است، پس شیب آن باید عکس و قرینه شیب خط داده شده باشد، (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۰)

$$4y - x + 3 = 0 \rightarrow m = \frac{1}{4} \rightarrow \text{شیب خط مماس } m' = -4$$

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - \frac{1}{3} \rightarrow f'(x) = x^2 + 4x$$

$$\rightarrow \text{باید } f'(x) = -4 \rightarrow x^2 + 4x = -4 \rightarrow x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$\rightarrow (x+2)^2 = 0 \rightarrow x+2=0 \rightarrow x=-2 \text{ طول نقطه مماس } 2$$

چون نقطه تماس نقطه‌ای روی منحنی تابع است، پس باید مختصات آن در معادله منحنی تابع صدق کند، یعنی با قرار دادن طول نقطه تماس در معادله تابع، عرض نقطه تماس نیز مشخص می‌شود.

$$f(-2) = \frac{1}{3}(-8) + 2(-2)^2 - \frac{1}{3} = -\frac{8}{3} + 8 - \frac{1}{3} = -3 + 8 = 5 \rightarrow A(-2, 5)$$

$$\text{معادله خط مماس: } y - 5 = -4(x + 2) \rightarrow y = -4x - 3$$

حال اگر مختصات نقاط داده شده در گزینه‌ها را در معادله خط مماس قرار دهیم، مشخص می‌شود که گزینه «۲» جواب است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۱)

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - 9}{h} = \frac{3}{2} \Rightarrow f'(x) = \frac{3}{2}, f(2) = 9$$

توجه شود که چون در حد فوق مخرج کسر دارای حدی برابر صفر است، پس باید حد صورت کسر نیز برابر صفر باشد که در این صورت باید  $f(2) = 9$  باشد و چون

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} \text{ تعریف مشتق تابع } f \text{ در نقطه } x=2 \text{ است، پس } f'(2) = \frac{3}{2} \text{ است. حال داریم:}$$

$$g(x) = x\sqrt{f(x)} \Rightarrow g'(x) = 1 \times \sqrt{f(x)} + \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)}} \times x$$

$$g'(2) = \sqrt{f(2)} + \frac{f'(2)}{2\sqrt{f(2)}} \times 2$$

$$g'(2) = 3 + \frac{\frac{3}{2}}{2} = 3 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2} = 3.5$$

تابع  $f$  تابعی چندجمله‌ای است و در کل  $\mathbb{R}$  مشتق‌پذیر است، بنابراین مشتق آن در نقطه  $x=1$  برابر صفر خواهد شد. از طرفی باید مختصات (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۲)

نقطه اکسترم نسبی در معادله تابع  $f$  صدق کند، یعنی داریم:

$$f(1) = 5, f'(1) = 0$$

$$f(x) = x^4 + ax^3 + bx - 2 \Rightarrow f'(x) = 4x^3 + 3ax^2 + b$$

$$\begin{cases} f'(1) = 4 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = -4 & [1] \\ f(1) = 5 \Rightarrow 1 + a + b - 2 = 5 \Rightarrow a + b = 6 & [2] \end{cases}$$

$$[1], [2] \Rightarrow 2a = -10 \Rightarrow a = -5 \Rightarrow b = 11$$

$$\Rightarrow 2a + b = -10 + 11 = 1$$

نقطه  $M(x, y)$  را روی منحنی  $y = \sqrt{2x + 29}$  در نظر می‌گیریم و فاصله آن را تا نقطه  $A(4, 0)$  به دست می‌آوریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۳)

$$AM = \sqrt{(x-4)^2 + (y-0)^2} = \sqrt{(x-4)^2 + y^2}$$

$$= \sqrt{(x-4)^2 + (\sqrt{2x+29})^2} = \sqrt{(x-4)^2 + 2x + 29}$$

$$(AM)' = \frac{2(x-4) + 2}{2\sqrt{(x-4)^2 + 2x + 29}} = 0 \Rightarrow 2x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3$$

$$\min(AM) = \sqrt{(x-4)^2 + 2x + 29} = \sqrt{(-1)^2 + 6 + 29} = \sqrt{36} = 6$$

با توجه به اینکه  $n = 25$  و  $\bar{x} = 40$  و  $\sigma = 12$  است، پس خواهیم داشت:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = 144$$

$$\Rightarrow 3600 = (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2$$

از طرفی داده‌های 15 و 35 و 50 و 70 و 30 دارای میانگین 40 هستند بنابراین میانگین داده‌های باقی‌مانده نیز، برابر 40 خواهد بود. پس داریم:

| $x_i$      | 15  | 35 | 50 | 70 | 30  |
|------------|-----|----|----|----|-----|
| $x_i - 40$ | -25 | -5 | 10 | 30 | -10 |

پس مجموع مربعات اختلاف داده‌های حذف شده از میانگین برابر است با:

$$(-25)^2 + (-5)^2 + 10^2 + 30^2 + (-10)^2 = 625 + 25 + 100 + 900 + 100 = 1750$$

پس واریانس 20 داده باقی‌مانده برابر است با:

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = \frac{3600 - 1750}{20} = \frac{1850}{20} = 92.5$$

قطر کوچک بیضی روی عمودمنصف قطر بزرگ قرار دارد. بنابراین عمودمنصف قطر بزرگ را می‌یابیم.

$$(2, -1), (-1, 3) \xrightarrow{\text{وسط دو نقطه}} \left(\frac{1}{2}, 1\right)$$

$$\xrightarrow{\text{شیب دو نقطه}} \frac{3 - (-1)}{-1 - 2} = -\frac{4}{3}$$

بنابراین شیب عمودمنصف  $\frac{3}{4}$  خواهد بود:

$$y - 1 = \frac{3}{4}\left(x - \frac{1}{2}\right) \xrightarrow{\times 4} 4y - 4 = 3x - 3 \Rightarrow 4y - 3x = 1$$

شعاع دایره فاصله مرکز آن از خط  $y = x$  است:

$$O(-1, 3) \Rightarrow r = \frac{|3 - (-1)|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله دایره}} (x+1)^2 + (y-3)^2 = (2\sqrt{2})^2 = 8$$

$$\xrightarrow{x=0} 1 + (y-3)^2 = 8$$

$$\Rightarrow (y-3)^2 = 7 \Rightarrow y-3 = \pm\sqrt{7} \Rightarrow y = 3 \pm \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y_1 = 3 + \sqrt{7} \\ y_2 = 3 - \sqrt{7} \end{cases} \Rightarrow y_1 - y_2 = 2\sqrt{7}$$

$$18 = \frac{3}{4} \text{ اعداد زوج که رقم یکان آنها } 4 \text{ یا } 2 \text{ باشد}$$

$$12 = \frac{1}{4} \text{ اعداد زوج که رقم یکان آنها صفر باشد}$$

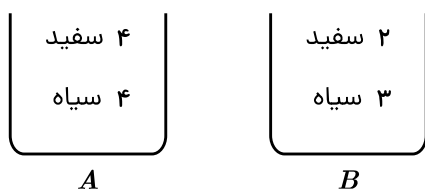
$$\text{تعداد اعداد مطلوب} = 18 + 12 = 30$$

۱۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴



۳ مهره



پس از انتقال ۳ مهره به ظرف B و برداشتن یک مهره از ظرف B خواهیم داشت:

$$P(\text{مطلوب}) = P\left(\begin{array}{l} \text{مهره انتخابی متعلق به B باشد و سفید باشد یا} \\ \text{مهره انتخابی متعلق به A باشد و سفید باشد} \end{array}\right)$$

$$= \frac{3}{8} \times \frac{4}{8} + \frac{5}{8} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{8} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3+4}{16} = \frac{7}{16}$$

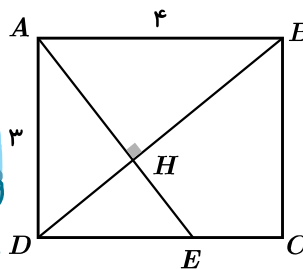
احتمال سفید بودن هر مهره ظرف B باشد.

احتمال اینکه مهره انتخابی متعلق به B باشد.

احتمال سفید بودن هر مهره ظرف A باشد.

احتمال اینکه مهره انتخابی متعلق به A باشد.

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه با رسم عمود بر وتر سه مثلث متشابه ایجاد می‌شود. بنابراین دو مثلث DHE و AHD متشابه‌اند:



$$\frac{DE}{AD} = \frac{DH}{AH}$$

$$\frac{DH}{AH} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{DE}{AD} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{DE}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow DE = \frac{9}{4}$$

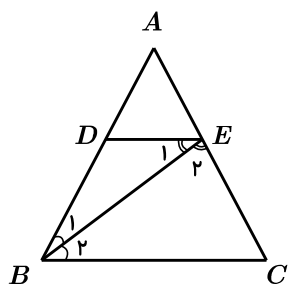
همچنین به همین ترتیب مثلث‌های ADH و AHB هم متشابه‌اند:

از تساوی‌های بالا نتیجه می‌گیریم:

۱۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴

چون پاره خط BE، نیمساز زاویه DEC است پس  $\widehat{E}_1 = \widehat{E}_2$  از طرفی با توجه به اینکه  $DE \parallel BC$  است و BE نقش خط مورب را دارد،

پس داریم:



$$DE \parallel BC, \text{ مورب } BE \xrightarrow{\text{قضیه خطوط موازی و مورب}} \widehat{E}_1 = \widehat{E}_2$$

$$\widehat{E}_1 = \widehat{E}_2 \Rightarrow \widehat{E}_2 = \widehat{B}_2 \Rightarrow BC = EC \Rightarrow EC = 12$$

$$\triangle ABC : DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{8}{12} = \frac{AE}{AE + 12}$$

$$\Rightarrow 8AE + 96 = 12AE \Rightarrow 4AE = 96 \Rightarrow AE = 24$$







انتشارات خوشخوان

خوشخوان