

آنلاین

آزمون

۷

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۴/۱

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱    | حسابان       | ۱۷         | ۱        | ۱۷       | ۳۰ دقیقه      |
| ۲    | هندسه        | ۱۱         | ۱۸       | ۲۸       | ۲۰ دقیقه      |
| ۳    | گسسته        | ۱۲         | ۲۹       | ۴۰       | ۲۰ دقیقه      |

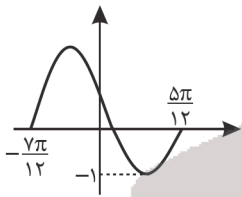
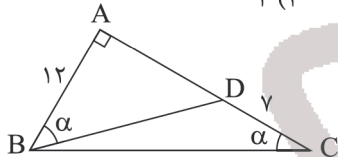
| مواد امتحانی | سرفصل دهم                   | سرفصل یازدهم | سرفصل دوازدهم |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|
| حسابان       | مطابق با سرفصل کنکور سراسری |              |               |
| هندسه        | مطابق با سرفصل کنکور سراسری |              |               |
| گسسته        | مطابق با سرفصل کنکور سراسری |              |               |

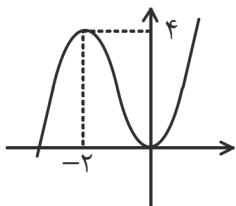
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

- ۱- اگر  $A = \frac{1}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6}}$  مقدار  $(A + \sqrt[3]{2})^3 + (A - \sqrt[3]{2})^3$  چه عددی است؟
- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۵ (۴) -۵
- ۲- هرگاه تساوی  $\sqrt[3]{4} \times \sqrt{4-2\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{3+2\sqrt{2}} = 2^{3m-1}$  برقرار باشد،  $m$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{5}{4}$
- ۳- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $\frac{6}{x} = 2 + \frac{x}{x+1}$  باشند، حاصل  $(\alpha - \frac{2}{\beta})^2 + (\beta - \frac{2}{\alpha})^2$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{208}{9}$  (۲)  $\frac{194}{9}$  (۳)  $\frac{80}{9}$  (۴)  $\frac{84}{9}$
- ۴- مجموع ریشه‌های  $\sqrt{3+x} + \sqrt{3-2x} = 3$  کدام است؟
- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳
- ۵- اگر  $2x + ay = b$ ،  $4x - 6y = 3$  دو ضلع مقابل یک مربع با مساحت ۱۳ باشد، مقدار  $b$  کدام می‌تواند باشد؟
- (۱)  $14/5$  و  $-11/5$  (۲)  $11/5$  و  $14/5$  (۳)  $-11/5$  و  $-14/5$  (۴)  $-14/5$  و  $11/5$
- ۶- هرگاه  $(\log_{15} 5)^2 + (\log_{15} \alpha)(\log_{15} 75) = 1$ ، مقدار  $\alpha$  کدام است؟
- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷- هرگاه  $f(x) = \log_4(4-2^x)$  مقدار  $x$  در معادله  $f(x) = f^{-1}(x)$  چه عددی است؟
- (۱)  $\log_4 2$  (۲)  $\log_4 4$  (۳) ۴ (۴) ۱
- ۸- در شکل زیر مقدار  $\sin \alpha$  چقدر است؟
- (۱)  $0/6$  (۲)  $0/8$  (۳)  $0/7$  (۴)  $0/75$
- ۹- نمودار تابع  $f(x) = c + a \sin bx$  در یک دوره تناوب به صورت زیر است، حاصل  $c + ab$  کدام است؟
- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) ۴
- ۱۰- مجموع جواب‌های معادله  $2 + \cos 2x = 3 \cos x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟
- (۱)  $\frac{11\pi}{3}$  (۲)  $4\pi$  (۳)  $\frac{12\pi}{3}$  (۴)  $2\pi$
- ۱۱- تابع  $f(x) = \begin{cases} |x^2 - x| & |x| \geq 1 \\ g(x) & |x| < 1 \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  پیوسته است. ضابطه  $g$  کدام می‌تواند باشد؟
- (۱)  $2 - 2x$  (۲)  $2x - 2$  (۳)  $1 - x$  (۴)  $x - 1$
- ۱۲- نمودار تابع  $f(x) = x^2 - 2x$  را سه واحد به چپ انتقال داده و سپس نسبت به محور  $y$ ها قرینه می‌کنیم. نمودار حاصل و نمودار  $f(x)$  نسبت به کدام خط تقارن دارند؟
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{3}{2}$
- ۱۳- باقی‌مانده تقسیم  $x^6 - 3x^2 + Kx - 1$  بر  $x + 1$  برابر ۳ است. مجموع ضرایب خارج قسمت این تقسیم کدام است؟
- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) -۶
- ۱۴- اگر  $A(-3, 2)$  تنها نقطه تلاقی مجانب‌های قائم و افقی تابع  $f(x) = \frac{4x^2 + 1}{ax^2 + bx + c}$  باشد، مقدار  $a + c$  چه عددی است؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰
- ۱۵- تابع  $f(x) = x^3 + \frac{a}{x} + 3$  بر خط  $y = 4x + b$  در نقطه‌ای به طول  $x = 1$  مماس است. مقدار  $a + b$  کدام است؟
- (۱)  $-\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳) -۱ (۴) صفر
- ۱۶- در ساخت یک قوطی کنسرو سربسته به شکل استوانه قائم به حجم  $2\pi$ ، کمترین مقدار جنس استفاده شده چقدر است؟
- (۱)  $6\pi$  (۲)  $5\pi$  (۳)  $4\pi$  (۴)  $8\pi$

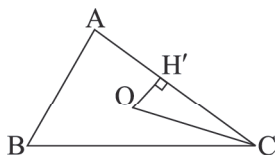




۱۷- شکل زیر نمودار یک چندجمله‌ای درجه سوم است. کدام عدد ریشه  $f(x) = 0$  است؟

- (۱)  $-2/5$  (۲)  $-3$  (۳)  $-9/4$  (۴)  $-11/4$

۱۸- در شکل زیر O نقطه تلاقی نیمساز زاویه C و عمود منصف ضلع BC است. با فرض  $OH' = 3$  و  $CH' = 4$ ، مساحت مثلث OBC برابر کدام است؟



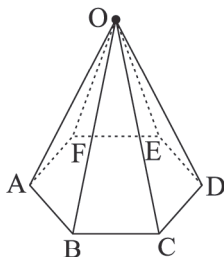
- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $\triangle ABC$  ( $A = 90^\circ$ )،  $AB = 4$  و  $AC = 3$  هستند. از نقطه E روی ارتفاع AH (ارتفاع وارد بر ضلع BC است) که  $\frac{AE}{EH} = 2$  است، عمود ED را بر ضلع AB رسم می‌کنیم. مساحت چهارضلعی BDEH چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

- (۱)  $\frac{164}{625}$  (۲)  $\frac{432}{625}$  (۳)  $\frac{230}{455}$  (۴)  $\frac{336}{625}$

۲۰- در یک ضلعی محدب، سه رأس یکی در میان را انتخاب می‌کنیم و قطرهای آن را رسم می‌نماییم. اگر مجموع تعداد قطرهای گذرنده از این سه رأس برابر ۱۵ باشد، تعداد کل قطرهای n ضلعی چقدر است؟

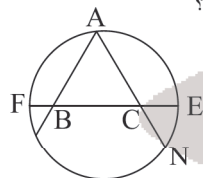
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۷ (۴) ۳۶



۲۱- در هرم شکل زیر با قاعده شش ضلعی منتظم، چند یال با هر سه یال OA، OB، و OC متناظر است؟

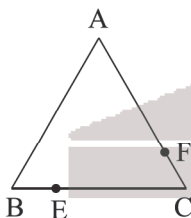
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- در شکل زیر، اگر  $CE = 3$ ،  $BF = 2$  و  $CN = 4$  باشند، مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع ABC برابر کدام است؟



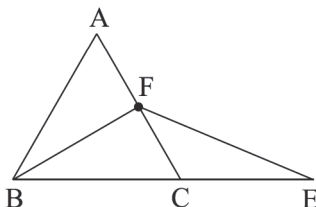
- (۱)  $5\sqrt{3}$  (۲)  $8\sqrt{3}$  (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴)  $9\sqrt{3}$

۲۳- در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. نقاط E و F روی اضلاع BC و AC چنان حرکت می‌کنند که همواره رابطه  $BE = CF$  برقرار باشد. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) زاویه بین AE و BF تغییر می‌کند.  
(۲) EF بر AC عمود است.  
(۳) عمود منصف پاره خط EF همواره از نقطه ثابتی می‌گذرد.  
(۴) عمود منصف ضلع AB نمی‌تواند EF را نصف کند.

۲۴-  $\triangle ABC$  مثلثی متساوی‌الاضلاع به طول ضلع ۳ واحد است، اگر  $BF = \sqrt{7}$ ،  $AF > CF$  و  $CE = 3$  باشد، طول FE چند واحد است؟

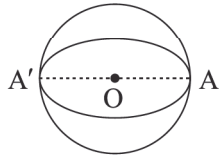


- (۱)  $\sqrt{13}$  (۲)  $\sqrt{10}$  (۳)  $3/5$  (۴)  $\sqrt{11}$

۲۵- اگر دترمینان  $A = \begin{bmatrix} m & 1 \\ m & 1 \\ 1 & m \end{bmatrix}$  با دترمینان وارون ماتریس  $B = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$  برابر باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)  $-\sqrt{2}$

۲۶- قطر دایره C همان قطر بزرگ بیضی است. از کانون F عمودی بر AA' رسم می‌کنیم تا دایره را در نقطه M قطع کند. اگر طول قطر



بزرگ و کوچک بیضی به ترتیب ۸ و ۴ واحد باشد، مساحت مثلث OMF چقدر است؟

(۱)  $4\sqrt{3}$  (۲)  $2\sqrt{5}$

(۳)  $2\sqrt{3}$  (۴)  $4\sqrt{5}$

۲۷- یک بیضی بر چهار خط  $x = -1$  و  $x = 5$  و  $y = 3$  و  $y = -1$  مماس شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر، مختصات یکی از کانون‌های این بیضی است؟

(۱)  $(1, \sqrt{5})$  (۲)  $(\sqrt{5}, 1)$  (۳)  $(2 - \sqrt{5}, 1)$  (۴)  $(1, 2 - \sqrt{5})$

۲۸- با سه بردار  $\vec{a} = 4\vec{i} - \vec{k}$ ،  $\vec{b} = \vec{j} + 3\vec{k}$  و  $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j}$  یک متوازی‌السطوح ساخته‌ایم. بیشترین فاصله دو وجه مقابل این متوازی‌السطوح کدام است؟

(۱) ۲ (۲)  $\frac{2\sqrt{24}}{3}$  (۳)  $\frac{14}{13}$  (۴)  $\frac{2\sqrt{21}}{3}$

۲۹- گزاره  $(p \wedge r) \vee [(q \wedge r) \vee (p \wedge r)] \Rightarrow (p \wedge r)$  معادل کدام گزاره است؟

(۱) r (۲) p (۳)  $\sim r$  (۴)  $\sim p$

۳۰- مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e\}$  را به چند طریق می‌توان به ۳ مجموعه افراز کرد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۳۱- هفت دانش‌آموز به همراه پدر و مادرشان در یک جلسه مشاوره دبیرستان شرکت کرده‌اند، به چند روش می‌توان این خانواده‌ها را در یک صف مرتب کرد، هرگاه بخواهیم هر دانش‌آموز بین پدر و مادرش باشد؟

(۱) ۷! (۲)  $7! \times 2$  (۳)  $7! \times 6^7$  (۴)  $7! \times 2^7$

۳۲- از کیسه‌ای شامل ۳ مهره سفید و ۷ مهره سیاه، دو مهره به تصادف انتخاب کرده و بدون نگاه کردن به رنگ آنها از کیسه خارج می‌کنیم. سپس مهره دیگری از کیسه برمی‌گزینیم، اگر این مهره سفید باشد، احتمال آنکه دو مهره خارج شده نیز سفید باشند، چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{36}$  (۳)  $\frac{1}{45}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

۳۳- برآورد بازه‌ای ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با انحراف معیار  $11\frac{1}{2}$  به صورت  $[24.6, 30.2]$  است. کدام گزینه تعداد اعضای نمونه را نشان می‌دهد؟

(۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶۴ (۴) ۴۹

۳۴- فرض کنید  $a \in \mathbb{N}$  و  $a + 1 \equiv a^2 - 6a - 7 \pmod{45}$ ؛ مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

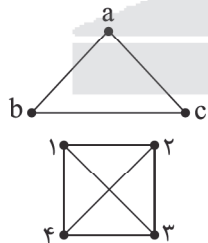
۳۵- باقی‌مانده و خارج قسمت تقسیم a بر b، به ترتیب ۱۱ و ۲۵ می‌باشد. اگر ۷a در تقسیم بر b، باقی‌مانده ۳ داشته باشد، رقم یکان عدد سه رقمی a کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۳۶- در گرافی از مرتبه ۶، رابطه  $\delta \Delta = 6$  برقرار است. برای q چند مقدار به دست می‌آید؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- گراف مکمل گراف زیر چند دور به طول ۴ دارد؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۳۵

(۴) ۲۴

۳۸- نامعادله  $3 < (x_1 + x_2 + x_3)^3 < 341$  دارای چند جواب طبیعی است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۱۶ (۳) ۱۳ (۴) ۱۹

۳۹- به ازای چند عضو a از مجموعه  $\{a \in \mathbb{N}, a < 100\}$  معادله  $21x + ay = 4$  دارای جواب است؟

(۱) ۵۶ (۲) ۴۶ (۳) ۵۵ (۴) ۴۸

۴۰- مجموعه  $A = \{3, 4, 5, \dots, 30\}$  مفروض است. حداقل چند عدد از مجموعه A برداریم تا مطمئن باشیم جمع دو عدد از اعداد انتخابی برابر ۳۶ است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

آنلاین

آزمون

۷



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۴/۱

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱    | فیزیک        | ۳۵         | ۴۱       | ۷۵       | ۴۵ دقیقه      |
| ۲    | شیمی         | ۳۰         | ۷۶       | ۱۰۵      | ۳۰ دقیقه      |

| مواد امتحانی | سرفصل دهم                   | سرفصل یازدهم | سرفصل دوازدهم |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|
| فیزیک        | مطابق با سرفصل کنکور سراسری |              |               |
| شیمی         | مطابق با سرفصل کنکور سراسری |              |               |

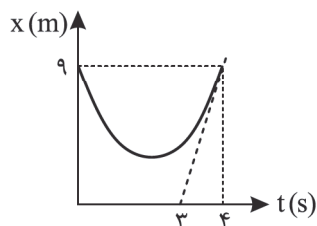
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

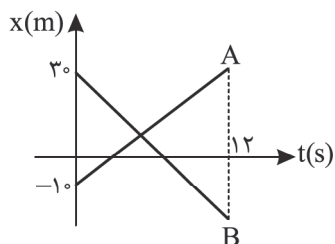
## فیزیک

۴۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. شتاب متوسط حرکت در ۴ ثانیه اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خطچین خط مماس بر منحنی در  $t = 4s$  است)



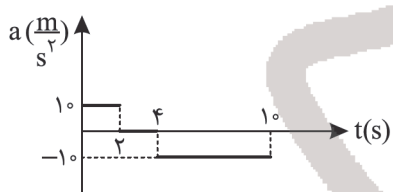
- (۱) ۱۲  
(۲) ۶  
(۳) ۳  
(۴) ۴/۵

۴۲- شکل مقابل نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور  $x$  حرکت می کنند را نشان می دهد. اگر در  $t = 12s$  فاصله دو متحرک ۸۰ متر باشد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه دو متحرک به هم می رسند؟



- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۴۳- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می دهد. شتاب متوسط در ۵ ثانیه اول حرکت چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

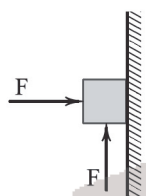


- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۴۴- معادله مکان - زمان متحرک بر خط راست به شکل  $x = 3t^2 - 10t + 3$  در SI است. تندی متحرک در لحظه عبور از مکان  $x = 11m$  چند متر بر ثانیه است؟

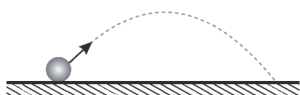
- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۴

۴۵- مطابق شکل زیر، کتابی به جرم  $2/4$  کیلوگرم را توسط دو نیروی افقی و قائم  $F$  به دیواری تکیه داده ایم. حداکثر نیروی  $F$  چند نیوتون باشد تا کتاب روی دیوار ساکن بماند؟ ( $\mu_s = 0.2, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱) ۱۲  
(۲) ۲۰  
(۳) ۲۴  
(۴) ۳۰

۴۶- گلوله ای به جرم ۴ کیلوگرم را از سطح زمین مطابق شکل، پرتاب می کنیم. اگر در بالاترین نقطه مسیر که بردار سرعت کاملاً موازی افق زمین است، نیروی مقاومت هوا ۹ نیوتون باشد، بزرگی شتاب در SI و جهت شتاب حرکت در این لحظه کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱)  $10/25$  و  $\swarrow$   
(۲)  $10/5$  و  $\swarrow$   
(۳)  $10/75$  و  $\searrow$   
(۴)  $11$  و  $\searrow$

محل انجام محاسبه

۴۷- جسمی به جرم ۸ کیلوگرم توسط نیروی افقی  $40^\circ$  نیوتون کشیده شده و با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  روی مسیر افقی در حال حرکت است.

اگر این نیرو حذف شود، جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $2/4$  (۴) ۳

۴۸- دوچرخه‌سواری مسیری دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر را با سرعتی به بزرگی  $36 \frac{km}{h}$  می‌پیماید. جرم دوچرخه و دوچرخه‌سوار مجموعاً

$80 \text{ kg}$  است. نیروی مرکزگرای وارد شده از طرف جاده به دوچرخه چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

۴۹- در یک حرکت نوسانی ساده، در بازه زمانی که اندازه شتاب نوسانگر در حال افزایش است، قطعاً.....

(۱) نوسانگر در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است. (۲) حرکت نوسانگر تندشونده است.

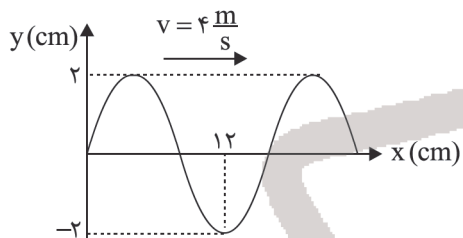
(۳) انرژی مکانیکی نوسانگر در حال کاهش است. (۴) انرژی پتانسیل نوسانگر در حال افزایش است.

۵۰- آونگی به طول  $6/25 \text{ m}$  در حال نوسان است. این آونگ در هر دقیقه چند بار طول پاره‌خطی را که روی آن نوسان می‌کند طی می‌کند؟ ( $\pi^2 = g$ )

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۶ (۴) ۳

۵۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد. هر ذره از محیط انتشار موج در مدت یک ثانیه مسافت چند متر را در

اثر نوسان طی می‌کند؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

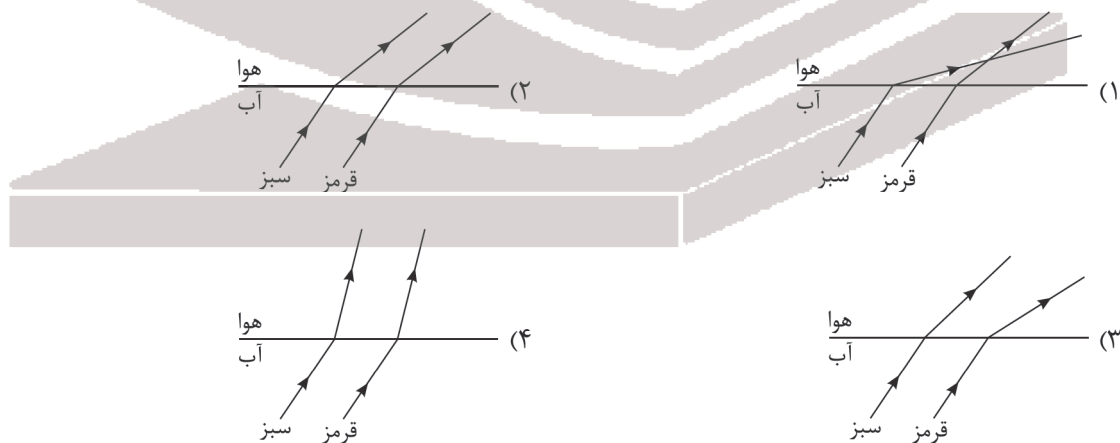
۵۲- نسبت طول موج نور قرمز به نور سبز در هوا  $\frac{7}{6}$  است، نسبت بسامد نور قرمز به سبز در مایع A کدام است؟ (فرض کنید سرعت نور

قرمز در مایع A،  $\frac{4}{3}$  سرعت نور سبز در مایع A است.)

- (۱)  $\frac{7}{6}$  (۲)  $\frac{6}{7}$  (۳)  $\frac{14}{9}$  (۴)  $\frac{9}{14}$

۵۳- دو پرتو نور تک‌رنگ موازی سبز و قرمز با زاویه تابش یکسان به طور مایل از آب به سطح جدایی آب و هوا می‌تابند. در کدام گزینه

مسیر پرتوهای شکست این دو پرتو به درستی نشان داده شده است؟



محل انجام محاسبه

۵۴- در یک تار مرتعش موج ایستاده تشکیل شده است. اگر نیروی کشش تار ۳۶ درصد کاهش یابد، بسامد هماهنگ اصلی چند درصد تغییر می‌کند؟

(۱) ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

۵۵- انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته در اتم هیدروژن بر حسب الکترون ولت کدام است؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ )

(۱)  $-6.7$

(۲)  $-4.5$

(۳)  $-3.4$

(۴)  $-1.51$

۵۶- الکترونی در تراز  $n = 2$  اتم هیدروژن قرار دارد. اگر الکترون به حالت پایه برود، از سطح کدام یک از فلزهای A، B و C پدیده فوتوالکتریک، می‌تواند الکترون جدا کند؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$ ,  $W_A = 8 \text{ eV}$ ,  $W_B = 9.8 \text{ eV}$ ,  $W_C = 11.2 \text{ eV}$ )

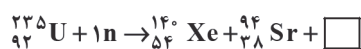
(۱) فقط A

(۲) فقط A و B

(۳) A و B و C

(۴) از سطح هیچ کدام نمی‌تواند الکترون جدا کند.

۵۷- در واکنش‌های هسته‌ای زیر جای خالی به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



(۱) ۲ پوزیترون، ۳ نوترون

(۲) ۲ پوزیترون، ۲ نوترون

(۳) ۲ بتای منفی، ۲ نوترون

(۴) یک  $\alpha$ ، ۳ نوترون

۵۸- کمیت‌های ..... و ..... اصلی و نرده‌ای و کمیت‌های ..... و ..... برداری هستند.

(۱) جریان الکتریکی و چگالی - شتاب و کار

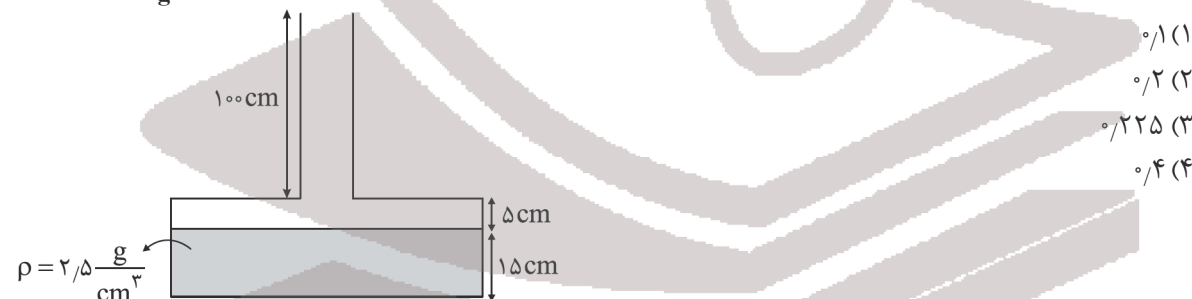
(۲) طول و جرم - نیرو و شتاب گرانش

(۳) طول و زمان - جریان الکتریکی و کار

(۴) طول و جرم - نیرو و جریان الکتریکی

۵۹- در شکل زیر، بیشینه نیرویی که ظرف حاوی مایع می‌تواند تحمل کند برابر ۶۰ نیوتون است. حداکثر چند لیتر از مایع موجود می‌توان

به ظرف اضافه کرد تا ظرف شکسته نشود؟ (سطح مقطع کف ظرف  $40 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع لوله باریک  $5 \text{ cm}^2$  است و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۲۲۵

(۴) ۰/۴

۶۰- در شکل مقابل فشار گاز داخل مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ (فشار هوای محیط  $70 \text{ cm Hg}$  و  $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{ آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



(۱) ۷۵

(۲) ۸۰

(۳) ۸۵

(۴) ۹۰

محل انجام محاسبه



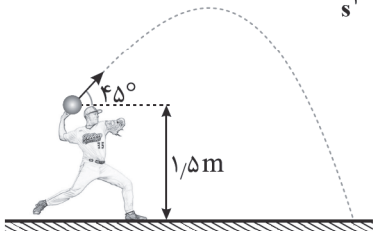
۶۱- از یک بلندی به ارتفاع ۲۰ متر گلوله‌ای به جرم ۴ kg بدون سرعت اولیه رها شده و با تندی  $15 \frac{m}{s}$  به زمین می‌خورد. اندازه کار نیروی

مقاومت هوا در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۳۵۰

۶۲- ورزشکاری گلوله‌ای ۲۰۰g را با تندی  $24 \frac{m}{s}$  از ارتفاع ۱/۵m پرتاب می‌کند. اگر از لحظه رها شدن گلوله از دستان ورزشکار تا برخورد

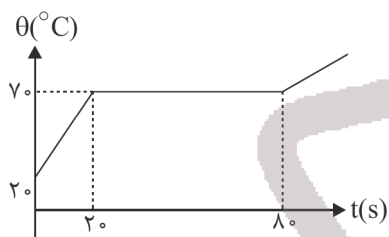
به زمین انرژی مکانیکی گلوله  $7/7$  ژول کاهش یابد، سرعت برخورد به زمین چند  $\frac{m}{s}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱) ۲۱  
(۲) ۲۳  
(۳) ۲۵  
(۴) ۲۷

۶۳- شکل زیر نمودار دما-زمان جسمی را نشان می‌دهد که به آن با آهنگ ثابتی گرما می‌دهیم. اگر گرمای ویژه جسم در حالت جامد

$800 \frac{J}{kg^{\circ}C}$  باشد، گرمای نهان ذوب آن چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟



- (۱) ۶۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۹۰  
(۴) ۱۲۰

۶۴- دو کره فلزی هم‌جنس A و B با شعاع‌های یکسان R در اختیار داریم. کره A توپرو کره B دارای حفره‌ای به شعاع  $\frac{R}{4}$  است. اگر به این

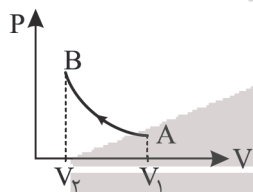
دو کره به یک اندازه گرما بدهیم، تغییر حجم کره A، چند برابر تغییر حجم کره B است؟

- (۱) ۱ (۲) ۷ (۳)  $\frac{7}{8}$  (۴)  $\frac{1}{7}$

۶۵- مطابق شکل، حجم مقدار معینی گاز کامل در یک فرایند بی‌دررو از  $V_1$  به  $V_2$  می‌رسد. کدام مورد درست است؟

(الف) انرژی درونی افزایش می‌یابد. (ب) دمای گاز کم می‌شود.

(ج) گرمای مبادله‌شده مثبت است. (د) کار انجام‌شده روی گاز برابر گرمای مبادله‌شده است.



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) صفر

۶۶- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم ۱۰g و بار الکتریکی  $-5\mu C$ ، در یک میدان الکتریکی یکنواخت میان دو صفحه یک خازن شارژ‌شده در

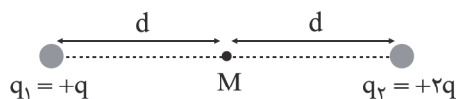
حال تعادل و سکون است، میدان الکتریکی میان صفحات خازن چند نیوتون بر کولن و جهت آن کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

q ●

- (۱)  $2 \times 10^4$ ، بالا  
(۲)  $2 \times 10^4$ ، پایین  
(۳)  $5 \times 10^5$ ، بالا  
(۴)  $5 \times 10^5$ ، پایین

محل انجام محاسبه

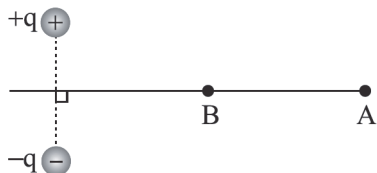
۶۷- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه  $M$ ، بردار  $\vec{E}$  است. اگر بدون تغییر علامت، مقدار بار  $q_1$  پنج برابر شود،



بردار میدان الکتریکی در  $M$  کدام می‌شود؟

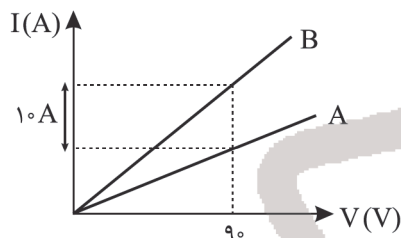
- (۱)  $4\vec{E}$   
 (۲)  $-4\vec{E}$   
 (۳)  $3\vec{E}$   
 (۴)  $-3\vec{E}$

۶۸- دو بار الکتریکی هم‌اندازه و ناهمنام مطابق شکل قرار دارند. اگر یک ذره با بار منفی از نقطه  $A$  تا  $B$  روی عمودمنصف خط واصل دو بار حرکت داده شود، کار میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در این جابه‌جایی ..... است.



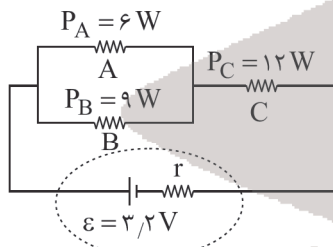
- (۱) صفر  
 (۲) مثبت  
 (۳) منفی  
 (۴) مثبت یا منفی

۶۹- نمودار شدت جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت  $A$  و  $B$  برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی  $A$ ،  $18\Omega$  باشد، مقاومت الکتریکی  $B$  چند اهم است؟



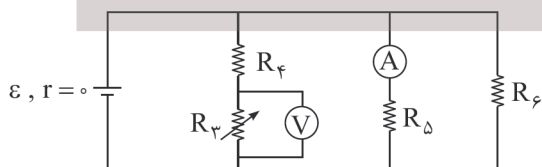
- (۱) ۶  
 (۲) ۹  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۱۵

۷۰- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌ها بر روی شکل مشخص شده است. اگر جریان عبوری از مقاومت  $A$  برابر ۴ آمپر باشد، توان تلف‌شده توسط مقاومت درونی مولد، چند وات است؟



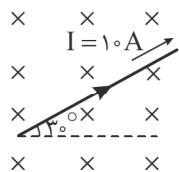
- (۱) ۵  
 (۲) ۷  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۱۵

۷۱- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت  $R_3$ ، اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



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

۷۲- در شکل مقابل میدان مغناطیسی درون سو و اندازه آن  $0.2\text{T}$  است. بر  $50\text{cm}$  از طول سیم که درون میدان مغناطیسی قرار دارد، چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟



(۱)  $0.5\sqrt{3}$

(۲)  $0.5$

(۳)  $0.1$

(۴)  $0.1$

۷۳- پیچهای با مساحت  $10\text{cm}^2$  که  $10$  حلقه دارد در یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 10^2\text{G}$  قرار دارد. اگر سطح پیچه با میدان زاویه  $30^\circ$  بسازد، شار عبوری از سطح پیچه چند وبر است؟

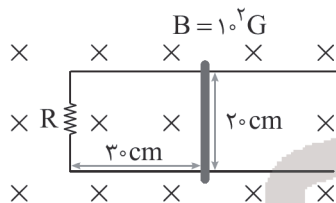
(۴)  $5 \times 10^{-2}$

(۳)  $5 \times 10^{-6}$

(۲)  $\sqrt{3} \times 10^{-2}$

(۱)  $\sqrt{3} \times 10^{-6}$

۷۴- مطابق شکل، مدار U شکل در یک میدان مغناطیسی درون سو به شدت  $10^2\text{G}$  قرار دارد. اگر میله را در مدت  $0.1\text{s}$  به اندازه  $10\text{cm}$  به طرف راست حرکت دهیم و همزمان با آن میدان مغناطیسی را به  $2 \times 10^2\text{G}$  و در جهت برون سو برسانیم، بزرگی جریان القایی متوسط چند میلی آمپر است؟ ( $R = 2\Omega$ )



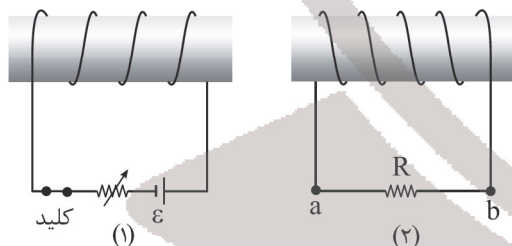
(۱)  $11$

(۲)  $5$

(۳)  $1/1 \times 10^{-2}$

(۴)  $5 \times 10^{-3}$

۷۵- در شکل زیر، در کدام حالت جریان القایی در مقاومت R از سمت a به سمت b برقرار می‌شود؟



(۱) سیملوله‌ها را از هم دور کنیم.

(۲) مقاومت متغیر را کاهش دهیم.

(۳) لحظه باز کردن کلید در مدار شکل (۱)

(۴) گزینه‌های ۱ و ۳ می‌تواند درست باشد.

۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) دومین عنصر نسبتاً فراوان در زمین یکی از عناصر مشترک موجود در زمین و مشتری است.  
 (ب) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی در فضا می‌شود.  
 (پ) در تمام رادیوایزوتوپ‌ها نسبت شمار نوترون به پروتون آنها برابر یا بیش از ۱/۵ است.  
 (ت) مجموع شمار عناصر در دوره‌های ششم و هفتم جدول دوره‌ای هشت برابر عناصر دوره سوم است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۷- شمار اتم‌های اکسیژن در ۳۶ گرم گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) با شمار اتم‌های هیدروژن در ۶ گرم ترکیب X یکسان است. فرمول مولکولی

ترکیب X کدام است؟ ( $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $CH_2O$  (۲)  $C_5H_{12}$  (۳)  $C_7H_4O_7$  (۴)  $C_7H_6$

۷۸- عنصر E دارای دو ایزوتوپ می‌باشد. آرایش الکترونی کاتیون حاصل از ایزوتوپ سبک‌تر آن به صورت  $E^{2+} : [Ar]3d^9$  و تفاوت شمار پروتون و نوترون در آن برابر ۵ می‌باشد. اگر مجموع ذرات زیراتمی و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ترتیب برابر ۹۴ و ۶۹ باشد جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

(۱) ۶۴/۳۸ (۲) ۶۳/۶۲ (۳) ۶۶/۳۸ (۴) ۶۴/۲۲

۷۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  $M^{2+}$  برابر ۱۴ باشد، عدد جرمی M برابر ..... است و عنصر M در گروه ..... جدول دوره‌ای قرار داشته و کاتیون  $M^{2+}$  دارای ..... ذره زیراتمی است.

(۱) ۹۶، ششم، ۱۳۶ (۲) ۹۸، پنجم، ۱۳۸ (۳) ۹۸، ششم، ۱۳۸ (۴) ۹۶، پنجم، ۱۳۶

۸۰- چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر نادرست است؟

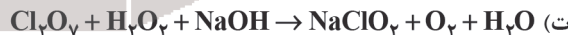
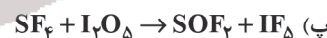
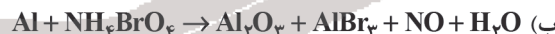
(۱) آهن اکسید (۲)  $N_2O$ : دی نیتروژن اکسید (۳)  $Cu_2O$ : مس (II) اکسید (۴)  $CO$ : کربن اکسید

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.  
 (۲) اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند.  
 (۳) نوع فراورده‌ها در سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار  $O_2$  در دسترس بستگی دارد.  
 (۴) برخی از فلزها مانند آلومینیم و آهن با بیش از یک نوع اکسید در طبیعت شناخته شده‌اند.

۸۲- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۶ است؟



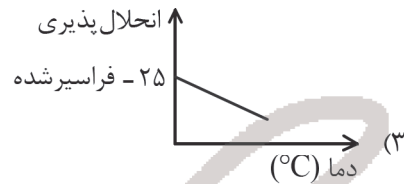
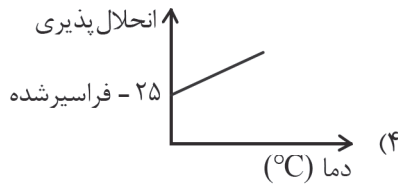
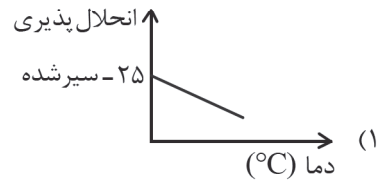
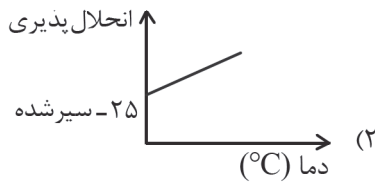
(۱) آ، ب، ت (۲) ب، پ (۳) پ، ت (۴) آ، پ

۸۳- مقدار ۲۴ گرم از ترکیب X را در ۲۰۰ میلی‌لیتر از نوعی حلال حل نموده‌ایم. اگر درصد جرمی محلول حاصل برابر ۶ باشد، چگالی حلال

به کار رفته بر حسب  $g.mL^{-1}$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱/۴۲ (۳) ۱/۶۵ (۴) ۱/۸۸

۸۴- معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت  $S = 0.20 + 25$  می باشد. نمودار تقریبی انحلال پذیری این نمک بر حسب دما در گزینه های ..... آمده است. اگر در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  در  $387$  گرم از این محلول  $95$  گرم حل شونده وجود داشته باشد، این محلول ..... است.



۸۵- همه مطالب زیر درست است، به جز:

- (۱) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است و واکنش پذیری آن از کربن کمتر است.  
 (۲) گریس نسبت به وازلین فراریت بیشتر و نسبت به بنزین نقطه جوش بالاتری دارد.  
 (۳) موز و گوجه فرنگی رسیده، گازی را آزاد می کنند که سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.  
 (۴) حدود  $50\%$  درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی شده و بقیه آن به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می رود.
- ۸۶- در یک آزمایش،  $2.2$  گرم  $\text{LiBH}_4$  را با مقدار کافی آمونیوم کلرید واکنش می دهیم و  $27.25$  گرم فرآورده مایع تولید می شود. به ترتیب از راست به چپ، بازده درصدی واکنش کدام است و طی این واکنش به تقریب چند گرم فرآورده جامد تولید می شود؟

( $\text{H} = 1, \text{Li} = 7, \text{B} = 11, \text{N} = 14, \text{Cl} = 35.5; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(معادله موازنه شود.)  $\text{LiBH}_4(\text{s}) + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6(\text{l}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{LiCl}(\text{s})$

(۱)  $4/25.80$  (۲)  $3/19.75$  (۳)  $3/19.80$  (۴)  $4/25.75$

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) بوتن یک آلکین سیر نشده است که در آن، تعداد هیدروژن برابر با تعداد کربن است.  
 (ب) هگزان و سیکلوهگزان فرمول مولکول یکسانی دارند.  
 (پ) نفت خام فقط مخلوطی از هزاران نوع هیدروکربن است که بخش عمده آن را آلکان های گوناگون تشکیل می دهند.

(ت) نام آلکانی با ساختار نقطه - خط -  - تری متیل پنتان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- در واکنش  $\text{C}_7\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_7\text{H}_8(\text{g})$  (گرافیت،  $\text{C}(\text{s})$ ) برای تولید  $5/6$  لیتر گاز اتن در شرایط STP چند کیلوژول گرما مبادله خواهد شد؟ (آنتالپی سوختن اتن، هیدروژن و گرافیت به ترتیب برابر  $-1410$ ،  $-286$  و  $-394$  کیلوژول بر مول است.)

(۱)  $50$  (۲)  $-50$  (۳)  $+12/5$  (۴)  $-12/5$

محل انجام محاسبه

۸۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (الف) از گرماسنج لیوانی می توان برای اندازه گیری گرمای واکنش گازهای هیدروژن و کلر استفاده کرد.  
 (ب) در آزمایشگاه هیدروژن پراکسید را از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن تهیه می کنند.  
 (ج) آنتالپی واکنش تشکیل کربن مونوکسید از عناصر سازنده را نمی توان به روش تجربی تعیین کرد.  
 (د) گاز مرداب از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های بی هوازی در زیر آب تولید می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- چه تعداد از مقایسه های زیر به درستی انجام شده است؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(الف) ارزش سوختی:  $C_4H_6 > C_4H_8$

(ب) گرمای حاصل از سوختن یک گرم:  $C_4H_6 > C_4H_8OH$

(ج) مقدار عددی آنتالپی سوختن:  $CH_4 > CH_3OH$

(د) ارزش سوختی:  $CH_3OH > C_4H_8OH$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۱- با توجه به جدول زیر چنانچه در واکنش گازی  $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$  به ازای تولید ۱۴/۶ گرم AB، مقدار ۳۶/۸ کیلوژول گرما آزاد شود، جرم مولی AB بر حسب گرم بر مول کدام است؟

| A-B | B-B | A-A | پیوند                           |
|-----|-----|-----|---------------------------------|
| ۴۳۱ | ۲۴۲ | ۴۳۶ | آنتالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ ) |

۱) ۳۶/۵

۲) ۸۱

۳) ۲۰

۴) ۴۰/۵

۹۲- اگر آنتالپی سوختن گاز اتین برابر  $1300 kJ$  باشد، به ازای سوختن هر لیتر گاز اتین در شرایط یکسان و استاندارد در صورتی که بازده واکنش ۶۰٪ باشد، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

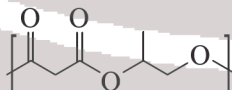
۱) ۴۰/۶۲ ۲) ۳۷/۷۲ ۳) ۵۸/۰۳ ۴) ۳۴/۸۲

۹۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) از آبکافت اتیل بوتانوات، اسیدی با ساختار  به دست می آید.

(۲) در مولکول متیل پنتانوات، ۱۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۳) نقطه جوش متیل متانوات، از استیک اسید بیشتر است.

(۴) فرمول شیمیایی دی الکل سازنده پلی استری با ساختار  به صورت  $C_3H_8O_4$  است.

۹۴- پلیمرهای حاصل از ..... به انجام واکنش تاملی ندارند زیرا این پلیمرها ساختاری شبیه به ..... دارند و همچنین استفاده از آنها صرفه اقتصادی دارد.

(۱) پلی استرها و پلی آمیدها - آلکانها

(۲) هیدروکربن های سیر نشده - سیکلو آلکانها

(۳) هیدروکربن های سیر نشده - آلکانها

(۴) پلی استرها و پلی آمیدها - سیکلو آلکانها

محل انجام محاسبه

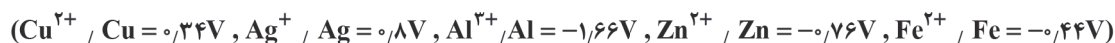
۹۵- اگر در ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با درجه یونش  $4 \times 10^{-4}$ ، مقدار  $1/6 \times 10^{-3}$  مول یون وجود داشته باشد، غلظت مولی اسید حل شده اولیه، کدام است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۵ (۳) ۱ (۴) ۱۰

۹۶- کدام یک از عبارتهای داده شده، درباره pH محلولهای اسیدی درست است؟

- (۱) در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید برای محلول با  $pH = 4/7$ ، برابر  $2 \times 10^{-9}$  مولار می باشد.  
 (۲) با تغییر دما، مقدار عددی pH برای محلولهای اسیدی ما بین صفر تا ۷ باقی می ماند.  
 (۳) pH و غلظت یون هیدروکسید در یک محلول آبی با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، کاهش می یابد.  
 (۴) میزان تغییر رنگ کاغذ pH، معیاری برای مقایسه قدرت اسیدهای مختلف می باشد.

۹۷- با توجه به پتانسیل های کاهش داده شده، با انجام واکنش میان کدام مواد زیر، دمای محلول افزایش نمی یابد؟

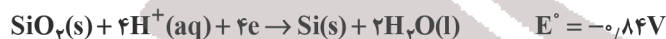


- (۱) فلز مس داخل محلول نقره نیترات  
 (۲) فلز آلومینیوم داخل محلول روی سولفات  
 (۳) فلز آهن داخل محلول روی نیترات  
 (۴) فلز آهن داخل محلول مس (II) نیترات  
 ۹۸- چند مورد از مطالب زیر درباره لیتیم درست هستند؟

- در باتری های لیتیمی، همانند همه باتری ها، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می شود.
- لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد و بیشترین ولتاژ ممکن برای یک باتری با این فلز ایجاد می شود.
- اگر چه لیتیم، باتری دگمه ای در شکل و اندازه های گوناگون دارد، اما امکان ساخت باتری قابل شارژ از آن وجود ندارد.
- پسماند باتری های لیتیمی نباید در طبیعت رها شوند، بلکه یا باید در زیر خاک دفن شوند و یا بازیافت شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- نیم واکنش ها و پتانسیل های استاندارد آنها در یک سلول نورالکتروشیمیایی که برای تولید گاز هیدروژن از آب مورد استفاده قرار می گیرد، در زیر داده شده است. کدام مطلب درباره آن نادرست است؟



(۱) کاغذ pH در اطراف الکترود سیلیسیم به رنگ قرمز درمی آید.

(۲) از سمت الکترود کاتد گاز  $H_2$  خارج می شود.

(۳) emf سلول برابر ۰/۰۱+ ولت است.

(۴) با انجام واکنش از جرم ماده جامد موجود در الکترود آند کاسته می شود.

۱۰۰- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.  
 (۲) کوارتز از جمله نمونه های خالص و ماسه از جمله نمونه های ناخالص سیلیسیم است.  
 (۳) سیلیس، فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.  
 (۴) دلیل دیرگداز بودن و سختی سیلیس، ساختار به هم پیوسته و غول آسای آن است.

۱۰۱- جدول زیر انرژی لازم برای فروپاشی چند ترکیب یونی را برحسب  $\text{kJ.mol}^{-1}$  نشان می‌دهد. به جای X, Y و Z به ترتیب از راست به

| کاتیون \ آنیون | $\text{F}^-$ | $\text{Cl}^-$ | $\text{Br}^-$ |
|----------------|--------------|---------------|---------------|
| $\text{Li}^+$  | ۱۰۴۵         | X             | ۸۱۹           |
| $\text{Na}^+$  | ۹۰۴          | Y             | ۷۳۶           |
| $\text{K}^+$   | ۷۶۹          | ۶۹۸           | Z             |

چپ چه اعدادی را می‌توانیم قرار دهیم؟

(۱) ۸۰۱ - ۶۷۲ - ۸۶۴

(۲) ۷۶۹ - ۸۶۴ - ۸۰۱

(۳) ۸۶۴ - ۷۹۶ - ۸۰۱

(۴) ۶۷۲ - ۷۶۹ - ۸۶۴

۱۰۲- الماس ..... گرافیت ..... و یخ ..... گرافن .....

(۱) برخلاف - دارای پیوند بین مولکولی نبوده - همانند - یک جامد مولکولی است.

(۲) برخلاف - ساختاری سه بعدی داشته - همانند - ساختار مشبک شش ضلعی دارد.

(۳) همانند - رسانای ضعیف جریان الکتریسیته بوده - همانند - فقط دارای پیوندهای اشتراکی است.

(۴) همانند - دارای پیوند بین مولکولی بوده - همانند - یک جامد مولکولی است.

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع نمک‌ها است که اغلب مزه‌ای شور دارند.

(ب) زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا نزدیک به ۷۵ درصد از جرم آن را آب پوشانده است.

(پ) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

(ت) جرم کل نمک‌های محلول در آب دریاها و اقیانوس‌ها تقریباً به  $5 \times 10^{19}$  کیلوگرم می‌رسد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۴- همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز .....

(۱) هنگام تشکیل برف و باران، مقداری از مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود.

(۲) ۵۰٪ از جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند و ۶۶ درصد مردم جهان در آینده‌ای نزدیک با کمبود آب روبه‌رو می‌شوند.

(۳) تقطیر، فرایندی برای تهیه آب خالص بوده و فرآورده آن آب مقطر نام دارد.

(۴) اغلب چشمه‌ها و رودخانه‌ها، آبی زلال و شفاف دارند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.

۱۰۵- با توجه به نمودار زیر کدام مورد درست است؟

(۱) ماده A می‌تواند اتن باشد که در حضور آب و سدیم هیدروکسید به

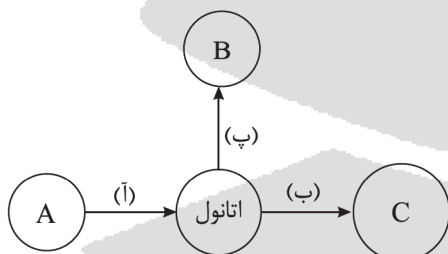
اتانول تبدیل می‌شود.

(۲) اگر C اتانویک اسید باشد، (ب) اتیل اتانوات است.

(۳) اگر B گروه عاملی مشترک با بنز آلدهید داشته باشد ترکیب

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  طی فرایند (پ) اکسایش می‌یابد.

(۴) اگر A را سنگ بنای صنایع پتروشیمی در نظر بگیریم از واکنش آن با  $\text{Br}_2(l)$ ، یک افشانه بی‌حس‌کننده موضعی ساخته می‌شود.







مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۷  
۱ تیر ۱۴۰۲



## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

| ردیف | نام درس | گروه بازنگری                  |
|------|---------|-------------------------------|
| ۱    | حسابان  | حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان |
| ۲    | هندسه   | مهرداد راشدی                  |
| ۳    | گسسته   | رضا توکلی                     |
| ۴    | فیزیک   | امیرعلی میری                  |
| ۵    | شیمی    | محمد عظیمیان زواره            |

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - فریبا مرادزاده

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \log_7(7 - 7^x) \Rightarrow f^{-1}(x) = f(x)$$

از آنجایی که  $f \circ f^{-1}(x) = x$  پس  $f \circ f(x) = x$  به همین جهت:

$$f \circ f^{-1}(x) = f \circ f(x) = x \rightarrow x = f(x)$$

$$\Rightarrow x = \log_7 7 - 7^x \Rightarrow 2 \times 7^x = 7 \Rightarrow 7^x = 2 \Rightarrow x = 1$$

۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\triangle ABC: \tan \alpha = \frac{12}{7 + AD}$$

$$\triangle ABD: \tan \alpha = \frac{AD}{12}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{12}{7 + 12 \tan \alpha} \Rightarrow 12 \tan^2 \alpha + 7 \tan \alpha - 12 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{5} = 0.6$$

۹. گزینه ۳ صحیح است.

در مجاورت  $x = 0$  تابع نزولی است، پس  $ab < 0$  است. فرض کنید  $a < 0$  و  $b > 0$  باشد.

$$1) \min = -1 = c + a$$

$$2) f\left(\frac{5\pi}{12}\right) = 0 \Rightarrow c + a \sin\left(\frac{5\pi}{12}\right) = 0$$

$$3) \pi = T = \frac{2\pi}{b} \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow c + a \sin \frac{5\pi}{6} = 0 \Rightarrow c + \frac{a}{2} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} c + \frac{a}{2} = 0 \\ c + a = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ c = 1 \end{cases} \Rightarrow c + ab = -3$$

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$2 + 2 \cos^2 x - 1 = 2 \cos x$$

$$2 \cos^2 x - 2 \cos x + 1 = 0$$

$$\begin{cases} \cos x - 1 \rightarrow x = 0, 2\pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{جمع} = 4\pi$$

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار تابع  $y = |x^2 - x|$  به صورت مقابل است:

کافی است نقاط A و B را با یک خط به هم وصل کنیم

$$\begin{cases} A(-1, 2) \\ B(1, 0) \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y = -x + 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۹)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = x^2 - 2x \xrightarrow[\text{انتقال دهم}]{\text{واحد به جیب}} y = (x+2)^2 - 2(x+2)$$

$$y = x^2 + 6x + 9 - 2x - 6 = x^2 + 4x + 3$$

وقتی نسبت به محور yها بازتاب می‌کنیم.

$$y = x^2 - 4x + 3$$

### حسابان

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \frac{1}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6}} \times \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}{1} \Rightarrow A = \sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}$$

$$\Rightarrow (A + \sqrt[3]{2})^3 = 3 \quad (A + \sqrt[3]{2})^3 + (A - \sqrt[3]{2})^3 = 3 + (-2) = 1$$

$$\Rightarrow (A - \sqrt[3]{2})^3 = -2$$

۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt[3]{4} \times \sqrt[3]{(4 - 2\sqrt{2})^3} \times \sqrt[3]{3 + 2\sqrt{2}} = 2^{3m-1}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{4(16 + 8 - 16\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})} = 2^{3m-1}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{32(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})} = 2^{3m-1} \Rightarrow 2^{\frac{5}{3}} = 2^{3m-1}$$

$$3m - 1 = \frac{5}{3} \Rightarrow 3m = \frac{8}{3} \Rightarrow m = \frac{8}{9}$$

۳. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x - 6 = 0 \quad \alpha\beta = -2 \begin{cases} -\frac{2}{\alpha} = \beta \\ -\frac{2}{\beta} = \alpha \end{cases}$$

$$(\alpha - \frac{2}{\beta})^2 + (\beta - \frac{2}{\alpha})^2 = 4(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$4(S^2 - 2P) = 4(\frac{16}{9} - 2 \times -2) = \frac{64}{9} + 16 = \frac{208}{9}$$

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$(\sqrt{3+x} + \sqrt{3-2x})^2 = 9 \Rightarrow 3+x+3-2x+2\sqrt{(3+x)(3-2x)} = 9$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{(3+x)(3-2x)} = x+3$$

$$\Rightarrow 4(3+x)(3-2x) = (x+3)^2$$

$X = -3$  یکی از جواب‌هاست.

$$X \neq -3 \Rightarrow 4(3-2x) = x+3 \Rightarrow x=1$$

$$\text{پس: } x_1 + x_2 = -2$$

۵. گزینه ۱ صحیح است.

اولاً باید دو ضلع مقابل مربع موازی باشند:

$$\begin{cases} 2x - 3y = \frac{3}{2} \\ 2x + ay = b \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{-3}{a} \Rightarrow a = -3$$

ثانیاً اندازه ضلع مربع  $\sqrt{13}$  است که فاصله ۲ خط موازی است.

$$\begin{cases} 2x - 3y = \frac{3}{2} \\ 2x - ay = b \end{cases} \Rightarrow \text{فاصله ۲ خط موازی} \quad \frac{|b - \frac{3}{2}|}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

$$|b - \frac{3}{2}| = 13 \Rightarrow \begin{cases} b - \frac{3}{2} = 13 \Rightarrow b = 14.5 \\ b - \frac{3}{2} = -13 \Rightarrow b = -11.5 \end{cases}$$

۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\log_{15} \alpha \cdot \log_{15} 75 = (1 - \log_{15} 5)(1 + \log_{15} 5)$$

$$\log_{15} \alpha \cdot \log_{15} 75 = (\log_{15} 15 - \log_{15} 5)(\log_{15} 15 + \log_{15} 5)$$

$$= \log_{15} 3 \cdot \log_{15} 75 \Rightarrow \alpha = 3$$

۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x) = \log_7(7 - 7^x) \Rightarrow 7^{f(x)} = 7 - 7^x \Rightarrow 7^x = 7 - 7^{f(x)}$$



هندسه

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

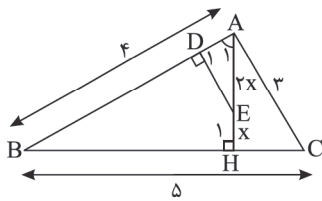
می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن به یک فاصله است. پس  $OH = OH' = ۳$ .

در ضمن دو مثلث قائم‌الزاویه  $OCH$  و  $OCH'$  به حالت وتر و یک زاویه حاده همنهشت هستند، پس  $CH' = CH = ۴$ . از طرف دیگر  $OH$  در راستای عمود منصف  $BC$  است. پس  $BC = ۲CH$  در نتیجه داریم  $BC = ۸$ .

$$S_{OBC} = \frac{1}{2} OH \times BC = \frac{1}{2} (۳)(۸) = ۱۲$$

(هندسه دهم، فصل ۱)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.



$$\frac{AE}{EH} = \frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} AE = 2x \\ EH = x \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_1 \\ \hat{D}_1 &= \hat{H}_1 = 90^\circ \end{aligned} \right\}$$

$\triangle ADE \sim \triangle ABH$   
با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\frac{2x}{4} = \frac{AD}{AH} = \frac{DE}{BH}$$

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABH}} = \left(\frac{x}{2}\right)^2 \quad (۱)$$

پس داریم:

در مثلث  $ABC$  داریم:

$$AB \times AC = BC \times AH \Rightarrow 4 \times 3 = 5 \times AH$$

$$\Rightarrow AH = \frac{12}{5} \Rightarrow 3x = \frac{12}{5} \Rightarrow x = \frac{4}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABH}} = \left(\frac{\frac{4}{5}}{2}\right)^2 = \frac{16}{100}$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{S_{BDEH}}{S_{\triangle ABH}} = 1 - \frac{16}{100} = \frac{84}{100} \quad (۳)$$

بنابراین:

از تشابه مثلث‌های  $ABC$  و  $ABH$  داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AB}{BC}\right)^2 = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25} \quad (۴)$$

از (۳) و (۴) داریم:

$$S_{BDEH} = \frac{84}{100} S_{\triangle ABH} \Rightarrow S_{BDEH} = \frac{84}{100} \times \frac{16}{25} S_{\triangle ABC} = \frac{336}{625} S_{\triangle ABC}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم از هر رأس  $n$  ضلعی  $(n-۳)$  قطر می‌گذرد. در مجموع تعداد قطرهای گذرنده از سه رأس  $A$  و  $B$  و  $C$ ، سه قطر  $AB$ ،  $AC$  و  $BC$  هر کدام دو بار حساب می‌شوند. تعداد قطرهای گذرنده از این سه رأس برابر با  $۳(n-۳) - ۳$  است. پس:

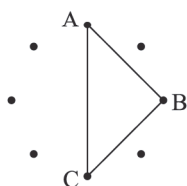
$$۳(n-۳) - ۳ = ۱۵ \Rightarrow n = ۹$$

بنابراین:

$$\text{تعداد کل قطرهای } n\text{-ضلعی} = \frac{n(n-۳)}{۲}$$

$$= \frac{۹ \times ۶}{۲} = ۲۷$$

(هندسه دهم، صفحه ۵۵)



رأس سهمی در ابتدا  $A|_{-1}$  و رأس سهمی نهایی  $A'|_{-1}$  است. این دو نقطه نسبت به خط  $x = \frac{3}{2}$  قرینه یکدیگر هستند.

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۳ و ۷)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$x^4 - 2x^2 + Kx - 1 = (x+1).Q(x) + 3$$

$$x = -1 \Rightarrow 1 - 2 - K - 1 = 3 \Rightarrow K = -6$$

$$x = 1 \Rightarrow 1 - 2 + K - 1 = 3 \Rightarrow K = 6$$

$$\Rightarrow Q(1) = -6$$

پس مجموع ضرایب  $Q$  برابر  $-۶$  است.

(پایه دوازدهم، صفحه ۱۹)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{افقی: } y = \frac{4}{a} = 2 \Rightarrow a = 2$$

$$f(x) = \frac{4x^2 + 1}{2x^2 + bx + c} = \frac{4x^2 + 1}{2(x+3)^2} \Rightarrow \begin{cases} b = 12 \\ c = 18 \end{cases} \Rightarrow a + c = 20$$

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

یک خط به شرطی بر یک نمودار مشتق‌پذیر مماس است که معادله حاصل از تلاقی آنها ریشه مضاعف داشته باشد.

$A|$  نقطه تماس

$$\begin{cases} y = 4x + b \\ f(x) = x^2 + \frac{a}{x} + 3 \end{cases}$$

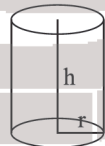
$$x^2 + \frac{a}{x} + 3 = 4x + b \Rightarrow f(1) = y(1) \Rightarrow 1 + a + 3 = 4 + b$$

$$\Rightarrow a - b = 0$$

$$f'(1) = y'(1) \Rightarrow f'(x) = 2x - \frac{2a}{x^2} \Rightarrow 2 - 2a = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ b = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس:  $a + b = -۱$

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.



$$h\pi r^2 = 2\pi \Rightarrow hr^2 = 2$$

$$S = 2\pi r^2 + 2\pi rh = 2\pi(r^2 + \frac{2}{r})$$

$$S' = 2\pi(2r - \frac{2}{r^2})$$

$$S' = 0 \Rightarrow r = 1 \Rightarrow S = 6\pi$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۱۱۹)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنیم  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  چون نمودار تابع از مبدأ مختصات گذشته، پس  $d = 0$  از طرفی

$$f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c \Rightarrow \begin{cases} f'(0) = 0 \Rightarrow c = 0 \\ f'(-2) = 0 \Rightarrow 12a - 4b = 0 \Rightarrow b = 3a \end{cases}$$

$$\text{از طرفی } f(-2) = 4 \Rightarrow -8a + 4b = 4 \Rightarrow -2a + b = 1$$

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

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

(حسابان دوازدهم، صفحه ۱۳۹)



۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

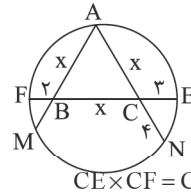
یال های OA, OB و OC با دو یال ED و EF متناظرند.

(هندسه دهم، صفحه های ۷۹، ۸۴ و ۸۵)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

اندازه ضلع مثلث متساوی الاضلاع ABC

را x در نظر می گیریم. با استفاده از رابطه طولی در دایره داریم:



$$CE \times CF = CN \times CA \Rightarrow 3(x+2) = 6x \Rightarrow 3x+6=6x$$

$$\Rightarrow x=6$$

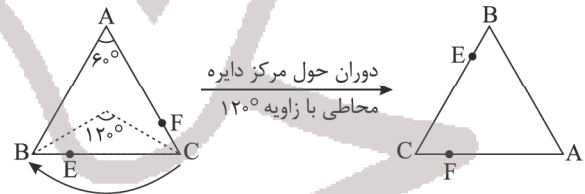
$$S_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (6)^2 = 9\sqrt{3}$$

بنابراین:

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۸)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر مثلث را حول مرکز دایره محاطی (محیطی) آن و در جهت عقربه های ساعت به اندازه  $120^\circ$  دوران دهیم، مثلث روی خودش منطبق می شود. از طرفی  $CF = BE$ ، بنابراین تصویر F تحت این دوران روی E منطبق می شود. حال که E تصویر F است. همواره عمود منصف EF از مرکز دوران، یعنی همان مرکز دایره محاطی (محیطی) عبور می کند.



(هندسه یازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

در مثلث ABF قضیه کسینوس ها را می نویسیم.

$$BF^2 = AB^2 + AF^2 - 2AB \times AF \times \cos 60^\circ \Rightarrow 7 = 9 + AF^2 - 3AF$$

$$\Rightarrow AF^2 - 3AF + 2 = 0 \Rightarrow (AF-1)(AF-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AF=2 \\ AF=1 \end{cases} \xrightarrow{\substack{AF \geq CF \\ AC=3}} AF=2 \Rightarrow CF=1$$

سپس قضیه کسینوس ها را در مثلث CFE می نویسیم.

$$FE^2 = CF^2 + CE^2 - 2CF \times CE \times \cos 120^\circ$$

$$\Rightarrow FE^2 = 1 + 9 + 1 \times 3 = 13$$

$$FE = \sqrt{13}$$

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} |B| &= \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1 \Rightarrow |B^{-1}| = \frac{1}{|B|} = 1 \\ |A| &= \begin{vmatrix} m & 1 \\ 1 & m \end{vmatrix} = m^2 - 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m^2 - 1 = 1$$

$$\Rightarrow m = \pm\sqrt{2}$$

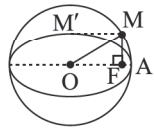
که مقدار  $m = -\sqrt{2}$  در گزینه ۴ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۸)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

طبق نتیجه تمرین ۲ صفحه ۵۷ داریم:  $FM = b$  (چهارضلعی OFMM' مستطیل می شود) پس:

$$S_{\Delta OMF} = \frac{OF \times FM}{2} = \frac{c \times b}{2}$$



اما داریم:

$$2a = 8, 2b = 4, a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 16 = 4 + c^2$$

پس:  $c = \sqrt{12}$ ; بنابراین مساحت OMF برابر است با:

$$S_{\Delta OMF} = \frac{\sqrt{12} \times 2}{2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

(هندسه دوازدهم، تمرین ۲ صفحه ۵۷)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

مختصات مرکز بیضی

یعنی  $O(-\frac{1+5}{2}, -\frac{1+3}{2})$

از  $O(2,1)$  به دست می آید.

از طرفی طول قطر بزرگ،  $2a = 6$

یعنی  $a = 3$  و طول قطر کوچک،  $2b = 4$ ، یعنی  $b = 2$  خواهد بود.

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 9 = 4 + c^2 \Rightarrow c = \sqrt{5}$$

اگر از مرکز بیضی به اندازه  $\sqrt{5}$  به چپ و راست برویم، به کانون ها می رسیم؛ پس مختصات کانون ها به صورت  $F(2+\sqrt{5}, 1)$  و  $F'(2-\sqrt{5}, 1)$  به دست می آید.

(هندسه دوازدهم، کار در کلاس صفحه ۴۸)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

بیشترین فاصله دو وجه مقابل در یک متوازی السطوح، ارتفاع وارد بر وجهی با مینیمم مساحت است.

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= |\vec{a} \times \vec{b}| = \sqrt{161} \\ S_2 &= |\vec{a} \times \vec{c}| = \sqrt{21} \\ S_3 &= |\vec{b} \times \vec{c}| = 7 \end{aligned} \right\} h_{\max} = \frac{|\vec{b} \cdot (\vec{a} \times \vec{c})|}{|\vec{a} \times \vec{c}|} \rightarrow h_{\max} = \frac{14}{\sqrt{21}} = \frac{2\sqrt{21}}{3}$$

گسسته

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} &[\sim q \wedge (\sim p \wedge r)] \vee [(q \wedge r) \vee (p \wedge r)] \equiv \\ &[\sim (q \vee p) \wedge r] \vee [(q \vee p) \wedge r] \equiv [\sim (q \vee p) \vee (q \vee p)] \wedge r \\ &\equiv T \wedge r \equiv r \end{aligned}$$

حال خواهیم داشت:

$$r \Rightarrow (p \wedge \sim r) \equiv \sim r \vee (p \wedge \sim r) \equiv \sim r$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۸)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

مجموعه ۵ عضوی باید به ۳ مجموعه با تعداد اعضای ۱-۱-۳ یا ۱-۲-۲ افزاز شود.

$$\text{تعداد افزازهای مطلق} = \frac{\binom{5}{3} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{2!} + \frac{\binom{5}{2} \binom{3}{2} \binom{1}{1}}{2!} = 10 + 15 = 25$$

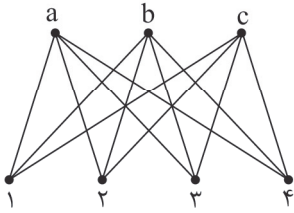
(آمار و احتمال، صفحه ۲۵)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر دانش آموز را بین پدر و مادرش قرار می دهیم و آن را یک بسته فرض می کنیم، پس هفت بسته داریم که ۷! جایگشت دارد. جای هر پدر و مادر هم به ۲ روش عوض می شود. پس جواب  $7! \times 2^7$  می باشد.



بنابراین:



$$4 \text{ تعداد دورهای به طول } 4 = \binom{4}{2} \binom{4}{2} = 18$$

(گسسته دوازدهم، صفحه ۳۸)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$27 < (x_1 + x_2 + x_3)^2 < 341 \rightarrow 4 \leq x_1 + x_2 + x_3 \leq 6$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 4 \rightarrow |S_1| = \binom{4-1}{3-1} = \binom{3}{2} = 3$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5 \rightarrow |S_2| = \binom{5-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 6 \rightarrow |S_3| = \binom{6-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10$$

$$\Rightarrow |S| = |S_1| + |S_2| + |S_3| = 3 + 6 + 10 = 19$$

می‌دانیم تعداد جواب‌های طبیعی معادله  $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$  برابر

$$\text{است.} \binom{n-1}{k-1}$$

(ریاضیات گسسته، فصل ۳، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

شرط آنکه معادله  $ax + by = c$  دارای جواب باشد:  $(a, b) | c$

لذا باید  $4 | (a, 21)$  باشد، یعنی عدد  $a$  نمی‌تواند مضرب ۳ یا ۷ باشد.

A: مجموعه مضارب ۳ B: مجموعه مضارب ۷

$$A' \cap B' = (A \cup B)' = S - (A + B - A \cap B)$$

$$= 99 - \left( \left[ \frac{99}{3} \right] + \left[ \frac{99}{7} \right] - \left[ \frac{99}{21} \right] \right) = 99 - (33 + 14 - 4) = 56$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۷۳ و ۷۶)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا زوج‌هایی تشکیل می‌دهیم که جمع آنها ۳۶ است.

$$(6, 30), (7, 29), (8, 28), (9, 27), (10, 26), (11, 25), (12, 24), (13, 23)$$

$$(14, 22), (15, 21), (16, 20), (17, 19)$$

واضح است که اعداد ۳ و ۴ و ۵ و ۱۸ استفاده نشدند.

حال اگر در بدترین حالت، از هر زوج یک عدد برداریم و آنها را با اعداد

استفاده‌نشده در یک مجموعه قرار دهیم، جمع هیچ دو عضوی ۳۶

نخواهد بود. پس اگر یک عضو دیگر به آن اضافه کنیم حاصل دو عدد

$$12 + 4 + 1 = 17$$

قطعاً ۳۶ است.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۷۹ و ۸۳)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

سؤال را می‌توان با احتمال بیز حل کرد. اما از آن ساده‌تر این است که مهره سوم که سفید است را از کیسه حذف کنیم و سپس دو مهره از کیسه انتخاب کنیم، تفاوتی ایجاد نمی‌کند.

$$P = \frac{\binom{2}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{1}{36}$$

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

اگر بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت  $[a, b]$  باشد، مرکز این بازه برابر با میانگین نمونه یعنی  $\frac{a+b}{2}$  و

طول آن برابر  $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$  است.

$$\bar{x} = \frac{24/6 + 30/2}{2} = 27/4$$

$$b - a = \frac{4 \times 11/2}{\sqrt{n}} \Rightarrow 5/6 = \frac{44/8}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = 8 \Rightarrow n = 64$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$a^2 - 6a - 7 = (a+1)(a-7) \stackrel{a+1}{=} a+1, (a+2, a+1) = 1$$

$$\Rightarrow a - 7 \stackrel{a+2}{=} 1 \Rightarrow a+2 | a-8 \Rightarrow a+2 | 10 \Rightarrow \begin{cases} a+2=10 \Rightarrow a=8 \\ a+2=5 \Rightarrow a=3 \end{cases}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$a = 25b + 11, 7a = bq + 3 \quad b > 11$$

$$\Rightarrow 7(25b + 11) = bq + 3 \Rightarrow b(q - 175) = 74$$

$$\Rightarrow b | 74 \xrightarrow{b > 11} b = 37 \text{ یا } 74$$

$$b = 37 \Rightarrow a = 936$$

$$b = 74 \Rightarrow a = 1861$$

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم  $\Delta \leq p-1$  و  $\delta \leq \Delta$  است.

$$\delta \Delta = 6 \Rightarrow \delta = 2, \Delta = 3$$

پس درجه رئوس گراف فقط ۲ و ۳ باشد. چون تعداد رئوس درجه فرد، زوج است پس ۲ حالت داریم:

$$3, 3, 2, 2, 2, 2 \Rightarrow \text{گراف} \Rightarrow q = 7$$

$$3, 3, 3, 3, 2, 2 \Rightarrow \text{گراف} \Rightarrow q = 8$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

گراف مکمل، یک گراف کامل دو بخشی است. با انتخاب هر دو رأس از بخش بالا و هر دو رأس از بخش پایین یک و تنها یک دور به طول ۴ ساخته می‌شود.



فیزیک

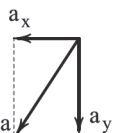
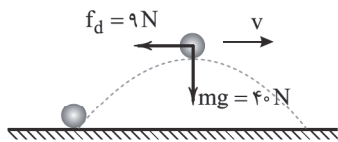
$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow f_{s,max} + mg = F \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \mu_s F + mg = F \Rightarrow 0.2F + 24 = F$$

$$0.8F = 24 \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

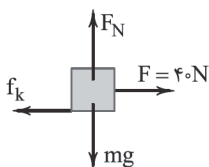


$$f_{net} = ma \Rightarrow \sqrt{9^2 + 40^2} = 4a$$

$$\Rightarrow a = \frac{41}{4} = 10.25 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$f_{net,x} = 0 \Rightarrow F - f_k = 0$$

$$\Rightarrow F = f_k = 40 \text{ N}$$

$$f_{net,y} = ma \Rightarrow -f_k = ma$$

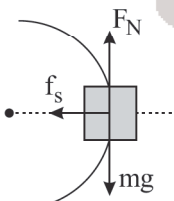
$$\Rightarrow -40 = 8a \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 12 \Rightarrow t = 2.4 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۹)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

در این حرکت ۳ نیرو به متحرک وارد می‌شود. نیروهای  $F_N$  و  $mg$  و  $f_s$ . نیروهای  $mg$  و  $F_N$  عمود بر مسیر حرکت هستند و یکدیگر را خنثی می‌کنند و نیروی  $f_s$  همان نیروی مرکزگراست.



$$V = 36 \frac{km}{h} = 10 \frac{m}{s}$$

$$F_N = mg = 80 \text{ (N)}$$

$$f_s = m \frac{V^2}{r} = \frac{80 \times 10^2}{20} = 400 \text{ (N)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۲)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی اندازه شتاب در حال افزایش است، نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است و حرکتش کندشونده و انرژی جنبشی در حال کاهش و انرژی پتانسیل در حال افزایش است ولی انرژی مکانیکی ثابت است.

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد نوسان:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{6.25}{\pi^2}} = 2 \times 2.5 = 5 \text{ s} \Rightarrow n = \frac{t}{T} = \frac{60}{5} = 12$$

$$n = 12 \Rightarrow \text{تعداد طول پاره خط} = 2 \times 12 = 24$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۷)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

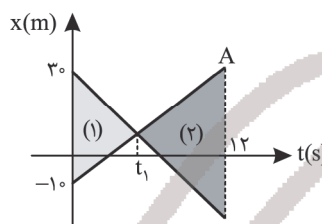
شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  در لحظه  $t=4\text{s}$  سرعت متحرک را در این لحظه نشان می‌دهد. چون لحظات  $t=0$  و  $t=4\text{s}$  نسبت به محور تقارن سهمی متقارن هستند، بزرگی سرعت در این لحظات یکسان است.

$$v_4 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 9 \frac{m}{s} \Rightarrow v_0 = -9 \frac{m}{s}$$

$$a_{av(-t)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{18}{4} = 4.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.



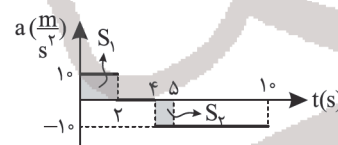
دو مثلث (۱) و (۲) متشابه هستند.

$$\frac{40}{80} = \frac{t_1}{120 - t_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{t_1}{120 - t_1}$$

$$2t_1 = 120 - t_1 \Rightarrow 3t_1 = 120$$

$$\Rightarrow t_1 = 40 \text{ s}$$

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.



$$0 < t < 2 \text{ s} \Rightarrow \Delta v = 2 \times 10 = 20 \frac{m}{s}$$

$$2 \text{ s} < t < 4.5 \text{ s} \Rightarrow \Delta v = 0$$

$$4.5 \text{ s} < t < 5 \text{ s} \Rightarrow \Delta v = 1 \times (-10) = -10 \frac{m}{s}$$

$$0 < t < 5 \text{ s} \Rightarrow \Delta v = 20 - 10 = 10 \frac{m}{s}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s^2}$$

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$x = 11 = 2t^2 - 10t + 3 \Rightarrow 2t^2 - 10t - 8 = 0$$

$$t = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 2(8)}}{2} \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

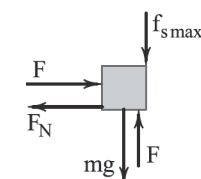
$$t > 0$$

$$\begin{cases} x = 2t^2 - 10t + 3 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}, v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 = 6 \times 4 - 10 = 14 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، فصل ۱، صفحه ۱۷)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.



برای محاسبه حداکثر نیروی  $F$  باید نیروی اصطکاک  $f_{s,max}$  رو به پایین و هم‌جهت با وزن باشد.

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (1)$$



۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{2\lambda}{4} = 12 \Rightarrow \lambda = 16 \text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.16 = 4 \times T \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

$$t = 1 \text{ s} \Rightarrow n = \frac{t}{T} = \frac{1}{0.04} = 25$$

$$d = n \times 4A = 25 \times 4 \times 0.2 = 20 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{f_2}{f_1} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{c}{v}$$

نسبت بسامد در آب:  $\frac{f_1}{f_2} = \frac{c}{v}$   
می دانیم بسامد با تغییر محیط عوض نمی شود. پس نسبت بسامدها در مایع نیز  $\frac{c}{v}$  است.

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه  $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$  برای هر دو یکسان و  $n_2$  نیز برای هر دو یکسان است. از طرفی  $n_1$  برای سبز بیشتر است، پس  $\theta_2$  هم برای سبز بیشتر خواهد بود و نور سبز، بیشتر منحرف می گردد.

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه ۹۹)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$F' = 0.64F$$

$$\frac{V'}{V} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = \sqrt{0.64} = 0.8$$

$$f_1 = \frac{V}{\lambda L} \Rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \frac{V'}{V} = 0.8$$

بنابراین بسامد هماهنگ اصلی ۲۰ درصد کم می شود.

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

به ازای  $n=1$ ، حالت پایه و به ازای  $n=2$  و  $n=3$  ... به ترتیب الکترون در اولین، دومین و ... حالت برانگیخته قرار می گیرد. بنابراین

$$\text{رابطه } E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$n=3 \text{ حساب می کنیم: } E_n = \frac{-13.6}{3^2} = -1.51 \text{ eV}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۸)

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

پرانرژی ترین فوتون زمانی گسیل می شود که الکترون از تراز  $n=2$  به  $n=1$  گذار کند.

$$E = E_R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = 13.6 \times \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = 10.2 \text{ eV}$$

این فوتون از سطح فلزهایی می تواند الکترون جدا کند که تابع کار آن ها کمتر از ۱۰.۲ eV باشد. پس می تواند از سطح فلز A و B الکترون جدا کند. (فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۸ و ۱۲۷)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

عدد اتمی و عدد جرمی دو طرف واکنش هسته ای باید موازنه شوند.

$${}^4_1\text{H} \Rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^A_Z\text{X} \Rightarrow 4 \times 1 = 4 + A \Rightarrow A = 0$$

$$(4 \times 1) = 2 + Z \Rightarrow Z = 2$$

$${}^2_2\text{X} \equiv {}^2_{+1}\text{e} \text{ (دو پوزیترون)}$$

$${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \Rightarrow {}^{236}_{92}\text{U} \Rightarrow {}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sr} + {}^A_Z\text{X}$$

$$236 = 140 + 94 + A \Rightarrow A = 2$$

$$92 = 54 + 38 + Z \Rightarrow Z = 0$$

$${}^2_0\text{X} \equiv {}^2_0\text{n} \text{ (دو نوترون)}$$

(فیزیک دوازدهم، فصل ۵، صفحه های ۱۴۲، ۱۴۳ و ۱۴۴)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

نیرو و شتاب گرانش کمیت های فرعی و برداری هستند.

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$P_{\text{max}} = \frac{F_{\text{max}}}{A_{\text{کف}}}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{60}{40 \times 10^{-4}} = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa} = \rho g h_m$$

$$h_{\text{max}} = \frac{1.5 \times 10^4 \text{ (SI)}}{\rho g} = \frac{1.5 \times 10^3}{2500 \times 10} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

حداکثر ارتفاعی که مایع باید اضافه شود:  $\Delta h = 60 - 15 = 45 \text{ cm}$

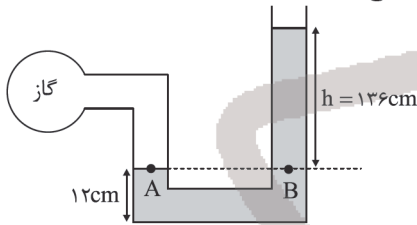
$$\Delta V = A \Delta h = 40 \times 45 = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = A h' = 50 \times 40 = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ج}} = 400 \text{ cm}^3 = 0.4 \text{ Lit}$$

(فیزیک دهم، فصل ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۹)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.



$$h = 136 \text{ cm}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_g = P_0 + (\rho g h)_B$$

$$P_g = P_{\text{cmHg}} + \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{Hg}}} \times h_{\text{cm}} = 70 + \frac{1}{13.6} \times 136$$

$$= 70 + 10 = 80 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، فصل ۲، صفحه ۳۷)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta K + \Delta U = W_{f_k}$$

$$\frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) - mg \Delta h = W_{f_k}$$

$$\frac{1}{2} \times 4 (15^2 - 0) - 4 \times 10 \times 20 = W_{f_k} \Rightarrow 450 - 800 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -350 \text{ J}$$

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$W_T = F \cdot d = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K = -mgh + \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$-7.7 = -0.2 \times 10 \times 1.5 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times (v^2 - 24^2) \Rightarrow v = 23 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

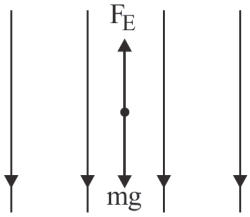
طبق نمودار مشخص است که جسم در بازه زمانی صفر تا ۲۰ s جامد

است و در بازه زمانی ۲۰ s تا ۸۰ s در حال ذوب شدن است. چون با توان ثابتی به جسم گرما داده می شود در نتیجه می توان نوشت:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = Pt$$

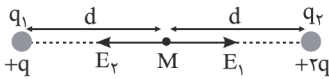
$$\left. \begin{array}{l} \text{افزایش دمای جامد: } Q_1 = mc \Delta \theta \\ \text{تغییر حالت: } Q_2 = mL_f \end{array} \right\} \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{mL_f}{mc \Delta \theta} \rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{L_f}{c \Delta \theta}$$

$$\Rightarrow \frac{60}{20} = \frac{L_f}{800 \times 50} \Rightarrow L_f = 120 \times 10^3 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} = 120 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C}}$$



۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول:



$$E = \frac{2Kq}{d^2} - \frac{Kq}{d^2} = \frac{Kq}{d^2}$$

در این حالت میدان برآیند به سمت چپ است.



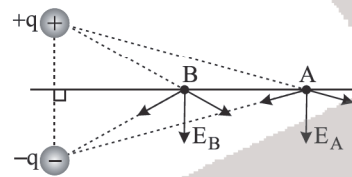
$$E' = \frac{\Delta Kq}{d^2} - \frac{2Kq}{d^2} = \frac{2Kq}{d^2} = 2E$$

در حالت دوم میدان الکتریکی برآیند، به سمت راست است. پس:

$$E' = -2E$$

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

اگر میدان الکتریکی بین نقاط A و B را رسم کنیم، در جابه‌جایی از A تا B عمود بر خطوط میدان حرکت کرده‌ایم و بنابراین کار میدان الکتریکی صفر است.



۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

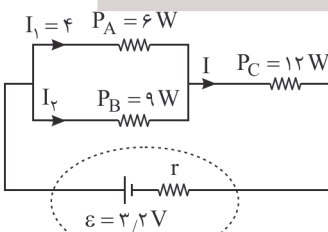
$$R = \frac{V}{I}$$

$$A: 18 = \frac{9}{I_A} \Rightarrow I_A = 5 \Rightarrow I_B = 5 + 10 = 15 A$$

$$B: R = \frac{9}{15} = 6 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.



توان خروجی مولد، توان مصرفی در مقاومت‌های خارجی است، پس:

$$P_{\text{خروجی}} = -6 + 9 + 12 - 27 W$$

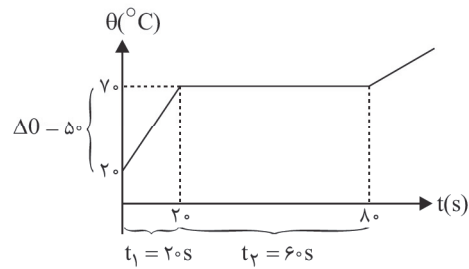
از طرفی توان تولیدی مولد برابر است با:

$$P = \epsilon I$$

$$P_A = 6 = 4 \times V_A \Rightarrow V_A = 1.5 V$$

$$V_A = V_B = V_C = 1.5 V$$

$$P_B = 9 = 1.5 \times I_B \Rightarrow I_B = 6 A$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

حجم کره‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$V = V_A = V_B = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} \left(\frac{4}{3} \pi R^3\right) = \frac{1}{8} V$$

$$V_{\text{بخش فلزی کره}} = V_B - V_{\text{حفره}} = V - \frac{1}{8} V = \frac{7}{8} V$$

طبق رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  جرم دو کره را مقایسه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \xrightarrow{\text{یکسان } \rho} \frac{m_B}{m_A} = \frac{V_{B\text{فلزی}}}{V_A} = \frac{\frac{7}{8} V}{V} = \frac{7}{8}$$

با استفاده از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  می‌توان نوشت:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow 1 = \frac{7}{8} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{7}{8}$$

حالا می‌توانیم با استفاده از رابطه  $\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta$  خواسته تست را به دست آوریم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V}{V} \times \left(\frac{7}{8}\right) = 1 \times \frac{7}{8} = \frac{7}{8}$$

دقت کنید در محاسبه  $\Delta V$  باید حجم ظاهری قرار داده شود و حجم ظاهری دو کره یکسان است، یعنی افزایش حجم، ارتباطی به حفره ندارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۳)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آنکه فرآیند بی‌دررو است، دما تغییر می‌کند و دما افزایش می‌یابد.

(الف) درست: انرژی درونی افزایش می‌یابد.

(ب) نادرست: دمای گاز کم می‌شود.

(ج) نادرست: دمای گرمای مبادله‌شده صفر است.

(د) نادرست: کار انجام‌شده برابر تغییرات انرژی درونی است.

(فیزیک دهم، صفحه ۱۱۳)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه بر ذره دو نیرو وارد می‌شود یکی نیروی وزن و دیگری

نیروی الکتریکی و ذره در حال تعادل است می‌توان نوشت:

$$F_E - mg = 0 \Rightarrow F_E = mg$$

$$\frac{F_E = |q|E}{|q|E = mg} \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}}$$

$$E = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

چون بار ذره منفی است، نیروی الکتریکی مخالف میدان الکتریکی است

و چون نیروی الکتریکی باید مخالف وزن و رو به بالا باشد، جهت میدان

الکتریکی باید رو به پایین باشد.





## شیمی

## ۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست؛ دومین عنصر نسبتاً فراوان در زمین اکسیژن می‌باشد. در بین ۸ عنصر نسبتاً فراوان در زمین و مشتری دو عنصر مشترک (اکسیژن و گوگرد) وجود دارد.

(ب) نادرست؛ مرگ ستاره اغلب با انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.

(پ) نادرست؛ به عنوان مثال  ${}^{99}\text{Tc}$  یک رادیوایزوتوپ می‌باشد، اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن برابر یا بیش از ۱/۵ نیست.

(ت) درست؛ شمار عناصر در دوره‌های اول تا هفتم جدول دوره‌ای به ترتیب برابر ۲، ۸، ۸، ۱۸، ۱۸، ۳۲ و ۳۲ می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳، ۴، ۶، ۱۰ و ۱۱)

## ۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$? \text{ atom O} = 36 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{N_A \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ مولکول}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ atom O}}{1 \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ مولکول}} = 12 N_A \text{ atom O}$$

$$12 N_A \text{ atom O} = 6 \text{ g x} \times \left[ \frac{1 \text{ mol x}}{? \text{ g x}} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol x}} \times \frac{? \text{ atom H}}{1 \text{ x مولکول}} \right]$$

حاصل قسمت کادر باید ۱۲ شود. با توجه به جرم مولی و شمار اتم‌های H در ترکیب هر گزینه می‌توان نوشت:

$$\text{CH}_3\text{O}: 12 \neq 6 \times \frac{2}{3}$$

$$\text{C}_5\text{H}_{12}: 12 \neq 6 \times \frac{12}{12}$$

$$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_7: 12 \neq 6 \times \frac{4}{6}$$

$$\text{C}_7\text{H}_6: 12 = 6 \times \frac{6}{3}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## ۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آرایش الکترونی  $\text{E}^{2+}$  اتم عنصر E دارای ۲۹ پروتون می‌باشد.

$$\begin{cases} A_1 = Z + N \\ N - Z = 5 \Rightarrow A_1 = 29 + 24 \Rightarrow A_1 = 53 \\ N = 5 + Z \end{cases}$$

با توجه به مجموع ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سنگین‌تر و یکسان بودن شمار پروتون‌ها و همچنین الکترون‌ها در هر دو ایزوتوپ می‌توان نوشت:

$$= A_2 + Z \Rightarrow 94 = A_2 + 29 \Rightarrow A_2 = 65$$

شمار ذرات زیراتمی در هر اتم

$${}^{63}_{29}\text{E} \quad {}^{65}_{29}\text{E} \Rightarrow \bar{M} = \frac{(63 \times 21) + (65 \times 69)}{100} = 64,38 \text{ amu}$$

راه حل دوم:

برای محاسبه جرم اتمی میانگین:

$$\bar{M} = 63 + \frac{2 \times 69}{100} = 64,38 \text{ amu}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

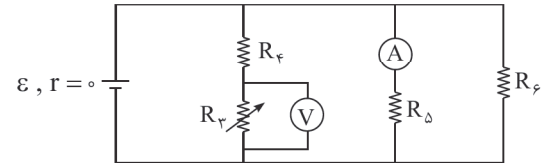
$$I = I_1 + I_2 = 4 + 6 = 10 \text{ A}$$

$$\vec{P} = 3/2 \times 10 = 32 \text{ W}$$

پس وقتی توان تولیدی باتری ۳۲ W و توان خروجی ۲۷ W باشد، توان تلف‌شده در باتری ۵ W خواهد بود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱)

## ۷۱. گزینه ۲ صحیح است.



امپرسنج جریان عبوری از مقاومت  $R_5$  را نشان می‌دهد که چون مقاومت  $R_5$  مستقیماً به یک باتری آرمانی متصل شده، پس ولتاژ دو سر آن ثابت است، بنابراین جریان عبوری از آن تغییر نمی‌کند. از طرفی در شاخه‌ای که مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  هم قرار دارند، مجموع ولتاژ  $R_3$  و  $R_4$  ثابت است. مقدار بیشتری از ولتاژ مولد به مقاومت  $R_3$  می‌رسد و عدد ولت‌سنج افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۶ تا ۵۹)

## ۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

از رابطه  $F = BIL \sin \theta$  استفاده می‌کنیم

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1 \Rightarrow F = 10 \times \frac{5}{1} \times 0,2 = 0,1 \text{ N}$$

دقت کنید جهت میدان مغناطیسی بر راستای سیم عمود است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۳)

## ۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

در رابطه  $\Phi = BA \cos \varphi$  و زاویه میدان مغناطیسی و نیم خط عمود بر سطح، ۶۰ درجه است. به این ترتیب داریم:

$$\Phi = 10^2 \times 10^{-4} \times 10 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ \Rightarrow \Phi = 5 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

(فیزیک یازدهم، فصل ۴، صفحه ۱۱۱)

## ۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه  $I = \frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در این سؤال

کمیت‌های  $\theta$  و  $B$  و  $A$  تغییر کرده است و می‌توان نوشت:

$$\Phi_1 = A_1 B_1 \cos \theta_1 \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ} \Phi_1 = 0,3 \times 0,2 \times 10^2 \times 10^{-4} \times 1 = 6 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = A_2 \times B_2 \cos \theta_2 \xrightarrow{\substack{\theta_2 = 180^\circ \\ A_2 = 0,4 \times 0,2}} \Phi_2 = 0,4 \times 0,2 \times 2 \times 10^2 \times 10^{-4} \times (-1) = -1,6 \times 10^{-3}$$

$$|\Delta \Phi| = |-1,6 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-4}| = 2,2 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$I = \frac{1}{3} \times \frac{2,2 \times 10^{-3}}{0,1} \Rightarrow I = 1,1 \times 10^{-2} \text{ A} \Rightarrow I = 11 \text{ mA}$$

(فیزیک یازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

## ۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

در حالتی که جریان القا می‌شود در مقاومت R به طرف راست باشد، میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم‌لوله در خلاف جهت هم است. چنین حالتی وقتی به وجود می‌آید که شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌لوله (۲) در حال زیاد شدن باشد و فقط با کاهش مقاومت متغیر سیم‌لوله (۱) که سبب افزایش جریان آن و زیاد شدن میدان مغناطیسی آن، این حالت رخ می‌دهد.

(فیزیک یازدهم، فصل ۴، تمرین ۱۴ صفحه ۱۲۹)


**پایه دوازدهم . آزمون ۷ (آنلاین) . پاسفنامه ریاضی فیزیک**
**۷۹. گزینه ۱ صحیح است.**

$$\begin{cases} A = Z + N \\ N - e^- = 14 \\ e^- = Z - \text{بار} \\ N = 14 + 42 - 2 = 54 \end{cases} \quad A = 42 + 54 = 96$$

 عنصر  $M$  در گروه ششم جدول دوره‌ای قرار دارد.

 بار  $-A + Z =$  شمار ذرات زیراتمی در هر یون تک اتمی

$$= 96 + 42 - 2 = 136$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۳۴ و ۳۸)

**۸۰. گزینه ۱ صحیح است.**

تمام نامگذاری‌ها نادرست هستند و نام صحیح آنها به صورت زیر می‌باشد:

 $N_2O$ : دی‌نیتروژن مونواکسید

 $FeO$ : آهن (II) اکسید

 $CO$ : کربن مونو اکسید

 $Cu_2O$ : مس (I) اکسید

(پایه دهم، فصل دوم، صفحه‌های ۶۳-۶۴)

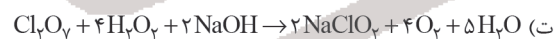
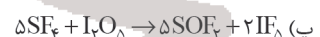
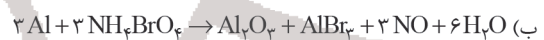
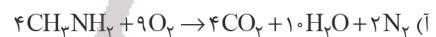
**۸۱. گزینه ۴ صحیح است.**

 برخلاف آلومینیم که اکسید آن  $Al_2O_3$  می‌باشد آهن دو نوع اکسید با فرمول‌های  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  تشکیل می‌دهد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳، ۵۶ و ۵۷)

**۸۲. گزینه ۲ صحیح است.**

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش‌های «ب» و «پ» برابر ۶ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

**۸۳. گزینه ۴ صحیح است.**

$$\% \text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\text{جرم حلال} = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم محلول}$$

$$6 = \frac{24}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 40 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم حلال} = 376 \text{ g}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{376 \text{ g}}{200 \text{ ml}} \Rightarrow \boxed{\rho = 1,88 \text{ g.mL}^{-1}}$$

**۸۴. گزینه ۴ صحیح است.**

 با توجه به معادله انحلال پذیری داده شده به دلیل آنکه ضریب  $\theta$  عددی مثبت است، بنابراین نمودار انحلال پذیری آن باید صعودی باشد.

$$S = (0,2 \times 20) + 25 = 29$$

$$\text{جرم محلول} = 100 + 29 = 129 \text{ g} \Rightarrow 387 \text{ g} \times \frac{29 \text{ g}}{129 \text{ g}} = 87 \text{ g}$$

 در  $387$  گرم از این محلول در حالت سیرشده در دمای  $20^\circ\text{C}$ ،  $87$  گرم حل شونده می‌تواند حل شود، ولی  $95$  گرم حل شده است، بنابراین، این محلول فراسیرشده است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

**۸۵. گزینه ۴ صحیح است.**

 بیش از  $90\%$  درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به‌عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

 (۲) گریس ( $C_{18}H_{38}$ ) سبک‌تر از وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) و سنگین‌تر از بنزین ( $C_8H_{18}$ ) است؛ بنابراین گریس نسبت به وازلین فراریت بیشتر و نسبت به بنزین نقطه جوش بالاتری دارد.

(۳) موز و گوجه فرنگی رسیده، گاز اتن آزاد می‌کنند که سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۴، ۳۹، ۴۰، ۴۳ و ۴۷)

**۸۶. گزینه ۲ صحیح است.**


$$\frac{2,2 \text{ g } LiBH_4}{22 \text{ g } LiBH_4} \times \frac{1 \text{ mol } LiBH_4}{22 \text{ g } LiBH_4} \times \frac{1 \text{ mol } B_3N_3H_6}{3 \text{ mol } LiBH_4} \times \frac{81 \text{ g } B_3N_3H_6}{1 \text{ mol } B_3N_3H_6} = 2,7 \text{ g } B_3N_3H_6$$

$$\% \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2,25 \text{ g}}{2,7 \text{ g}} \times 100 = 83,3\%$$

$$\frac{2,2 \text{ g } LiBH_4}{22 \text{ g } LiBH_4} \times \frac{1 \text{ mol } LiBH_4}{22 \text{ g } LiBH_4} \times \frac{3 \text{ mol } LiCl}{3 \text{ mol } LiBH_4} \times \frac{42,5 \text{ g } LiCl}{1 \text{ mol } LiCl} \times \frac{75}{100}$$

 فرآورده جامد  $3,19 \text{ g}$ 

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۴)

**۸۷. گزینه ۳ صحیح است.**

بررسی موارد:

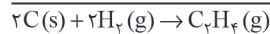
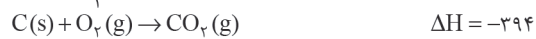
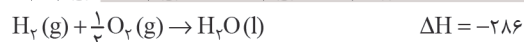
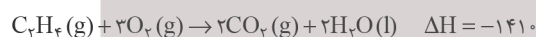
الف) غلط است. بوتن یک آلکن سیر نشده است.

 ب) غلط است. فرمول مولکولی هگزان به صورت  $C_6H_{14}$  و فرمول مولکولی سیکلوهگزان به صورت  $C_6H_{12}$  است.

پ) غلط است، بخش عمده نفت خام را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهد.

ت) صحیح است.

(پایه یازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

**۸۸. گزینه ۳ صحیح است.**


$$\Delta H = 2(-394) + 2(-286) + 1410 = +50 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 5,6 \text{ L } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{22,4 \text{ L } C_2H_4} \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 12,5 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، فصل ۲)

**۸۹. گزینه ۲ صحیح است.**

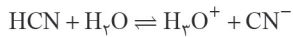
بررسی موارد نادرست:

الف) در واکنش میان گازها نمی‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.

ب) در آزمایشگاه نمی‌توان به طور مستقیم هیدروژن پراکسید را از گازهای هیدروژن و اکسیژن تهیه کرد.



۹۵. گزینه ۴ صحیح است.



|            |     |    |    |
|------------|-----|----|----|
| مول اولیه  | m   | ۰  | ۰  |
| تغییر مول  | -x  | +x | +x |
| مول تعادلی | m-x | x  | x  |

$$\alpha = \frac{\text{مول های تفکیک شده}}{\text{مقدار مول حل شده}} = \frac{x}{m}$$

$$2x = 1,6 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 8 \times 10^{-4}$$

$$\alpha = 4 \times 10^{-4} = \frac{8 \times 10^{-4}}{m} \Rightarrow m = 2 \text{ mol}$$

$$[\text{HCN}] = \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۸)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{pH} = 4,7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4,7} = 2 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1}{2} \times 10^{-9}$$

(۲) تنها در دمای اتاق محدوده عددی محلول‌های اسیدی مابین صفر و ۷ می‌باشد.

(۳) با افزایش غلظت یون هیدرونیوم به یک محلول، pH کاهش یافته و با توجه به رابطه  $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ ، غلظت یون هیدروکسید کمتر می‌شود.

(۴) میزان تغییر رنگ کاغذ pH بیان‌کننده میزان اسیدی بودن یک محلول و نه قدرت اسید می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

زمانی دمای محلول افزایش می‌یابد که واکنش انجام شود، بنابراین براساس پتانسیل‌های کاهش داده شده، چون پتانسیل کاهش  $\text{Fe}^{2+}$  بیشتر از  $\text{Zn}^{2+}$  است، بنابراین واکنش میان فلز Fe و محلول روی نیترات انجام‌پذیر نیست و دما محلول افزایش نمی‌یابد، اما واکنش سایر گزینه‌ها انجام‌پذیر است و دمای محلول آنها افزایش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت اول درست، باتری‌ها در شکل، اندازه و کارایی با یکدیگر تفاوت آشکاری دارند، اما در همه آنها با انجام نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می‌شود.

عبارت دوم درست، لیتیم در میان فلزات کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد. این ویژگی‌های لیتیم سبب شده راه برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود.

عبارت سوم نادرست، باتری دگمه‌ای از جمله باتری‌های لیتیمی است که در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود. دسته‌ای دیگر از باتری‌های لیتیمی آنها هستند که در تلفن و رایانه همراه به کار می‌روند و می‌توان آنها را بارها شارژ کرد.

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن، ارزش سوختی کاهش می‌یابد و با تعداد کربن برابر ترتیب ارزش سوختی بر اساس هیدروژن خواهد بود. البته ارزش سوختی هیدروکربن‌ها از الکل‌های هم‌کربن خود بیشتر است. در الکل‌ها با افزایش تعداد کربن ارزش سوختی افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، فصل ۲)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

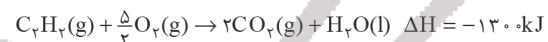
$$\Delta H = [(A - A) + (B - B)] - [2(A - B)]$$

$$\Delta H = [(436) + (242)] - [2(431)] \Rightarrow \Delta H = -184 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol AB} \times \frac{184 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} \times \frac{14,6 \text{ g}}{36,8 \text{ kJ}} = 26,5 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، فصل ۲)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.



$$1 \text{ L C}_7\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol}}{92,14 \text{ L}} \times \frac{130,0 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8} \times \frac{60}{100} = 34,82 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

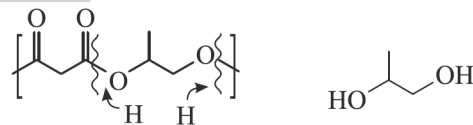
بررسی گزینه‌ها:

(۱) از آبکافت اتیل بوتانوات، اتانول و بوتانویک اسید حاصل می‌شود. در حالی که اسید داده شده در صورت سؤال پروپانویک اسید است.  
(۲) فرمول مولکولی متیل پنتانوات به صورت  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  است. برای محاسبه شمار پیوندها می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} (\text{تعداد اکسیژن} \times 2) + (\text{تعداد هیدروژن} \times 1) + (\text{تعداد کربن} \times 4) &= \text{شمار پیوندها} \\ \frac{(2 \times 2) + (12 \times 1) + (6 \times 4)}{2} &= 2 \end{aligned}$$

(۳) فرمول شیمیایی استیک اسید و متیل متانوات  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$  است. با توجه به اینکه دو ترکیب با یکدیگر ایزومر هستند نقطه جوش استیک اسید به دلیل برقراری پیوند هیدروژنی بالاتر است.

(۴) ساختار دی‌الکل سازنده پلی استر به صورت زیر است:



دی‌الکل سازنده:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۷)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

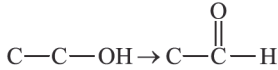
پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده به انجام واکنش تمایلی ندارند و در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها ساختاری شبیه به آلکان‌ها دارند و سیر شده هستند. هرچند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۸)



است که از واکنش تراکمی الکل و کربوکسیلیک اسید ایجاد می‌شود.

درستی مورد ۳: گروه کربونیل (  $\text{C}=\text{O}$  )، گروه عاملی مهم در بنز آلدهید است. از اکسایش اتانول، ترکیب اتانال ایجاد می‌شود.



نادرستی مورد ۴: از واکنش اتن با HCl، کلرواتان  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  ایجاد می‌شود که در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود. (شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۳)

عبارت چهارم) نادرست، پسماند باتری‌های لیتیومی سمی هستند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند.

(شیمی دوازدهم، فصل ۲، صفحه‌های ۱۴۹ و ۵۰)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

نیم‌واکنش آندی:  $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

الکتروود سیلیسیم که در نقش آند است با انجام واکنش به  $\text{SiO}_2$  تبدیل شده و بر جرم آن افزوده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۴)

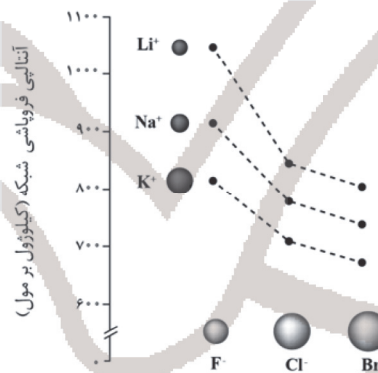
۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

کوارتز و ماسه نمونه‌های خالص و ناخالص سیلیس هستند نه سیلیسیم.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

ترتیب انرژی شبکه  $X, Y$  و  $Z$  به صورت  $X > Y > Z$  است، پس پاسخ درست گزینه ۴ است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۰)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

تنها عبارت‌های پ و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط همگنی از انواع نمک‌ها است.

(ب) نزدیک به ۷۵ درصد از سطح زمین، از آب پوشیده می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه ۸۶)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل‌شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرایند، الگویی برای تهیه آب خالص است. فرایندی که تقطیر نام دارد و فرآورده آن آب مقطر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

نادرستی مورد ۱: اتن در حضور آب و سولفوریک اسید (نه سدیم هیدروکسید) به اتانول تبدیل می‌شود.

نادرستی مورد ۲: تبدیل اتانول به اتانویک اسید با استفاده از یک ماده اکسندة صورت می‌گیرد. در حالی که اتیل اتانوات یک ترکیب استری