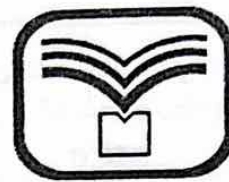




آزمون ۸ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۱۱/۱۴

آزمون آزمایشی سنجش یادهم  
مرحله ششم

## آزمون اختصاصی علوم تجربی (یازدهم)

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    | ریاضی (۲)      | ۲۰         | ۱        | ۲۰       | ۳۷ دقیقه     |
| ۲    | زیست‌شناسی (۲) | ۲۵         | ۲۱       | ۴۵       | ۱۸ دقیقه     |
| ۳    | فیزیک (۲)      | ۲۰         | ۴۶       | ۶۵       | ۲۵ دقیقه     |
| ۴    | شیمی (۲)       | ۲۵         | ۶۶       | ۹۰       | ۲۵ دقیقه     |
| ۵    | زمین‌شناسی     | ۱۵         | ۹۱       | ۱۰۵      | ۱۰ دقیقه     |

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 (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت سبک دفاوتی قرار می‌گیرند.

ویژه پایه یازدهم

۱- اگر نمودار تابع  $f(x) = (a-1)x^2 + x + 3$  نسبت به خط قائم  $x=2$  متقارن باشد، مجموعه مربعات ریشه‌های معادله  $f(x)=0$  کدام است؟

- ۴۰ (۱)      ۴۱ (۲)      ۴۵ (۳)      ۴۶ (۴)

۲- دو ضلع یک مستطیل بر دو خط  $x+2y=6$  و  $2x-y=7$  قرار دارد و یک رأس آن  $A(8,5)$  است. مساحت این مستطیل کدام است؟

- ۷/۲ (۱)      ۹/۶ (۲)      ۱۱/۴ (۳)      ۱۲/۸ (۴)

۳- اگر  $x=\alpha$  ریشه معادله  $\sqrt{x+\sqrt{-x^3+4x^2+25x-100}} + \sqrt{x^2+\sqrt{-x^2+6x-8}} = x+2$  باشد آنگاه فاصله دو خط به معادلات  $3x-4y=7$  و  $6x-8y+7\alpha-2=0$  چقدر است؟

- ۳ (۱)      ۵ (۲)      ۴ (۳)      ۶ (۴)

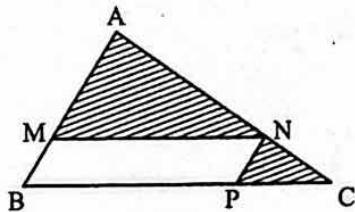
۴- به ازای چند مقدار صحیح یک رقمی  $m$ ، منحنی تابع  $f(x) = (m+2)x^2 + 4x + m - 1$  هرگز زیر محور  $x$ ها نیست؟

- ۱۰ (۱)      ۹ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

۵- حاصل ضرب تمام ریشه‌های معادله  $\frac{x^2+x-5}{x} + \frac{3x}{x^2+x-5} + 4 = 0$  چقدر با حاصل جمع آن‌ها تفاوت دارد؟

- ۴ (۱)      ۱۶ (۲)      ۳۱ (۳)      ۲۵ (۴)

۶- در شکل زیر  $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2}$  و چهارضلعی  $MNPB$  متوازی‌الاضلاع است. مساحت ناحیه هاشورخورده چند درصد از مساحت کل مثلث  $ABC$  را شامل می‌شود؟

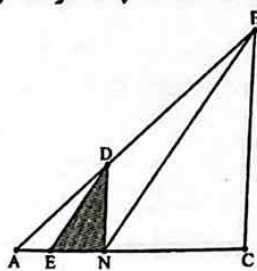


- ۴۸ (۱)  
۵۴ (۲)  
۵۶ (۳)  
۵۲ (۴)

۷- درون مثلثی به اضلاع ۵، ۷، ۹ مثلث دیگری طوری رسم می‌کنیم که اضلاع آن موازی اضلاع مثلث اصلی باشد. اگر بزرگ‌ترین ضلع مثلث داخلی ۶ و مساحت آن ۸ باشد، مساحت ناحیه محدود به این دو مثلث چقدر است؟

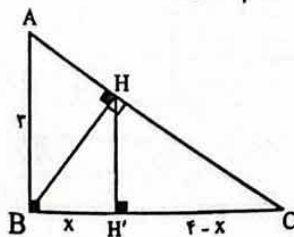
- ۱۰ (۱)      ۱۲ (۲)      ۸ (۳)      ۱۸ (۴)

۸- در شکل زیر  $BN \parallel DE$  و  $DN \parallel BC$  و  $AE=4$  و  $EN=6$  است. مساحت مثلث  $END$  چند درصد از مساحت مثلث  $ABC$  را شامل می‌شود؟



- ۱۰/۲ (۱)  
۹ (۲)  
۱۰ (۳)  
۹/۶ (۴)

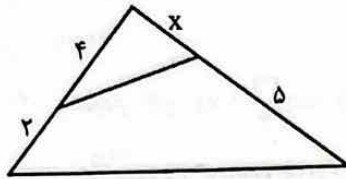
۹- در شکل زیر، ارتفاع هر دو مثلث قائم‌الزاویه رسم شده است. تفاوت اندازه  $HH'$  با  $x$  کدام است؟



- ۰/۴۸ (۱)  
۰/۵۶ (۲)  
۰/۶۴ (۳)  
۰/۹۶ (۴)



۱۰- در شکل زیر دو زاویه غیرمجاور چهارضلعی مکمل یکدیگرند. اگر مساحت مثلث کوچک‌تر، ۴ باشد، مساحت چهارضلعی چقدر است؟



- ۱۴ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۸ (۴)

۱۱- اگر دو تابع  $f(x) = \frac{ax^2 + b}{2x^2 - c}$  و  $D_g = R - \{-1\}$  و  $g(x) = 2$  باهم مساوی باشند، حاصل  $a^2 + b^2 + c^2$  کدام است؟

- ۳۲ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۴۴ (۴)

۱۲- اگر  $x \in [1, 2]$  باشد، آنگاه ضابطه وارون تابع  $f(x) = \frac{3 - |1 - x|}{\sqrt{x^2 - 2x + 1} - \sqrt{x^2 - 4x + 4}}$  نیمساز ناحیه اول دستگاه مختصات را با کدام طول قطع می‌کند؟

- ۱ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱/۲۵ (۴)

۱۳- دامنه تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{56 - x^2} - x}{[x] + [-x] + 1}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- بی‌شمار (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۱۷ (۳)
- ۱۶ (۴)

۱۴- توابع  $f(x) = x^2 + m$  و  $g(x) = \frac{1}{x-4}$  مفروضند. اگر  $(f+g)(5) = 30$  باشد آنگاه حاصل  $\frac{(f \times g)(3)}{(f-g)(-1)}$  کدام است؟

- ۲/۵ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۵ (۳)
- ۳ (۴)

۱۵- اگر نقطه  $(-10, 3)$  روی نمودار  $y = f(x)$  باشد، کدام نقطه متناظر با آن روی تابع  $y = 1 + 2f(2 - 3x)$  پس از انتقالات لازم است؟

- (۳۲, ۷) (۱)
- (۴, ۷) (۲)
- (۳۲, ۴) (۳)
- (۷, ۹) (۴)

۱۶- ایستگاه فضایی بین‌المللی در فاصله تقریبی ۴۰۰ کیلومتری بالای سطح کره زمین قرار دارد. اگر این ایستگاه توسط ایستگاه زمینی از نقطه A تا نقطه B که با مرکز زمین زاویه  $45^\circ$  می‌سازند، رصد شود، این ایستگاه چه مسافتی را در مدار خود بر حسب کیلومتر پوشش می‌دهد؟ (شعاع تقریبی کره زمین را ۶۴۰۰ کیلومتر و  $\pi$  را برابر ۳ فرض کنید).

- ۴۸۰۰ (۱)
- ۵۱۰۰ (۲)
- ۶۱۰۰ (۳)
- ۶۸۰۰ (۴)

۱۷- اگر  $\sin x + \sin y + \sin z = -3$  باشد، مقدار عبارت  $2 \sin^{1401} x + 3 \cos^{2023} y + 4 \sin^{1444} z$  کدام است؟

- ۹ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

۱۸- اگر  $\tan \alpha = \frac{2}{3}$  حاصل نهایی  $\frac{\sin(13\pi + \alpha) + \sin(\alpha - \frac{\pi}{2})}{\cos(\alpha - \pi) + \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}$  کدام است؟

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۴ (۳)
- ۵ (۴)

۱۹- چرخ و فلکی دارای ۴۰ کابین است و کابین‌ها از شماره ۱ تا ۴۰ شماره‌گذاری شده‌اند. اگر در آغاز حرکت در جهت

خلاف عقربه‌های ساعت در کابین شماره ۷ باشیم، بعد از  $\frac{137\pi}{20}$  رادیان دوران، در موقعیت کدام کابین قرار می‌گیریم؟

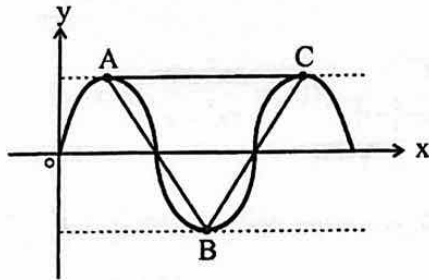
۲۵ (۴)

۲۴ (۳)

۲۳ (۲)

۲۲ (۱)

۲۰- نمودار تابع  $f(x) = k \cos\left(\frac{3\pi}{4} + x\right)$  به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث ABC برابر  $18\pi$  باشد، حاصل



کدام است  $f(75^\circ) + f\left(\frac{29\pi}{6}\right)$ ؟

۶ (۱)

۹ (۲)

۱۲ (۳)

۱۸ (۴)

زیست‌شناسی (۲)

۲۱- کدام عبارت درباره حواس انسان، درست است؟

- (۱) بخشی به نام شیپور آستاش، دهان را به گوش میانی مرتبط می‌کند.
- (۲) هر گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از یک یاخته است که درک اثر محرک را برعهده دارد.
- (۳) گیرنده‌های مژدار تعادلی و شنوایی، در لابه‌لای یاخته‌های فاقد مژک قرار دارند.
- (۴) پیام عصبی ایجاد شده در گیرنده‌های چشایی را نورون حسی به سمت مغز می‌برد.

۲۲- کدام عبارت درباره گیرنده‌هایی که اثر محرک‌های آسیب‌رسان را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند، درست است؟

- (۱) چیزی از بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی هستند.
- (۲) یک سازوکار حفاظتی در برابر آسیب‌های بافتی هستند.
- (۳) در برابر همه محرک‌های طولانی‌مدت، سازش‌پذیر هستند.
- (۴) به تعداد متفاوتی در پوست و دیواره همه رگ‌های بدن وجود دارند.

۲۳- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر یاخته عصبی فعال یا غیرفعال، فرآیند انتقال فعال برخلاف فرآیند انتشار تسهیل شده، سبب ..... درون یاخته می‌شود.»

- ورود یون‌های پتاسیم به
- ورود یون‌های سدیم به
- خروج یون‌های پتاسیم از
- خروج یون‌های سدیم از

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۲۴- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در انسان، انشعابات یک دارینه با گیرنده‌های چشایی ارتباط ویژه برقرار می‌کنند.
- (۲) در هر واحد بینایی چشم حشره، عدسی در میان یاخته‌های تک‌هسته‌ای قرار دارد.
- (۳) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی صدا، به‌طور مستقیم توسط امواج صوتی تحریک می‌شوند.
- (۴) در کیاسمای بینایی، بخشی از آسه‌های عصب بینایی هر چشم، به نیمکره مغ مقابل می‌روند.

۲۵- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) هر ماهیچه اسکلتی، باعث حرکت یک استخوان در جهتی خاص می‌شود.
- (۲) بیشتر دنده‌های متصل به ستون مهره‌ها، به جناغ سینه نیز متصل‌اند.
- (۳) تخریب بخش صیقلی غضروف در محل مفصل، غیرقابل ترمیم است.
- (۴) مفصل بین استخوان ران و استخوان نازک‌نی، از نوع متحرک است.

۲۶- کدام عبارت درباره ساختار یا عملکرد ماهیچه‌های اسکلتی، درست است؟

- (۱) با انقباض هر ماهیچه اسکلتی، دو استخوان به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
- (۲) هر یاخته ماهیچه‌ای بر اثر خطا در چرخه یاخته‌ای، چند هسته‌ای شده است.
- (۳) انقباض رشته‌های نازک و ضخیم سارکومر، موجب کاهش طول آن می‌شود.
- (۴) نزدیک شدن خطوط Z به هم، سبب افزایش وسعت بخش‌های تیره سارکومر می‌شود.

۲۷- مقدار ترشح هورمونی که موجب ..... می‌شود، تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس تنظیم نمی‌شود.

- (۱) تضعیف دستگاه ایمنی در تنش‌های طولانی مدت
- (۲) افزایش بازجذب آب از کلیه‌ها و کاهش دفع آب
- (۳) رشد و نمو دستگاه عصبی مرکزی جنین
- (۴) تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن

۲۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در بدن یک انسان سالم، یاخته‌های عصبی ..... یاخته‌های دستگاه درون‌ریز، .....»

- (۱) همانند - پیک‌های شیمیایی متنوعی را تولید و ترشح می‌کنند.
- (۲) برخلاف - با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط مستقیم دارند.
- (۳) برخلاف - دارای ریزکیسه‌های حاوی پیک‌های شیمیایی هستند.
- (۴) همانند - فقط از نوعی بافت پیوندی برای ارسال پیک استفاده می‌کنند.

۲۹- کدام مورد در ارتباط با انسان، نادرست است؟

- (۱) در هسته همه یاخته‌های تک‌لاد، فام‌تن‌ها از نظر زن‌ها متفاوت‌اند.
- (۲) هر میانک از ۲۷ لوله کوچک پروتئینی تشکیل یافته است.
- (۳) در هسته همه یاخته‌های عصبی، از هر فام‌تن دو نسخه وجود دارد.
- (۴) هر فام‌تن به هنگام فشرده و ضخیم شدن، دو مولکول دنا دارد.

۳۰- در کدام مرحله از تقسیم کاستمان یک یاخته دوداد (۲n)، فام‌تن‌های درون هسته، هاپلوئید و غیرهمتا هستند؟

- (۱) آنافاز ۱ و متافاز ۲
- (۲) پروفاز ۲ و آنافاز ۲
- (۳) متافاز ۲ و تلوفاز ۱
- (۴) تلوفاز ۱ و تلوفاز ۲

۳۱- چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هنگام تقسیم، برای عبور هر یاخته پوششی انسان از نقطه واریسی .....»

- $G_1$ ، یاخته باید از مرحله  $G_0$  عبور کرده باشد.
- $G_1$ ، یاخته باید از سلامت مولکول‌های دنا، مطمئن باشد.
- متافازی، باید فام‌تن‌ها در وسط یاخته و متصل به رشته‌های دوک باشند.
- $G_2$ ، باید پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای کاستمان فراهم باشد.

- (۱) ۴
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۳۲- کدام عبارت درباره انسان، درست است؟

- (۱) گویچه‌های سفید خون، توانایی خروج از همه رگ‌های بدن را دارند.
- (۲) همه گویچه‌های دومین خط دفاعی، توانایی بیگانه‌خواری همه عوامل بیماری‌زا را دارند.
- (۳) درون دانه‌های تیره سیتوپلاسم بازوفیل‌ها، هیستامین و هپارین وجود دارد.
- (۴) در نخستین و دومین خط دفاعی، بیگانه‌ها براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناخته می‌شوند.



۳۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در دومین خط دفاعی ..... یاخته‌هایی که به هنگام التهاب، با تولید پیک‌های شیمیایی گویچه‌های سفید را به محل آسیب فرا می‌خوانند، می‌توانند .....»

- (۱) بعضی از - قسمت‌هایی از میکروب را به گره‌های لنفاوی نزدیک برسانند.
- (۲) همه - در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک بسازند.
- (۳) همه - مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار را از واحدهای کوچک‌تر بسازند.
- (۴) بعضی از - یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌ها را از بین ببرند.

۳۴- کدام عبارت دربارهٔ انسان، درست است؟

- (۱) کپسول مفصلی در سطح داخلی پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی قرار دارد.
- (۲) زردپی‌های دو انتهای ماهیچهٔ اسکلتی، به استخوان‌های مختلفی متصل می‌شوند.
- (۳) در ماهیچه، کراتین فسفات با دادن فسفات و انرژی به ATP به کراتین تبدیل می‌شود.
- (۴) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، توسط اعصاب پیکری و فقط به صورت ارادی منقبض می‌شوند.

۳۵- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) استخوان‌ها در محل همهٔ مفصل‌های ثابت و متحرک، توسط کپسول مفصلی احاطه می‌شوند.
- (۲) در سامانهٔ هاورس، تیغه‌های استخوانی اعصاب، رگ‌ها و مغز استخوان را احاطه کرده‌اند.
- (۳) در استخوان‌های کوتاه ستون مهره‌ها، هر دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده وجود دارد.
- (۴) در سطح خارجی استخوان ران، بافت پیوندی و در سطح درونی تنهٔ آن بافت اسفنجی وجود دارد.

۳۶- کدام مورد، مربوط به سومین خط دفاعی در انسان است؟

- (۱) فعال شدن یاخته‌های ایمنی توسط یاخته‌های دارینه‌ای
- (۲) تولید پیک‌های شیمیایی توسط دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها
- (۳) فعال شدن پروتئین‌های مکمل، توسط پادتن‌های متصل به پادگن
- (۴) ترشح اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T

۳۷- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- نوتروفیل‌ها، با بیگانه‌خواری عامل بیماری‌زای وارد شده در بافت را نابود می‌کنند.
- اتوزینوفیل‌ها، با عواملی مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند مبارزه می‌کنند.
- لنفوسیت‌های B و T، یاخته‌های خودی تغییر یافته و یاخته‌های بخش پیوند شده را نابود می‌کنند.
- لنفوسیت‌های B و T، پس از شناسایی پادگن، تکثیر شده لنفوسیت‌های عمل‌کننده و خاطره پدید می‌آورند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۸- کدام مورد در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ ساقهٔ مغز انسان، نادرست است؟

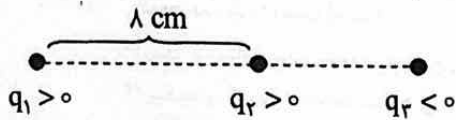
- (۱) بخشی که بین مغز میانی و بصل‌النخاع قرار دارد، در تنظیم ترشح اشک نقش دارد.
- (۲) یاخته‌های عصبی بخش میانی آن در فعالیت‌های شنوایی و بینایی نقش دارند.
- (۳) بخشی که بین پل مغزی و نخاع قرار دارد، ضربان قلب را تنظیم می‌کند.
- (۴) مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه، در پایین‌ترین بخش آن قرار دارد.

۳۹- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) مرکز تنظیم دمای بدن، در بالای محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی قرار دارد.
- (۲) اسبک مغزی (هیپوکامپ) در احساساتی مانند ترس و خشم نقش ایفا می‌کند.
- (۳) در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی محرک انقباض، ماهیچهٔ سه‌سر می‌شود.
- (۴) در بخشی از دستگاه عصبی مرکزی، پردهٔ داخلی مننژ، مجاور بخش سفید میلین‌دار قرار دارد.

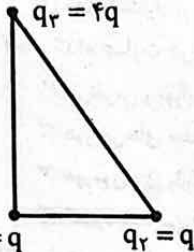


۴۶- در شکل زیر، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بارهای  $q_2$  و  $q_3$ ،  $10\text{ N}$  اختلاف دارد. نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_1$  بر حسب نیوتن، کدام می‌تواند باشد؟



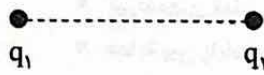
- (۱)  $+10\text{ i}$
- (۲)  $+20\text{ i}$
- (۳)  $-10\text{ i}$
- (۴)  $-20\text{ i}$

۴۷- در شکل زیر سه بار الکتریکی در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر نیروی وارده از طرف  $q_1$  بر  $q_2$  هم‌اندازه و برابر  $30\text{ N}$  باشد، اندازه نیروی خالص وارد بر  $q_1$  چند نیوتن خواهد بود؟



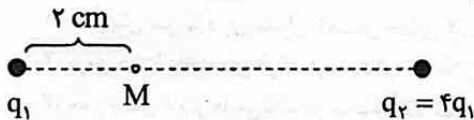
- (۱)  $30\sqrt{2}$
- (۲)  $30\sqrt{3}$
- (۳)  $30\sqrt{5}$
- (۴)  $50$

۴۸- در شکل زیر میدان الکتریکی حاصل از  $q_1$  در محل  $q_2$ ،  $q_2$  برابر ولی هم‌جهت با میدان حاصل از  $q_2$  در محل  $q_1$  است. اگر  $20\%$  از بار با اندازه بزرگ‌تر را به دیگری منتقل کنیم، نیروی الکتریکی بین دو بار نسبت به حالت اولیه چند درصد تغییر می‌کند؟



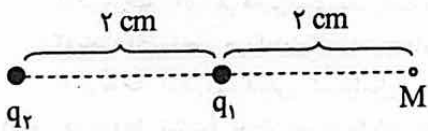
- (۱)  $48$
- (۲)  $52$
- (۳)  $26$
- (۴)  $64$

۴۹- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه  $M$  صفر است. اگر بار  $q_1 = 16q_2$  را جایگزین بار  $q_1$  نماییم، میدان الکتریکی خالص در چند سانتی‌متری بار  $q_2$  صفر می‌شود؟



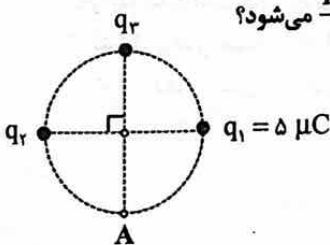
- (۱)  $2$
- (۲)  $4$
- (۳)  $6$
- (۴)  $8$

۵۰- در شکل زیر دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله معینی از هم قرار دارند و شدت میدان الکتریکی در نقطه  $M$  برابر  $\vec{E}$  است. اگر بار  $q_1$  را خنثی کنیم، اندازه شدت میدان در نقطه  $M$  تغییری نمی‌کند. کدام است  $\frac{q_2}{q_1}$ ؟



- (۱)  $+2$
- (۲)  $-2$
- (۳)  $+8$
- (۴)  $-8$

۵۱- در شکل زیر، سه بار الکتریکی بر روی دایره‌ای به شعاع  $30\text{ cm}$  قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی خالص در نقطه  $A$  برابر صفر است. اگر اندازه بار  $q_2$  را  $2$  برابر کنیم، میدان خالص در مرکز دایره چند  $\frac{\text{KN}}{\text{C}}$  می‌شود؟



- (۱)  $120$
- (۲)  $150$
- (۳)  $1500$
- (۴)  $1200$



۵۲- در صفحه  $xoy$  خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور  $x$  است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به

مختصات  $\begin{pmatrix} 4 \text{ cm} \\ 3 \text{ cm} \end{pmatrix}$  برابر  $-7V$  و در نقطه‌ای به مختصات  $\begin{pmatrix} -8 \text{ cm} \\ -6 \text{ cm} \end{pmatrix}$  برابر  $+5V$  است. پتانسیل الکتریکی در مبدأ

مختصات چند ولت بوده و بزرگی شدت میدان چند نیوتن بر کولن است؟

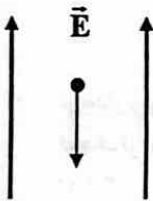
۱)  $+17V$  و  $100 \frac{N}{C}$       ۲)  $+17V$  و  $10 \frac{N}{C}$

۳)  $-37V$  و  $100 \frac{N}{C}$       ۴)  $-37V$  و  $10 \frac{N}{C}$

۵۳- در محلی که میدان الکتریکی با شدت  $3 \times 10^4 \frac{N}{C}$  و عمود بر سطح زمین مطابق شکل برقرار شده است، ذره‌ای به

جرم  $4g$  و بار الکتریکی  $2 \mu C$  را از ارتفاع کافی با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  رو به پایین پرتاب می‌کنیم. این ذره پس از

طی چند متر متوقف می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- ۱) ۱
- ۲) ۱/۵
- ۳) ۱۰
- ۴) ۱۵

۵۴- خازنی را از مولد جدا کرده و فاصله بین صفحات آن را  $75\%$  کاهش می‌دهیم. شدت میدان الکتریکی بین صفحات چند برابر می‌شود؟

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۴
- ۴) ۱/۴

۵۵- ظرفیت خازنی  $5 \mu F$  و اختلاف پتانسیل بین صفحات آن  $V$  است. اگر  $12 \mu C$  بار الکتریکی را از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن ۹ برابر می‌شود. انرژی اولیه خازن چند  $J$  بوده است؟

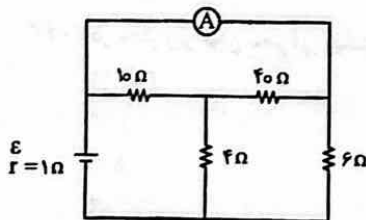
- ۱) ۹
- ۲) ۰/۹
- ۳) ۱۲
- ۴) ۱/۲

۵۶- مقاومت الکتریکی یک سیم  $10 \Omega$  است. این سیم را ذوب کرده و  $3/4$  حجم آن را به سیم دیگری تبدیل می‌کنیم که

شعاع مقطع آن  $1/4$  برابر شعاع مقطع سیم اول باشد. مقاومت سیم جدید چند اهم است؟

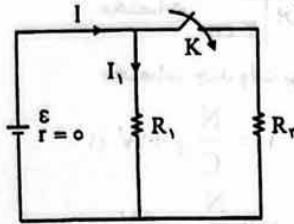
- ۱) ۳۰
- ۲) ۴۰
- ۳) ۹۰
- ۴) ۱۲۰

۵۷- در مدار زیر نیروی محرکه باتری چند ولت باشد تا از مقاومت  $40 \Omega$  جریان  $0.2A$  بگذرد؟



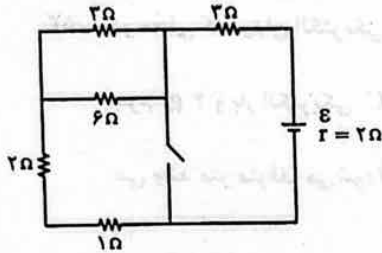
- ۱) ۹
- ۲) ۱۲
- ۳) ۱۰
- ۴) ۱۵

۵۸- در مدار زیر، با بسته شدن کلید K، جریان‌های I و I<sub>۱</sub> به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



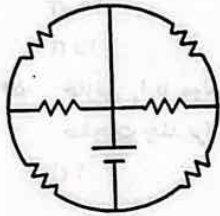
- (۱) افزایش، ثابت
- (۲) کاهش، افزایش
- (۳) افزایش، افزایش
- (۴) افزایش، کاهش

۵۹- در مدار زیر، با بسته شدن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند درصد تغییر می‌کند؟



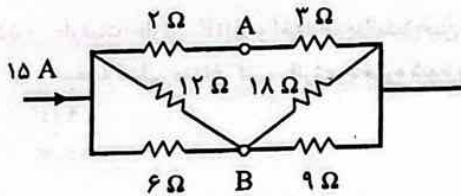
- (۱) ۸۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۵

۶۰- در مدار زیر، تمامی مقاومت‌ها مشابه هستند. مقاومت معادل بین دو سر باتری چند درصد از مقدار هر مقاومت کوچک‌تر است؟



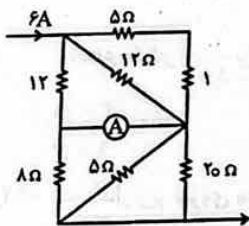
- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۵۰

۶۱- در مدار زیر، V<sub>A</sub> - V<sub>B</sub> برابر کدام گزینه است؟



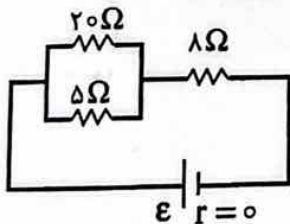
- (۱) -۸V
- (۲) -۱۲V
- (۳) -۱۸V
- (۴) صفر

۶۲- در مدار زیر آمپرسنج چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



- (۱) ۰/۵
- (۲) ۱
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۲

۶۳- در مدار زیر توان مصرفی بیشترین مصرف‌کننده مدار، چند برابر توان مصرفی کمترین مصرف‌کننده است؟



- (۱) ۲/۵
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۱۰

۶۴- دو لامپ وقتی جداگانه به برق شهر متصل می‌شوند، دارای توان‌های ۱۰۰ W و ۱۵۰ W هستند. این دو لامپ را به‌طور سری به هم وصل کرده و به برق شهر متصل می‌کنیم. توان لامپ‌ها برحسب وات در این حالت به ترتیب از راست به چپ برابر کدام می‌شود؟

(۱) ۲۴ و ۲۶ (۲) ۲۴ و ۲۶ (۳) ۲۶ و ۵۴ (۴) ۲۶ و ۵۴

۶۵- روی یک بخاری اعداد ۴۰۰ W و ۲۰۰ V نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر ولتاژ متصل به بخاری در اثر نوسانات برق ۱۰٪ کاهش یابد، توان مصرفی آن چند وات کاهش خواهد یافت؟

(۱) ۵۴ (۲) ۶۸ (۳) ۷۶ (۴) ۸۱

شیمی (۲)

۶۶- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- چهار عنصر از عنصرهای دوره سوم، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- عنصرهای گروه دوم نسبت به عنصر هم دوره خود در گروه اول، شعاع اتمی بزرگ‌تر و واکنش‌پذیری کمتری دارند.
- دو عنصر از عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای خواص شبه فلزی دارند.
- شکنندگی جزو ویژگی‌های مشترک فلزات نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۷- با توجه به خودبه‌خودی بودن واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری کدام فلز، بیشتر است؟



Mg (۴) Ag (۳) H<sub>۲</sub> (۲) Zn (۱)

۶۸- با افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول مس (II) نیترات، یک فرآورده محلول و یک فرآورده جامد تشکیل می‌شود، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد محلول در معادله واکنش پس از موازنه، کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۳

۶۹- از تجزیه گرمایی هر گرم از Cu(OH)<sub>۲</sub> طبق معادله  $Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + H_2O$ ، به تقریب چند گرم

مس (II) اکسید به دست می‌آید؟ (بازده درصدی واکنش، ۴۹٪ است؛  $Cu = 64, O = 16, H = 1; g.mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲

۷۰- ۲۰ گرم آهن ناخالص طبق واکنش (موازنه شود)  $Fe(s) + H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$ ، در شرایط

معین ۱۵ گرم زنگ آهن تولید کرده است. درصد خلوص آهن به تقریب کدام است؟

( $H = 1, O = 16, Fe = 56; g.mol^{-1}$ )

(۱) ۳۴ (۲) ۲۹ (۳) ۴۴ (۴) ۲۹

۷۱- اگر ۰/۴۵ مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۵۷/۷۵ گرم

تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟

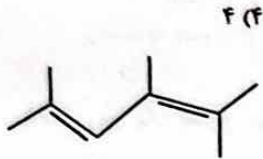
( $O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, Ti = 48, Zn = 65; g.mol^{-1}$ )

(۱) Al (۲) Mg (۳) Zn (۴) Ti



۷۲- چه تعداد از ترکیب‌های زیر، با برم مایع، واکنش نشان می‌دهد؟

- ۱- هگزن \* سیکلوهگزان \* هپتان \* ۲- بوتن
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۷۳- از سوختن کامل هر مول از هیدروکربنی با ساختار زیر، چند مول آب تولید می‌شود؟

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۶ (۴)

۷۴- تفاوت جرم چند لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان، که هر دو گاز و در شرایط STP اند، برابر ۴۰ گرم است؟ ( $H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- ۵/۶ (۱) ۴۴/۸ (۲) ۹۷/۹ (۳) ۸۹/۶ (۴)

۷۵- چه تعداد از مطالب زیر درباره آلکان‌ها، درست است؟

- آلکان‌ها ناقطبی هستند و چربی پوست را در خود حل می‌کنند.
- آلکن‌ها در ساختار خود پیوند دوگانه دارند و از این جهت نسبت به آلکان‌ها واکنش پذیرترند.
- تنفس بخار بنزین، هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ، به دلیل واکنش پذیری پایین آلکان‌ها، چندان خطرناک نیست.
- می‌توان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶- درصد فراوانی چه تعداد از اجزای سازنده نفت سنگین ایران نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی، کمتر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- برای گرم کردن یک فلز به جرم ۱۰۰g، به اندازه  $5,8^\circ\text{C}$ ،  $71,5 \text{ kJ}$  انرژی لازم است. مقدار گرمای ویژه این فلز بر حسب  $\text{J.g}^{-1}\text{.}^\circ\text{C}^{-1}$ ، کدام است؟

- ۰/۹ (۱) ۰/۱۳ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۰/۲۴ (۴)

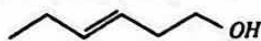
۷۸- همه مطالب زیر درست‌اند؛ به جز:

- ۱) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فرآورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.
- ۲) تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است.
- ۳) اغلب مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
- ۴) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آن‌ها، گاز کربن دی‌اکسید است.

۷۹- چه تعداد از موارد زیر درباره دو ترکیب آلی زیر درست‌اند؟



A



B

- فرمول مولکولی یکسان دارند و همپار یکدیگرند.
- هر دو با برم مایع واکنش می‌دهند.
- شمار پیوندهای اشتراکی در ترکیب A بیشتر از B است.
- گروه‌های عاملی آن‌ها متفاوت است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

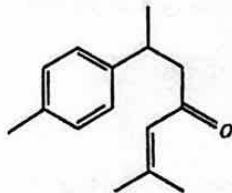
۸۰- آنتالپی پیوند هیدروژن با کدام عنصر، بزرگ تر است؟

(۱) کلر (۲) اکسیژن (۳) نیتروژن (۴) فلوئور

۸۱- در اسانس اصلی طعم و بوی کدام ادویه، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد؟

(۱) گشتیز (۲) رازیانه (۳) زردچوبه (۴) دارچین

۸۲- کدام عبارت درباره ترکیب زیر، نادرست است؟



(۱) جزو ترکیبات آروماتیک است.

(۲) در ساختار آن گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

(۳) سه اتم کربن در آن به هیچ هیدروژنی متصل نیست.

(۴) شمار الکترون های ناپیوندی در آن مشابه مولکول هیدروژن سولفید است.

۸۳- چه تعداد از عبارت های زیر، درست است؟

• یکی از فرآورده های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق،  $H_2O$  است و حالت مایع دارد.

• ارزش سوختی هر گرم نان از هر گرم پنیر، بیشتر است.

• با اینکه همه واکنش های سوختن گرماده هستند؛ اما ارزش سوختی در منابع معتبر علمی بدون علامت منفی گزارش شده است.

• چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات ها و پروتئین ها دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- آنتالپی سوختن کدام ترکیب آلی در دمای اتاق و شرایط یکسان از نظر عددی، منفی تر است؟

(۱) اتان (۲) پروپان (۳) متانول (۴) اتین

۸۵- گرماسنج لیوانی، دستگاهی که به کمک آن می توان گرمای واکنش را در ..... ثابت به روش تجربی تعیین کرد. این گرماسنج برای تعیین  $\Delta H$  فرآیندهای انحلال و واکنش هایی که در حالت محلول انجام می شوند، مناسب ..... است.

(۱) فشار - است (۲) فشار - نیست (۳) حجم - است (۴) حجم - نیست

۸۶- کدام عبارت درباره گاز متان، نادرست است؟

(۱) ساده ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان ها است.

(۲) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های هوازی در زیر آب هم تهیه می شود.

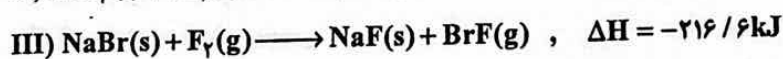
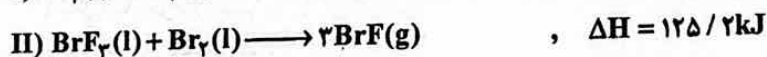
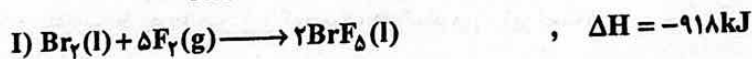
(۳) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش  $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s) + 2H_2(g)$  بسیار دشوار و پرهزینه است.

(۴) شمار الکترون های پیوندی در ساختار لوویس آن مشابه شمار الکترون های پیوندی در ساختار لوویس کربن دی سولفید است.

۸۷- نخستین بار کدام دانشمند دریافت که گرمای یک واکنش معین، به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می شود، وابسته نیست؟

(۱) هنری هس (۲) محمد باه آبا (۳) سوانت آرنیوس (۴) ریوچی نویوری

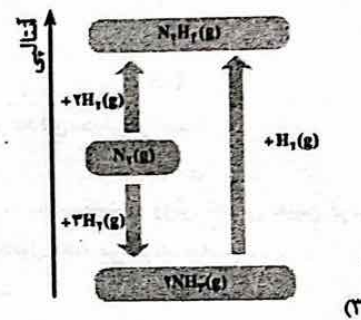
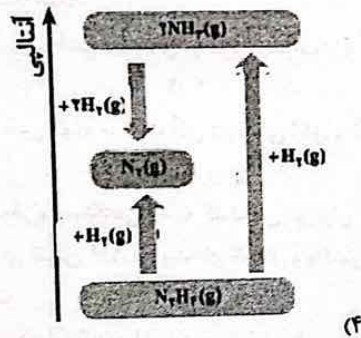
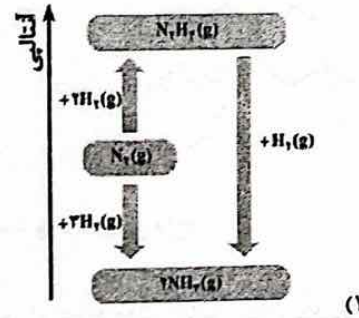
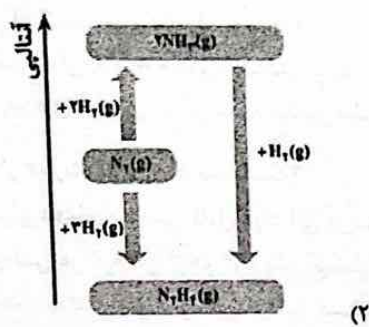
۸۸- با توجه به واکنش های زیر،  $\Delta H$  واکنش  $BrF_3(l) + F_2(g) \rightarrow BrF_5(l)$ ، چند کیلوژول است؟



(۱) +۱۵۸ (۲) -۱۵۸ (۳) +۱۳۴ (۴) -۱۳۴

۸۹- همه مطالب زیر درست‌اند؛ به جز:

- (۱) هیدروژن پراکسید ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.
  - (۲) تهیه  $H_2O_2$  از واکنش مستقیم گاز هیدروژن با اکسیژن ممکن نیست.
  - (۳)  $\Delta H$  واکنش تولید  $CO(g)$  را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
  - (۴) کمیت آهنک انجام واکنش در تهیه و نگهداری مواد غذایی سالم نقش کلیدی و تعیین کننده دارد.
- ۹۰- کدام نمودار طبق شواهد تجربی تهیه آمونیاک به روش هابر را به درستی نشان می‌دهد؟



زمین‌شناسی

۹۱- مرحله مقدماتی برای تشکیل نیتروژن در اتمسفر سیاره زمین کدام است؟

- (۱) فعالیت‌های آتشفشانی شدید
- (۲) فعالیت‌های زیستی شدید
- (۳) تجزیه بقایای تک یاخته‌های اولیه
- (۴) هوازدگی سنگ‌کره نخستین

۹۲- تفاوت نظریه بطلمیوس و کوپرنیک در کدام مورد زیر است؟

- (۱) شکل مدار چرخش سیارات
- (۲) ثابت بودن جایگاه خورشید
- (۳) ثابت بودن محل منظومه شمسی
- (۴) سرعت چرخش زمین در زمان‌های مختلف





(۴) مگنتیت

(۴) دریای کم‌عمق

(۴) سرخس

۹۳- در رابطه با تعیین سن شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

- (۱) رسوب‌گذاری جوان‌تر از چین‌خوردگی
- (۲) قطعاً هوازدگی بعد از شکستگی
- (۳) قطعاً نفوذ ماگما بعد از چین‌خوردگی
- (۴) تزریق ماگما قدیمی‌تر از رسوب‌گذاری

۹۴- مشاهده کدام کانی می‌تواند دلیلی بر نوع آب‌وهوای گذشته باشد؟

- (۱) گوگرد
- (۲) فلئوریت
- (۳) انیدریت

۹۵- در کدام نفت‌گیر، فرآیند مهاجرت ثانویه، ایجاد خواهد شد؟

- (۱) سنگ مادر رسی، سنگ مخزن شیل
- (۲) سنگ مخزن متخلخل، سنگ‌پوش نفوذناپذیر
- (۳) سنگ منشأ ریزدانه، سنگ‌پوش درشت‌دانه
- (۴) سنگ‌پوش گچی و حفره دار، سنگ مخزن رسی

۹۶- تمام موارد زیر از شرایط تشکیل جواهرات است؛ به جز:

- (۱) اعماق زیاد
- (۲) حضور مواد فرار
- (۳) دمای زیاد

۹۷- فراوانی کدام سیلیکات‌ها در پوسته زمین یکسان است؟

- (۱) فلدسپار کلسیم و سدیم - میکاها
- (۲) آمفیبول - پلاژیوکلاز
- (۳) پیروکسن - کوارتز
- (۴) فلدسپار پتاسیم - کوارتز

۹۸- بیشترین تعداد قنات در کدام یک از شش حوضه آبریز اصلی ایران حفر شده‌اند؟

- (۱) هامون
- (۲) ارومیه
- (۳) فلات مرکزی
- (۴) سرخس

۹۹- استخری به طول و عرض ۱۵ و ۴ متر در مدت یک ساعت توسط جریان آبی با دبی ۲ متر مکعب بر ثانیه پر شده است، عمق استخر چند متر است؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۱۲

۱۰۰- میزان غلظت نمک‌های حل‌شده در آب‌های زیرزمینی، با کدام یک نسبت عکس دارد؟

- (۱) دمای آب
- (۲) مسافت طی شده
- (۳) انحلال‌پذیری سنگ‌ها
- (۴) سرعت حرکت آب

۱۰۱- ماسه سنگ‌ها بیش از ۶۰ درصد کوارتز دارند، خاک حاصل از هوازدگی آن‌ها چگونه است؟

- (۱) فاقد ارزش کشاورزی و دارای کانی مقاوم
- (۲) فاقد ارزش کشاورزی و دارای ذرات ریز
- (۳) دارای انواع عناصر بارز برای رشد گیاهان
- (۴) دارای ارزش و حاصل خیز و دارای هوموس

۱۰۲- برای جلوگیری از جریان گلی در دامنه‌های کوهستانی، کدام راهکار مناسب است؟

- (۱) ممانعت از جریان‌های دریایی
- (۲) زهکشی برای تخلیه آب اضافی
- (۳) کاهش پوشش‌های گیاهی
- (۴) پوشش لایه بتنی در دیواره‌ها

۱۰۳- هرگاه در سقف مغارها، سنگ‌ها از نوع ..... باشند، کمترین میزان نشست آب، وجود خواهد داشت.

- (۱) هورنفلس (۲) آهک کارستی (۳) دولومیت (۴) شیست

۱۰۴- مفهوم درست برای «مقاومت سنگ» کدام است؟

- (۱) تغییر شکل ناگهانی سنگ در برابر تنش‌ها  
 (۲) حداکثر تنش وارده بدون شکستن سنگ  
 (۳) حداکثر شکستگی سنگ با حداقل تنش وارده  
 (۴) وجود نیروهای خارجی بیش از عکس‌العمل داخلی سنگ

۱۰۵- تکیه‌گاه ریل‌های راه آهن، وجود ..... است.

- (۱) آسفالت در رویه  
 (۲) بالاست در آستر  
 (۳) بالاست در زیرسازی  
 (۴) مخلوط شن و قیر در زیراساس

