



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان پژوهش‌های آموزشی کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

آزمون ۱۳۷ از ۱۳

صبح جمعه

۱۴۰۴/۱۱/۱۷

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

# علوم تجربی (دوازدهم)

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - مرحله ششم

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۴۶	۷۰	۲۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۷ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۹۱	۱۰۵	۱۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (کسر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.



www.SanjeshCloud.ir  
T.me:SanjeshCloud

ویژه پایه دوازدهم

- ۱- در یک نورون میلین دار، پس از رسیدن پتانسیل عمل به اوج نمودار خود، فرایند بازگشت به پتانسیل آرامش آغاز می‌شود. در مرحله‌ای از این فرایند که پتانسیل غشا به منفی‌ترین مقدار خود می‌رسد، چند رویداد زیر نقش اصلی را در بازگرداندن پتانسیل به حالت پایدار اولیه ایفا می‌کند؟
- الف: باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی برای ورود یون‌ها به یاخته.  
 ب: فعالیت شدید پمپ سدیم - پتاسیم برای برقراری مجدد شیب غلظت یون‌ها.  
 پ: بسته شدن سریع و کامل کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی برای توقف خروج یون‌ها.  
 ت: اتصال ناقل‌های عصبی از نوع مهاری به گیرنده‌های خود در آن نقطه از غشای آکسون.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- در بیماری MS، غلاف میلین در بخشی از دستگاه عصبی تخریب می‌شود. کدام پیامد را می‌توان به‌طور مستقیم به این پدیده نسبت داد؟
- ۱) کاهش سرعت هدایت جهشی پیام در آکسون نورون‌های حرکتی نخاع.  
 ۲) توقف کامل فرایند آزادسازی ناقل عصبی از پایانه آکسونی به فضای سیناپسی.  
 ۳) آسیب به یاخته‌های پشتیبانی که در بخش مرکزی دستگاه عصبی قرار گرفته‌اند.  
 ۴) اختلال در عملکرد نوعی یاخته‌ای که مسئول ساخت میلین در اعصاب محیطی هستند.
- ۳- فرض کنید که پیام عصبی در نوعی یاخته عصبی، از سمت A به سمت B می‌رود. مطابق اطلاعات داده شده، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
- «در صورتی که بخش ..... می‌توان اظهار کرد که بخش .....»
- ۱) A مربوط به پایانه آکسون یاخته عصبی باشد - بخش B سمت انتهایی دندریت یاخته عصبی است.  
 ۲) B مربوط به جسم یاخته‌ای نورون باشد - بخش A می‌تواند قسمتی از دندریت یاخته عصبی باشد.  
 ۳) B مربوط به قسمتی از آکسون یک یاخته عصبی باشد - هدایت پیام عصبی به سمت A است.  
 ۴) A مربوط به ابتدای آکسون باشد - انتقال پیام عصبی به سمت بخش B است.
- ۴- در تشریح مغز گوسفند، بخشی از مغز که در عقب تالاموس قرار گرفته و در تنظیم فعالیت‌های حیاتی نقش دارد، چه مشخصه‌ای را داراست؟
- ۱) از دو نیمکره تشکیل شده است که توسط کرینه به هم متصل شده‌اند.  
 ۲) حاوی برجستگی‌های چهارگانه‌ای است که در انعکاس‌های تنفسی نقش دارند.  
 ۳) به همراه پل و بصل‌النخاع، بخشی از مغز به نام ساقه مغز را تشکیل می‌دهند.  
 ۴) مرکز اصلی پردازش اطلاعات حسی (به جز بویایی) قبل از ارسال به مخ است.
- ۵- کدام گزینه، یکی از ویژگی‌های طناب نخاعی انسان را به نادرستی بیان می‌کند؟
- ۱) در برش عرضی، ماده خاکستری آن در سمت شکمی به دلیل وجود نورون‌های حرکتی، حجیم‌تر است.  
 ۲) ریشه‌های شکمی و پشتی در هر طرف، با یکدیگر ترکیب شده و یک عصب نخاعی مختلط را تشکیل می‌دهند.  
 ۳) جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی و حرکتی به ترتیب در ریشه پشتی و در بخش جلویی ماده خاکستری قرار دارد.  
 ۴) ماده سفید که بخش خارجی را تشکیل می‌دهد، فقط حاوی آکسون‌هایی است که پیام‌های حسی را به مغز می‌برد.
- ۶- فردی متوجه می‌شود که برای خواندن نوشته‌های کتاب، باید آن را در فاصله‌ای دورتر از حد معمول از چشمان خود نگه دارد تا تصاویر واضح شوند. در ارتباط با فرد ذکر شده، کدام گزینه درست است؟
- ۱) در این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود که با عدسی واگرا اصلاح می‌گردد.  
 ۲) در این فرد، این عیب به دلیل کوچک بودن بیش از حد کره چشم یا کاهش قدرت همگرایی عدسی ایجاد می‌شود.  
 ۳) کره چشم این فرد احتمالاً بزرگ‌تر از حد طبیعی است و با استفاده از یک عدسی همگرا تصویر روی شبکیه می‌افتد.  
 ۴) قدرت همگرایی عدسی چشم این فرد بیش از حد طبیعی بوده و با یک عدسی واگرا می‌توان این قدرت اضافی را خنثی کرد.

- ۷- در ارتباط با مقایسه‌های انواع گیرنده‌های حسی، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟  
 «به‌طور معمول، گیرنده‌های ..... گیرنده‌های .....» آزمون وی ای پی  
 الف: بویایی همانند - شنوایی، یاخته‌های عصبی تمایز یافته‌ای هستند که مستقیماً پیام را به مغز ارسال می‌کنند.  
 ب: درد موجود در پوست برخلاف - فشار عمقی، فاقد هرگونه پوشش از بافت پیوندی می‌باشند.  
 پ: نوری استوانه‌ای برخلاف - مخروطی، در نور ضعیف فعال بوده و در تشخیص رنگ‌ها نقش اصلی ندارد.  
 ت: چشایی همانند - تعادلی در گوش داخلی، از نوع یاخته‌های پوششی مژک‌دار به‌شمار می‌روند.  
 ۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)
- ۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، جانوری که برای یافتن طعمه خونگرم در تاریکی از گیرنده‌های حساس به پرتوهای فروسرخ استفاده می‌کند، کدام ویژگی زیستی دیگر را نیز داراست؟  
 ۱) دارای چشم مرکب برای تشخیص پرتوهای فرابنفش و دید موزاییکی است.  
 ۲) دارای طناب عصبی در سطح شکمی بدن و دستگاه گردش خون از نوع باز است.  
 ۳) دارای اسکلت خارجی از جنس سخت بوده و برای رشد نیازمند پوست‌اندازی است.  
 ۴) دارای ستون مهره‌ها، قلب چهار حفره‌ای و دستگاه گردش خون بسته مضاعف است.
- ۹- کدام مفصل، به‌طور مستقیم اسکلت اندام فوقانی (بخشی از اسکلت جانبی) را به اسکلت محوری بدن متصل می‌کند؟  
 ۱) مفصل بین استخوان بازو و استخوان کتف  
 ۲) مفصل بین استخوان جناغ و استخوان ترقوه  
 ۳) مفصل بین استخوان بازو و استخوان‌های ساعد  
 ۴) مفصل بین مهره‌های سینه‌ای و استخوان‌های دنده
- ۱۰- در یک تارچه ماهیچه اسکلتی، واحد تکرار شونده‌ای به نام سارکومر وجود دارد که هر کدام بین دو خط Z متوالی قرار گرفته است. در حالت استراحت کامل، ناحیه‌ای که فقط از رشته‌های پروتئینی ضخیم تشکیل شده و هیچ همپوشانی با رشته‌های نازک ندارد، چه مشخصه‌ای دارد؟  
 ۱) در حین انقباض حداکثری، طول این ناحیه تغییر نمی‌کند.  
 ۲) در مجاورت با خط Z موجود در سارکومر قرار گرفته است.  
 ۳) در ناحیه مرکزی آن یک خط تیره قابل مشاهده می‌باشد.  
 ۴) رشته‌های اکتین موجود یک سمت آن در تماس با هم هستند.
- ۱۱- در مورد منابع مختلف انرژی برای انقباض ماهیچه اسکلتی، کدام گزینه درست است؟  
 ۱) در ثانیه‌های اولیه یک فعالیت انفجاری مانند وزنه‌برداری، ATP عمدتاً از طریق تنفس هوازی گلوکز تأمین می‌گردد.  
 ۲) گلیکوژن ذخیره شده در ماهیچه، تنها منبع گلوکز برای تمام انواع فعالیت‌های انقباضی هوازی و بی‌هوازی می‌باشد.  
 ۳) بازسازی ATP از کراتین فسفات، یک فرایند هوازی می‌باشد که با تولید مقادیر زیادی لاکتیک اسید همراه است.  
 ۴) در فعالیت‌های ورزشی طولانی‌مدت مانند دو ماراتن، اسیدهای چرب به‌عنوان منبع اصلی انرژی مصرف می‌شوند.
- ۱۲- در سطح پشتی غده تیروئید، چهار غده کوچک قرار دارند که با ترشح هورمونی پروتئینی، نقش حیاتی در تنظیم غلظت یون کلسیم در خون ایفا می‌کنند. کدام گزینه در مورد این غدد و هورمون آن‌ها درست است؟  
 ۱) فعالیت ترشحی آن‌ها به‌طور مستقیم توسط هورمون‌های محرک مترشح از بخش پیشین غده هیپوفیز تنظیم می‌گردد.  
 ۲) افزایش ترشح هورمون آن‌ها، با تحریک یاخته‌های استخوان‌ساز، باعث افزایش برداشت کلسیم از خون و رسوب آن در استخوان‌ها می‌شود.  
 ۳) کاهش شدید فعالیت آن‌ها می‌تواند منجر به کاهش غلظت کلسیم خون و بروز انقباضات غیرارادی و دردناک در ماهیچه‌ها گردد.  
 ۴) این غدد در پاسخ به افزایش غلظت یون کلسیم موجود در خون، ترشح هورمون خود را برای بازگرداندن تعادل به حالت اولیه خود، افزایش می‌دهند.

۱۳- کدام هورمون همانند اکسی‌توسین، در جسم یاخته‌ای نوروهای هیپوتالاموس تولید شده و پس از انتقال در طول آکسون، از هیپوفیز پسین به جریان خون آزاد می‌شود؟

- ۱) هورمون رشد که از بخش پیشین غده هیپوفیز مغز ترشح می‌شود.
- ۲) نوعی هورمون که پس از ترشح در تنظیم تعادل آب بدن نقش دارد.
- ۳) هورمون محرک غده تیروئید که فعالیت غده تیروئید را کنترل می‌کند.
- ۴) هورمون آزادکننده‌ای که پس از ترشح بر هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد.

۱۴- در مورد فرایندهای مختلف تولید ATP در یاخته‌های جانوری، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در روش تولید در سطح پیش‌ماده، همواره یک گروه فسفات پرانرژی از یک مولکول آلی به مولکول ADP منتقل می‌شود.
  - ۲) در روش نوری، انرژی نور خورشید مستقیماً برای اضافه کردن P به ADP در راکیزه‌های یاخته‌های جانوری به کار می‌رود.
  - ۳) در روش اکسایشی، انرژی حاصل از اکسایش NADH برای پمپ پروتون‌ها به فضای درونی راکیزه استفاده می‌شود.
  - ۴) در شرایط بی‌هوازی، تنها راه ممکن برای تولید ATP در یاخته‌های جانوری، استفاده از ذخایر کراتین فسفات در ماهیچه‌ها است.
- ۱۵- کدام فرایند، از نظر مکانیسم اصلی انتقال گروه فسفات برای تولید ATP، بیشترین شباهت را به مرحله قندکافت (گلیکولیز) دارد؟

- ۱) تولید ATP در طی چرخه کربس که در درون راکیزه رخ می‌دهد.
- ۲) تولید ATP توسط آنزیم ATP ساز موجود در غشای داخلی میتوکندری.
- ۳) بازسازی ADP از ATP با استفاده از انرژی ذخیره شده در کراتین فسفات.
- ۴) تولید ATP در طی واکنش‌های نوری فتوسنتز در غشای تیلاکوئیدهای درون کلرپلاست.

۱۶- مولکول سه‌کربنی حاصل از قندکافت، برای ورود به چرخه کربس باید در فضای داخلی راکیزه دچار تغییراتی شود.

- این تغییرات با ترتیب خاصی طبق کتاب پیش می‌رود. کدام گزینه، در ارتباط با این مراحل به نادرستی بیان شده است؟
- ۱) در اولین مرحله، یک گروه کربوکسیل از پیرووات به صورت مولکول دی‌اکسیدکربن جدا می‌شود و یک ترکیب دوکربنی باقی می‌ماند.
  - ۲) در مرحله دوم، ترکیب دوکربنی حاصل، اکسید شده و الکترون‌های خود را به مولکول  $NAD^+$  منتقل کرده و آن را به NADH کاهش می‌دهد.
  - ۳) در مرحله نهایی، گروه استیل دوکربنی باقی‌مانده، با اتصال به یک حامل به نام کوآنزیم A، مولکول فعال استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد.
  - ۴) پس از تشکیل استیل کوآنزیم A، این مولکول مستقیماً با یک مولکول چهارکربنی ترکیب شده و در همان مرحله، یک مولکول ATP تولید می‌کند.

۱۷- چند محصول زیر، هم در فرایند اکسایش پیرووات و هم در طی یک دور کامل چرخه کربس تولید می‌شود؟

الف: مولکول ATP	ب: مولکول $FADH_2$
پ: مولکول NADH	ت: مولکول استیل کوآنزیم A
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۸- در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، کدام ویژگی برای الکترون‌های حاصل از اکسایش  $FADH_2$  و NADH مشترک است؟

- ۱) هر دو نوع الکترون توسط اولین پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون پذیرفته می‌شوند.
- ۲) هر دو نوع الکترون در نهایت به مولکول اکسیژن به‌عنوان گیرنده نهایی و مشترک منتقل می‌شوند.
- ۳) هر دو نوع الکترون به یک اندازه انرژی برای پمپ کردن یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشا فراهم می‌کنند.
- ۴) هر دو نوع الکترون پس از عبور از زنجیره، باعث تولید مولکول‌های آب در فضای بین دو غشای راکیزه می‌گردند.

- ۱۹- در یک یاخته، افزایش بیش از حد غلظت ATP به‌عنوان یک سیگنال بازدارنده عمل کرده و از طریق مکانیسم بازخورد منفی، فعالیت برخی آنزیم‌های کلیدی در مسیرهای تنفس یاخته‌ای را مهار می‌کند تا از تولید مازاد انرژی جلوگیری شود. با توجه به این اصل تنظیمی، کدام آنزیم یا فرایند، هدف این نوع مهار توسط ATP نیست؟
- ۱) آنزیم اکسیدکننده قند در یکی از مراحل ابتدایی و برگشت‌ناپذیر مسیر قندکافت (گلیکولیز) را کاتالیز می‌کند.
  - ۲) آنزیمی که مسئول تبدیل اسید سه‌کربنه دوفسفاته به پیرووات در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌باشد.
  - ۳) آنزیم‌های مراحل اولیه موجود در چرخهٔ کربس که سرعت ورود استیل کوآنزیم A به چرخه را کنترل می‌کنند.
  - ۴) کانال ATP ساز که با افزایش شیب غلظت پروتون، مولکول‌های ADP و فسفات را به ATP تبدیل می‌کند.
- ۲۰- در مورد نوعی تخمیر مطرح شده در کتاب درسی که در شرایط کمبود اکسیژن در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان رخ می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
- ۱) این فرایند با تولید مقادیر زیادی دی‌اکسیدکربن همراه است که باعث احساس سوزش در ماهیچه می‌شود.
  - ۲) در این فرایند، الکترون‌های مولکول NADH مستقیماً به استیل کوآنزیم A منتقل شده و آن را احیا می‌کنند.
  - ۳) هدف اصلی این فرایند، بازتولید مولکول  $NAD^+$  از NADH است تا مسیر قندکافت بتواند به تولید انرژی ادامه دهد.
  - ۴) در حضور مقادیر کافی اکسیژن، این فرایند با سرعت بیشتری انجام شده و انرژی بیشتری برای یاخته فراهم می‌کند.
- ۲۱- رادیکال‌های آزاد، مولکول‌های بسیار واکنش‌پذیری هستند که می‌توانند به اجزای یاخته آسیب برسانند. کدام گزینه در مورد این مولکول‌ها و مکانیسم‌های دفاعی در برابر آن‌ها درست است؟
- الف: مصرف الکل با افزایش تولید رادیکال‌های آزاد، توانایی سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی را نیز تضعیف می‌کند.  
 ب: مصرف الکل در پی کاهش قدرت مقابلهٔ راکیزه با رادیکال‌های آزاد، باعث افزایش تولید رادیکال‌ها می‌شود.  
 پ: آسیب به راکیزه و کاهش توانایی آن در مقابله با رادیکال‌های آزاد، می‌تواند ناشی از عوامل ژنتیکی نیز باشد.
- ۱) «الف» - «ب»
  - ۲) فقط «الف»
  - ۳) «ب» - «پ»
  - ۴) «الف» - «ب» - «پ»
- ۲۲- کدام ویژگی ساختاری، در برگ اکثر گیاهان تک‌لپه و دولپه مشترک است؟
- ۱) داشتن رگبرگ‌های منشعب و شبکه‌ای در پهنک برگ
  - ۲) وجود یاخته‌های نگهبان روزنه بیشتر در لایهٔ روپوست زیرین
  - ۳) داشتن فضای خالی پر از هوا بین دو نوع میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی
  - ۴) قرارگیری رگبرگ در فاصله یکسانی نسبت به روپوست زیرین و رویی
- ۲۳- چند مورد از مقایسه‌های زیر بین راکیزه (میتوکندری) و سبزدیسه (کلروپلاست) در یک یاخته گیاهی نادرست است؟
- الف: هر دو دارای فام‌تن حلقوی، اندامک ریبوزوم و توانایی تقسیم مستقل از تقسیم هسته هستند.  
 ب: فقط یکی از آن‌ها دارای یک سامانهٔ غشایی درونی سوم به‌شکل کیسه‌های پهن روی هم می‌باشد.  
 پ: هر دو می‌توانند تمام پروتئین‌های مورد نیاز برای فعالیت‌های متابولیک خود را به‌طور مستقل بسازند.  
 ت: فقط یکی از آن‌ها در فضای بین دو غشای خود دارای آنزیم‌های لازم برای انجام چرخهٔ کربس می‌باشد.
- ۱) ۱
  - ۲) ۲
  - ۳) ۳
  - ۴) ۴
- ۲۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، رنگیزه‌های فتوسنتزی، نور را در طول موج‌های مختلفی جذب می‌کنند. با توجه به این تقسیم کار، کدام گزینه عملکرد این سیستم را به‌درستی بیان می‌کند؟
- ۱) کاروتنوئیدها با جذب شدید نور در محدوده سبز و زرد، این طول موج‌ها را به‌طور مستقیم برای تولید ATP به‌کار می‌گیرند.
  - ۲) کلروفیل a به‌عنوان رنگیزهٔ اصلی مرکز واکنش، بیشترین میزان جذب را در محدودهٔ نور سبز طیف مرئی از خود نشان می‌دهد.
  - ۳) کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها به‌عنوان رنگیزه‌های آنتی، انرژی نوری جذب شده را به مولکول‌های کلروفیل a در مرکز واکنش منتقل می‌کنند.
  - ۴) همهٔ رنگیزه‌های موجود در غشای تیلاکوئید، از جمله کاروتنوئیدها، توانایی تبدیل مستقیم انرژی نوری به انرژی شیمیایی را دارا می‌باشند.

- ۲۵- در آزمایش کلاسیک دانشمندی به نام انگلن که در آن یک رشته جلیک اسپروژیر تحت تابش طیف‌های مختلف نور قرار گرفت، تجمع باکتری‌های هوازی در کدام نواحی از طیف نوری به حداکثر میزان خود رسید؟
- (۱) در نواحی که تحت تابش نور سبز قرار داشتند؛ زیرا این نور بیشترین انرژی را برای فتوسنتز فراهم می‌کند.
  - (۲) در نواحی که تحت تابش نور زرد و نارنجی قرار داشتند؛ زیرا این طول موج‌ها توسط کاروتنوئیدها جذب می‌شوند.
  - (۳) در تمام طول رشته جلیک به صورت یکنواخت، که نشان‌دهنده میزان فتوسنتز در تمام طول موج‌ها است.
  - (۴) در نواحی که تحت تابش نور آبی - بنفش و نور قرمز قرار داشتند که با نقاط اوج جذب نوری کلروفیل‌ها مطابقت دارد.

## فیزیک

## ۲۶- کدام گزاره نادرست است؟

- (۱) هنگامی که دو جسم خنثی با هم مالش داده می‌شوند، تعدادی الکترون از جسمی که الکترون خواهی بیشتری دارد به جسم دیگر منتقل می‌شود.
  - (۲) مجموع جبری بارهای الکتریکی یک جسم منزوی ثابت است.
  - (۳) بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار بنیادی است.
  - (۴) انتقال پیام توسط اعصاب و چسبیدن مارمولک به دیوار هر دو منشأ الکتریکی دارند.
- ۲۷- میله‌ای با بار منفی را به یک گوی رسانای خنثی که روی پایه عایق قرار گرفته نزدیک می‌کنیم، سپس انگشت خود را به گوی می‌چسبانیم. ابتدا میله و سپس انگشت را از گوی دور می‌کنیم. بار الکتریکی گوی در نهایت چه خواهد بود؟
- (۱) منفی
  - (۲) مثبت
  - (۳) خنثی
  - (۴) هر سه حالت ممکن است.
- ۲۸- الکتروسکوپی داریم که دارای بار منفی است. میله‌ای با بار منفی زیاد را به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم در این صورت اندازه بار کلاهک آن .....

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) صفر می‌شود.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

- ۲۹- در مدل بور برای اتم هلیم فاصله دو پروتون هسته از هم  $m = 3 \times 10^{-15}$  است. نیروی دافعه بین دو پروتون چند نیوتون است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$

(۱)  $2.56$  (۲)  $25/6$  (۳)  $6.4 \times 10^{-2}$  (۴)  $6.4 \times 10^{-3}$

- ۳۰- در شکل زیر گوی‌های بالا و پایین به ترتیب دارای بارهای  $q_1 = 2\mu C$  و  $q_2 = 4\mu C$  هستند. اگر فاصله دو گوی  $r = 12cm$  باشد و جرم هر کدام از گوی‌ها  $m = 2kg$  باشد، اعدادی که نیروسنج بالا و پایین نشان می‌دهند

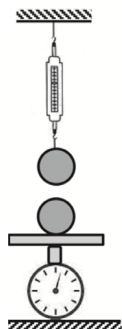
به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟

(۱)  $15, 25$

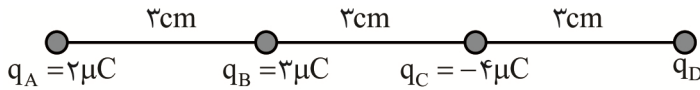
(۲)  $25, 15$

(۳)  $15, 15$

(۴)  $25, 25$

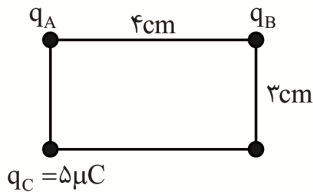


۳۱- در شکل زیر بار  $q_D$  چقدر باشد تا برابند نیروهای وارد بر  $q_A$  برابر  $20$  نیوتون باشد؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



- (۱)  $-9 \mu C$
- (۲)  $27 \mu C$
- (۳)  $-9 \mu C$  یا  $-27 \mu C$
- (۴)  $-9 \mu C$  یا  $27 \mu C$

۳۲- در شکل زیر بار  $q_A$  چند  $\mu C$  باشد تا نیروی وارد بر  $q_B$  در راستای محور  $y$  باشد؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



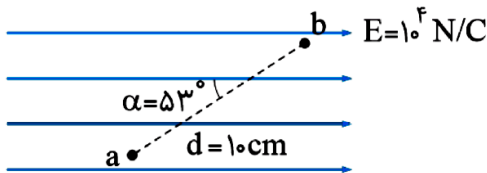
- (۱)  $+1/28$
- (۲)  $-1/28$
- (۳)  $+2/56$
- (۴)  $-2/56$

۳۳- ذره‌ای به جرم  $m = 2g$  و بار  $q = 6 \mu C$  در ناحیه‌ای از فضای اتاق که دارای میدان الکتریکی  $\vec{E} = -5000 \frac{N}{C} \vec{i}$  است

با سرعت اولیه  $v_0 = 90 \frac{m}{s} \vec{i}$  پرتاب می‌شود. اگر از وزن ذره صرف نظر شود، پس از چند ثانیه ذره متوقف می‌شود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۴۰
- (۴) ۶۰

۳۴-  $V_b - V_a$  چند ولت است؟  $(\cos 53^\circ = 0.6)$  آزمون وی ای پی



- (۱)  $-300$
- (۲)  $-600$
- (۳)  $300$
- (۴)  $600$

۳۵- ظرفیت خازن یک دی‌فیبیل‌تور  $10 \mu F$  است و با ولتاژ  $6 kV$  شارژ می‌شود. اگر انرژی این دستگاه در مدت  $2ms$  تخلیه شود، توان تخلیه آن چند کیلووات است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۹۰
- (۴) ۱۲۰

۳۶- فنری به جرم  $1/2 kg$  و طول  $5m$  را با نیروی  $6N$  می‌کشیم. با تکان دادن سر آزاد فنر، در آن موج عرضی ایجاد می‌شود. اگر طول موج ایجاد شده در فنر  $2m$  باشد، در مدت  $12s$  چند بار فنر را تکان داده‌ایم؟

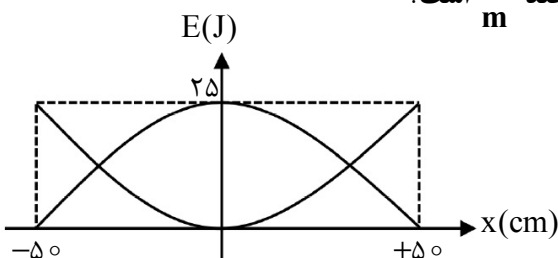
- (۱)  $4/8$
- (۲) ۱۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۶۰

۳۷- نوسانگری به جرم  $m = 0.2kg$  را به فنری به ثابت  $k = 200 \frac{N}{m}$  بسته‌ایم و آن را روی یک میز افقی بدون اصطکاک به

نوسان در می‌آوریم. هنگامی که فاصله نوسانگر از مرکز تعادل  $x = 4cm$  باشد، شتاب حرکت نوسانگر چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۵

۳۸- نمودار انرژی‌های نوسانگر ساده‌ای به صورت زیر است. ثابت فنر چند  $\frac{N}{m}$  است؟

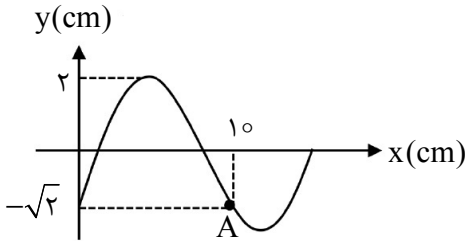


- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰

۳۹- در سطح دریا موجی ایجاد شده است. هنگامی که موج به ساحل نزدیک می‌شود، طول موج ..... و سرعت انتشار موج ..... می‌شود.

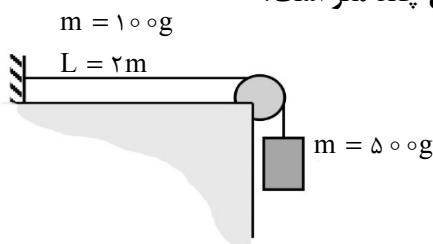
- (۱) کمتر - بیشتر (۲) کمتر - کمتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) بیشتر - بیشتر

۴۰- شکل زیر نقش یک موج عرضی را نشان می‌دهد که در طناب منتشر می‌شود. اگر دوره موج  $T = 0.32s$  باشد چند ثانیه طول می‌کشد موج از مبدأ به نقطه A برسد؟



- (۱) ۰/۸  
(۲) ۰/۱۲  
(۳) ۰/۱۶  
(۴) ۰/۲۴

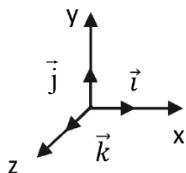
۴۱- در شکل زیر اگر بسامد موج عرضی در طناب  $f = 20\text{ Hz}$  باشد، طول موج چند متر است؟



- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۵  
(۳) ۲  
(۴) ۵

۴۲- در لحظه  $(t_0)$  میدان الکتریکی مربوط به یک موج الکترومغناطیسی در نقطه‌ای از فضا در جهت  $-x$  و اندازه آن

$\frac{E_{max}}{2}$  است. اگر انتشار موج در جهت  $+z$  باشد، در لحظه  $(t_0 + \frac{T}{4})$  میدان مغناطیسی کدام است؟



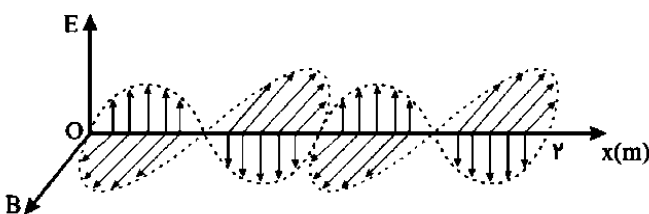
- (۱)  $\frac{+B_{max}}{2} \vec{j}$   
(۲)  $\frac{-B_{max}}{2} \vec{j}$   
(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2} B_{max} \vec{j}$   
(۴)  $\frac{-\sqrt{3}}{2} B_{max} \vec{j}$

۴۳- در یک زلزله امواج P، ۲۰ ثانیه زودتر از امواج S دریافت می‌شوند. فاصله محل زلزله تا زلزله‌نگار چند کیلومتر است؟ (تندی انتشار امواج طولی و عرضی ناشی از زلزله به ترتیب  $v_1 = 4/5 \frac{km}{s}$  و  $v_2 = 9 \frac{km}{s}$  است.)

- (۱) ۴/۵ (۲) ۹۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۸۰

۴۴- نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل

زیر است. کدام مورد با توجه به نمودار درست است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )



- (۱) بسامد موج  $3 \times 10^8 \text{ Hz}$  است.  
(۲) دوره موج یک ثانیه است.  
(۳) بسامد زاویه‌ای  $\frac{2}{3} \pi \times 10^8 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  است.  
(۴) طول موج  $0.5$  متر است.

۴۵- در مکانی که تراز شدت صوت ۹۶ دسی بل است، در مدت یک دقیقه به هر میلی‌متر مربع از سطحی که در این

مکان عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند میکروژول انرژی صوتی می‌رسد؟ ( $\log 2 = 0.3$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

- (۱) ۰/۲۴ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۲۴۰ (۴) ۴۸۰

۴۶- یک نمونه خاک رس دارای  $43/2\%$  سیلیس و  $2/8\%$  رطوبت است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت، درصد رطوبت در آن به  $10\%$  می‌رسد، درصد جرمی سیلیس در نمونه خاک رس جدید کدام است؟

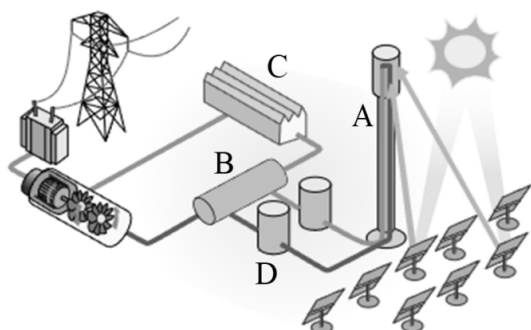
- (۱) ۴۰ (۲) ۴۱ (۳) ۴۲ (۴) ۴۳

۴۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- از دو عنصر کربن و سیلیسیم تا کنون یونی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.
- سیلیسیم خالص ساختاری شبیه به الماس دارد.
- پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی مولکول سیلیس دانست.
- سیلیس به دلیل وجود پیوند کووالانسی میان همه اتم‌های آن، دمای ذوب بالایی دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- در رابطه با شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) شاره موجود در A، بسیار داغ است که باعث تولید بخار داغ می‌شود.
- (۲) شاره‌ای که در C وجود دارد گستره دمایی مایع پایین‌تری نسبت به گاز  $N_2$  دارد.
- (۳) بخش D منبع ذخیره انرژی گرمایی است که شاره داغ به آن وارد می‌شود.
- (۴) بخش B بخار آب داغ را تولید می‌کند که سبب به حرکت در آوردن توربین می‌شود.

۴۹- کدام مورد درباره واکنش فلز روی با محلولی از نمک وانادیم (V) الزاماً درست است؟

- (۱) نمک وانادیم نقش اکسنده را داشته و محلول آن در ابتدای واکنش آبی‌رنگ است.
- (۲) طول موج بازتاب شده در محلول حاصل، از طول موج بازتاب شده از محلول اولیه کمتر است.
- (۳) رنگ محلول نهایی حاصل از واکنش، بنفش است.
- (۴) فلز روی نقش کاهنده را داشته و در واکنش با نمک وانادیم (V)، دو الکترون مبادله می‌کند.

۵۰- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نقطه ذوب:  $NaCl < CaO$  (۳) سختی: الماس < سیلیسیم کربید < سیلیسیم  
 (۲) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور:  $Na_2O < Al_2O_3$  (۴) نقطه جوش:  $H_2O < HF$

۵۱- کدام مقایسه در مورد  $NaCl(s)$  و  $CO_2(s)$  و (الماس، C) نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش  $NaCl$  بیشتر از  $CO_2$  و کمتر از (الماس) C است.
- (۲) قدرت نیروی بین مولکولی در (الماس) C بیشتر از  $CO_2$  است.
- (۳) برای توصیف هر سه ماده می‌توان از واژه شبکه بلوری استفاده نمود.
- (۴) تنها دو ماده در دمای اتاق حالت فیزیکی جامد دارند.

۵۲- در کدام گزینه هر سه مولکول ناقطبی هستند؟

- (۱)  $C_2H_2, CO_2, PCl_3$  (۲)  $N_2, Cl_2O, CBr_4$   
 (۳)  $SO_3, CS_2, I_2$  (۴)  $SiF_4, O_3, O_2$

۵۳- چه تعداد از مولکول‌های زیر، ساختار خطی داشته و گشتاور دوقطبی آن‌ها برابر صفر است؟

«گوگرد دی‌اکسید - هیدروژن سولفید - کربنیل سولفید - هیدروژن سیانید - اتین - اوزون - اکسیژن - کربن دی‌سولفید»

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- تنوع شمار مواد مختلف به صورت کووالانسی > یونی > مولکولی است.
- دی‌متیل اتر نسبت به پروپان آسان تر مایع می‌شود.
- در اثر عبور جریان الکتریکی از ترکیب‌های یونی مذاب، این ترکیب‌ها تجزیه می‌شوند.
- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در کلسیم فلوئورید برابر ۲ است.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۵۵- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲	A		C	
۳		B		D
۴	E		F	

- (۱) شعاع یون پایدار E از شعاع یون پایدار D کمتر است.
- (۲) چگالی بار یون پایدار B از A بیشتر است.
- (۳) آنتالپی فروپاشی شبکه حاصل از یون‌های پایدار C و B بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه حاصل از یون‌های E و F است.
- (۴) نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار C نسبت به ترکیب هیدروژن‌دار D کمتر است.

۵۶- کدام گزینه در مورد یخ و ساختار آن نادرست است؟

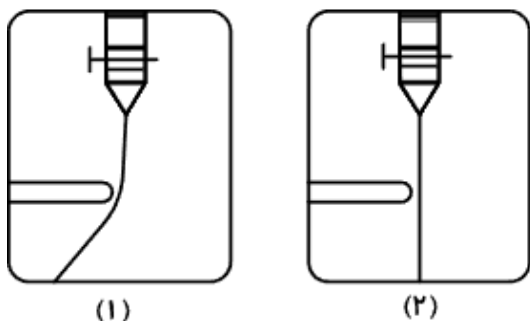
- (۱) مولکول‌های آب در ساختار یخ، آرایش منظم و سه بعدی با حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- (۲) در ساختار آن، هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن متصل شده است.
- (۳) یخ، سازه‌ای زودگذار اما با ظاهری سخت است.
- (۴) در آن همانند سیلیس، همه اتم‌ها به وسیله پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل‌اند.

۵۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- چگالی: گرافیت > الماس > تیتانیم > فولاد
- گستره دمایی مایع: گاز اکسیژن > آب > مس > نمک خوراکی
- واکنش پذیری: تیتانیم > کلسیم > پتاسیم > روبیدیم
- نقطه جوش: گاز نیتروژن > کربن مونوکسید > پتاسیم برمید > سدیم کلرید

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۵۸- شکل‌های (۱) و (۲) مسیر باریک دو مایع خارج شده از یک مخزن در دمای اتاق با نزدیک کردن میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر را نشان می‌دهد، با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



(۱)

(۲)

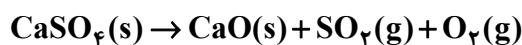
- (۱) مایع شکل (۱) می‌تواند بنزین باشد.
- (۲) مایع شکل (۲) می‌تواند استون باشد.
- (۳) مایع شکل (۲) می‌تواند کربن تتراکلرید باشد که در آن اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت است.
- (۴) مایع شکل (۱) می‌تواند گوگرد تری‌اکسید باشد که از سمت اتم اکسیژن جذب میله شده است.

۵۹- اگر جرم مولی یک آلکان برابر ۱۱۴ گرم بر مول باشد، محاسبه کنید در این آلکان به ترتیب از راست به چپ چند

پیوند C-C و چند پیوند C-H وجود دارد؟ ( $H = 1, C = 12 \text{ g mol}^{-1}$ )

۱۷ و ۸ (۴)                      ۱۸ و ۸ (۳)                      ۱۷ و ۷ (۲)                      ۱۸ و ۷ (۱)

۶۰- بر پایه واکنش موازنه نشده زیر، از تجزیه ۵۰/۴ گرم کلسیم سولفات با خلوص ۷۰٪ به میزان ۸۰٪، چند گرم جامد، باقی می ماند؟ ( $O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰ \text{ g mol}^{-1}$ )



(۱) ۱۳/۱۷۱ (۲) ۱۸/۸۱۶ (۳) ۲۵/۳۲۴ (۴) ۳۳/۸

۶۱- کدام موارد درست است؟

الف: نقطه جوش گریس از وازلین بیشتر است.

ب: گشتاور دوقطبی ۱-پنتن تقریباً برابر گشتاور دوقطبی اتان است.

پ: واکنش پذیری پروپین بیشتر از واکنش پذیری گاز فندک است.

ت: فراریت نفت سفید نسبت به گازوییل کمتر است.

(۱) «الف» - «پ» (۲) «ب» - «پ» (۳) «ب» - «ت» (۴) «الف» - «ت»

۶۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ آزمون وی ای پی

• در طبیعت کانی  $\text{MgCO}_3$  به رنگ صورتی وجود دارد.

• در میان ۵ عنصر اول گروه چهاردهم، ۶۰ درصد آنها شکننده بوده و تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارند.

• تعداد عنصرهای دسته d جدول دوره‌ای از تعداد عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای بیشتر است.

• در بازه دمایی  $200^\circ\text{C}$  تا  $100^\circ\text{C}$  + نیمه از ۴ هالوژن اول جدول دوره‌ای با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای است، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) عنصر a در واکنش‌های شیمیایی فقط تمایل به اشتراک گذاشتن

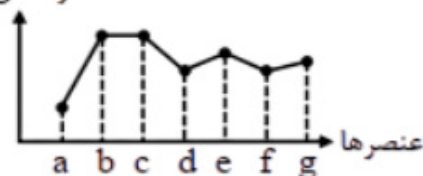
الکترون دارد.

(۲) c و d نمی‌توانند دو عنصر متوالی باشند.

(۳) اگر b نافلز باشد، دارای ۴ الکترون با  $l = 1$  است.

(۴) بیشترین شعاع اتمی در میان این عناصر مربوط به b یا c است.

واکنش پذیری



۶۴- بر اثر واکنش ۱/۴ گرم از سومین عضو خانواده آلکن‌ها با برم ( $\text{Br}_2$ ) چند گرم ماده بی رنگ تولید شده است؟ (بازده واکنش را

برابر ۸۰٪ در نظر گرفته و  $H = 1, C = 12, Br = 80 \text{ g mol}^{-1}$ )

(۱) ۴/۳۲ (۲) ۴۳۲ (۳) ۵/۴ (۴) ۵۴

۶۵- نام ترکیب  $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$  کدام است و از سوختن کامل ۷/۰۲ گرم از آن، چند لیتر گاز در

شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ( $H = 1, C = 12 \text{ g mol}^{-1}$ )

(۱) ۵- اتیل - ۲، ۲- دی‌متیل هپتان - ۲۳/۱۸۴ (۲) ۳- اتیل - ۶، ۶- دی‌متیل هپتان - ۲۳/۱۸۴

(۳) ۵- اتیل - ۲، ۲- دی‌متیل هپتان - ۱۱/۰۸۸ (۴) ۳- اتیل - ۶، ۶- دی‌متیل هپتان - ۱۱/۰۸۸

۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) درصد نفت سفید در نفت برنت دریای شمال، نسبت به نفت سبک کشورهای عربی بیشتر است.

(۲) با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های نفت خام که نقطه جوش نزدیکی به هم دارند را جدا می‌کنند.

(۳) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است که به‌طور عمده در سوخت هواپیما کاربرد دارد.

(۴) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که انفجار در معادن زغال‌سنگ، اغلب به دلیل وجود این گاز است.

۶۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن‌ها را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.
- (۲) بیش از نیمی از نفت استخراج شده از چاه‌های نفت برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.
- (۳) هر کدام از مولکول‌های اتین، کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید، دارای چهار پیوند کووالانسی هستند.
- (۴) اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود و بیشتر اتم‌ها دارد.

۶۸- چند مورد از موارد زیر، دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی درست است؟

- اگر X نافلزی از دسته s باشد، در گروه آن فقط فلز وجود دارد.
- اگر A فلزی واسطه باشد، عنصر قبل و بعد آن قطعاً فلز است.
- اگر Z یک فلز از دسته p باشد، می‌تواند در گروه آن هم فلز، هم نافلز و هم شبه‌فلز وجود داشته باشد.
- اگر Y یک نافلز از دسته p باشد، قطعاً با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۶۹- کدام گزینه در مورد واکنش داده شده نادرست است؟



- (۱) پس از موازنه مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش برابر ۳ است.
- (۲) از این واکنش برای شناسایی کاتیونی از آهن استفاده می‌شود که سبزرنگ است.
- (۳) کاتیون فراورده محلول به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.
- (۴) از مصرف ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار سدیم هیدروکسید، ۰/۰۴۶ گرم رسوب حاصل می‌شود.

۷۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) استفاده از گیاهان برای استخراج فلزهای نیکل و مس مقرون به صرفه است.
- (۲) در واکنش  $Ti(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Fe(s) + TiO_2(s)$  پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۳) در یک دوره با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری فلز کاهش می‌یابد.
- (۴) استخراج مس از سنگ معدن آن نسبت به استخراج روی از سنگ معدن آن سخت‌تر است.

## ریاضی

۷۱- اگر  $A = [-2n + 1, n - 3]$  و  $B = [\frac{5}{n+1}, 5]$  دو مجموعهٔ جدا از هم باشند، به‌ازای چند مقدار صحیح n،

$A \cap B$  مجموعه‌ای متناهی است؟

(۱) هیچ مقدار (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۷۲- در بررسی ۱۲۰ کشاورز،  $\frac{1}{3}$  گندم‌کاران دامداری و  $\frac{1}{5}$  دامداران مزرعه گندم دارند، اگر تعداد کشاورزانی که نه گندم‌کاری و نه دامداری می‌کنند ۵ برابر افرادی باشند که هر دو شغل را انجام می‌دهند، چند نفر فقط دامداری می‌کنند؟

(۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

۷۳- جملات سوم، هفتم و دوازدهم از یک دنبالهٔ حسابی غیر ثابت به ترتیب سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی هستند و جملات چهارم و هشتم این دنباله به ترتیب جملات سوم و نهم یک الگوی خطی هستند. جمله هفدهم این دنبالهٔ حسابی چند برابر قدرنسبت الگوی خطی است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) ۴۵

۷۴- سه جمله اول یک دنباله حسابی را به ترتیب با ۲، ۷، و ۱۲ جمع می‌کنیم تا سه جمله اول یک دنباله هندسی تشکیل شود. اگر مجموع سه جمله ابتدایی دنباله حسابی برابر جمله اول دنباله هندسی باشد، جمله اول دنباله حسابی کدام است؟

- (۱)  $7/5$  (۲)  $3/5$  (۳)  $11/5$  (۴)  $8/5$

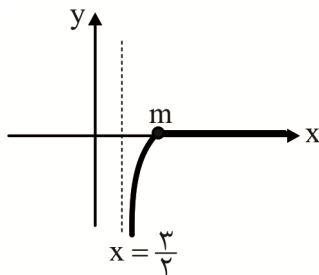
۷۵- سه عدد به ترتیب تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند، اگر جمله واسط حسابی را  $8/5$  برابر کنیم، این سه عدد تشکیل دنباله هندسی نزولی می‌دهند، قدرنسبت دنباله هندسی حاصل کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱)  $1/2$  (۲)  $1/3$  (۳)  $1/5$  (۴)  $1/4$

۷۶- در الگوی درجه دوم  $2, 2, 12, \dots$  اختلاف جملات چهارم و سوم، دوازدهم و یازدهم و  $n$ ام و  $(n-1)$ ام به ترتیب تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهند.  $n$  کدام است؟

- (۱)  $20$  (۲)  $29$  (۳)  $34$  (۴)  $43$

۷۷- اگر نمودار تابع  $f(x) = \log(|x-a| - |x-b|)$  شکل زیر باشد.  $\log_{ab}(am^2 + bm)$  کدام است؟



- (۱)  $1/4$   
(۲)  $2/3$   
(۳)  $3/3$   
(۴)  $4/4$

۷۸- اگر  $\log_2^x + 3\log_3^x = 54$  باشد، حاصل  $\log_4(2x^2)$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3/5$  (۴)  $4/5$

۷۹- فرض کنید  $2^x = 10$  است. اگر  $5^{f(x)} = 250$  باشد، ضابطه  $f(x)$  کدام است؟

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

۸۰- شدت زلزله سال ۱۳۶۹ رودبار - منجیل  $7/4$  ریشتر بوده است. انرژی آزاد شده این زلزله چند برابر زلزله سال ۱۳۸۲ شهر بم به شدت  $6/6$  ریشتر است؟ ( $\log^2 = 0/3$ )

- (۱)  $6$  (۲)  $8$  (۳)  $16$  (۴)  $24$

۸۱- اگر شعاع یک دایره با سرعت  $4 \frac{cm}{s}$  افزایش یابد، آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت این دایره هنگامی که شعاعش  $9cm$  است، کدام است؟

- (۱)  $16\pi$  (۲)  $32\pi$  (۳)  $36\pi$  (۴)  $72\pi$

۸۲- تابع  $f(x) = x^2 \sqrt{|x|}$  از نظر پیوستگی و مشتق پذیری در  $x=0$  چگونه است؟

- (۱) پیوسته است و مشتق اول و دوم دارد.  
(۲) پیوسته است، ولی مشتق اول و دوم ندارد.  
(۳) پیوسته است و مشتق اول دارد، ولی مشتق دوم ندارد.  
(۴) پیوسته نیست و مشتق اول ندارد، ولی مشتق دوم دارد.

۸۳- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x}-2}{x^2-4x+1}$  و  $g(x) = f(2x)$  حاصل  $g'(2)$  کدام است؟

- (۱)  $1/2$  (۲)  $1/4$  (۳)  $1/8$  (۴)  $1$

۸۴- تابع  $f(x) = \frac{|x^3 - 2x^2|}{x}$  در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

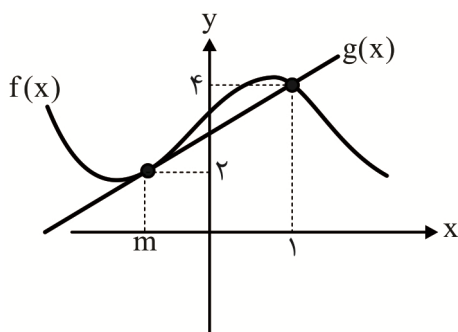
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۰ (صفر)

۸۵- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1}-1}$  و  $g(x) = \sqrt{x^2+x} - \sqrt{x}$  باشد، حاصل  $f'g + g'f$  در  $x = \frac{1}{4}$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- فرض کنید آهنگ متوسط تغییر  $f(x)$  در بازه  $[m, 1]$  برابر  $\frac{5}{8}$  باشد، با توجه به نمودار زیر، آهنگ لحظه‌ای

تغییر تابع  $y = \frac{f(3x)}{g(x+1)}$  در  $x = -1$  کدام است؟



۳۸ (۱)

۱۷ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)

۸۷- فرض کنید  $f(x) = \frac{2x^3 - x^2 - 16x + 3}{x-3}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{f'(x) - f'(\sqrt{3})}{(x-\sqrt{3})}$  کدام است؟

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

۸۸- اگر نیم‌مماس‌های چپ و راست تابع  $f(x) = |2x-1|(x-m)$  در نقطه گوشه برهم عمود باشند، مجموع مقادیر

ممکن برای  $m$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۹- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} + ax + b & x \geq 1 \\ |x^2 - x| & x < 1 \end{cases}$  در  $x=1$  مشتق‌پذیر باشد، حاصل  $f(4)$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{5}{2}$  ۲ (۲)  $\frac{3}{2}$  ۳ (۳)  $-\frac{7}{2}$  ۴ (۴)  $-\frac{5}{2}$

۹۰- اگر  $f(x) = x^2 \left[ 4x + \frac{1}{3} \right] + 5x$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x-1}$  باشد، مقدار مشتق  $f \circ g(x)$  در  $x = \frac{7}{8}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $-\frac{7}{2}$  ۲ (۲)  $\frac{11}{3}$  ۳ (۳)  $\frac{14}{3}$  ۴ (۴)  $\frac{7}{2}$

زمین‌شناسی

۹۱- شباهت اصلی میان گسل عادی و گسل معکوس کدام است؟

- ۱ (۱) جهت حرکت فرادیواره  
۲ (۲) سطح شیب‌دار زمین  
۳ (۳) سطح گسل مایل  
۴ (۴) نوع تنش وارده

۹۲- هرگاه نیروی ۸۰ نیوتون، بر سنگی استوانه‌ای به شعاع ۲۰ سانتی‌متر وارد شود، مقدار تنش وارد بر سنگ کدام است؟ (عدد  $\pi$  را ۳ فرض کنید).

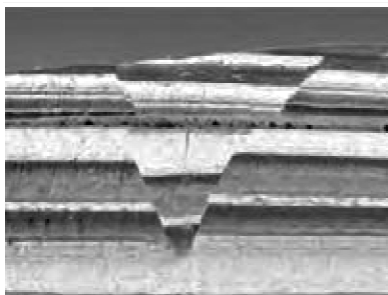
- (۱)  $666 \frac{N}{m^2}$  (۲)  $66.6 \frac{N}{cm^2}$  (۳)  $40 \frac{N}{m^2}$  (۴)  $0.4 N$

۹۳- محل اصلی زمین لرزه‌های مهم جهان در کجا است؟

- (۱) میان ورقه‌های قاره‌ای  
(۲) مرز ورقه‌های سنگ‌کره  
(۳) مرز خشکی‌ها با اقیانوس  
(۴) حد فاصل پوسته و گوشته

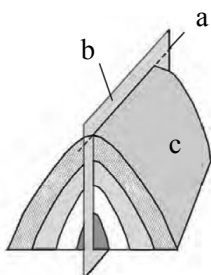
۹۴- در شکل روبه‌رو، کدام نوع گسل یا گسل‌ها، قابل مشاهده است؟

- (۱) یک گسل عادی - یک گسل معکوس  
(۲) دو گسل امتداد لغز  
(۳) دو گسل معکوس  
(۴) دو گسل عادی



۹۵- در شکل روبه‌رو، a، b و c کدام‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) فصل مشترک چین - خط محوری - شیب لایه  
(۲) محور چین - سطح محوری - یال چین  
(۳) محور تقارن - سطح خمیدگی - پهلو  
(۴) یال چین - سطح تقارن - شیب



۹۶- کدام عبارت زیر در مورد «فواید آتشفشان‌ها» نادرست است؟

- (۱) از هوازدگی خاکسترهای آتشفشانی، خاک حاصلخیز برای مزارع قهوه ایجاد می‌شود.  
(۲) به‌علت استحکام سنگ‌های آتشفشانی خروجی، از آن‌ها در مصالح ساختمانی استفاده می‌شود.  
(۳) در کشور ایسلند از گرمای درونی زمین بخش عمده انرژی مورد نیاز تأمین می‌شود.  
(۴) بر اثر فعالیت چشمه‌های آب گرم رگه‌های معدنی مانند طلا و نقره تشکیل می‌شود.

۹۷- ورقه اقیانوس آرام در مقایسه با ورقه آفریقا، ..... بیشتر و ..... کمتری دارد.

- (۱) آب - وزن مخصوص (۲) قدمت - فشردگی (۳) ضخامت - چگالی (۴) چگالی - سن

۹۸- وقتی می‌گوییم سنگی مقاومت دارد، یعنی .....

- (۱) تغییر شکل ناگهانی سنگ در برابر تنش آرام و تدریجی  
(۲) وجود نیروهای خارجی بیش از عکس‌العمل داخلی سنگ  
(۳) تحمل بالا به تنش‌های وارده بر سنگ بدون شکستن آن  
(۴) حداکثر شکستگی سنگ با حداقل تنش وارده

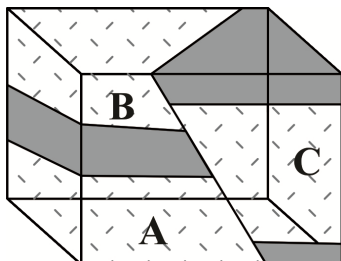
۹۹- کدام عبارت زیر، مقایسه درستی را بیان کرده است؟

- (۱) میزان تراکم مواد درونی زمین را همانند میزان شدت لرزه از روی سرعت امواج می‌توان تعیین کرد.  
(۲) کانون اغلب زمین‌لرزه‌ها همانند مرکز انتشار امواج لرزه‌ای، در عمق ۷۰۰ کیلومتری است.  
(۳) امواج لرزه‌ای برخلاف امواج مکانیکی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.  
(۴) مرکز زمین‌لرزه برخلاف کانون لرزه در محلی واقع بر سطح زمین قرار دارد.

۱۰۰- فعالیت «ماگماتیسیم» و فعالیت «فوران خطی اقیانوس» به ترتیب متعلق به کدام مرحله از مراحل چرخه ویلسون است؟

- (۱) جوانی - خط درز (۲) پایانی - بلوغ (۳) افول - بلوغ (۴) جنینی - جوانی

۱۰۱- اگر لایه‌های شکل زیر فاقد چین خوردگی باشند، در چه صورتی، گسل از نوع عادی است؟



(۱) لایه A و B شرایط رسوب گذاری هم‌زمان داشته‌اند.

(۲) در لایه C فسیل‌های قدیمی‌تر از B یافت می‌شود.

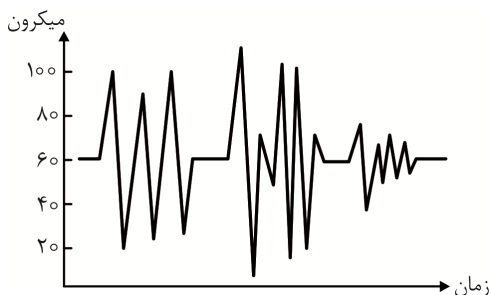
(۳) لایه A و C هم‌سن و هم‌ضخامت هستند.

(۴) لایه B و C دارای فسیل یکسان هستند.

۱۰۲- تمام موارد زیر، شباهت‌های امواج ریلی زمین‌لرزه با امواج دریاست، به جز:

- (۱) رابطه عمق با نفوذ موج (۲) محدودیت تأثیر امواج  
(۳) جهت حرکت دایره‌ای (۴) جهت انتشار موج

۱۰۳- شکل زیر، لرزه‌نگاشت یک زلزله را نمایش می‌دهد. بزرگای این زمین‌لرزه چند ریشتر بوده است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲

(۳) ۱/۲

(۴) ۰/۱

۱۰۴- قطر ذرات جامد خروجی از دهانه یک آتشفشان، ۱۶ mm بوده است. این ذرات در کدام گروه زیر قرار می‌گیرند؟

- (۱) خاکستر (۲) بمب (۳) لاپیلی (۴) تفرای متوسط

۱۰۵- ویژگی آتشفشان‌های انفجاری کدام است؟

- (۱) گدازه پُر سیلیس (۲) گدازه روان و چگال (۳) مقدار کم بخار آب (۴) مقدار کم خاکستر

@sanjsheducationgroup

@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی: