

## سوالات زیست شناسی

- ۱- کدام، تقسیم میتوز ندارد؟  
 (۱) آمیب (۲) هاگ اسپرزیلوس (۳) گندم تریپلوئید (۴) استرپتوکوس نومونیا
- ۲- باز جذب کدام از لوله‌ی خمیده‌ی نزدیک، در جهت شیب غلظت است؟  
 (۱) گلوکز (۲)  $H^+$  (۳)  $HCO_3^-$  (۴) NaCl
- ۳- در بدن انسان، از تجزیه‌ی کدام، ترکیب نیتروژن دار حاصل می‌شود؟  
 (۱) لپاز (۲) مالتوز (۳) گلیکوژن (۴) تری گلیسرید
- ۴- تحت تأثیر..... صورت نمی‌گیرد.  
 (۱) اکسین، چیرگی رأسی (۲) اکسین، ریزش برگ‌ها  
 (۳) اتیلن، رسیدن میوه‌ها (۴) ژبیرلین، درشت شدن میوه‌ها
- ۵- دئوکسی ریبوز، جزئی از ساختار کدام است؟  
 (۱) ویروئید (۲) پرویون (۳) آندوسپور (۴) TMV
- ۶- در مقایسه‌ی تنفس نوری و تنفس سلولی کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) هر دو فرآیند وابسته به نوراند.  
 (۲) ATP محصول مشترک هر دو فرآیند است.  
 (۳) هر دو فرآیند با فتوسنتز رابطه‌ی مستقیم دارند.  
 (۴) بخشی از هر دو فرآیند در میتوکندری انجام می‌شود.
- ۷- در انسان، سلول‌هایی که در ایمنی فعال نقش دارند، از کدام بافت اصلی منشأ گرفته‌اند؟  
 (۱) پیوندی (۲) پوششی (۳) ماهیچه‌ای (۴) عصبی
- ۸- هر تخمک کاج، در اولین سال تشکیل، دارای کدام است؟  
 (۱) آندوسپرم (۲) دو پوسته (۳) هاگ ماده (۴) سفت
- ۹- کدام عامل می‌تواند در کاهش پدیده‌ی حباب‌دار شدگی عناصر آوندی، مؤثر باشد؟  
 (۱) تعریق (۲) تعرق شدید (۳) انجماد (۴) شکستن شاخه
- ۱۰- در مورد مویرگ‌های انسان، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) در همه‌ی بافت‌ها نفوذپذیری یکسانی ندارند.  
 (۲) در دیواره‌ی اغلب آنها، منافذ کمی وجود دارد.  
 (۳) سطح خارجی آنها توسط پلی‌ساکارید پوشیده شده است.  
 (۴) از بافت سنگ‌فرشی یک لایه‌ای ساخته شده‌اند.
- ۱۱- اگر برای ژن خودناسازگار در گیاهی چهار الل فرض شود، در جمعیت این گیاه، چند نوع ژنوتیپ می‌تواند وجود داشته باشد؟  
 (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۲- در مورد خط جانبی ماهی‌ها، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) حاوی گیرنده‌های مکانیکی است.
- (۲) برای تشخیص اجسام ساکن و متحرک کمک می‌کند.
- (۳) در بعضی گیرنده‌ی الکتریکی نیز وجود دارد.
- (۴) مخصوص پردازش اطلاعات حسی در همه‌ی ماهی‌ها است.

۱۳- نوار قلب انسان، ثبت ..... نام دارد.

- (۱) جریان الکتریکی قلب است و الکتروکاردیوگرام
- (۲) جریان الکتریکی و مکانیکی قلب است و کاردیوگرام
- (۳) تغییرات الکتریکی و مکانیکی قلب است و الکتروکاردیوگرام
- (۴) تغییرات فشار درون حفره‌های قلب است و کاردیوگرام

۱۴- کدام، از اجزای چشم پروانه‌ی موناک است؟

- (۱) مردمک
- (۲) قرینه
- (۳) عنیه
- (۴) عدسی و مردمک

۱۵- کدام عمل به مایع شفاف کره‌ی چشم، اختصاص دارد؟

- (۱) تغذیه‌ی شبکیه
- (۲) جمع‌آوری مواد دفعی
- (۳) دقت و تیزبینی
- (۴) حفظ شکل کره‌ی چشم

۱۶- در ساختار اصلی کدام، سلول‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل وجود ندارد؟

- (۱) میزنای
- (۲) میوکارد
- (۳) روده
- (۴) کاردیا

۱۷- در بررسی هم‌زمان دو صفت وابسته به جنس دو آلی، که آل‌های آن‌ها از رابطه‌ی هم توانی تبعیت می‌کنند. حداکثر

چند نوع فنوتیپ برای زنان محتمل است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۹

۱۸- شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف در انسان، در کدام مورد نقش ندارد؟

- (۱) انقباض ماهیچه
- (۲) تجزیه‌ی گلیکوژن کبد
- (۳) ساخت انسولین
- (۴) ساخت استروژن

۱۹- کدام یک، مانع از استمرار تنوع در جمعیت‌ها می‌شود؟

- (۱) رانش ژن
- (۲) انتخاب گسلنده
- (۳) کراسینگ‌اور
- (۴) انتخاب متوازن‌کننده

۲۰- در ارتباط با غلاف میلین، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بر سطح خارجی اکسون و دندریت قرار می‌گیرد.
- (۲) توسط یک دسته از سلول‌های غیرعصبی ویژه ساخته می‌شود.
- (۳) باعث افزایش سرعت سیر پیام عصبی در طول رشته‌ی عصبی می‌شود.
- (۴) سبب افزایش تماس غشای سلولی رشته‌ی عصبی، با محیط اطراف می‌شود.

۲۱- شکل مقابل، مرحله‌ای از چرخه‌ی زندگی ..... را نشان می‌دهد.

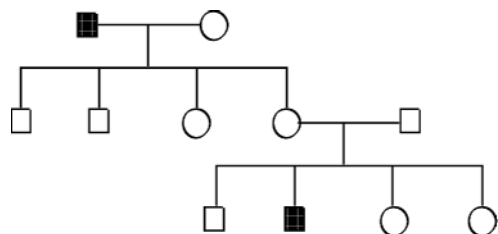
- (۱) سینورابدیتیس
- (۲) آگاو
- (۳) اوگلنا
- (۴) تاژک‌دار چرخان



- ۲۲- کدام، در جدا ماندن خزانه‌ی ژنی گونه‌ها از یکدیگر دخالتی ندارد؟  
 (۱) تشکیل دو رگه‌ی نازا  
 (۲) تشکیل گیاهان تریپلوئید  
 (۳) عدم تشکیل لوله‌ی گرده، توسط ژن خودناسازگار  
 (۴) عدم تشکیل لوله‌ی گرده روی کلاله‌ی گونه‌ی نزدیک
- ۲۳- کدام عامل، توان بقای جمعیت را افزایش می‌دهد؟  
 (۱) افزایش همانندی  
 (۲) شارش ژنی در جمعیت مبدأ  
 (۳) افزایش آمیزش‌های ناهمسان پسندانه  
 (۴) کاهش اندازه‌ی جمعیت
- ۲۴- کدام سلول زنده، می‌تواند فاقد اندامک باشد؟  
 (۱) آبکش  
 (۲) همراه  
 (۳) پارانشیم  
 (۴) اپیدرم
- ۲۵- کدام، در گیاه آفتابگردان، حاصل مستقیم تقسیم میوز است؟  
 (۱) تخم‌زا  
 (۲) گرده‌ی نارس  
 (۳) آنتروزوئید  
 (۴) سلول رویشی
- ۲۶- در ارتباط با عمل پمپ سدیم- پتاسیم، واقع در غشای نورون‌ها، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) ایجاد پتانسیل آرامش در سلول  
 (۲) افزایش بار مثبت در بیرون غشا  
 (۳) انتقال یون‌های با بار مثبت به دو سوی غشا  
 (۴) منفی‌تر کردن درون سلول، به‌علت ورود یون‌هایی با بار منفی
- ۲۷- در تریکودینا، محصول فعالیت کدام آنزیم، دارای آنتی‌کدون آغاز است؟  
 (۱) RNA پلی‌مراز II  
 (۲) RNA پلی‌مراز III  
 (۳) RNA پلی‌مراز I  
 (۴) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی
- ۲۸- سلول‌های ..... و ..... به یک نوع بافت اصلی گیاه تعلق دارند.  
 (۱) پارانشیم- تار کشنده  
 (۲) نگهبان روزنه- پارانشیم  
 (۳) کلانشیم- ترشح‌کننده‌ی کوتین  
 (۴) تار کشنده- ترشح‌کننده‌ی کوتین
- ۲۹- در انسان، افزایش فعالیت کدام بخش، در جلوگیری از پس زدن عضو پیوندی نقش دارد؟  
 (۱) قشری فوق کلیه  
 (۲) مرکزی فوق کلیه  
 (۳) درون‌ریز پانکراس  
 (۴) پسین هیپوفیز
- ۳۰- در دیواره‌ی لوله‌ی گوارش انسان، بین لایه‌های مخاطی و ماهیچه‌ای حلقوی، کدام بافت (بافت‌ها) قرار دارد؟  
 (۱) ماهیچه‌ای طولی  
 (۲) پوششی با آستر پیوندی  
 (۳) پیوندی با رگ‌های خونی فراوان  
 (۴) پیوندی و ماهیچه‌ای طولی
- ۳۱- گامت نر در کدام جاندار، فاقد وسیله‌ی حرکتی است؟  
 (۱) خزه  
 (۲) هویج  
 (۳) کلامیدوموناس  
 (۴) کاهوی دریایی
- ۳۲- در دستگاه تنفس انسان، هوای مکمل .....  
 (۱) هوایی است که گازهای آن با خون مبادله نمی‌شود  
 (۲) با فعالیت ماهیچه‌های بازدم، از شش‌ها خارج می‌شود.  
 (۳) با فعالیت ماهیچه‌های دم، به شش‌ها وارد می‌شود.  
 (۴) حتی با بازدم عمیق، از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۳۳- واحدهای سازندهی کدام، می‌تواند با سایرین تفاوت اساسی داشته باشد؟  
 (۱) آنتی ژن (۲) پرفورین (۳) ایترفرون (۴) گیرندهی آنتی ژنی

۳۴- سیستم تنفسی نایی، در کدام وجود دارد؟  
 (۲) عروس دریایی (۲) زنبور عسل (۳) کرم خاکی (۴) خرچنگ دراز



۳۵- نحوهی وراثت کدام بیماری با دودمانه‌ی مقابل مطابقت ندارد؟  
 (۱) هانتینگتون (۲) هموفیلی (۳) تالاسمی ماژور (۴) زالی

۳۶- پروتئین ریوزومی آراییدوپسیس به کدام، شباهت بیشتری دارد؟  
 (۱) هموفیلوس (۲) اشیشیاکلی (۳) هالوفیل (۴) ریزوبیوم

۳۷- در انسان، افزایش ضخامت و حفظ دیواره‌ی رحم پس از تخمک‌گذاری، به‌طور مستقیم بر عهده‌ی کدام است؟  
 (۱) LH و FSH (۲) LH و استروژن (۳) FSH و پروژسترون (۴) استروژن و پروژسترون

۳۸- در آسکومیست‌ها، آسکوکارپ در چه مرحله‌ای ساخته می‌شود؟  
 (۱) در تولیدمثل غیرجنسی (۲) قبل از ادغام هسته‌های نوع آمیزشی + و - (۳) بعد از ادغام هسته‌های نوع آمیزشی + و - (۴) به هنگام رشد نخینه‌ها بعد از ادغام هسته‌های آمیزشی

۳۹- زردپی آشیل، کدام ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند؟  
 (۱) توأم (۲) خیاطه (۳) دو سر ران (۴) چهار سر ران

۴۰- در چرخه‌ی زندگی بازیدیومیست‌ها (به شیوه‌ی جنسی) کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) فرد پرسلولی هاپلوئید است. (۲) با رشد و نمو زیگوت نخینه تشکیل می‌شود. (۳) زیگوت تنها سلول دیپلوئید است. (۴) با تقسیم میتوز، گامت تولید می‌شود.

۴۱- هنگامی برگچه‌های برگ‌های مرکب افاقیا، روی هم تا می‌خورند که .....  
 (۱) در تاریکی قرار بگیرند (۲) در روشنایی قرار بگیرند (۳) آنها را لمس کنیم (۴) جسم خارجی به آنها برخورد کند

۴۲- عامل مولد کدام بیماری، فاقد غشاهای درونی است؟  
 (۱) مالاریا (۲) توکسوپلاسموز (۳) برفک دهان (۴) ذات‌الریه

۴۳- هر سلول زاینده‌ی زنی با گروه خونی A<sup>+</sup> و مبتلا به تالاسمی مینور، چند نوع گامت تولید می‌کند؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۴۴- ویژگی آغازیانی که توانایی هضم چوب را دارند، کدام است؟  
 (۱) مژک‌های فراوان (۲) پوشش سیلیسی (۳) بدن تک‌سلولی (۴) وجود کلروپلاست

۴۵- کدام، در مورد انسان صحیح است؟

- (۱) ماکروفاژها به وسیله دیپدز، از دیواره‌ی مویزگ‌ها عبور می‌کنند.
- (۲) ماکروفاژها، تنها فاگوسیت‌های فعال، در خارج خون هستند.
- (۳) تنها گلبول‌های مربوط به دفاع غیراختصاصی در خون، مونوسیت‌ها هستند.
- (۴) دفاع غیراختصاصی ممکن است بدون نیاز به پاسخ دمایی باشد.

۴۶- درباره‌ی مشخصات هر سارکومر کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) خط M وسط یک سارکومر قرار دارد.
- (۲) خط M وسط صفحه‌ی روشن قرار دارد.
- (۳) صفحه‌ی هسنن وسط صفحه‌ی روشن قرار دارد.
- (۴) خط Z میان دو بخش روشن قرار دارد.

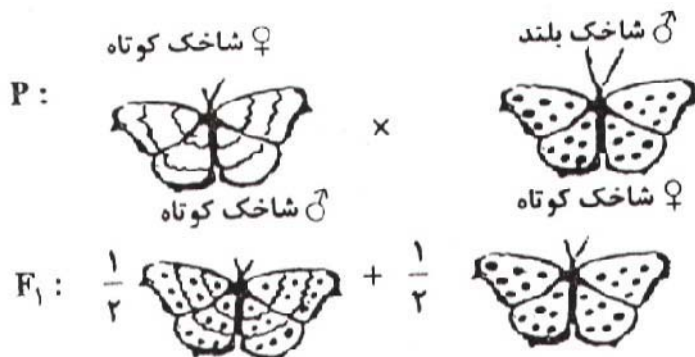
۴۷- سلولی که در پروفاز I دارای ۲۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی است، در تلوفاز I همان تقسیم در هر یک از هسته‌ها چند سانترومر خواهد داشت؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۴۸- تولیدمثل غیرجنسی در..... مانند یکدیگر است.

- (۱) اسپیروژیر و هیدر
- (۲) آمیب و مایکوباکتریوم توبرکلوسیز
- (۳) دیاتوم و کاندیدا آلیکنز
- (۴) هیدر و ساکارومایسز سرویزیه

با توجه به آمیزش در شکل زیر که وضعیت بال و طول شاخک را در پروانه نشان می‌دهد، به دو سؤال بعدی پاسخ دهید:



۴۹- چه نسبتی از ماده‌های نسل دوم شاخک بلند خواهند داشت؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$
- (۲)  $\frac{1}{8}$
- (۳)  $\frac{3}{16}$
- (۴)  $\frac{3}{8}$

۵۰- چه نسبتی از افراد نسل دوم و شاخک کوتاه خواهند داشت؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$
- (۲)  $\frac{1}{8}$
- (۳)  $\frac{3}{16}$
- (۴)  $\frac{3}{8}$

### سوالات زمین شناسی

۵۱- کدام عامل سبب شکسته شدن مولکول‌های CFC در استراتوسفر می‌شود؟

- (۱) اتم کلر
- (۲) گاز ازون
- (۳) اشعه‌ی ماوراء بنفش
- (۴) اتم‌های آزاد اکسیژن

۵۲- دشت مگاکي با کدام ویژگی‌ها شناخته می‌شود؟

- (۱) مسطح و مرتفع  
(۲) هموار و عمیق  
(۳) مسطح با کوه‌های بلند منفرد  
(۴) زمین‌های صاف با گودال‌های عمیق

۵۳- شکل‌گیری دریاچه‌ی بایکال حاصل کدام عامل تغییر شکل سنگ‌ها است؟

- (۱) تنش کششی  
(۲) تنش برشی  
(۳) تنش فشاری  
(۴) تغییر شکل الاستیک

۵۴- کدام ویژگی کانی‌ها بیشتر به ترکیب شیمیایی آن‌ها ارتباط دارد؟

- (۱) رخ  
(۲) رنگ  
(۳) سختی  
(۴) شکل بلور

۵۵- حاصل اثر فشار و گرمای زیاد بر روی چه موادی، تشکیل کربندوم سرخ است؟

- (۱) سنگ‌های کربناتی و یون سیلیسیم  
(۲) سنگ‌های کربناتی و یون آهن  
(۳) سنگ‌های آذرین درشت بلور و یون آهن  
(۴) سنگ‌های کربناتی و یون آلومینیم

۵۶- کانی اصلی کیمبرلیت کدام است؟

- (۱) الیوین  
(۲) الماس  
(۳) گرافیت  
(۴) پلاژیوکلاز

۵۷- کدام یک حاصل عمل‌کرد نیروهای تکتونیکی و عمل سیمان‌شدگی است؟

- (۱) توف  
(۲) گرابن  
(۳) برش  
(۴) کوکینا

۵۸- سیمانی از جنس اکسید آهن، سبب قرمزی رنگ کدام سنگ می‌شود؟

- (۱) شیل  
(۲) سنگ نمک  
(۳) ژپس  
(۴) آركوز

۵۹- محل بهره‌برداری از پوک‌های معدنی معمولاً نزدیک کدام است؟

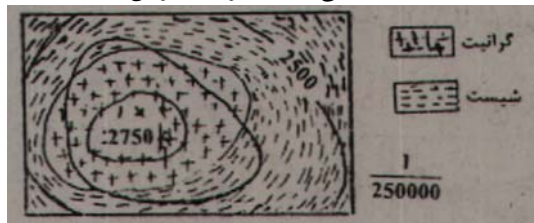
- (۱) مخروط افکنه  
(۲) کوه آتشفشان  
(۳) باتولیت هوازده  
(۴) هاله‌ی دگرگونی فرسایش یافته

۶۰- ویژگی‌های ظاهری یک سنگ دگرگون شده در جدول مقابل آمده است. عامل اصلی دگرگون‌شدگی این سنگ کدام است؟

اندازه دانه	مقاومت	جهت یافتگی	رنگ
ریز	زیاد	ندارد	سیاه

- (۱) گرما  
(۲) فشار جهت‌دار  
(۳) تبلور دوباره  
(۴) آب داغ کربن‌دار

۶۱- شکل مقابل، نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه‌ای در ناحیه‌ی مرطوب حاره‌ای را نشان می‌دهد. فراوان‌ترین ماده‌ی معدنی، در



خاک زمین‌های هموار نزدیک به این ناحیه کدام است؟

- (۱) هماتیت  
(۲) فلدسپات  
(۳) کلسیت  
(۴) بوکسیت

۶۲- کدام نوع فرسایش در گسترش حوضه‌ی آبریز یک رود نقش مهم‌تری دارد؟

- (۱) قائم  
(۲) ورقه‌ای  
(۳) قهقراپی  
(۴) جانبی

۶۳- روی دایره‌ی استوا میله‌ای را به صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم. طول سایه‌ی این میله به هنگام ظهر شرعی چه روزهایی، تقریباً یکسان است؟

- (۱) اول تیر و اول دی (۲) اول مهر و اول تیر (۳) اول فروردین و اول تیر (۴) همه‌ی روزهای سال

۶۴- وسعت قسمت خارجی هسته‌ی زمین با اندازه‌گیری کدام یک ممکن گردیده است؟

- (۱) سرعت امواج P (۲) توقف امواج S (۳) محل کانون‌های زلزله (۴) منطقه‌ی سایه‌ی امواج زلزله

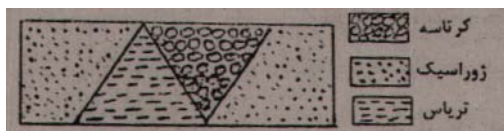
۶۵- در میانه‌های بزرگترین ورقه‌ی تشکیل‌دهنده‌ی بستر اقیانوس آرام، جزیره‌ی آتشفشانی و فعال وجود دارد. مهم‌ترین پدیده‌ی زمین‌شناسی نزدیک به این جزیره کدام است؟

- (۱) گودال عمیق (۲) جزایر قوسی (۳) نقطه‌ی داغ (۴) گسل امتداد لغزنده

۶۶- در کدام منطقه، زلزله‌ها کانون عمیق‌تری دارند؟

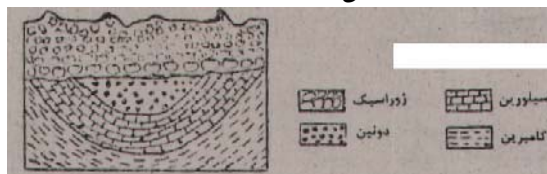
- (۱) در کنار هم لغزیدن دو ورقه‌ی مجاور هم (۲) محدوده‌ی برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای با هم (۳) در امتداد حاشیه‌ی دو ورقه‌ی دور شونده (۴) فرورانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای

۶۷- سه لایه موازی و بدون چین‌خوردگی، تریاس، ژوراسیک و کرتاسه با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به وجود آورده‌اند؟



- (۱) دو معکوس (۲) دو عادی (۳) سه رانده (۴) دو عادی و یک رانده

۶۸- در چه زمانی عقب‌نشینی دریا سبب ایجاد ناپیوستگی موازی در منطقه‌ی مقابل شده است؟



- (۱) اردوویسین (۲) کربونیفر (۳) تریاس (۴) پرمین

۶۹- در دگرشیبی‌ها، سری رسوبات زیرین از حالت ..... خارج می‌شوند و در روی آن‌ها، سری رسوبات ..... قرار می‌گیرد.

- (۱) زاویه‌دار- موازی (۲) موازی- افقی (۳) افقی- جوان‌تر (۴) لایه‌لایه- چین‌خورده

۷۰- سازندهای تشکیل‌دهنده‌ی یک گروه باید کدام ویژگی را داشته باشد؟

- (۱) موازی (۲) توالی (۳) هم‌زمانی (۴) هم‌جنسی

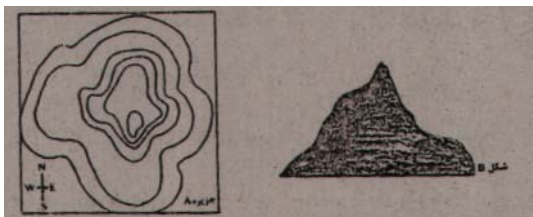
۷۱- بالاترین لایه‌ی مخروط یک آتشفشان را نوعی برش تشکیل داده است، موادی که در آخرین فعالیت، از دهانه این آتشفشان خارج شده کدام‌اند؟

- (۱) خمیر و گاز (۲) خاکستر و بمب (۳) گدازه و گاز (۴) لایلی و گدازه

۷۲- فاصله‌ی سیاره‌ی مشتری از خورشید  $5/2$  واحد ستاره‌شناسی است. شدت نور خورشید بر روی زمین تقریباً چند برابر شدت نور خورشید بر روی مشتری است؟

- (۱)  $10/45$  (۲)  $15/6$  (۳) ۲۷ (۴) ۱۲۵

۷۳- در یک شب مهتابی مسافران قایقی که در حال نزدیک شدن به جزیره A هستند، جزیره را تقریباً به شکل B می بینند. قایق در چه سمتی از جزیره قرار دارد؟



- (۱) شمال  
(۲) جنوب  
(۳) شرق  
(۴) غرب

۷۴- دایکی قائم با ضخامت ثابت داخل دره ای قرار دارد که شیب طرف غرب دره ۲ برابر شیب طرف شرق دره است. این دایک بر روی نقشه ی زمین شناسی محل به چه شکلی رسم می شود؟



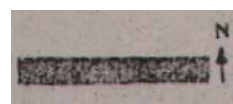
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۷۵- منظور از غنی سازی اورانیوم کدام است؟

- (۱) بالا بردن نسبت اورانیوم ۲۳۵ به اورانیوم ۲۳۸  
(۲) جداسازی ناخالصی های مختلف سنگ معدن اورانیوم  
(۳) بالا بردن تعداد نوترون های اورانیوم ۲۳۵ تا اورانیوم ۲۳۸ حاصل شود.  
(۴) بالا بردن نسبت اورانیوم ۲۳۸ به سایر ایزوتوپ های اورانیوم

### سوالات ریاضی

۷۶- اگر  $f = \{(1, 2), (2, 5), (0, 3), (4, -1)\}$  و  $g = \{(2, 3), (-1, 4), (4, 1), (3, 0)\}$  تابع  $g \circ f^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $\{(1, 3), (0, 0)\}$  (۲)  $\{(2, 4), (3, 5)\}$  (۳)  $\{(2, 0), (-1, 4)\}$  (۴)  $\{(5, 3), (-1, 1)\}$

۷۷- اگر ماتریس آن گاه،  $A^2 - A$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

۷۸- مجموع اعداد طبیعی فرد، بخش پذیر بر ۳ و کوچکتر از ۱۰۱، کدام است؟

- (۱) ۸۱۶ (۲) ۸۵۲ (۳) ۸۶۷ (۴) ۸۸۴

۷۹- جواب کلی معادله ی مثلثاتی  $\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = 1 + \sin\left(\frac{5\pi}{2} + x\right)$  کدام است؟

- (۱)  $k\pi + \frac{\pi}{2}$  (۲)  $2k\pi - \frac{\pi}{4}$  (۳)  $2k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۴)  $2k\pi + \frac{\pi}{4}$

۸۰- کوچک ترین و بزرگ ترین داده های آماری ۳۱ و ۵۲ می باشد. این داده ها در ۷ دسته، دسته بندی شده اند. ۳۷ درصد داده ها کمتر از ۴۰ و ۴۸ درصد آن ها بیشتر یا مساوی ۴۳ می باشند. اگر فراوانی کل ۸۰ باشد، فراوانی دسته ی وسط کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶



۸۱- در ۶۰ داده‌ی آماری، میانگین ۳ و انحراف معیار  $\frac{1}{2}$  محاسبه شده است. اگر به تمام داده‌ها ۹ واحد اضافه شود، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

- (۱)  $\frac{0}{1}$       (۲)  $\frac{0}{2}$       (۳)  $\frac{0}{3}$       (۴)  $\frac{0}{4}$

۸۲- در تابع با ضابطه‌ی

- (۱) صفر      (۲)  $4x$       (۳)  $2x^2$       (۴)  $4x^2$

، حاصل  $f(1+x) - f(1-x)$  کدام است؟

۸۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{4x-8} - \frac{1}{x^2-4} \right)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{8}$       (۲)  $\frac{3}{16}$       (۳)  $\frac{1}{8}$       (۴)  $\frac{1}{16}$

۸۴- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{2x + |x|} & x \neq 0 \\ 1 & x = 0 \end{cases}$  از نظر پیوستگی در  $x = 0$  چگونه است؟

- (۱) از چپ پیوسته- از راست پیوسته  
(۲) از چپ پیوسته- از راست ناپیوسته  
(۳) از چپ ناپیوسته- از راست پیوسته  
(۴) از چپ ناپیوسته- از راست ناپیوسته

۸۵- اگر ، آن گاه  $f' \left( \frac{1}{\sqrt{6}} \right)$  کدام است؟

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

۸۶- معادله‌ی خط مماس بر منحنی به معادله‌ی  $x = \frac{\pi}{3}$  واقع بر آن کدام است؟

- (۱)  $y = -\frac{3}{4}$       (۲)  $y = \frac{3}{4}$       (۳)  $y = -x + \frac{\pi}{3} - 1$       (۴)  $y = x + \frac{\pi}{3}$

۸۷- آزمایشی فقط دو نتیجه‌ی شکست و پیروزی دارد. احتمال پیروزی  $\frac{3}{4}$  است و  $X$  تعداد پیروزی‌ها در ۱۶ بار تکرار این

آزمایش‌ها است.  $P(0 \leq X \leq 16)$  کدام است؟

- (۱)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{16}$       (۲)  $1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{16}$       (۳)  $2 \left(\frac{16}{8}\right) \left(\frac{3}{4}\right)$       (۴) ۱

۸۸- در آزمایشگاهی ۷ موش نگهداری می‌شوند که بر روی ۳ موش آزمون مهارت انجام شده است، اگر ۲ موش از بین آنان تصادفی انتخاب شود، با کدام احتمال، لااقل بر روی یکی از آن دو، آزمون انجام شده است؟

- (۱)  $\frac{10}{21}$       (۲)  $\frac{4}{7}$       (۳)  $\frac{5}{7}$       (۴)  $\frac{16}{21}$

۸۹- از دستگاه معادلات  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{3} = z+2$  و  $2x + y - 2z = 16$  و  $2x + y - 2z = 16$  مقدار  $(x+y)$  کدام

است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۹۰- اگر معادلهی  $4x^2 + 2mx + m = 0$  دارای ۴ ریشهی حقیقی متمایز باشد، مجموعه مقادیر  $m$  به کدام

صورت است؟

- ۱ (۱)  $m < -4$  ۲ (۲)  $m > 4$  ۳ (۳)  $-4 < m < 4$  ۴ (۴)  $4 < m < 9$

۹۱- اگر  $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$ ،  $(n)$  عدد طبیعی است) آن گاه دنباله جزء صحیح  $a_n$  چگونه است؟

- ۱ (۱) صعودی - کران دار از بالا  
۲ (۲) نزولی - کران دار از پایین  
۳ (۳) فاقد کران بالا و پایین  
۴ (۴) نه صعودی، نه نزولی - کران دار

۹۲- اگر  $4\sqrt{2} = 4^x$  و  $1 + \text{Log} \sqrt{x+1} = \text{Log} y$  مقدار  $y$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $7/5$  ۲ (۲)  $12/5$  ۳ (۳)  $15$  ۴ (۴)  $25$

۹۳- فاصلهی نقطه‌ی تلاقی مجانب‌های منحنی به معادلهی  $y = \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - 3x + 2}$  از مبدأ مختصات کدام است؟

- ۱ (۱)  $\sqrt{2}$  ۲ (۲)  $2$  ۳ (۳)  $\sqrt{5}$  ۴ (۴)  $5$

۹۴- از رابطه‌ی  $y = \frac{3}{5}x + \frac{2}{5}$  مقدار مشتق  $y$  نسبت به  $x$  در نقطه‌ی  $(2, 1)$  کدام است؟

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

۹۵- نقاط بحرانی تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = x^2(x-2)^2$  سه رأس یک مثلث اند. نوع این مثلث کدام است؟

- ۱ (۱) متساوی‌الاضلاع  
۲ (۲) فقط متساوی‌الساقین  
۳ (۳) فقط قائم‌الزاویه  
۴ (۴) قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین

۹۶- ماکسیمم مطلق تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{1}{x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{1}{6}$  ۲ (۲)  $\frac{1}{5}$  ۳ (۳)  $\frac{1}{3}$  ۴ (۴)  $\frac{1}{2}$

۹۷- به ازای کدام مقدار  $a$  دایره به معادله  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0$  بر خط به معادله  $x + 3y = 0$  مماس است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳) ۳ (۴) ۵

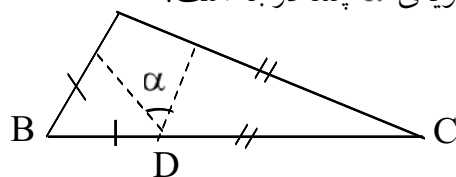
۹۸- اگر نقاط  $F(0, 3)$  و  $F'(0, -3)$  کانون‌های یک هذلولی با خروج از مرکز  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$  باشند، معادله آن کدام است؟

- (۱)  $y^2 - 3x^2 = 4$  (۲)  $x^2 - 3y^2 = 4$  (۳)  $x^2 - 8y^2 = 8$  (۴)  $y^2 - 8x^2 = 8$

۹۹- اگر  $\int x(1 - 5\sqrt{x}) dx = \frac{x^2}{2} \cdot f(x) + C$  تابع  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $1 - 4\sqrt{x}$  (۲)  $1 - 2\sqrt{x}$  (۳)  $x - 2\sqrt{x}$  (۴)  $x - x\sqrt{x}$

۱۰۰- در شکل مقابل زاویه  $\hat{A} = 112^\circ$  و دو مثلث کناری متساوی‌الساقین اند. زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟

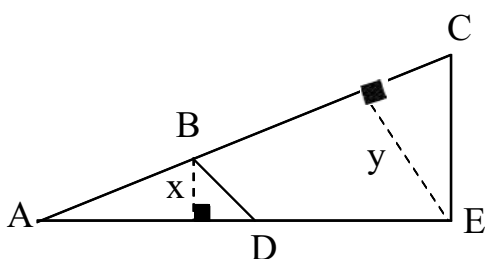


- (۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴) ۳۸

۱۰۱- در داخل مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین، بزرگترین مربع ممکن را قرار می‌دهیم، نسبت مساحت این مربع به مساحت مثلث مفروض چه قدر است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۰۲- در شکل مقابل  $BC = 10, AB = 6, DE = 4, AD = 8$



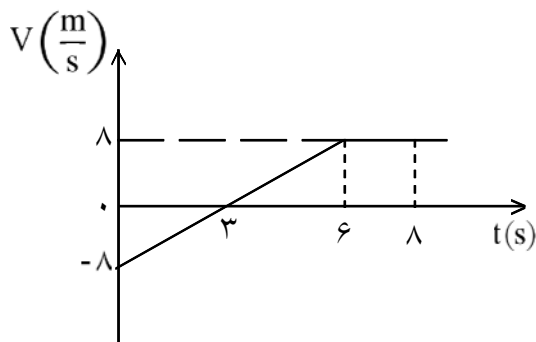
نسبت  $\frac{x}{y}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۰۳- در یک هرم منتظم با قاعده‌ی مربع، ارتفاع هر وجه جانبی ۱۳ و ارتفاع هرم ۱۲ واحد است. سطح کل هرم چند واحد مربع است؟

- (۱) ۲۸۵ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۲۵ (۴) ۳۶۰

سوالات فیزیک



۱۰۴- نمودار سرعت- زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط جسم در مدت ۸ ثانیه‌ی نشان داده شده چند متر بر ثانیه است؟

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

۱۰۵- گلوله‌ای را در شرایط خلأ با سرعت اولیه‌ی  $40 \frac{m}{s}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. سرعت گلوله در نیمه‌ی راه خود تا رسیدن به نقطه‌ی اوج چند متر بر ثانیه است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۲۰ (۱)
- ۲۵ (۲)
- $10\sqrt{2}$  (۳)
- $20\sqrt{2}$  (۴)

۱۰۶- معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به صورت  $\vec{r} = (t^3 + 4t)\vec{i} + (2t^2)\vec{j}$  است. بردار شتاب متوسط در بازه‌ی زمانی  $t = 0$  تا  $t = 2s$  کدام است؟

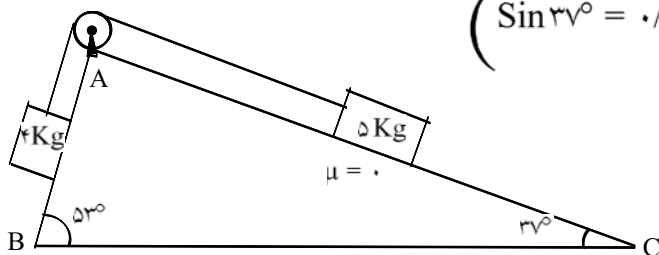
- $3\vec{i} + 2\vec{j}$  (۱)
- $12\vec{i} + 8\vec{j}$  (۲)
- $6\vec{i} + 4\vec{j}$  (۳)
- $4\vec{i} + 2\vec{j}$  (۴)

۱۰۷- فنری با ثابت  $50 \frac{N}{m}$  را به وزنه‌ای به جرم  $5 \text{ kg}$  بسته‌ایم و آن را با سرعت ثابت، روی یک سطح افقی می کشیم. اگر فنر در حالت کشش بوده و  $10 \text{ cm}$  افزایش طول پیدا کرده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چه قدر است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$

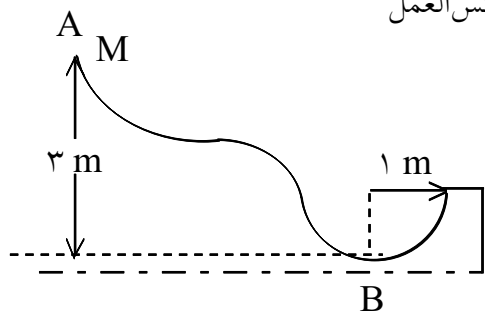
- ۰/۱ (۱)
- ۰/۲ (۲)
- ۰/۳ (۳)
- ۰/۴ (۴)

۱۰۸- در شکل مقابل ضریب اصطکاک سطح AC ناچیز است. ضریب اصطکاک ایستایی روی سطح AB حداقل چقدر باشد تا سیستم به حالت تعادل بماند؟  $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2})$



- $\frac{1}{5}$  (۱)
- $\frac{1}{6}$  (۲)
- $\frac{3}{5}$  (۳)
- $\frac{1}{12}$  (۴)

۱۰۹- در شکل مقابل، جسم روی سطح بدون اصطکاک از نقطه‌ی A رها می‌شود و در انتها وارد یک مسیر نیم‌دایره‌ای به شعاع ۱m می‌شود. اندازه‌ی نیروی عکس‌العمل سطح در پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چند برابر وزن جسم است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴) ۷

۱۱۰- فنری روی سطح افقی با نیروی کشسانی ۲۰N کشیده شده و به حالت تعادل قرار دارد. اگر انرژی کشسانی ذخیره شده در فنر در این حالت ۲J باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟

- (۱) ۵۰  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۴۰۰

۱۱۱- چند لیتر آب ۸۰ درجه‌ی سلسیوس را با ۴۰ لیتر آب ۱۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط کنیم تا به دمای تعادل تقریبی ۴۰ درجه‌ی سلسیوس برسند؟

- (۱) ۲۵  
(۲) ۳۰  
(۳) ۴۵  
(۴) ۵۰

۱۱۲- در درون یک مکعب فلزی به ضلع ۲۰cm حفره‌ی خالی کروی به شعاع ۵cm وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازه‌ی ۰/۰۰۴ میلی‌لیتر افزایش یابد، شعاع حفره ..... می‌یابد.

- (۱) ۰/۰۰۱ میلی‌لیتر کاهش (۲) ۰/۰۰۱ میلی‌لیتر افزایش (۳) ۰/۰۰۳ میلی‌لیتر کاهش (۴) ۰/۰۰۳ میلی‌لیتر افزایش

۱۱۳- ۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می‌کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می‌رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز ۱۲ درجه‌ی سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

- (۱) ۰/۲۳  
(۲) ۰/۴۸  
(۳) ۰/۶۳  
(۴) ۰/۹۸

۱۱۴- آینه‌ی تختی به دیوار نصب شده و شخص، یک متر از طول بدن خود را در آن می‌بیند، اگر این تصویر کل طول آینه را پوشانده باشد، طول آینه چند متر است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۱/۲  
(۴) ۱/۴

۱۱۵- کدام پرتو در ورود از هوا به شیشه کمتر منحرف می‌شود؟

- (۱) قرمز (۲) سبز (۳) آبی (۴) بنفش

۱۱۶- توان یک عدسی +۴ دیوپتر است. این عدسی از جسمی که روی محور اصلی و در ۰/۵ متری عدسی قرار دارد چگونه تصویری تشکیل می‌دهد؟

- (۱) مجازی، کوچکتر از جسم  
(۲) مجازی، بزرگتر از جسم  
(۳) حقیقی، هم‌اندازه‌ی جسم  
(۴) حقیقی، بزرگتر از جسم

۱۱۷- اگر فشار هوا  $10^5$  پاسکال باشد، فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟

$$\left( \frac{g}{cm} = 10 \frac{m}{s^2}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

(۴)  $3 \times 10^6$

(۳)  $3 \times 10^5$

(۲)  $1/2 \times 10^6$

(۱)  $1/2 \times 10^5$

۱۱۸- بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله  $r$  بر بار ۲ میکروکولنی نیروی  $F$  وارد می‌کند، بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی به اندازه‌ی  $2F$  را وارد می‌کند؟

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2} r$

(۳)  $\frac{1}{2} r$

(۲)  $\sqrt{2} r$

(۱)  $2r$

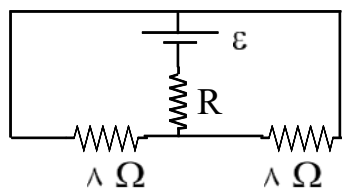
۱۱۹- لامپی با مشخصات  $12 V$  و  $36 W$  را به منبع برق ۸ ولت وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی لامپ ثابت بماند، توان در این حالت چند وات می‌شود؟

(۴) ۲۴

(۳) ۲۰

(۲) ۱۸

(۱) ۱۶



۱۲۰- اگر در مدار مقابل، توان هر سه مقاومت با هم برابر باشند،  $R$  چند اهم است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۱۶

(۳) ۴

۱۲۱- دو خازن  $30 \mu F$  میکروفارادی و  $60 \mu F$  میکروفارادی را با هم به‌طور متوالی بسته و دو سر مجموعه را به یک منبع ولتاژ ثابت وصل می‌کنیم. در این مدار انرژی خازن  $60 \mu F$  میکروفارادی چند برابر انرژی خازن دیگر است؟

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

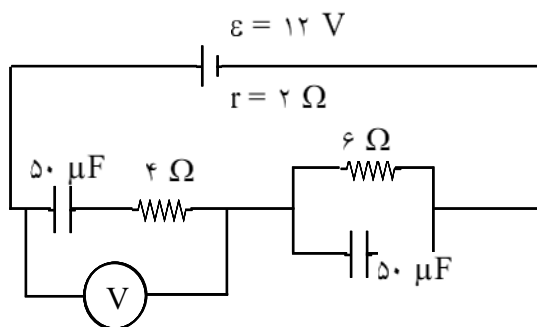
۱۲۲- در شکل مقابل، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

(۲) ۴

(۱) صفر

(۴) ۱۲

(۳) ۶



۱۲۳- پیچهای از  $50$  حلقه تشکیل شده و شار مغناطیسی آن در  $SI$  به صورت  $\phi = 10^{-3} \cos 100\pi t$  است. بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن چند ولت است؟

(۴)  $0.5\pi$

(۳)  $5\pi$

(۲) ۵

(۱)  $0.5$

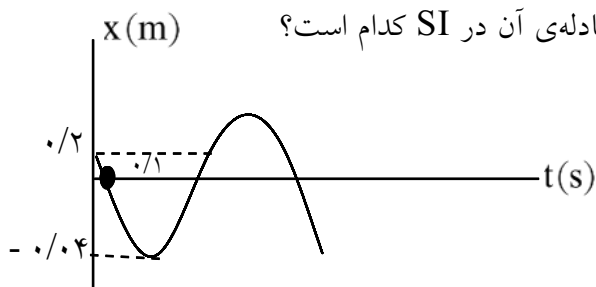
۱۲۴- در مکانی که میدان مغناطیسی یکنواخت  $0.04$  تسلا برقرار است، ذره‌ای با بار الکتریکی  $50 \mu C$  با سرعت  $200 \frac{m}{s}$

به سمت مغرب در حرکت است. اگر خطوط میدان مغناطیسی افقی و جهت میدان به سمت شمال باشد، نیروی

الکترومغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن و به کدام جهت است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-3}$ ، شمال (۲)  $2 \times 10^{-3}$ ، جنوب (۳)  $4 \times 10^{-4}$ ، بالا (۴)  $4 \times 10^{-4}$ ، پایین

۱۲۵- نمودار مکان-زمان نوسان‌گر ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. معادله‌ی آن در SI کدام است؟



$$x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6}\right) \quad (1)$$

$$x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right) \quad (2)$$

$$x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{4}t + \frac{5\pi}{6}\right) \quad (3)$$

$$x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{4}t + \frac{\pi}{6}\right) \quad (4)$$

است. این نوسان‌گر در فاصله‌ی زمانی

۱۲۶- معادله‌ی هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت

$0 < t < 3$  چند سانتی‌متر مسافت را پیموده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۲۷- موجی در یک طناب منتشر می‌شود و پس از بازتاب از انتهای ثابت طناب تشکیل موج ایستاده می‌دهد. اگر عدد موج

$10\pi$  رادیان بر متر باشد، گره‌ها در چند متری از انتهای ثابت تشکیل می‌شوند؟ ( $n = 0, 1, 2, \dots$ )

- (۱)  $n/1$  (۲)  $0.5n$  (۳)  $(n-1)/1$  (۴)  $(n+1)/0.5$

۱۲۸- معادله‌ی موجی در SI به صورت  $u_y = 0.2 \sin(500t - 50\pi x)$  است. این موج ..... است و با سرعت ..... متر بر ثانیه منتشر می‌شود.

- (۱) عرضی،  $\frac{\pi}{10}$  (۲) طولی،  $\frac{\pi}{10}$  (۳) عرضی،  $\frac{10}{\pi}$  (۴) طولی،  $\frac{10}{\pi}$

۱۲۹- طول لوله‌ی دو انتها بازی، ۴۰ سانتی‌متر و سرعت صوت در هوای درون آن  $320 \frac{m}{s}$  است. بسامد هماهنگ سوم

صوت اصلی آن چند هرتز است؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۳۰- کدام اشعه برای ضد عفونی کردن وسایل و تجهیزات بیمارستانی مناسب است؟

- (۱) آلفا (۲) بتا (۳) گاما (۴) ایکس

۱۳۱- تابع کار فلزی  $2 \text{ eV}$  است. اگر در پدیده فوتوالکتریک بر آن فلز نوری با طول موج  $270 \text{ nm}$  بتابانیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها چند الکترونولت می شود؟

$$\left( h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eVs}, C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- (۱)  $1/4$       (۲)  $2/6$       (۳)  $3/4$       (۴)  $4/6$

۱۳۲- اگر در اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $n = 2$  به  $n = 3$  برود، انرژی آن چند برابر می شود؟

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

۱۳۳- با واپاشی اورانیوم  $^{238}_{92}\text{U}$  یک ذره  $\alpha$  گسیل می شود. عنصر ایجاد شده از این واپاشی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

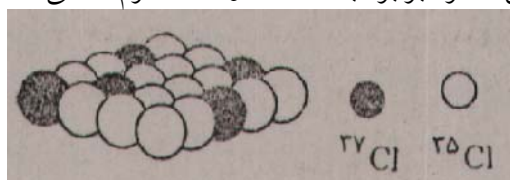
- (۱)  $144$  و  $90$       (۲)  $146$  و  $90$       (۳)  $91$  و  $144$       (۴)  $91$  و  $146$

### سوالات شیمی

۱۳۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نخستین بار، تامسون توانست نسبت بار به جرم الکترون را اندازه گیری کند.
- (۲) نخستین بار، رابرت میلیکان توانست مقدار بار الکتریکی الکترون را حساب کند.
- (۳) محاسبه جرم الکترون با استفاده از نسبت بار به جرم الکترون توسط تامسون، انجام گرفت.
- (۴) ماری کوری پس از سالها تلاش، دریافت که تابش کشف شده توسط بکرل، خود شامل چند تابش متمایز است.

۱۳۵- بر اساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتمهای کلر را در کلر طبیعی نشان می دهد، می توان دریافت که ..... درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ  $^{35}\text{Cl}$  تشکیل می دهد، جرم اتمی میانگین کلر برابر با ..... واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ ..... پایدارتر است.



- (۱)  $^{35}\text{Cl} - 35/50 - 80$       (۲)  $^{35}\text{Cl} - 35/50 - 75$   
 (۳)  $^{37}\text{Cl} - 35/485 - 20$       (۴)  $^{37}\text{Cl} - 35/485 - 25$

۱۳۶- کروم ( $^{24}\text{Cr}$ )، از دسته عنصرهای ..... است که زیر لایه ی ..... اتم آنها در حال پر شدن است و آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت اتم آن به صورت ..... است.

- (۱) اصلی -  $4p - 4s^2 4p^4$       (۲) اصلی -  $4p - 4s^2 4p^3$       (۳) واسطه -  $3d - 3d^4 4s^2$       (۴) واسطه -  $3d - 3d^5 4s^1$

۱۳۷- فلزهای قلیایی خاکی در ..... جدول تناوبی جای دارند. در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آنها که ..... است، ..... الکترون وجود دارد و واکنش پذیری آنها از فلزهای قلیایی ..... است.

- (۱) گروه (I A)، ۱، بیشتر      (۲) گروه (I B)، np، ۱، بیشتر  
 (۳) گروه (IIA)، ۲، کمتر      (۴) گروه (IIA)، np، ۲، کمتر



































