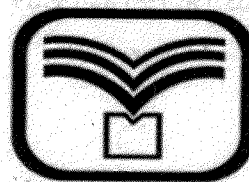




آزمون ۱۱ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کالگنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۰۱/۳۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت اول

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۴۵ 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    | ریاضیات      | ۴۰         | ۱        | ۴۰       | ۷۰ دقیقه     |
| ۲    | فیزیک        | ۳۵         | ۴۱       | ۷۵       | ۴۵ دقیقه     |
| ۳    | شیمی         | ۳۰         | ۷۶       | ۱۰۵      | ۳۰ دقیقه     |

وبسایت رسمی سازمان سنجش آموزش کشور  
www.konkur.in

۱- اگر  $|a_{n+2} - a_n|$  و  $a_7 = 5$  و  $a_1 = 4$  باشد، آنگاه کمترین مقدار  $|a_1| + |a_2| + \dots + |a_{10}|$  کدام است؟

- ۱۸ (۱)      ۲۱ (۲)      ۲۶ (۳)      ۳۲ (۴)

۲- حاصل  $\frac{\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}}}{\sqrt{4+\sqrt{7}} - \sqrt{4-\sqrt{7}}}$  کدام است؟

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

۳- اگر  $f(x-1) = \{(-1, 4), (2, 6), (3, 1), (5, 1)\}$  و  $g(x)$  تابع همانی باشد، آنگاه  $f(x) + 2g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\{(0, 4), (4, 14), (3, 7), (5, 1)\}$       (۲)  $\{(0, 4), (3, 12), (4, 9), (6, 12)\}$   
 (۳)  $\{(-2, 0), (1, 8), (2, 5), (4, 9)\}$       (۴)  $\{(-2, 0), (1, 8), (2, 6), (4, 6)\}$

۴- قدرمطلق تفاضل مربعات مقادیر طول و عرض در یک مستطیل طلایی، با کدام یک از گزینه‌های زیر برابر است؟

- (۱) قطر مستطیل      (۲) محیط مستطیل  
 (۳) مساحت مستطیل      (۴) نسبت عرض به طول مستطیل

۵- فرض کنید  $\alpha$  و  $\beta$  دو ریشه حقیقی و متمایز معادله  $ax^2 - 2ax + b = 0$  باشند. به طوری که  $2\alpha^2 + 2\beta^2 - 2\beta = 18$

باشد، حاصل  $a - b$  کدام است؟

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

۶- طول نقاط برخورد نمودار توابع  $y = |4x + 1| - 2$  و  $y = 4 + \sqrt{2x + a}$  قرینه یکدیگرند. مجموعه جواب نامعادله

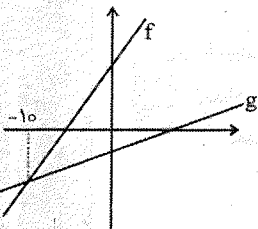
$|2x - a| < a$  شامل چند عدد صحیح است؟

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

۷- نمودار توابع  $f$  و  $g$  به صورت زیر است. اگر  $f - 2g$  تابع ثابت و  $f + 3g$  تابع همانی باشد، حاصل  $g^{-1} \circ f^{-1}(1/7)$

کدام است؟

- ۱۰ (۱)      ۷ (۲)      ۶ (۳)      ۵ (۴)



۸- اگر  $f(g(x)) = 3x + 2$  و  $g(h(x)) = 2x - 1$  باشد، حاصل  $\frac{f(1) - h(1)}{h(1) + 1}$  کدام است؟

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

۹- اگر  $f(g(2x)) = g(x + 2)$  و  $g(f(x)) = f(x - 1)$  باشد، آنگاه توابع خطی غیر ثابت  $f$  و  $g$  در کدام ناحیه تلاقی می‌کنند؟

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

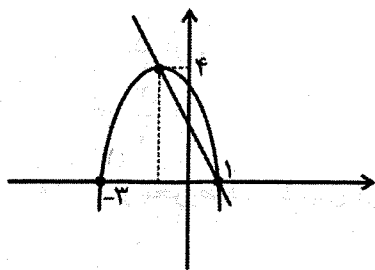
۱۰- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2[x-1] - 1 & [3x] > 1 \\ 1 - x & [3x] \leq 1 \end{cases}$  باشد، آنگاه برد تابع  $f$  کدام عدد را نمی‌تواند اختیار کند؟

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



۱۱- نمودار سهمی  $f$  و خط به صورت زیر است. اگر نمودار  $f \circ g^{-1}(x)$  را  $k$  واحد به سمت چپ انتقال دهیم، نمودار

حاصل از ناحیه اول عبور نمی کند. حداقل مقدار  $k$  کدام است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۱۰

۱۲- اگر  $\alpha$  و  $2\alpha$  ریشه های معادله  $x + \frac{k}{x} = 2 \log 2$  باشند، حاصل جذر عدد  $\frac{k}{2}$  کدام است؟

(۴)  $2 \log 5$ (۳)  $\log 5$ (۲)  $2 \log 2$ (۱)  $\log 2$ 

۱۳- مجموع ریشه های معادله  $x^2 - x + \frac{12}{x^2 - 2x} = \frac{24}{x^2 - 2x}$  کدام است؟

(۴) ۲

(۳) -۱

(۲) ۱

(۱) -۲

۱۴- اگر  $\tan \alpha$  و  $\cot \alpha$  جواب های معادله  $\frac{x+1}{2x+1} + \frac{2x+1}{x+1} = k$  و  $\alpha$  حاده باشد، حاصل  $\sqrt{5}(\sin \alpha + \cos \alpha)$  کدام است؟

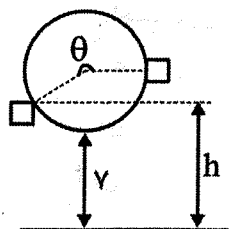
(۴)  $\sqrt{2}$ (۳)  $\sqrt{\frac{5}{3}}$ (۲)  $\frac{5}{3}$ 

(۱) ۲

۱۵- چرخ و فلکی به قطر ۲۰ متر داریم که هر دو دقیقه یک دور در جهت مثبت می چرخد. اگر کابین خاصی از چرخ و

فلک را در نظر گرفته باشیم که در لحظه  $t=0$  با زمین ۱۷ متر فاصله دارد و رو به بالا در حرکت است. پس از گذشت

$t$  ثانیه، تابعی که ارتفاع کابین ( $h$ ) نسبت به سطح زمین را نسبت به زمان (برحسب ثانیه) نشان می دهد کدام است؟



$$h(t) = 10 \cos\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۱)$$

$$h(t) = 20 \cos\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۲)$$

$$h(t) = 20 \sin\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۳)$$

$$h(t) = 10 \sin\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17 \quad (۴)$$

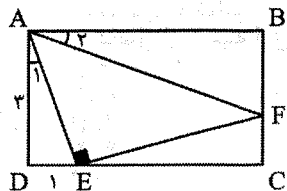
۱۶- حاصل ضرب ریشه های معادله  $x^{2 \log^2 x} - 10x^3 = 0$  کدام است؟

(۴) -۱

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

(۱) ۱

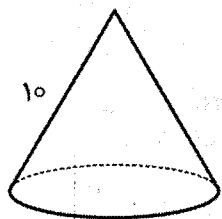
۱۷- در مستطیل زیر  $\angle A_1 = \angle A_2$  اگر  $AD = 3$  و  $DE = 1$ ، آنگاه طول پاره خط  $FC$  چقدر است؟



- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۴)  $\frac{4}{3}$

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

۱۸- در مخروط قائم با طول مولد ۱۰ و شعاع قاعده ۶ کره‌ای محاط شده است. شعاع این کره چقدر است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳)  $\frac{8}{3}$
- (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۹- طول اضلاع مثلثی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ است. شعاع بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی چقدر است؟

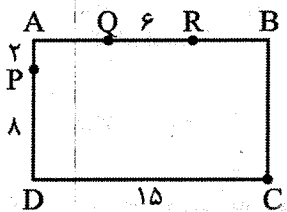
(۴)  $10\frac{1}{5}$

(۳) ۱۴

(۲) ۱۶

(۱) ۱۲

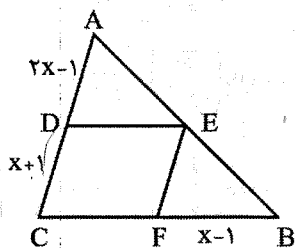
۲۰- مطابق شکل، پاره خط  $QR$  به طول ۶ روی ضلع  $AB$  از مستطیل  $ABCD$  متغیر است. کمترین مقدار محیط



چهارضلعی  $PQRC$  چقدر است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۳۸
- (۳) ۳۶
- (۴) ۳۲

۲۱- در شکل زیر رأس‌های لوزی  $CDEF$  روی ضلع‌های مثلث  $ABC$  قرار دارند. با توجه به اندازه‌های داده‌شده،

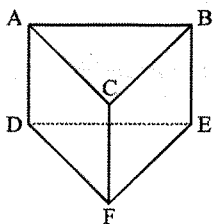


مساحت لوزی چند درصد از مساحت  $\triangle ABC$  است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۵۴
- (۳) ۵۲
- (۴) ۴۸

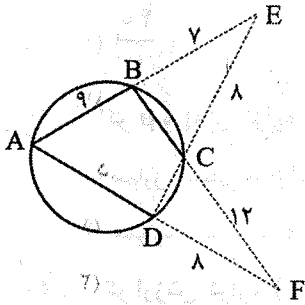
۲۲- منشور سه پهلوی منتظم مطابق شکل زیر را، توسط صفحه‌ای که از نقاط  $D$ ،  $C$  و  $E$  می‌گذرد، برش می‌زنیم تا به

دو شکل فضایی تجزیه شود. حجم جسم فضایی بزرگ‌تر چند برابر حجم جسم فضایی کوچک‌تر است؟



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

۲۳- مطابق شکل زیر، امتداد وترها در نقاط E و F با هم برخورد می کنند. اگر بتوان ضلع های چهارضلعی ABCD را بر یک دایره مماس کرد، با توجه به اندازه های داده شده، اختلاف اندازه های دو ضلع AD و BC برابر کدام است؟



- (۱) ۷  
(۲) ۹  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۱

۲۴- دو دایره یکسان (C) و (C') با شعاع  $2\sqrt{3}$ ، از مراکز یکدیگر می گذرند. d خطی شامل وتر مشترک دایره ها و d' خطی موازی d و غیرمقاطع با (C)، بر (C') مماس است. اگر (C<sub>۱</sub>) بازتاب (C') نسبت به d' و (C<sub>۲</sub>) بازتاب (C<sub>۱</sub>) نسبت به d باشد، محیط ناحیه محدود به (C) و (C<sub>۲</sub>) و مماس های مشترک شان، کدام است؟

$$(۲) 4\sqrt{3}(1+\pi)$$

$$(۱) 4\sqrt{3}(2+\pi)$$

$$(۴) 4\sqrt{3}(3+\pi)$$

$$(۳) 2\sqrt{3}(2+\pi)$$

۲۵- چند مثلث قائم الزاویه می توان رسم کرد که اندازه یک ضلع قائم و اندازه میانه وارد بر ضلع قائم دیگر، داده شده باشد؟

(۲) فقط یک

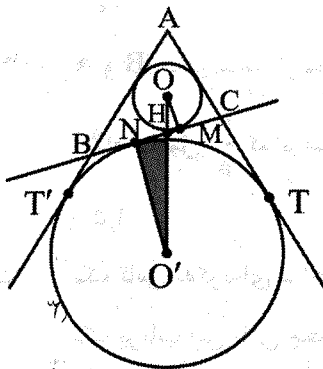
(۱) حداکثر دو

(۴) فقط دو

(۳) حداکثر یک

۲۶- در مثلث ABC،  $AC=3$ ،  $AB=5$  و  $BC=6$  در نظر بگیرید. دایره محاطی داخلی و تداخل ضلع بزرگ تر

رسم شده است. مساحت مثلث O'NH کدام است؟



$$(۱) \frac{7\sqrt{14}}{2}$$

$$(۲) \frac{\sqrt{14}}{7}$$

$$(۳) \frac{7\sqrt{14}}{4}$$

$$(۴) \frac{\sqrt{14}}{2}$$

۲۷- در مثلث ABC،  $A=120^\circ$ ،  $AB=6$ ،  $AC=8$  در نظر بگیرید. نیمسازهای داخلی و خارجی A ضلع BC و

امتداد آن را در D و D' قطع می کند. حاصل  $AD'^2 + AD^2$  چند برابر  $\frac{37}{49}$  است؟

(۴) ۱۶۹

(۳) ۱۴۴

(۲) ۱۳

(۱) ۱۲

۲۸- در دوزنقه ABCD، دو قاعده، به طول‌های ۴ و ۱۰ مجانس مستقیم و معکوس یکدیگرند. اگر ارتفاع آن ۶ باشد و

$O'$  و  $O$  مرکز مجانس مستقیم و معکوس باشد، مساحت چهارضلعی  $O'A O B$  کدام است؟

(۱)  $\frac{40}{7}$  (۲)  $\frac{80}{7}$  (۳)  $\frac{20}{7}$  (۴)  $\frac{160}{7}$

۲۹- اگر  $p$  و  $q$  دو گزاره باشند، آنگاه گزاره مرکب  $(p \Rightarrow q) \vee (p \wedge q) \sim \dots$

(۱) همارز منطقی با  $p$  است. (۲) همارز منطقی با  $q$  است.

(۳) همواره درست است. (۴) همواره نادرست است.

۳۰- اگر ارزش گزاره  $(\sim p \vee q) \Rightarrow (q \Rightarrow r)$  نادرست باشد، ارزش کدام گزاره درست است؟

(۱)  $(r \wedge q) \vee p$  (۲)  $r \vee (q \Rightarrow p)$  (۳)  $p \vee (r \Rightarrow q)$  (۴)  $(p \vee q) \Rightarrow r$

۳۱- مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  را به چند طریق می‌توان به ۳ مجموعه افراز کرد به طوری که  $a$  و  $b$  همواره در

یک مجموعه باشند؟

(۱) ۱۳ (۲) ۲۱ (۳) ۲۵ (۴) ۳۱

۳۲- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه از مجموع مرجع  $U$  باشند، آنگاه حاصل  $[A \cap (A - B)'] \cap [B \cap (A \cup B)']$  کدام است؟

(۱)  $A$  (۲)  $B'$  (۳)  $U$  (۴)  $\emptyset$

۳۳- از میان اعداد طبیعی دو رقمی به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر این عدد را  $n$  بنامیم آنگاه احتمال آنکه

حاصل  $\binom{n}{2}$  عددی زوج باشد کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{4}{9}$  (۳)  $\frac{11}{45}$  (۴)  $\frac{22}{45}$

۳۴-  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه  $S$  هستند به طوری که  $P(A) = \frac{5}{8}$  و  $P(B) = \frac{5}{6}$ . اگر  $a \leq P(A \cap B) \leq b$

آنگاه حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

(۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴) ۳

۳۵- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال رو شدن مضارب ۳، نصف احتمال رو شدن سایر اعداد است. در

یک پرتاب این تاس چقدر احتمال دارد که عددی بزرگ‌تر از ۴ ظاهر نشود؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{7}{10}$  (۳)  $\frac{5}{8}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

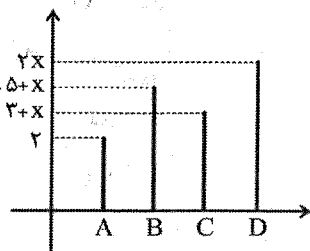
۳۶- اگر  $P(A) = \frac{3}{7}$ ،  $P(B) = \frac{3}{5}$  و  $P(A|B) = \frac{3}{14}$  آنگاه  $P(B'|A')$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{7}{33}$  (۴)  $\frac{7}{40}$

۳۷- در جعبه‌ای ۵ مهره به شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. یک مهره به تصادف از این جعبه برمی‌داریم. اگر عدد روی این مهره، عددی زوج باشد دو تاس و در غیر این صورت سه تاس با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم که حاصل جمع اعداد روبروده در پرتاب تاس‌ها برابر با ۳ است، احتمال آنکه عدد خارج شده از جعبه عددی زوج بوده باشد چقدر است؟

- (۱)  $\frac{8}{9}$  (۲)  $\frac{23}{27}$  (۳)  $\frac{22}{27}$  (۴)  $\frac{7}{9}$

۳۸- نمودار میله‌ای برای تعداد فروش محصولات A، B، C و D در یک فروشگاه به صورت مقابل است. اگر فراوانی نسبی تعداد فروش محصول B در این فروشگاه  $\frac{5}{3}$  باشد، زاویه مرکزی تعداد فروش محصول D در نمودار دایره‌ای کدام است؟



- (۱) ۱۱۲  
(۲) ۱۲۸  
(۳) ۱۴۴  
(۴) ۱۵۶

۳۹- واریانس ۶ داده آماری برابر با  $\frac{10}{3}$  و میانگین آن‌ها ۵ است. اگر داده ۶ را از میان داده‌ها حذف کنیم واریانس بقیه داده‌ها چقدر است؟

- (۱)  $\frac{4}{67}$  (۲)  $\frac{3}{76}$  (۳)  $\frac{3}{67}$  (۴)  $\frac{4}{76}$

۴۰- در یک اردوی دانش‌آموزی از استان‌های تهران، گیلان، خوزستان، کرمان و لرستان به ترتیب ۲۰۰، ۱۲۰، ۱۰۰ و ۶۰ نفر حضور دارند. می‌خواهیم برای محاسبه میانگین شاخص توده بدنی (نسبت وزن به مجذور قد) این افراد به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای، ۳۰ نفر را انتخاب کنیم. تعداد دانش‌آموزان انتخاب شده خوزستانی چند نفر باید باشد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۵

## فیزیک

۴۱- ورزشکاری در مدت ۲۰۰ روز از ۹۸ کیلوگرم به ۸۹ کیلوگرم می‌رسد. آهنگ متوسط کم شدن جرم این ورزشکار چند قیراط بر ساعت است؟ (هر گرم ۵ قیراط است.)

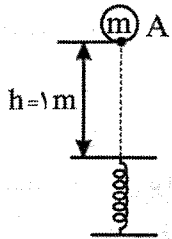
- (۱)  $\frac{25}{2}$  (۲)  $\frac{25}{4}$  (۳)  $\frac{75}{4}$  (۴)  $\frac{75}{8}$

۴۲- حجم قالب یخ صفر درجه‌ای  $520 \text{ cm}^3$  است. با ذوب شدن مقداری از یخ مخلوطی از آب و یخ به حجم  $480 \text{ cm}^3$

تشکیل می‌شود. چند گرم یخ در مخلوط آب و یخ باقی می‌ماند؟ ( $\rho = 1 \frac{\theta}{3} \text{ آب}$  و  $\rho = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  یخ)

- (۱) ۸۰ (۲) ۹۲ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۲۰

۴۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $3\text{kg}$  از نقطه A و از حال سکون رها شده و بعد از برخورد به فنری با جرم ناچیز، حداکثر آن را  $20\text{cm}$  فشرده می‌کند تا گلوله به نقطه B برسد. در جابه‌جایی گلوله از نقطه A تا B، اگر کار نیروی مقاومت هوا روی گلوله برابر با  $6\text{-}$  ژول باشد، کار نیروی کشسانی فنر روی گلوله چند ژول است؟



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

(۲) -۳۶

(۱) -۳۰

(۴) -۴۲

(۳) -۲۴

۴۴- شدت تابش نور خورشید در سطح زمین در منطقه راین کرمان  $250 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  است. یک پنل خورشیدی دارای ابعاد

$1\text{m} \times 2\text{m}$  و بازده  $33\%$  است. اگر ولتاژ برق خروجی  $220$  ولت باشد، شدت جریان چند آمپر خواهد بود؟

(۲)  $0.6$

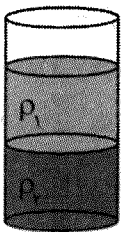
(۱)  $0.75$

(۴)  $0.48$

(۳)  $0.54$

۴۵- در ظرف زیر جرم مایع‌های ۱ و ۲ به ترتیب  $m$  و  $3m$  و چگالی مایع‌های ۱ و ۲ به ترتیب  $\frac{2}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\frac{5}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

است. اگر مجموع ارتفاع مایع‌ها  $25\text{cm}$  باشد، فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف چند پاسکال است؟



(۱)  $12500$

(۲)  $10000$

(۳)  $14500$

(۴)  $15250$

۴۶- در لوله U شکل مقابل سطح مقطع لوله‌ها  $2\text{cm}^2$  و  $14\text{cm}^2$  است. در لوله نازک‌تر چند  $\text{cm}^3$  آب بریزیم تا سطح آزاد

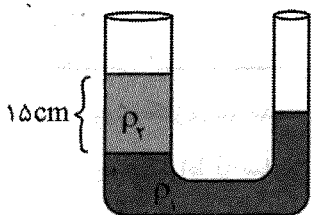
مایعات در دو لوله یکسان شود؟ (مایع‌ها مخلوط نشدنی و  $\rho_1 = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_2 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_3 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  آب)

(۱) ۷

(۳) ۱۴

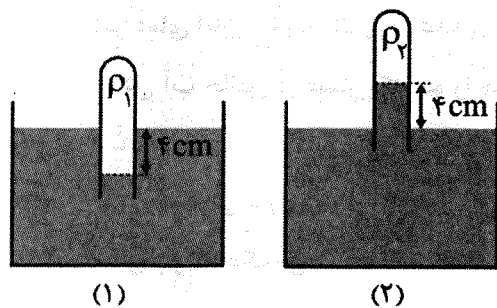
(۳) ۲۰

(۴) ۲۱





۴۷- در شکل زیر مایع درون ظرف جیوه و فشار هوای محیط  $p_0 = 76 \text{ cmHg}$  است. در حالت اول سطح جیوه درون لوله ۴ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح جیوه ظرف است. لوله را آنقدر بالا می‌آوریم که سطح جیوه درون لوله ۴ سانتی‌متر بالاتر از سطح جیوه ظرف باشد. اگر فشار هوای درون لوله در حالت اول و دوم به ترتیب  $P_1$  و  $P_2$  باشد،  $\frac{P_1}{P_2}$  کدام است؟



$$\frac{10}{9} \quad (1)$$

$$\frac{9}{8} \quad (2)$$

$$\frac{15}{14} \quad (3)$$

$$\frac{14}{13} \quad (4)$$

۴۸- مخزنی به حجم ۳۰۰ لیتر از آب پر شده است. اگر مساحت سطح مقطع لوله خروجی  $A = 2 \text{ cm}^2$  باشد و سرعت

خروج آب  $V = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا مخزن خالی شود؟

$$20 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

$$40 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

۴۹- ۲۴ گرم یخ صفر درجه درون ظرف عایقی قرار دارد. حداقل چند گرم بخار آب جوش در ظرف وارد کنیم تا کل یخ

ذوب شود؟ ( $L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}$  و  $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$  و  $C = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  آب)

$$6 \quad (4)$$

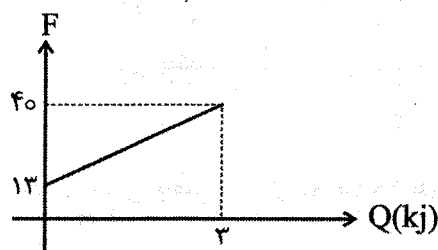
$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۵۰- نمودار تغییرات دمای جسمی به جرم  $m = 500 \text{ g}$  بر حسب گرمای دریافت شده به صورت زیر است. گرمای ویژه

این جسم چند  $\frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$  است؟



$$300 \quad (1)$$

$$400 \quad (2)$$

$$3000 \quad (3)$$

$$4000 \quad (4)$$

۵۱- در یک دماسنج الکلی مساحت داخلی لوله  $0.5 \text{ mm}^2$  است. اگر حجم الکل درون دماسنج  $2 \text{ cm}^3$  باشد،

یک درجه سلسیوس در دماسنج چند میلی‌متر است؟ ( $\beta = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$  الکل و از انبساط لوله دماسنج صرف نظر کنید).

$$6 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$0.6 \quad (2)$$

$$0.4 \quad (1)$$

۵۲- دمای یک قالب یخ را از صفر به  $-10^{\circ}\text{C}$  می‌رسانیم. اگر  $\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$  باشد، چگالی یخ چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۰۱۵ (۴) ۰/۰۲

۵۳- یک دماسنج ناشناس در اختیار داریم. در حالی که دمای اتاق  $25^{\circ}\text{C}$  است، این دماسنج  $20^{\circ}$  را نشان می‌دهد. اگر دمای اتاق  $5^{\circ}\text{C}$  بالا رود، عددی که این دماسنج نشان می‌دهد،  $10$  واحد افزایش می‌یابد. این دماسنج دمای جوش آب خالص در فشار یک جو را چه عددی نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۱۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۵ (۴) ۱۳۰

۵۴- الکتروسکوپی دارای بار اولیه منفی است. میله‌ای با بار منفی زیاد را به کلاهک آن نزدیک می‌کنیم، در این صورت اندازه بار کلاهک آن.....

- (۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد.  
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۵۵- کدام گزینه نشان‌دهنده یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلاء در SI است؟

- (۱)  $\frac{\text{m}^2}{\text{C}^2 \cdot \text{N}}$  (۲)  $\frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$  (۳)  $\frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{m}}$  (۴)  $\frac{\text{N}}{\text{C}^2 \cdot \text{m}^2}$

۵۶- دو گوی A و B به ترتیب دارای بارهای q و -q هستند و در فاصله r از هم قرار دارند. اگر بیست درصد از بار گوی A را به B انتقال دهیم، نیروی بین دو گوی چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۶۴ درصد کاهش (۲) ۶۴ درصد افزایش (۳) ۳۶ درصد افزایش (۴) ۳۶ درصد کاهش

۵۷- ذره‌ای به جرم  $m = 2\text{g}$  و بار  $q = 6\mu\text{C}$  را در ناحیه‌ای از فضای اتاق که دارای میدان الکتریکی

$\vec{E} = -5000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \vec{i}$  است، با سرعت اولیه  $\vec{V}_0 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{i}$  پرتاب می‌شود. اگر از وزن ذره صرف‌نظر شود، ذره پس

از طی چند متر متوقف می‌شود؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

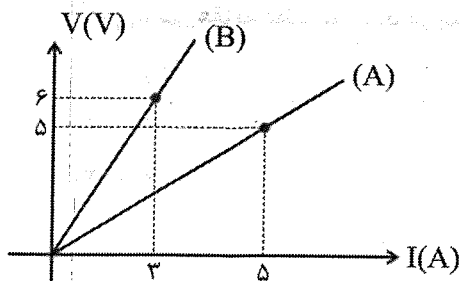
۵۸- خازن تختی دارای دو صفحه هم‌اندازه روبه‌روی هم است که مساحت هر کدام  $5\text{cm}^2$  است. فاصله دو صفحه

$1\text{mm}$  است و توسط کاغذ با ثابت دی‌الکتریک ۴ پر شده است. اگر  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$  باشد، ظرفیت خازن چند

پیکو فاراد است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۵۹- نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای دو رسانا به صورت زیر است. مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟



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

$$2 \quad (2)$$

$$\frac{18}{25} \quad (3)$$

$$\frac{25}{18} \quad (4)$$

۶۰- یک باتری روی بار  $\Delta q = 0.4 \text{ C}$  کار  $4.8 \text{ J}$  را انجام می‌دهد. وقتی  $0.5 \text{ C}$  بار الکتریکی درون باتری از پایانه منفی

به پایانه مثبت برود، انرژی پتانسیل آن چند ژول تغییر می‌کند؟

$$-6 \quad (4)$$

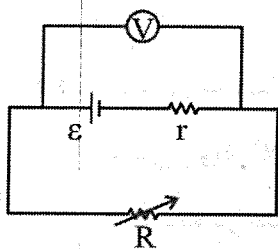
$$+6 \quad (3)$$

$$-12 \quad (2)$$

$$+12 \quad (1)$$

۶۱- در مدار زیر، رئوستا را از  $2 \Omega$  به  $4 \Omega$  افزایش می‌دهیم. ولتاژی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، از  $6 \text{ V}$  به  $8 \text{ V}$

تغییر می‌کند. نیروی محرکه و مقاومت درونی باتری به ترتیب چند ولت و چند اهم است؟



$$2 \text{ و } 12 \quad (1)$$

$$1 \text{ و } 12 \quad (2)$$

$$2 \text{ و } 10 \quad (3)$$

$$1 \text{ و } 10 \quad (4)$$

۶۲- روی لامپ‌های A و B به ترتیب اعداد  $(100 \text{ W}, 220 \text{ V})$  و  $(200 \text{ W}, 220 \text{ V})$  نوشته شده است. این لامپ‌ها را به

طور متوالی به هم بسته و مجموعه را به ولتاژ  $220 \text{ V}$  می‌بندیم. توان مصرفی لامپ A چند وات است؟

$$\frac{200}{3} \quad (4)$$

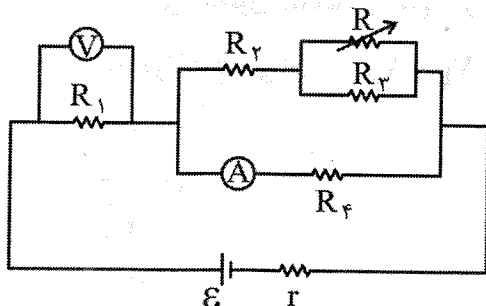
$$\frac{200}{6} \quad (3)$$

$$\frac{200}{9} \quad (2)$$

$$\frac{400}{9} \quad (1)$$

۶۳- در مدار زیر مقاومت رئوستا را افزایش می‌دهیم. اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند

به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



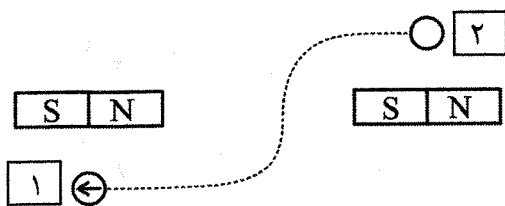
(۱) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

۶۴- دو آهنربای میله‌ای مشابه، مطابق شکل روی میز قرار دارد. قطب‌نما را از مسیر نقطه چین از نقطه ۱ به نقطه ۲ می‌بریم. عقربه قطب‌نما چند درجه می‌چرخد؟



- (۱) صفر  
(۲) ۹۰  
(۳) ۱۸۰  
(۴) ۲۷۰

۶۵- نیروی مغناطیسی وارد بر ذره‌ای با بار  $q = -4nc$  که با تندی  $V = 20 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند و با میدان

$B = 120G$  زاویه  $\theta = 30^\circ$  می‌سازد، چند نیوتن است؟

- (۱)  $4.8 \times 10^{-7}$  (۲)  $4.8 \times 10^{-8}$  (۳)  $4.8 \times 10^{-9}$  (۴)  $4.8 \times 10^{-10}$

۶۶- از سیمی به طول  $L = 1.8m$  سیم‌لوله‌ای آرمانی ساخته‌ایم که دارای حلقه‌هایی به شعاع  $R = 1.5cm$  است. اگر

طول سیم‌لوله  $L' = 10cm$  باشد و از این سیم‌لوله جریان  $I = 2A$  بگذرد، میدان مغناطیسی درون این سیم‌لوله

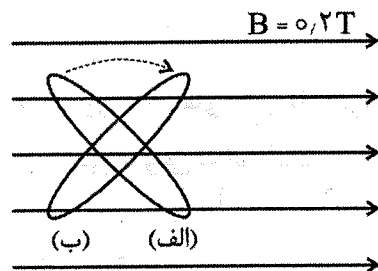
و به دور از لبه‌ها چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ )

- (۱) ۲/۸ (۲) ۳/۶ (۳) ۴/۸ (۴) ۵/۴

۶۷- حلقه‌ای به مساحت  $A = 20cm^2$  درون میدان مغناطیسی قرار دارد. در حالت (الف) حلقه با راستای خطوط

میدان زاویه  $37^\circ$  می‌سازد. اگر در مدت ۲s حلقه را ۱۰۶ ساعتگرد بچرخانیم (حالت ب) نیروی محرکه متوسط

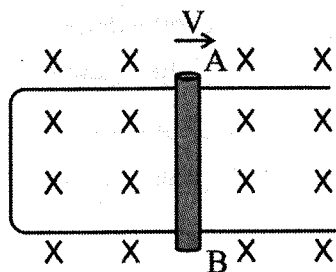
القاء شده در حلقه چند ولت است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ )



- (۱) صفر  
(۲)  $2.4 \times 10^{-4}$   
(۳)  $2.8 \times 10^{-4}$   
(۴)  $3.2 \times 10^{-4}$

۶۸- میله‌ای به طول ۲۵cm را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی  $B = 0.5T$  با تندی  $V = 4 \frac{m}{s}$  روی یک قاب فلزی

به حرکت در می‌آوریم.  $V_B - V_A$  چند ولت می‌شود؟



- (۱) +۰.۵  
(۲) -۰.۵  
(۳) +۲  
(۴) -۲

۶۹- القاگری به طول  $20\text{ cm}$  از  $50$  حلقه که مساحت هر کدام  $A = 4\text{ cm}^2$  است، تشکیل شده است. اگر جریان

$I = 2\text{ A}$  از القاگر عبور کند، انرژی ذخیره شده در القاگر چند میکروژول است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

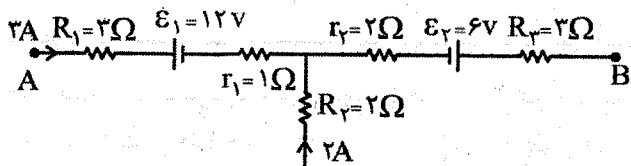
۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۷۰- شکل زیر قسمتی از مدار است.  $V_B - V_A$  چند ولت است؟



-۲۹ (۱)

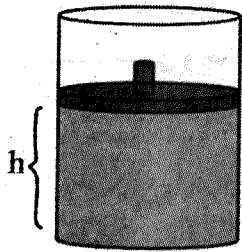
+۲۹ (۲)

+۴۳ (۳)

-۴۳ (۴)

۷۱- در شکل زیر جرم پیستون  $m = 20\text{ kg}$  و اصطکاک بین پیستون و سیلندر صفر است.  $0.02$  مول گاز کامل

درون سیلندر است. اگر مساحت پیستون  $A = 5\text{ cm}^2$  و دمای اتاق  $\theta = 27^\circ\text{C}$  باشد. ارتفاع  $h$  چند  $\text{cm}$  است؟



$(g = 10\text{ N/kg})$  و  $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}, P_0 = 10^5\text{ Pa})$

۱۹/۲ (۱)

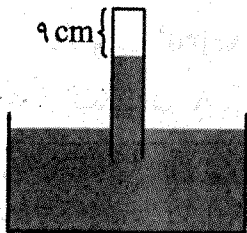
۱۸/۶ (۲)

۱۷/۸ (۳)

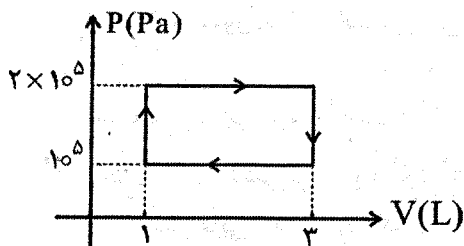
۱۶/۴ (۴)

۷۲- در شکل زیر فشار هوا برابر  $75\text{ cmHg}$  و فشار گاز درون لوله  $4\text{ cmHg}$  است. لوله را چند سانتی متر دیگر در

جیوه فرو ببریم تا فشار گاز درون لوله  $6\text{ cmHg}$  شود؟

۳  $\text{cm}$  (۱)۵  $\text{cm}$  (۲)۱۳  $\text{cm}$  (۳)۱۵  $\text{cm}$  (۴)

۷۳- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟



۲۰۰ (۱)

۲۵۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۳۵۰ (۴)

۷۴- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی  $2\text{ atm}$  است. فشار پیمانه‌ای گاز را نصف می‌کنیم، حجم آن دو برابر می‌شود.

انرژی درونی گاز چند برابر می‌شود؟  $(P_0 = 1\text{ atm})$

 $\frac{3}{4}$  (۴)

۱ (۳)

 $\frac{4}{3}$  (۲) $\frac{5}{4}$  (۱)



۷۵- ۲ مول گاز کامل در فشار ثابت از دمای  $20^{\circ}\text{C}$  به دمای  $50^{\circ}\text{C}$  می‌رسد. کار انجام شده گاز روی محیط چند ژول

$$\text{است؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

-۴۸۰ (۴)

+۴۸۰ (۳)

-۳۶۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

## شیمی

۷۶- کدام مطلب دربارهٔ جدول دوره‌های امروزی، نادرست است؟

(۱) ۱۱۸ عنصر دارد که در ۱۸ گروه و ۷ دوره، طبقه‌بندی شده‌اند.

(۲) عنصرهای آن براساس افزایش جرم اتمی، سازماندهی شده‌اند.

(۳) دومین عنصر آن به گروه ۱۸ و دسته s تعلق دارد.

(۴) مجموع شمار عنصرهای دسته p و d در آن برابر ۷۶ است.

۷۷- با توجه به جدول زیر، در  $26/1$  گرم سیلیسیم تترافلئوئورید، چند مول الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

(عدد جرمی و جرم اتمی را یکسان در نظر بگیرید.)

|              |                 |                  |                  |                  |
|--------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| ایزوتوپ      | $^{19}\text{F}$ | $^{28}\text{Si}$ | $^{29}\text{Si}$ | $^{30}\text{Si}$ |
| درصد فراوانی | ۱۰۰             | ۷۵               | ۱۰               | ۱۵               |

۸ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• اگر عنصر M به دورهٔ چهارم و گروه ۶ جدول تناوبی تعلق داشته باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در  $\text{MSO}_4$

به صورت  $[\text{Ar}]3d^6$  است.

• در تبدیل اتم  $A$  به یون  $A^{2+}$ ، مجموع  $n+l$  الکترون‌ها، ۹ واحد کاهش می‌یابد.

• اگر آرایش الکترونی - نقطه‌ای اتم عنصری از دورهٔ دوم جدول تناوبی به صورت  $\cdot\ddot{X}\cdot$  باشد، مولکول  $X_2F_4$  دارای ۴

جفت الکترون پیوندی است.

• مطابق مدل کوانتومی، لایهٔ سوم ( $n=3$ ) شامل زیرلایه‌های  $3s$ ،  $3p$  و  $3d$  است که در عنصرهای دورهٔ سوم و

چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرند.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۷۹- کدام موارد زیر، درست است؟

(الف) آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6$  را می‌توان به یک اتم، چند کاتیون و یا چند آنیون نسبت داد.

(ب) عنصرهایی که در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند از نظر تعداد و طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری

خطی، شباهت زیادی به یکدیگر دارند.

(پ) نخستین عنصر ساخت بشر، در دورهٔ پنجم جدول تناوبی قرار دارد و نماد شیمیایی آن، دو حرفی است.

(ت) مطابق قاعدهٔ آفبا، آرایش الکترونی بیست و چهارمین عنصر جدول تناوبی به صورت  $[\text{Ar}]3d^9 4s^2$  است.

الف، پ (۴)

الف، پ، ت (۳)

پ، ت (۲)

الف، ب (۱)

۸۰- با توجه به جدول زیر، اگر مخلوط مایعی از این سه گاز را تا دمای ..... گرم کنیم، مایع باقی مانده در ظرف ..... خواهد بود.

| نقطه جوش (°C) | گاز     |
|---------------|---------|
| -۱۸۶          | آرگون   |
| -۱۵۴          | کریپتون |
| -۱۰۸          | زنون    |

(۱)  $-148^{\circ}\text{C}$ ، فقط شامل زنون

(۲)  $82\text{K}$ ، فقط شامل آرگون

(۳)  $-110^{\circ}\text{C}$ ، مخلوط آرگون و کریپتون

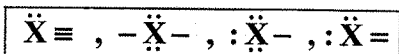
(۴)  $179\text{K}$ ، مخلوط زنون و کریپتون

۸۱- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- کلروفیل، ماده سبز رنگی که در برگ گیاهان وجود دارد با هیدروکلریک اسید واکنش می دهد و رنگ آن تغییر می کند.
  - ساختار لوویس گونه های  $\text{CS}_2$ ،  $\text{CSO}$  و  $\text{NO}_2^+$  شباهت زیادی به یکدیگر دارند.
  - واکنش ناپذیری فراوان ترین جزء هوای پاک و خشک را می توان به وجود پیوند سه گانه قوی میان اتم های آن نسبت داد.
  - در شرایط یکسان، تفاوت نقطه جوش اوزون با اکسیژن، بیشتر از تفاوت نقطه جوش آرگون با اکسیژن است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۲- پاسخ درست پرسش های (الف) و (ب) در کدام گزینه، آورده شده است؟

الف) در چه تعداد از ساختارهای لوویس زیر،  $\text{X}$  می تواند اتم اکسیژن در یک مولکول باشد؟



ب) در فرآیند هابر، برای جدا کردن آمونیاک از مخلوط واکنش، از تفاوت در کدام ویژگی گازها کمک گرفته می شود؟

(۲) چهار - نقطه جوش

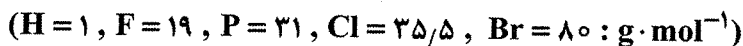
(۱) چهار - واکنش پذیری

(۴) سه - نقطه جوش

(۳) سه - واکنش پذیری

۸۳- مطابق معادله  $\text{PX}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HX}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq})$  (X نافلز است و معادله واکنش موازنه شود).

اگر از واکنش ۲۲ گرم  $\text{PX}_3$  با مقدار کافی آب، ۱۵ گرم  $\text{HX}$  تولید شود، کدام مطلب نادرست است؟



(۱)  $\text{HX}$ ، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد.

(۲)  $\text{HX}(\text{g})$  را می توان از واکنش گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{X}_2$  در دمای اتاق تهیه کرد.

(۳) در محلول آبی  $\text{HX}$ ، تنها یون های  $\text{H}^+$  و  $\text{X}^-$  وجود دارد.

(۴) آنتالپی پیوند  $\text{HX}$  بیشتر از آنتالپی پیوند  $\text{X}_2$  است.

۸۴- کدام مطلب، درست است؟

(۱) برخی یون ها مانند  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  به طور طبیعی در آب وجود دارند، اما برخی یون ها مانند  $\text{Ca}^{2+}$  را در مراکز تأمین آب به آن اضافه می کنند.

(۲) در فرآیندهای اسمز و اسمز معکوس با گذشت زمان، غلظت محلول غلیظ در آن ها به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.

(۳) در دمای ثابت شیب نمودار «انحلال پذیری - فشار» برای گازها با مولکول ناقطبی، همواره بیشتر از شیب این نمودار برای مولکول های قطبی است.

(۴) اگر در واکنش محلول های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، واکنش دهنده ها به نسبت ضرایب استوکیومتری در معادله موازنه شده واکنش مخلوط شوند، شمار یون های محلول در مجموع ۵ مول کاهش می یابد.

۸۵- کرومات و کلرات، آنیون‌های چند اتمی اکسیژن‌داری هستند که دارای اتم‌های کروم و کلر می‌باشند. اگر شمار اتم‌های اکسیژن و بارالکتریکی کرومات شبیه سولفات و کلرات شبیه نترات باشد، فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- آمونیوم کرومات:  $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$
- سدیم کلرات:  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$
- کروم (II) کرومات:  $\text{CrCrO}_4$
- آمونیوم کلرات:  $\text{NH}_4\text{CrO}_4$
- مس (I) کرومات:  $\text{Cu}_2\text{CrO}_4$

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۸۶- ویتامین (آ) یکی از ویتامین‌های محلول در چربی است که برای رشد بدن به‌ویژه در کودکان مفید است. اگر در یک نمونه چربی به جرم ۵ کیلوگرم  $1.5 \times 10^{22}$  مولکول ویتامین (آ) وجود داشته باشد و غلظت این ویتامین در این چربی برابر  $1430 \text{ ppm}$  باشد، جرم مولی ویتامین (آ) بر حسب گرم کدام است؟

(۱) ۲۶۸ (۲) ۲۸۶ (۳) ۱۴۳ (۴) ۱۳۴

۸۷- برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا در مرحله نخست می‌توان به آب دریا ..... اضافه کرد تا یون‌های منیزیم به صورت ..... درآیند.

- (۱) کلسیم کلرید -  $\text{MgCl}_2(\text{s})$
- (۲) کلسیم کلرید -  $\text{MgCl}_2(\text{aq})$
- (۳) آهک -  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$
- (۴) آهک -  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{aq})$

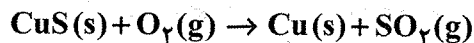
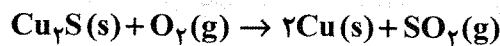
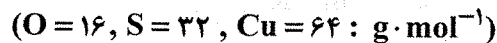
۸۸- اگر معادله انحلال‌پذیری دو نمک A و B به ترتیب به صورت  $S = 0.18\theta + 21$  و  $S = 0.2\theta + 48$  باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری این دو نمک در ۱۰۰ گرم آب برابر است و در این دما درصد جرمی نمک A در محلول سیرشده آن به تقریب کدام است؟

(۱)  $33/6 - 45$  (۲)  $33/6 - 35$  (۳)  $36/3 - 35$  (۴)  $36/3 - 45$

۸۹- اگر بین دو عنصر  ${}_Z\text{M}$  و  ${}_{Z+3}\text{X}$  از دوره سوم جدول تناوبی، یک نافلز و یک شبه‌فلز وجود داشته باشد، چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- M رسانای جریان برق است و تمایل آن به از دست دادن الکترون بیشتر از اشتراک الکترون است.
  - نافلز بین این دو عنصر در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد و نقطه جوش ترکیب هیدروژن‌دار آن بیشتر از نقطه جوش آمونیاک است.
  - شعاع اتمی X کوچک‌تر از M است و مجموع عدد اتمی این دو عنصر با عدد اتمی آخرین فلز واسطه دوره چهارم جدول برابر است.
  - M به دسته p جدول تناوبی تعلق دارد و تفاوت شعاع اتمی آن با  ${}_{Z+1}\text{Y}$  بیشتر از تفاوت شعاع اتمی Y و X است.
- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک

۹۰- مخلوطی از مس (I) سولفید و مس (II) سولفید به جرم ۱۱۰ گرم که ۲۰ درصد آن ناخالصی است را مطابق معادله‌های زیر در حضور گاز اکسیژن حرارت می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش ۸۰ گرم فلز مس ۸۰ درصد خالص تولید شده باشد، نسبت جرم مس (II) سولفید به جرم مس (I) سولفید در مخلوط اولیه کدام است؟



۲/۴ (۴)

۵/۳ (۳)

۱/۲ (۲)

۵/۶ (۱)

۹۱- کدام مطالب زیر، درست است؟

الف) واکنش آلومینیوم با آهن (III) اکسید، ترمیت نام دارد که از فلز آلومینیوم مذاب تولید شده می‌توان برای جوشکاری استفاده کرد.

ب) هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، اغلب استخراج آن از طبیعت و فراهم کردن شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

پ) از آنجایی که همه هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، انتظار می‌رود رفتار آن‌ها مشابه یکدیگر باشد.

ت) آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب حل نمی‌شوند، از این‌رو از آلکان‌های مایع می‌توان برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۴) پ، ت

۳) ب، ت

۲) الف، پ

۱) الف، ب

۹۲- اگر در واکنش فرضی  $2A(g) + B(g) \rightarrow A_2B(g)$  با اصلاح فرآیند انجام واکنش، بازده درصدی واکنش براساس مقدار  $A_2B$  تولید شده از ۵۰ درصد به ۸۰ درصد افزایش یابد، جرم  $A_2B$  تولید شده به‌ازای مصرف مقدار معینی از واکنش‌دهنده‌ها، چند برابر خواهد شد؟

۴) ۱/۶

۳) ۱۶

۲) ۳

۱) ۳۰

۹۳- ساده‌ترین آلکانی که دارای یک شاخه فرعی اتیل است، چند پیوند کووالانسی و چند گروه  $CH_3$  دارد؟

۴) ۲-۲۲

۳) ۲-۱۹

۲) ۳-۱۹

۱) ۳-۲۲

۹۴- اگر یک مول نفتالن در حضور کاتالیزگر نیکل با مقدار کافی هیدروژن واکنش دهد و به یک ترکیب سیر شده تبدیل شود، شمار اتم‌های هیدروژن در فرآورده واکنش با شمار اتم‌های هیدروژن کدام آلکان، برابر است؟

۲) ۲، ۲، ۳- تری‌متیل پنتان

۱) ۲، ۳، ۴- تری‌متیل هگزان

۴) ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان

۳) ۳- اتیل - ۲، ۴- دی‌متیل پنتان

۹۵- کدام مطلب، درست است؟

(۱) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز انرژی گرمایی آن ماده است.

(۲) با توجه به رابطه  $Q = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$  ویژه C، با افزایش جرم یک نمونه ماده در دمای ثابت، گرمای ویژه آن ماده افزایش می‌یابد.

(۳) اگر دمای ماده A از ماده B بالاتر باشد، انرژی گرمایی ماده A به یقین بیشتر از انرژی گرمایی ماده B است.

(۴) روغن و چربی هر دو جزو ترکیب‌های آلی هستند؛ اما در حالت فیزیکی، فرمول ساختاری و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی تفاوت دارند.

۹۶- چه تعداد از موارد زیر، بر گرمای مبادله‌شده در یک واکنش شیمیایی معین، تأثیر دارد؟

• دما و فشار • مقدار مواد شرکت‌کننده • استفاده از کاتالیزگر

• حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده • نوع و ماهیت مواد شرکت‌کننده

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

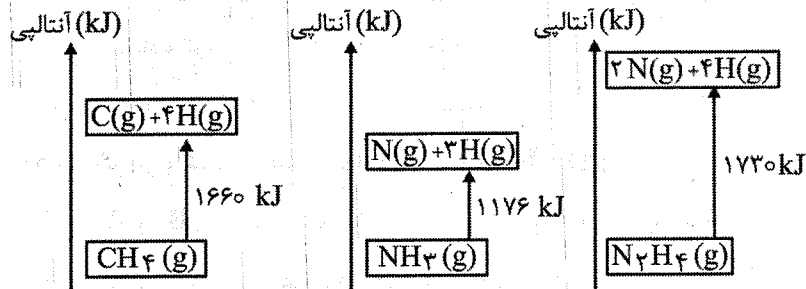
۹۷- اگر ۵۰ درصد گرمای آزاد شده از واکنش  $\frac{7}{5}$  گرم کربن ۸۰ درصد خالص بتواند دمای  $\frac{2}{5}$  کیلوگرم آب را از

$25/2^\circ\text{C}$  به  $34/6^\circ\text{C}$  برساند،  $\Delta H$  واکنش  $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$  برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

( $C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  و گرمای ویژه آب  $= 4/2 \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ )

(۱)  $-349/8$  (۲)  $-349/8$  (۳)  $+394/8$  (۴)  $+349/8$

۹۸- با توجه به شکل‌های زیر چه تعداد از مطالب، درست است؟



• میانگین آنتالپی پیوند N-N برابر  $162 \text{ kJ}$  است.

•  $\Delta H$  واکنش  $\text{CH}(\text{g}) + 2\text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3(\text{g})$  برابر  $-830 \text{ kJ}$  است.

• برای تبدیل  $672 \text{ mL}$  گاز متان در STP به اتم‌های کربن و هیدروژن به  $49/8 \text{ kJ}$  گرما نیاز است.

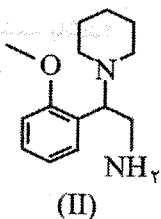
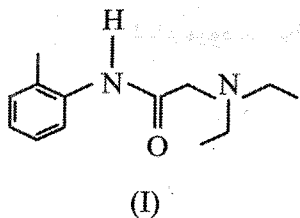
• اگر  $\Delta H$  واکنش  $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + \text{N}(\text{g}) + 5\text{H}(\text{g})$  برابر  $+2334 \text{ kJ}$  باشد، میانگین آنتالپی پیوند

C-N برابر  $250 \text{ kJ}$  است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۹۹- کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند - خط» زیر درست است؟



(۱) ترکیب (I) دارای گروه‌های عاملی آمینی و کتونی و یک حلقه بنزنی است.

(۲) ترکیب (II) دارای دو گروه آمینی، یک گروه اتری و یک حلقه سیکلوهگزان است.

(۳) دو ترکیب، همپارند و یک مول ترکیب (I) می‌تواند با ۴ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش دهد.

(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (II) با شمار پیوندهای دوگانه (I) برابر است.

۱۰۰- اگر آنتالپی سوختن گلوکز و اتانول برحسب کیلوژول بر مول به‌ترتیب برابر  $-2800$  و  $-1360$  باشد، آنتالپی

واکنش تخمیر گلوکز که تولید اتانول و کربن دی‌اکسید می‌کند، چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱)  $+80$  (۲)  $-80$  (۳)  $-40$  (۴)  $+40$

۱۰۱- مخلوطی به جرم  $25/5$  گرم از دومین عضو خانواده آلکان‌ها و آلکن‌ها توانایی بی‌رنگ کردن  $40$  گرم برم را دارد.

اگر در مدت  $25$  ثانیه این مخلوط به‌طور کامل سوزانده شود، سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید برحسب مول

بر دقیقه کدام است؟ ( $\text{Br} = 80: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

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

۱۰۲- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، افزون بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم دیگری نیز وجود دارد؟

- تفلون (۱) پنج  
• سلولز (۲) چهار  
• پلی‌سیانواتن (۳) سه  
• پلی‌وینیل کلرید (۴) دو  
• پلی‌پروپن  
• پلی‌استیرن

۱۰۳- کدام موارد زیر، درست است؟

(الف) پلی‌اتن سنگین، چگالی و استحکام بیشتری از پلی‌اتن سبک داشته و رنگ آن شفاف‌تر است.

(ب) انحلال‌پذیری  $\text{C}_7\text{H}_9\text{OH}$  در هگزان از انحلال‌پذیری  $\text{C}_7\text{H}_7\text{OH}$  در آب کمتر است.

(پ) ترکیب‌هایی با فرمول کلی  $\text{H}_2\text{N}-\square-\text{COOH}$  ،  $\text{HO}-\square-\text{OH}$  ، و  $\text{HO}-\square-\text{COOH}$  توانایی

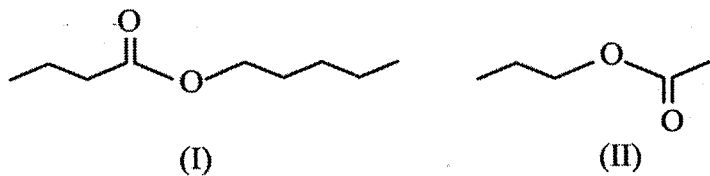
شرکت در واکنش پلیمری شدن را دارند.

(ت) از واکنش نخستین عضو خانواده اسیدهای آلی و آمین‌ها، آمیدی به‌دست می‌آید که شمار اتم‌های هیدروژن

آن برابر ۵ است.

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

۱۰۴- فرمول مولکولی استر حاصل از واکنش الکل سازنده استر (I) با اسید سازنده استر (II) کدام است و این استر در کدام میوه می تواند وجود داشته باشد؟



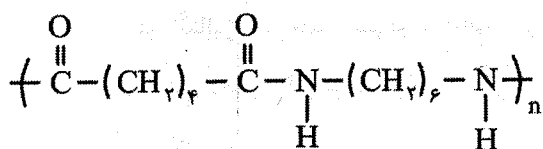
(۲)  $C_6H_{12}O_2$  - آناناس

(۱)  $C_7H_{14}O_2$  - آناناس

(۴)  $C_6H_{12}O_2$  - موز

(۳)  $C_7H_{14}O_2$  - موز

۱۰۵- نایلون (Nylon) یکی از پر مصرف ترین پلیمرها در صنعت است. با توجه به فرمول ساختاری واحد تکرارشونده این پلیمر کدام مطلب نادرست است؟



(۱) شمار پیوندهای اشتراکی دی اسید سازنده آن با شمار پیوندهای اشتراکی ششمین عضو خانواده آلکنها برابر است.

(۲) از واکنش دی اسید سازنده آن با  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ؛ پلی استری با فرمول مولکولی  $\left[ C_8H_{14}O_4 \right]_n$  تشکیل می شود.

(۳) تفاوت جرم مولی مونومرهای آن با جرم مولی دومین عضو خانواده آلکانها برابر است.

(۴) به خانواده پلی آمیدها تعلق دارد و مولکولهای آن توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با یکدیگر را دارند.

@sanjsheducationgroup

@sanjshserv

کانال های ارتباطی:



آزمون ۱۱ از ۱۴



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول (۱۴۰۳/۰۱/۳۱)

## علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)

### مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ویژه پایه دوازدهم

## ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

بهترین مقدار برای  $a_3 = 1$  است. برای  $a_4$  بهترین مقدار ۲ است. برای  $a_5$  بهترین مقدار  $-2$  و برای  $a_6$  بهترین مقدار  $-1$  است. برای  $a_8$  و  $a_9$  بهترین مقادیر به ترتیب ۱ و ۲ است. برای  $a_{10}$  و  $a_{11}$  هم  $-2$  و  $-1$  است. پس کمترین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$4 + 5 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 = 21$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\sqrt{6 - \sqrt{11}} + \sqrt{6 + \sqrt{11}}}{\sqrt{4 + \sqrt{7}} - \sqrt{4 - \sqrt{7}}} \xrightarrow{\times \sqrt{2}} \frac{\sqrt{12 - 2\sqrt{11}} + \sqrt{12 + 2\sqrt{11}}}{\sqrt{8 + 2\sqrt{7}} - \sqrt{8 - 2\sqrt{7}}}$$

$$\frac{\sqrt{(\sqrt{11} - 1)^2} + \sqrt{(\sqrt{11} + 1)^2}}{\sqrt{(\sqrt{7} + 1)^2} - \sqrt{(\sqrt{7} - 1)^2}} = \frac{(\sqrt{11} - 1) + (\sqrt{11} + 1)}{(\sqrt{7} + 1) - (\sqrt{7} - 1)} = \frac{2\sqrt{11}}{2} = \sqrt{11}$$

۳. گزینه ۳ درست است.

$f(x-1)$  را یک واحد به چپ انتقال دهیم  $f(x)$  به دست می آید.

$$f(x) = \{(-2, 4), (1, 6), (2, 1), (4, 1)\}$$

پس تابع همانی  $g(x)$  در دامنه مشترک همان  $g(x) = \{(-2, -2), (1, 1), (2, 2), (4, 4)\}$  است. در نتیجه داریم:

$$f(x) + 2g(x) = \{(-2, 0), (1, 8), (2, 5), (4, 9)\}$$

۴. گزینه ۳ درست است.

اگر طول مستطیل را  $a$  و عرض مستطیل را  $b$  در نظر بگیریم، می دانیم که در مستطیل طلایی، همواره رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

پس داریم:

$$a^2 = ab + b^2 \Rightarrow a^2 - b^2 = ab \Rightarrow a^2 - b^2 = s$$

۵. گزینه ۲ درست است.

روابط بین ریشه ها به صورت زیر است:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = 2 \\ P = \alpha\beta = \frac{b}{a} \end{cases}$$

از طرفی  $\beta$  ریشه معادله است؛ بنابراین:

$$a\beta^2 - 2a\beta + b = 0 \xrightarrow{+a} \beta^2 - 2\beta = \frac{-b}{a} = -P$$

$$2\alpha^2 + 2\beta^2 - 2\beta = 18 \Rightarrow 2(\alpha^2 + \beta^2) + \beta^2 - 2\beta = 18$$

$$\Rightarrow 2(S^2 - 2P) - \frac{b}{a} = 18 \Rightarrow 2(4 - 2P) - P = 18 \Rightarrow P = -2$$

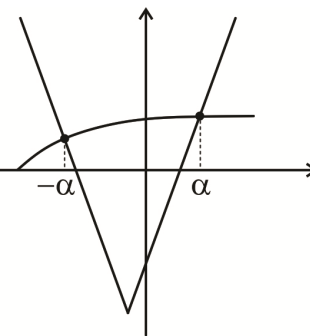
پس  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله  $x^2 - 2x - 2 = 0$  هستند.

$$2x^2 - 4x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \end{cases} \Rightarrow a - b = 6$$

۶. گزینه ۴ درست است.

$$4 + \sqrt{2x+a} = |4x+1| - 2 \Rightarrow \sqrt{2x+a} = |4x+1| - 6$$

$$\begin{cases} x < -\frac{1}{4} \Rightarrow 2x+a = (-4x-7)^2 \Rightarrow 16x^2 + 56x + 49 - a = 0 & \text{(I)} \\ x \geq -\frac{1}{4} \Rightarrow 2x+a = (4x-5)^2 \Rightarrow 16x^2 - 42x + 25 - a = 0 & \text{(II)} \end{cases}$$



$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{(I) } x=-\alpha} & \begin{cases} 16\alpha^2 - 56\alpha + 49 - a = 0 \\ 16\alpha^2 - 42\alpha + 25 - a = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} \alpha = 2 \Rightarrow a = 5 \\ \xrightarrow{\text{(II) } x=\alpha} & \end{aligned}$$

$$|2x-a| < a \Rightarrow |2x-5| < 5 \Rightarrow 0 < x < 5 \Rightarrow x = 1, 2, 3, 4$$

۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} (f+3g)(x) = x \\ (f-2g)(x) = k \end{cases} \xrightarrow{\text{کم}} \Delta g(x) = x - k$$

$$\text{پس } g(x) = \frac{1}{5}x - \frac{k}{5} \text{ و در نتیجه:}$$

$$f(x) = 2g(x) + k = \frac{2}{5}x - \frac{2k}{5} + k = \frac{2}{5}x + \frac{3k}{5}$$

$$\text{از طرفی } f(-10) = g(-10) \text{ پس:}$$

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

$$g^{-1} \circ f^{-1}(1/7) = g^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) = 5$$

۸. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} f(g(x)) &= 3x+2 \xrightarrow{x \rightarrow h(x)} f(g(h(x))) = 3h(x)+2 \\ g(h(x)) &= 2x-1 \end{aligned}$$

$$f(2x-1) = 3h(x)+2 \xrightarrow{x=1} f(1) = 3h(1)+2$$

$$\frac{f(1)-h(1)}{h(1)+1} = \frac{3h(1)+2-h(1)}{h(1)+1} = \frac{2h(1)+2}{h(1)+1} = 2$$

بنابراین:

۹. گزینه ۱ درست است.

از آنجا که f و g خطی هستند، داریم:

$$\begin{cases} f(x) = ax + b \\ g(x) = Ax + B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(g(2x)) = g(x+2) \\ g(f(x)) = f(x-1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a(2Ax+B) + b = A(x+2) + B \\ A(ax+b) + B = a(x-1) + b \end{cases}$$

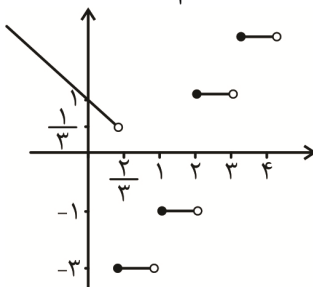
$$\Rightarrow \begin{cases} 2Aa = A \\ aB + b = 2A + B \\ Aa = a \\ Ab + B = b - a \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ A = 1 \\ B = -\frac{1}{2} \\ b = \frac{7}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = \frac{2x+7}{4} \\ g(x) = \frac{2x-1}{2} \end{cases} \text{نقطه تلاقی} \Rightarrow (4/5, 4)$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا توجه کنید که  $1 < [3x]$  معادل با  $3x \geq 2$  یا همان  $x \geq \frac{2}{3}$  است و البته  $1 \leq [3x]$  معادل با  $x < \frac{2}{3}$  است. پس داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 2[x] - 3 & x \geq \frac{2}{3} \\ 1 - x & x < \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow$$


$$\{-3, -1, 1, 2, 3, \dots\} \in f$$

۱۱. گزینه ۱ درست است.

معادله سهمی و خط را محاسبه می‌کنیم:

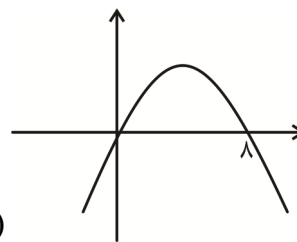
$$f(x) = a(x+3)(x-1)$$

$$f(-1) = 4 \Rightarrow a \times 2 \times (-2) = 4 \Rightarrow a = -1$$

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

$$f \circ g^{-1}(x) = f\left(\frac{2-x}{2}\right) = -\left(\frac{2-x}{2}+3\right)\left(\frac{2-x}{2}-1\right) = -\frac{1}{4}(x-8)(x)$$

اگر نمودار حاصل را حداقل ۸ واحد به سمت چپ انتقال دهیم، از ناحیه اول عبور نمی‌کند.



۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{x^r+k}{x} = r \log 2 \Rightarrow x^r - rx \log 2 + k = 0$$

$$\begin{cases} S = \alpha + r\alpha = r \log 2 \Rightarrow \alpha = \log 2 \\ P = r\alpha^r = k \end{cases}$$

$$\sqrt[r]{\frac{k}{r}} = \alpha = \log 2$$

۱۳. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{24}{x^2-2x} - \frac{12}{x^2-x} = x^2 - x$$

$$\frac{12(2x-2-x+2)}{x(x-1)(x-2)} = x^2 - x \rightarrow \frac{12}{(x-1)(x-2)} = x(x-1)$$

$$12 = x(x-1)^2(x-2) \rightarrow 12 = (x-1)^2(x^2-2x)$$

$$12 = (x-1)^2 \left[ (x-1)^2 - 1 \right] \rightarrow 12 = (x-1)^4 - (x-1)^2$$

$$\frac{(x-1)^2 = t \rightarrow t^2 - t - 12 = 0 \rightarrow (t-4)(t+3) = 0 \rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 = 4 \\ (x-1)^2 = -3 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$x-1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -1 \end{cases} \rightarrow \text{جمع جوابها} = 2$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

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

معادله را ساده می کنیم:

$$5x^2 + 6x + 2 = k(2x^2 + 3x + 1)$$

$$(\Delta - 2k)x^2 + (6 - 3k)x + 2 - k = 0$$

ریشه‌ها برابر  $\tan \alpha$  و  $\cot \alpha$  است. پس ضرب ریشه‌ها برابر یک است.

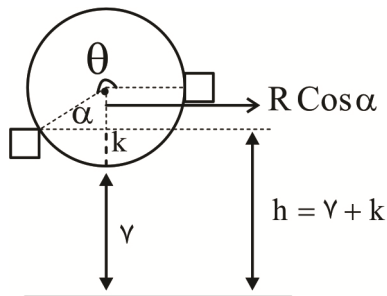
$$\frac{2-k}{\Delta-2k} = 1 \Rightarrow 2-k = \Delta-2k \Rightarrow k = 3 \Rightarrow -x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = -3 \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = -3 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{3}$$

$$A = \sqrt{\Delta}(\sin \alpha + \cos \alpha) \Rightarrow A^2 = \Delta(1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha) = \Delta\left(1 - \frac{2}{3}\right) = \Delta\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\Delta}{3} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{\Delta}{3}}$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.

باید  $\theta$  را بر حسب زاویه حاده (کمتر از  $90^\circ$ ) بنویسیم، زیرا می‌خواهیم  $\sin \theta$  و  $\cos \theta$  را پیدا کنیم:



$$\theta + \alpha = \frac{3\pi}{2} \rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{2} - \theta$$

$$\frac{k = R - R \cos \alpha}{R = \frac{r}{2} = 10} \rightarrow h = r + R - R \cos \alpha \rightarrow h = 17 - 10 \cos \alpha$$

$$\frac{\alpha = \frac{3\pi}{2} - \theta}{\rightarrow h = 17 - 10 \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) = 17 + 10 \sin \theta$$

$$h = 10 \sin \theta + 17$$

$$h = 10 \sin\left(\frac{\pi t}{60}\right) + 17$$

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| زمان ثانیه | دوران                 |
| ۱۲۰        | $\frac{2\pi}{\theta}$ |
| t          | $\theta$              |

$$\rightarrow \theta = \frac{\pi t}{60}$$

۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$x^2 \log^2 x = 10 \cdot x^3 \xrightarrow{\text{از طرفین log می‌گیریم}} 2 \log^2 x \times \log x = \log 10 + \log x^3$$

$$2 \log^2 x - 3 \log x - 1 = 0 \xrightarrow{\log=t} 2t^2 - 3t - 1 = 0 \rightarrow \text{جمع ضرایب توان زوج} = \text{جمع ضرایب توان فرد}$$

$$\Rightarrow t = -1 \Rightarrow 2t^2 - 3t - 1 = 0 \Rightarrow \frac{t+1}{(2t^2-3t-1)} \Rightarrow \underbrace{(t+1)}_{t=-1} \underbrace{(2t^2-3t-1)}_{t_2+t_3=1} = 0$$

$$\begin{cases} t+1=0 \rightarrow t_1=-1 \rightarrow \log x_1=-1 \rightarrow \boxed{x_1=\frac{1}{10}} \\ 2t^2-3t-1=0 \rightarrow t_2+t_3=1 \rightarrow \log x_2+\log x_3=1 \rightarrow \log x_2 x_3=1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{x_2 x_3 = 10}$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه‌ها} = x_1 x_2 x_3 = \frac{1}{10} \times 10 = 1$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

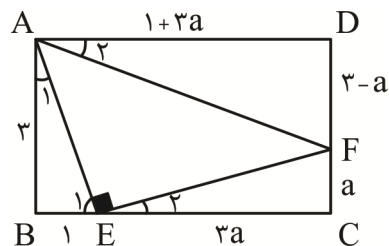
سه مثلث  $\triangle ABE \sim \triangle ECF \sim \triangle ADF$  متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\angle A_1 + \angle E_1 = 90^\circ \Rightarrow \angle A_1 = \angle E_2 = \angle A_2$$

$$\angle E_1 + \angle E_2 = 90^\circ$$

$$\triangle ABE \sim \triangle ECF \Rightarrow \frac{AB}{EC} = \frac{BE}{CF} \Rightarrow \frac{3}{EC} = \frac{1}{CF}$$

$$\Rightarrow EC = 3FC \Rightarrow \begin{cases} CF = a \\ EC = 3a \end{cases}$$

در نتیجه:  $AD = 1 + 3a$  و  $DF = 3 - a$ 

$$\triangle ECF \sim \triangle ADF \Rightarrow \frac{EC}{AD} = \frac{CF}{DF} \Rightarrow \frac{3a}{1+3a} = \frac{a}{3-a} \Rightarrow \frac{3}{1+3a} = \frac{1}{3-a}$$

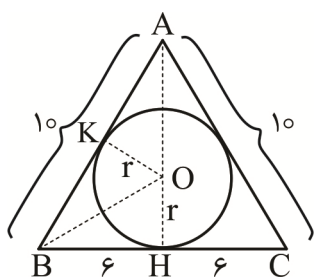
$$\Rightarrow 9 - 3a = 1 + 3a \Rightarrow 6a = 8 \Rightarrow a = \frac{4}{3}$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

نمای روبه‌روی مخروط قائم و کره محاط شده در آن مطابق شکل زیر است. به روش‌های مختلف می‌توان شعاع دایره محاطی مثلث ABC را محاسبه کرد.

$$\text{توجه کنیم که } AH^2 = 10^2 - 6^2 \Rightarrow AH = 8$$

روش ۱:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times 8 \times 12 = 48$$

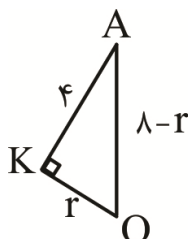
$$S = Pr \Rightarrow 48 = \frac{10+10+12}{2} \cdot r \Rightarrow 48 = 16r \Rightarrow r = 3$$

روش ۲: دو مثلث OBK و OBH هم‌نهشت‌اند.

پس  $BK = BH = 6$  در نتیجه  $AK = 4$  و  $AO = 8 - r$ 

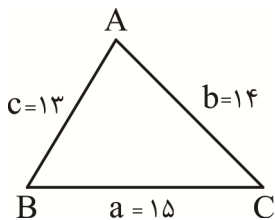
$$\triangle AOK : OA^2 = OK^2 + AK^2 \Rightarrow (8-r)^2 = r^2 + 4^2$$

$$\Rightarrow 64 - 16r = 16 \Rightarrow r = 3$$



۱۹. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از رابطه هرون مساحت مثلث را محاسبه می‌کنیم.



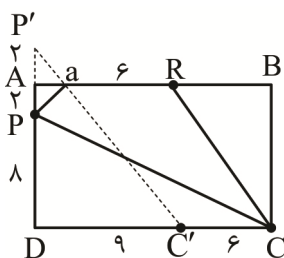
$$P = \frac{13 + 14 + 15}{2} = 21$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{21 \times 6 \times 7 \times 8} = 84$$

بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی متناظر ضلع BC یا رأس A است. از طرفی داریم:

$$S = (P-a)r_a \Rightarrow 84 = (21-15)r_a \Rightarrow 6r_a = 84 \Rightarrow r_a = 14$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.



طول پاره خط PC برابر  $\sqrt{8^2 + 15^2} = 17$  پس کافی است طول مسیر PQRC حداقل مقدار ممکن شود. بنابراین طبق مسائل هرون، نقطه C' را روی CD با برداری به طول ۶ انتقال می‌دهیم. نقطه P را نسبت به خط شامل AB بازتاب می‌دهیم تا نقطه P' حاصل شود. حداقل طول مسیر PQRC برابر با  $P'C' + 6$  است.

$$P'C' = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$$

پس حداقل طول مسیر PQRC برابر  $15 + 6 = 21$  است و در نتیجه حداقل محیط چهارضلعی PQRC برابر  $17 + 21 = 38$  است.

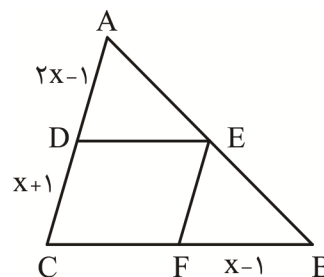
۲۱. گزینه ۴ درست است.

چون CDEF لوزی است، پس DE موازی با CB است و بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{AD}{AC} = \frac{DE}{CB} = \frac{AE}{AB}$$

$$\xrightarrow{CD=DE} \frac{2x-1}{3x} = \frac{x+1}{2x} \Rightarrow 4x^2 - 2x = 3x^2 + 3x$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x = 0 \Rightarrow x(x-5) = 0 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \begin{cases} AD = 9 \\ DC = 6 \\ CB = 10 \end{cases}$$



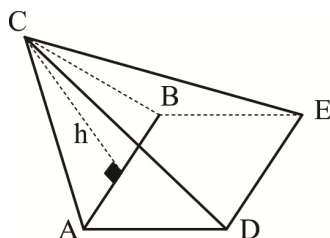
$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AD}{AC}\right)^2 = \left(\frac{9}{15}\right)^2 = \frac{9}{25} \quad (*), \quad \frac{S_{\triangle BEF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{BF}{BC}\right)^2 = \left(\frac{4}{10}\right)^2 = \frac{4}{25} \quad (**)$$

$$\Rightarrow \frac{S_{CDEF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle ABC} - (S_{\triangle ADE} + S_{\triangle BEF})}{S_{\triangle ABC}} = 1 - \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} - \frac{S_{\triangle BEF}}{S_{\triangle ABC}}$$

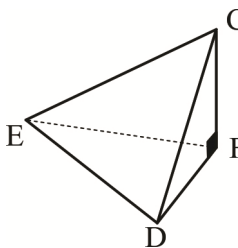
$$= 1 - \frac{9}{25} - \frac{4}{25} = \frac{12}{25} = \frac{48}{100}$$

↓  
(\*), (\*\*)

۲۲. گزینه ۲ درست است.



ساده‌تر این است که منشور را از نمای پهلو نگاه کنیم. در این صورت منشور به دو هرم CABED (که قاعده‌اش مربع ABED و ارتفاع وارد بر آن، ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع CAB است که از C بر AB عمود می‌شود) و هرم CDEF (که قاعده‌اش مثلث متساوی‌الاضلاع DEF و ارتفاع وارد بر آن، CF است) تجزیه می‌شود. اگر اندازه ضلع مثلث ABC را برابر با a و ارتفاع آن را h بگیریم، داریم:



$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow V_{CABED} = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{قاعده}} \cdot h = \frac{1}{3} a^2 \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a^3\sqrt{3}}{6} \quad (1)$$

$$V_{CDEF} = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{قاعده}} \cdot CF = \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \cdot a = \frac{a^3\sqrt{3}}{12} \quad (2)$$

$$\stackrel{(1),(2)}{\Rightarrow} \frac{V_{CABED}}{V_{CDEF}} = \frac{\frac{a^3\sqrt{3}}{6}}{\frac{a^3\sqrt{3}}{12}} = \frac{12}{6} = 2$$

۲۳. گزینه ۴ درست است.

اگر  $CD = x$  بگیریم، به کمک رابطه‌های طولی در دایره، خواهیم داشت:

$$EB \cdot EA = EC \cdot ED \Rightarrow 7 \times 16 = 8(8 + x)$$

$$\Rightarrow 112 = 64 + 8x \Rightarrow 8x = 48 \Rightarrow x = 6$$

از آنجا که ضلع‌های چهارضلعی  $ABCD$  را می‌توان بر یک دایره مماس کرد، پس یک چهارضلعی محیطی است؛ در نتیجه اگر  $BC = y$  بگیریم، باید داشته باشیم:

$$AD + BC = AB + CD \Rightarrow AD + y = 9 + 6 \Rightarrow AD = 15 - y \quad (*)$$

دوباره و بنابر رابطه‌های طولی، داریم:

$$FD \cdot FA = FC \cdot FB \Rightarrow 8(8 + (15 - y)) = 12(12 + y)$$

$$\Rightarrow 184 - 8y = 144 + 12y \Rightarrow 20y = 40 \Rightarrow y = 2$$

پس  $BC = 2$  و  $AD = 15 - 2 = 13$  و از این رو  $AD - BC = 11$ .

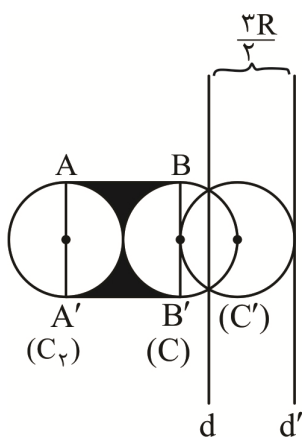
۲۴. گزینه ۱ درست است.

بنابر تمرین صفحه ۴۴ کتاب درسی هندسه ۲، ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به دو خط موازی، یک انتقال است با بردار  $\vec{V}$  که طول  $\vec{V}$ ، دو برابر فاصله دو خط است. در اینجا چون

دایره‌ها از مراکز هم می‌گذرند، پس فاصله دو خط  $d$  و  $d'$  برابر  $R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$  است و

$(C_2)$ ، انتقال یافته  $(C')$  به اندازه  $2 \times \frac{3}{2}R = 3R$  به سمت چپ خواهد شد. یعنی  $(C)$  و

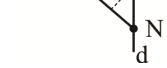
$(C_2)$  مماس بیرونی خواهند بود و در نتیجه محیط ناحیه سایه‌خورده برابر می‌شود با مجموع اندازه‌های دو ضلع  $AB$  و  $A'B'$  از مربع  $ABB'A$  و مجموع طول‌های دو کمان  $AA'$  و  $BB'$  که هر کدام یک نیم‌دایره هستند. از این رو خواهیم داشت:



$$P = \text{محیط ناحیه} = 2AB + 2\pi R = 2(2R) + 2\pi R = 2R(2 + \pi) \xrightarrow{R=2\sqrt{3}} P = 4\sqrt{3}(2 + \pi)$$

۲۵. گزینه ۳ درست است.

پاره‌خط  $AB$  به‌اندازه ضلع معلوم رسم می‌کنیم و از نقطه  $B$  خطی عمود بر  $AB$  رسم می‌کنیم. و  $d$  می‌نامیم از آنجا که میانه داده شده باید از رأس  $A$  بر نقطه‌ای از خط  $d$  (که شامل ضلع قائمه دیگر است) وارد شود کافی است دایره‌ای به مرکز  $A$  و با شعاع میانه  $m_a$  رسم کنیم تا در نقاط  $C$  و  $D$  با خط  $d$  برخورد کند. این نقاط، وسط‌های ضلع قائمه دیگر هستند و از این رو کافی است  $BC$  را از سمت  $C$  و  $D$  به‌اندازه خود امتداد دهیم تا به نقاط  $M$  و  $N$  برسیم. مثلث  $AMB$ ، پاسخ مسئله است (چون  $AMB$  و  $ANB$  هم‌نهشت



هستند، آن‌ها را یکی می‌گیریم). وجود این پاسخ، بستگی به این دارد که آیا دایره به مرکز  $A$  و شعاع  $m_a$  خط  $d$  را قطع می‌کند یا نه. پس مسئله، حداکثر یک جواب دارد.

۲۶. گزینه ۳ درست است.

$$MN = |AC - AB| = 5 - 3 = 2$$

$$P = \frac{5+3+6}{2} = 7, S = \sqrt{7(2)(4)(1)} = 2\sqrt{14}$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{2\sqrt{14}}{7}, r_f = \frac{S}{P-6} = \frac{2\sqrt{14}}{7-6} = 2\sqrt{14}$$

$$\triangle OMH \sim \triangle O'NH \Rightarrow \begin{cases} H_1 = H_2 \\ M = N = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{zz} \frac{OM}{O'N} = \frac{MH}{NH} = \frac{2\sqrt{14}}{7} = \frac{1}{7}$$

$$\frac{MH}{NH} = \frac{1}{7} \rightarrow \frac{MH + NH}{NH} = \frac{8}{7} \Rightarrow NH = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}$$

$$S_{NO'H} = \frac{1}{2} NH \times O'N = \frac{7}{4} \times 2\sqrt{14} \times \frac{1}{2} = \frac{7\sqrt{14}}{4}$$

۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$\hat{A} = 120^\circ, BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cos A$$

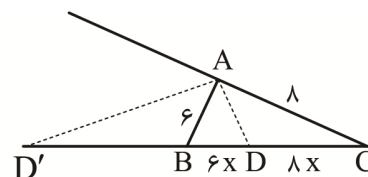
$$BC^2 = 36 + 64 - 2(6)(8)\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$BC = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$$

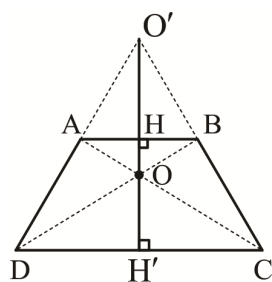
$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{8} \Rightarrow \begin{cases} BD = 6x \\ CD = 8x \end{cases} \rightarrow BC = 6x + 8x = 2\sqrt{37} \rightarrow x = \frac{\sqrt{37}}{7}$$

$$\frac{D'B}{D'C} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \begin{cases} D'B = 6y \\ D'C = 8y \end{cases} \rightarrow D'C - D'B = 2y = 2\sqrt{37} \rightarrow y = \sqrt{37}$$

$$AD^2 + AD'^2 = DD'^2 = (y + 6x)^2 = (\sqrt{37} + \frac{6\sqrt{37}}{7})^2 = \frac{169}{49} \times 37 = 169 \left(\frac{37}{49}\right)$$



۲۸. گزینه ۲ درست است.



$$\triangle ABO \sim \triangle DOC \xrightarrow{zz} \frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{DC} = \frac{4}{10}$$

$$\frac{OH}{OH'} = \frac{4}{10} \rightarrow \frac{OH}{OH + OH'} = \frac{4}{14} \rightarrow OH = \frac{12}{7}$$

$$\triangle O'AB \sim \triangle O'DC \rightarrow \frac{O'H}{O'H'} = \frac{AB}{DC} \rightarrow \frac{O'H}{O'H + 6} = \frac{4}{10} \rightarrow \frac{O'H}{6} = \frac{4}{6}$$

$$O'H = 4$$

$$S_{O'AOB} = \frac{1}{2} AB \times O'O = \frac{1}{2} \times (4) \left(4 + \frac{12}{7}\right) = \frac{80}{7}$$

۲۹. گزینه ۱ درست است.

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

$$\equiv (p \wedge \sim q) \vee (p \wedge q) \equiv p \wedge (\underbrace{\sim q \vee q}_T) \equiv p$$



۳۰. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که:  $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \Rightarrow r$  بنابراین:

$$(\sim p \vee q) \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv [(\sim p \vee q) \wedge q] \Rightarrow r \equiv q \Rightarrow r$$

اکنون اگر ارزش گزاره  $q \Rightarrow r$  نادرست باشد، باید  $q$  درست و  $r$  نادرست باشد. بنابراین گزاره مرکب گزینه ۳، ارزش درست دارد.

۳۱. گزینه ۳ درست است.

برای افراز کردن مجموعه  $A$  به ۳ مجموعه طوری که  $a$  و  $b$  همواره در یک کلاس باشند حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:  
الف) مجموعه  $A$  به یک مجموعه ۴ عضوی و دو مجموعه ۱ عضوی افراز شود. در این وضعیت  $a$  و  $b$  باید در کلاس ۴ عضوی باشند. بنابراین کافی است از میان عضوهای دیگر مجموعه  $A$  (یعنی  $c, d, e, f$ )، ۲ عضو انتخاب کنیم و به همراه  $a$  و  $b$  در کلاس ۴ عضوی قرار دهیم. عضوهای دیگر نیز به یک حالت در دو کلاس یک عضوی قرار می‌گیرند.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{4}{2} \times 1 = 6 \times 1 = 6$$

ب) مجموعه  $A$  به یک مجموعه ۳ عضوی، یک مجموعه ۲ عضوی و یک مجموعه ۱ عضوی افراز شود. در این وضعیت دو حالت امکان‌پذیر است:

۱-  $a$  و  $b$  در کلاس ۳ عضوی باشند. در این شرایط، کافی است که یک عضو از میان عضوهای دیگر انتخاب کنیم و سپس ۳ عضو دیگر را به یک کلاس ۲ عضوی و یک کلاس ۱ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \binom{4}{1} \times \frac{3!}{2!1!} = 4 \times 3 = 12$$

۲-  $a$  و  $b$  در کلاس ۲ عضوی باشند. در این شرایط فقط باید ۴ عضو دیگر را به یک کلاس ۳ عضوی و یک کلاس ۱ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \frac{4!}{3!1!} = 4$$

پ) مجموعه  $A$  به سه کلاس ۲ عضوی افراز شود و  $a$  و  $b$  در یک کلاس باشند. در این شرایط، باید ۴ عضو دیگر را به دو کلاس ۲ عضوی افراز کنیم.

$$\text{تعداد حالت‌ها} = \frac{4!}{2!2!} = 3$$

$$6 + 12 + 4 + 3 = 25$$

بنابراین تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} [A \cap (A - B)'] \cap [B \cap (A \cup B)'] &= [A \cap (A \cap B)'] \cap [B \cap (A \cup B)'] \\ &= [A \cap (A' \cup B)] \cap [B \cap (A \cup B)'] = [\underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (A \cap B)] \cap [(B \cap A) \cup \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset}] \\ &= (A \cap B)' \cap (A \cap B) = \emptyset \end{aligned}$$

۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$S = \{10, 11, 12, \dots, 99\} \Rightarrow n(S) = 90$$

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} = 2k \Rightarrow n(n-1) = 4k$$

$$\Rightarrow n = 4q \quad \text{یا} \quad n-1 = 4q' \Rightarrow n = 4q \quad \text{یا} \quad n = 4q' + 1$$

$$10 \leq 4q \leq 99 \Rightarrow 3 \leq q \leq 24 \Rightarrow \text{تعداد} = 24 - 3 + 1 = 22$$

$$10 \leq 4q' + 1 \leq 99 \Rightarrow 9 \leq 4q' \leq 98 \Rightarrow 3 \leq q' \leq 24 \Rightarrow \text{تعداد} = 24 - 3 + 1 = 22$$

$$\Rightarrow n(A) = 22 + 22 = 44 \Rightarrow P(A) = \frac{44}{90} = \frac{22}{45}$$

۳۴. گزینه ۱ درست است.

نکته: اگر  $P(B) \leq P(A)$  آنگاه:

$$P(A) + P(B) - 1 \leq P(A \cap B) \leq P(B)$$

$$P(A) = 0,8, P(B) = 0,6 \Rightarrow 0,8 + 0,6 - 1 \leq P(A \cap B) \leq 0,6$$

$$\Rightarrow 0,4 \leq P(A \cap B) \leq 0,6 \Rightarrow a = 0,4, b = 0,6 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5$$

۳۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به فرض مسئله  $P(۳) = P(۶) = \frac{1}{۲}P(۱) = \frac{1}{۲}P(۲) = \frac{1}{۲}P(۴) = \frac{1}{۲}P(۵)$  است. اگر فرض کنیم که

$P(۳) = a$  خواهیم داشت:

$$P(۱) + P(۲) + P(۳) + P(۴) + P(۵) + P(۶) = 1 \Rightarrow 2a + 2a + a + 2a + 2a + a = 1$$

$$\Rightarrow 10a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{10}$$

$$P(\{1, 2, 3, 4\}) = P(1) + P(2) + P(3) + P(4) = 2a + 2a + a + 2a = 7a = 7 \times \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$$

پس:

۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$P(A) = \frac{3}{7}, P(B) = \frac{3}{5}, P(A|B) = \frac{3}{14}$$

$$P(B'|A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(A')} = \frac{P(A \cup B)'}{P(A')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{1 - P(A)}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A \cap B) = P(B)P(A|B) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{14} = \frac{9}{70}$$

$$\Rightarrow P(B'|A') = \frac{1 - (\frac{3}{7} + \frac{3}{5} - \frac{9}{70})}{1 - \frac{3}{7}} = \frac{1 - \frac{30 + 42 - 9}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{1 - \frac{63}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{\frac{7}{70}}{\frac{4}{7}} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$\text{انتخاب مهره} \begin{cases} \xrightarrow{\{2,4\}} \text{دو تاس } \{(1,1), (1,2), \dots, (2,1), \dots, (6,6)\} \\ \xrightarrow{\{1,3,5\}} \text{سه تاس } \{(1,1,1), (1,1,2), \dots, (6,6,6)\} \end{cases}$$

$$P(\text{عدد زوج و مجموع ۳} | \text{مجموع ۳}) = \frac{P(\text{عدد زوج و مجموع ۳})}{P(\text{مجموع ۳})} = \frac{\frac{2}{5} \times \frac{2}{36}}{(\frac{2}{5} \times \frac{2}{36}) + (\frac{3}{5} \times \frac{1}{216})}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{12}{216}}{(\frac{2}{5} \times \frac{12}{216}) + (\frac{3}{5} \times \frac{1}{216})} = \frac{24}{24 + 3} = \frac{24}{27} = \frac{8}{9}$$

۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$B \text{ فراوانی نسبی} = \frac{5+x}{2+(5+x)+(3+x)+2x} = \frac{5+x}{10+4x} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{5+x}{10+4x} = \frac{3}{10} \Rightarrow 30+12x = 50+10x$$

$$\Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10$$

بنابراین داریم:

$$\alpha_D = \frac{2x}{10+4x} \times 360^\circ = \frac{20}{50} \times 360^\circ = 144^\circ$$

۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{10}{3} \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{6} - 25 = \frac{10}{3} \Rightarrow \sum x_i^2 - 150 = 20 \Rightarrow \sum x_i^2 = 170$$

اگر داده‌های جدید پس از حذف ۶ را  $y_i$  بنامیم خواهیم داشت:

$$\sum y_i^2 = \sum x_i^2 - 6^2 = 170 - 36 = 134$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 6}{6} = 5$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 30 - 6 = 24 \Rightarrow \bar{y} = \frac{24}{5} = 4.8$$

$$\Rightarrow \sigma_y^2 = \frac{\sum y_i^2}{5} - \bar{y}^2 = \frac{134}{5} - (4.8)^2 = 26.8 - 23.04 = 3.76$$

۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$\text{تعداد کل دانش‌آموزان} = 200 + 120 + 120 + 100 + 60 = 600 \Rightarrow \frac{30}{600} = \frac{x}{120} \Rightarrow x = 6$$

### فیزیک

۴۱. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{98 - 89}{200} = \frac{9}{200} \text{ kg/day}$$

$$\frac{9}{200} \frac{\text{kg}}{\text{day}} \times \frac{1000 \text{ g}}{\text{kg}} \times \frac{\text{day}}{24 \text{ h}} = \frac{15 \text{ g}}{8 \text{ h}} \xrightarrow{\times 8} \frac{75}{8} \text{ قیراط ساعت}$$

(فیزیک ۱- فصل ۱)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

جرم یخ ذوب شده را بر حسب گرم  $m$  می‌نامیم.

$$\text{حجم یخ قبل ذوب شدن: } V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{\frac{9}{10}} = \frac{10}{9} m$$

$$\text{حجم یخ پس از ذوب شدن: } V_2 = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{1} = m$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = m - \frac{10}{9} m = \frac{-m}{9} = 480 - 520 = -40 \rightarrow m = 360 \text{ g}$$

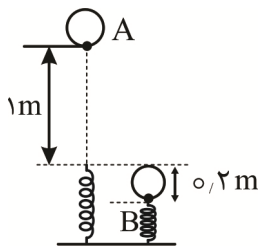
جرم یخ ذوب شده

$$\text{جرم یخ اولیه } M = \rho V = \frac{9}{10} \times 520 = 468$$

$$M - m = 468 - 360 = 108 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱)

۴۳. گزینه ۱ درست است.



$$W_{\text{net}} = \Delta K = K_B - K_A = 0 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{هوا}} + W_{\text{فنر}} = 0$$

$$W_{\text{فنر}} = -mgh - W_{\text{هوا}} = -(3 \times 10 \times 1/2) - (-6) = -30 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

$$P = IA = 250 \times 2$$

$$P = \frac{33}{100} \times 250 \times 2$$

$$P = IV \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{\frac{33}{100} \times 250 \times 2}{220} = 0.75 \text{ A}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m}{2.5} \rightarrow h_1 = \frac{V_1}{A} = \frac{m}{2.5A}$$

$$V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{3m}{5} \rightarrow h_2 = \frac{V_2}{A} = \frac{3m}{5A}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\frac{m}{2.5A}}{\frac{3m}{5A}} = \frac{5}{7.5} = \frac{2}{3}$$

$$h_1 + h_2 = 25 \rightarrow \begin{cases} h_1 = 10 \text{ cm} \\ h_2 = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

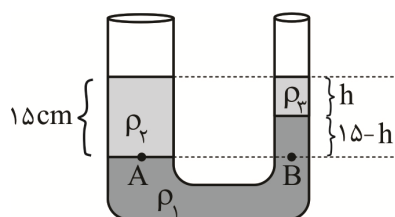
$$P_1 = \rho_1 g h_1 = 25000 \times 10 \times \frac{1}{10} = 25000 \text{ Pa}$$

$$P_2 = \rho_2 g h_2 = 50000 \times 10 \times \frac{15}{100} = 75000 \text{ Pa}$$

$$P_T = 25000 + 75000 = 100000 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.



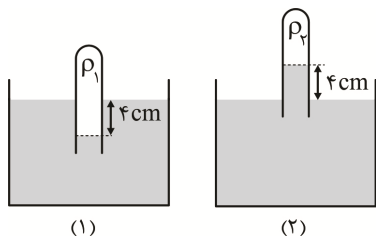
$$P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$2 \times 15 = 4(15 - h) + 1 \times h \rightarrow 30 = 60 - 3h \rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 2 \times 10 = 20 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲)



$$P_1 = P_0 + \rho_1 g h = 76 + 4 = 80 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_0 - \rho_2 g h = 76 - 4 = 72 \text{ cmHg}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{80}{72} = \frac{10}{9}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100 \text{ cm}}{2} = 50 \text{ cm}^3$$

$$VA = 50 \times 2 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\Delta t = \frac{\text{حجم مخزن}}{\text{آهنگ خروج آب}} = \frac{300 \times 1000}{100} = 3000 \text{ s} \xrightarrow{+60} 50 \text{ min}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲)

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$Q_1 = mL_f = 24 \times 336 = 8064$$

$$Q_2 = -mL_v - mc\Delta\theta = -m(2268 + 4/2 \times 100) = -2688m$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow 8064 - 2688m = 0 \rightarrow m = \frac{8064}{2688} = 3 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta\theta = \frac{\Delta F}{9} = \frac{5}{9}(40 - 13) = 15^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 3000 = \frac{1}{2} \times c \times 15 \rightarrow c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta\theta = 2000 \times 10^{-3} \times 1 = 2 \text{ mm}^3$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{2}{0.5} = 4 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_0} \times 100 = \frac{-\rho_0 \beta \Delta\theta}{\rho_0} \times 100 = -\beta \Delta\theta \times 100 = -(15 \times 10^{-5} \times (-10)) \times 100 = 15 \times 10^{-2} = 0.15\%$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \theta_1 = 25^\circ \text{C}, x_1 = -20 \\ \theta_2 = 30^\circ \text{C}, x_2 = -10 \end{cases}$$

رابطه بین دماها به صورت یک معادله خط راست است.

$$x = A\theta + B$$

$$A = \frac{\Delta x}{\Delta \theta} = \frac{10}{5} = 2 \rightarrow x = 2\theta + B$$

$x_1$  و  $\theta_1$  را در معادله صدق می‌دهیم.

$$-20 = 2(25) + B \rightarrow B = -70 \rightarrow x = 2\theta - 70$$

دمای آب جوش خالص در فشار یک جو  $100^\circ\text{C}$  است.

$$x = 2 \times 100 - 70 = 130^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- فصل ۴)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

با نزدیک شدن میله به کلاهک ابتدا بار منفی کلاهک به سمت ورقه‌ها می‌رود و تخلیه می‌شود. نزدیک‌تر شدن میله به کلاهک سبب رانش الکترون بیشتر از کلاهک به سمت ورقه‌ها و مثبت شدن کلاهک می‌شود.

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \epsilon_0 = \frac{q_1 q_2}{4\pi F r^2} \rightarrow \epsilon_0 \text{ یکای } = \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

$$\text{حالت اول: } F_1 = \frac{k |q_A| |q_B|}{r^2} = \frac{kq^2}{r^2}$$

$$\text{حالت دوم: } q'_A = q - \frac{20}{100}q = 0.8q$$

$$q'_B = -q + \frac{20}{100}q = -0.8q$$

$$F_2 = \frac{k |q'_A| |q'_B|}{r^2} = \frac{k(0.8q)(0.8q)}{r^2} = 0.64F_1$$

نیروی ثانویه ۶۴ درصد نیروی اولیه است، یعنی ۳۶ درصد کاهش پیدا کرده است. (فیزیک ۲- فصل ۱)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

$$\vec{F} = \vec{E}q = -5000 \times 6 \times 10^{-6} = -3 \times 10^{-2} \text{ N } \vec{i}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = \frac{-3 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \vec{i}$$

$$\text{توقف } d = \left| \frac{V_0^2}{2a} \right| = \frac{30 \times 30}{2 \times 15} = 30 \text{ m}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)

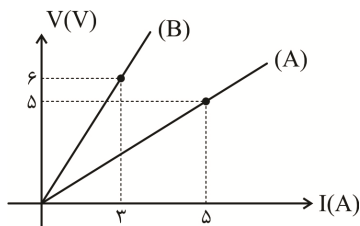
۵۸. گزینه ۳ درست است.

$$c = \frac{k\epsilon_0 A}{d} = \frac{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-4}}{10^{-3}} = 18 \times 10^{-12} = 18 \text{ PF}$$

(فیزیک ۲- فصل ۱)



۵۹. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{\frac{5}{3}}{\frac{6}{3}} = \frac{5}{6} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

$$\varepsilon = \frac{W}{\Delta q} = \frac{4/8}{0/4} = 12V$$

$$\Delta u = W' = \varepsilon \Delta q = 12 \times 0/5 = +6J$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۱. گزینه ۱ درست است.

$$R_1 = 2\Omega, V_1 = 6V \rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{6}{2} = 3A \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow 6 = \varepsilon - 3r$$

$$R_2 = 4\Omega, V_2 = 8V \rightarrow I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{8}{4} = 2A \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow 8 = \varepsilon - 2r \rightarrow r = 2\Omega, \varepsilon = 12V$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$R_A = \frac{V_A^2}{P_A} = \frac{220 \times 220}{100} = 22 \times 22 \Omega$$

$$R_B = \frac{V_B^2}{P_B} = \frac{220 \times 220}{200} = 11 \times 22 \Omega$$

$$R_T = R_A + R_B = 22 \times (11 + 22) = 22 \times 33$$

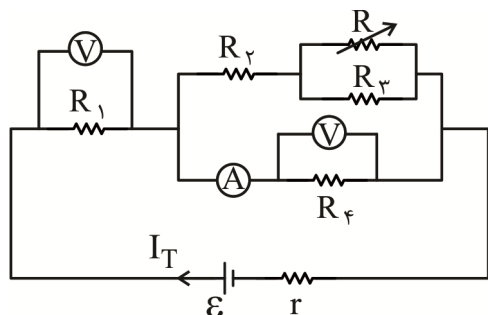
$$I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{220}{22 \times 33} = \frac{10}{33}$$

$$P'_A = R_A I_A^2 = (22 \times 22) \times \frac{10 \times 10}{33 \times 33} = \frac{400}{9}$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

با افزایش مقاومت رئوستا مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد.



$$I_T^\downarrow = \frac{\varepsilon}{R_T^\uparrow + r}$$

$$V_T^\uparrow = \varepsilon - I_T^\downarrow r$$

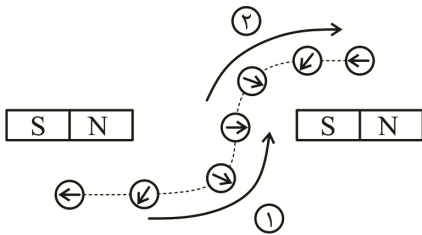
$$V_1^\downarrow = R_1 I_T^\downarrow$$

$$V_T^\uparrow = V_1^\downarrow + V_4^\uparrow$$

$$I_4^\uparrow = \frac{V_4^\uparrow}{R_4}$$

(فیزیک ۲- فصل ۲)

۶۴. گزینه ۱ درست است.



عقربه در مرحله اول  $180^\circ$  پادساعتگرد می چرخد. و در مرحله دوم  $180^\circ$  ساعتگرد می چرخد. چرخش‌ها در خلاف جهت هم است؛ پس:

$$\Delta\theta = 180^\circ - 180^\circ = 0$$

(فیزیک ۲- فصل ۳)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$F = qVB\sin\theta = 4 \times 10^{-9} \times 20 \times 120 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 4,8 \times 10^{-10} \text{ N}$$

(فیزیک ۲- فصل ۳)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

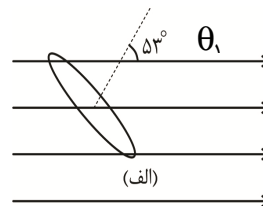
$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{180}{2 \times \pi \times 1,5} = \frac{180}{3\pi} = \frac{60}{\pi}$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{L'} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{\pi}{0,1} \times 2 = 4,8 \times 10^{-4} \text{ T} = 4,8 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- فصل ۳)

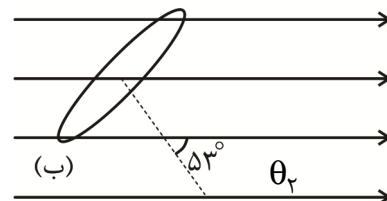
۶۷. گزینه ۱ درست است.

زاویه حلقه با خطوط میدان  $\alpha_1 = 37^\circ \rightarrow \theta_1 = 53^\circ$



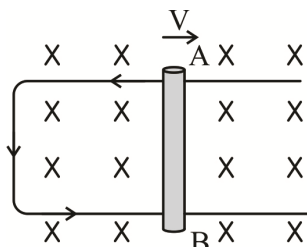
زاویه حلقه با خطوط میدان  $\alpha_2 = 37^\circ + 106^\circ = 143^\circ \rightarrow \theta_2 = 53^\circ$

$$\theta_1 = \theta_2 \rightarrow \phi_1 = \phi_2 \rightarrow |\bar{\epsilon}| = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 0$$



(فیزیک ۲- فصل ۴)

۶۸. گزینه ۲ درست است.



$$|\epsilon| = |BLv| = 0,5 \times 0,25 \times 4 = 0,5 \text{ V}$$

از قانون دست راست مشخص است که جریان در قاب از **A** به **B** است. پس پتانسیل نقطه **A** بیشتر از **B** است.

(فیزیک ۲- فصل ۴)

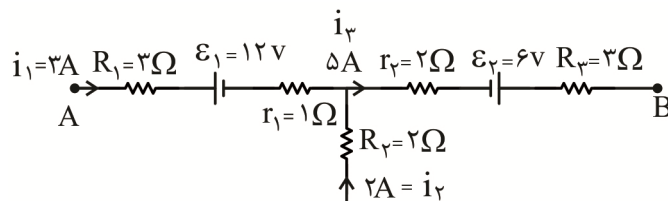
۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2500 \times 4 \times 10^{-4}}{0,2} = 6 \times 10^{-6} \text{ H}$$

$$u = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times 4 = 12 \times 10^{-6} \text{ J}$$

(فیزیک ۲- فصل ۴)

۷۰. گزینه ۴ درست است.



$$V_A - R_1 i_1 - \varepsilon_1 - r_1 i_1 - r_2 i_2 + \varepsilon_2 - R_3 i_2 = V_B$$

$$V_A - 9 - 12 - 3 - 10 + 6 - 15 = V_B$$

$$V_B - V_A = -43V$$

(فیزیک ۲ - فصل ۲)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$\text{وزنه } P_1 = \frac{mg}{A} = \frac{200}{5 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \text{ pa} \rightarrow \text{گاز } P = P_1 + P_0 = 5 \times 10^5 \text{ pa}$$

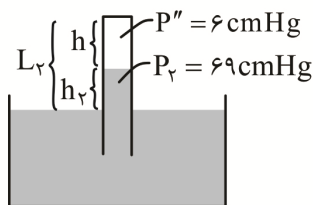
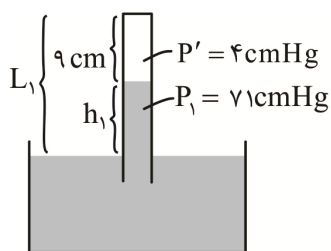
$$PV = nRT \rightarrow 5 \times 10^5 \times V = 0,02 \times 8 \times 300$$

$$V = \frac{0,16 \times 300}{5 \times 10^5} = \frac{0,48}{5} \times 10^{-3} \text{ m}^3 = \frac{0,48}{5} \times 10^3 \text{ cm}^3 = 96 \text{ cm}^3$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{96}{5} = 19,2 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۷۲. گزینه ۲ درست است.



$$h = \frac{4}{6} \times 9 = 6 \text{ cm}$$

$$h_1 = 75 - 4 = 71 \text{ cm}$$

$$h_2 = 75 - 6 = 69 \text{ cmH}$$

$$L_1 = 71 + 9 = 80 \text{ cm}$$

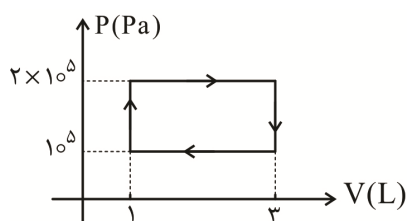
$$L_2 = 69 + 6 = 75 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 75 - 80 = -5 \text{ cm}$$

لوله را باید ۵ cm پایین تر بیاوریم.

(فیزیک ۱ - فصل ۴)

۷۳. گزینه ۱ درست است.



$$Q = S = 10^5 \times (3 - 1) \times 10^{-3} = 200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$P_1 = 2 + 1 = 3 \text{ atm} \quad P_2 = 1 + 1 = 2 \text{ atm}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2 \times 27}{3 \times 27} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$W = -p\Delta V = -nR\Delta T = -2 \times 8 \times (+30) = -480 \text{ J}$$

$$W' = -W = 480 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

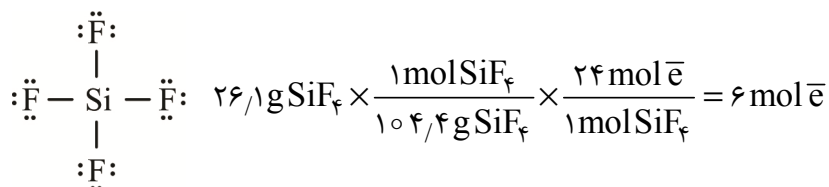
در جدول تناوبی امروزی، عناصر براساس افزایش تدریجی عدد اتمی چیده شده‌اند. (شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا جرم اتمی میانگین سیلیسیم را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{(28 \times 75) + (29 \times 10) + (30 \times 15)}{100} = 28.4$$

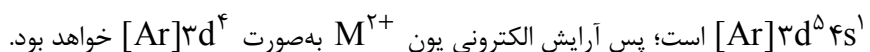
$$28.4 + 4(19) = 104.4 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی  $\text{SiF}_4$  برابر است با:در ساختار لوویس  $\text{SiF}_4$ ، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی (۲۴ الکترون) وجود دارد.

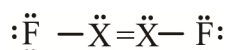
(شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا اگر عنصر M در دوره ۴ و گروه ۶ قرار داشته باشد، آرایش الکترونی آن به صورت

مورد دوم درست است. در تبدیل A به  $A^{2+}$ ، یک الکترون از زیرلایه ۴s و یک الکترون هم از زیرلایه ۳d جدا می‌شود.

n+1 برای الکترون ۴s برابر ۴ و برای الکترون ۳d برابر ۵ است.

مورد سوم درست است. ساختار  $X_4F_4$  به صورت زیر است:

مورد چهارم درست است. زیرلایه‌های ۳s و ۳p در دوره سوم و زیرلایه ۳d در دوره چهارم، الکترون می‌پذیرند.

(شیمی ۱ - فصل ۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. آرایش  $1s^2 2s^2 2p^6$  مربوط به گاز نجیب  ${}_{10}\text{Ne}$  است. البته این آرایش می‌تواند مربوط به کاتیون‌های  $\text{Na}^+$ ،  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Al}^{3+}$  و همچنین آنیون‌های  $\text{F}^-$  و  $\text{O}^{2-}$  و  $\text{N}^{3-}$  نیز باشد.

ب) نادرست است؛ زیرا طیف نشری خطی عناصر مختلف با هم تفاوت دارد و حتی در عناصر هم گروه هم تعداد و طول موج نوارهای رنگی اغلب متفاوت است.

پ) درست است. نماد تکنسیم،  $\text{Tc}$  است که در دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد.

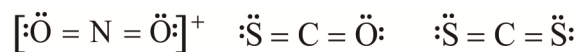
ت) درست است. آرایش الکترونی کروم طبق قاعده آفا  $[\text{Ar}]3d^4 4s^2$  است، البته آرایش الکترونی کروم که طبق داده‌های طیف‌سنجی به دست آمده به صورت  $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$  است، به همین دلیل، آرایش الکترونی آن از قاعده آفا پیروی نمی‌کند. (شیمی ۱ - فصل ۱)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

در دمای  $148^\circ\text{C}$  آرگون و کریپتون حالت گازی دارند و از مخلوط جدا می‌شوند، پس فقط زنون به حالت مایع باقی می‌ماند. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول درست است. اسیدها باعث از بین رفتن رنگ سبز در برگ درختان می‌شوند. عبارت دوم درست است. ساختار لوویس سه گونه به صورت زیر است:

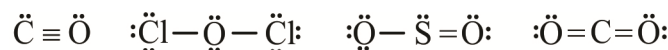


عبارت سوم درست است. پیوند  $\ddot{\text{N}} \equiv \ddot{\text{N}}$  در  $\text{N}_2$  استحکام زیادی دارد که یکی از مهم‌ترین دلایل واکنش‌پذیری کم گاز نیتروژن است.

عبارت چهارم درست است. تفاوت نقطه جوش  $(-183^\circ\text{C})\text{O}_2$  و  $(-112^\circ\text{C})\text{O}_3$  در شرایط یکسان بیشتر از تفاوت نقطه جوش  $(-186^\circ\text{C})\text{Ar}$  و  $\text{O}_2$  است. (شیمی ۱ - فصل ۲)

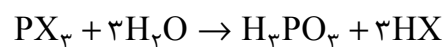
۸۲. گزینه ۲ درست است.

الف) اکسیژن می‌تواند در هر چهار حالت داده شده، شرکت کند.



ب) در فرآیند هابر برای جداسازی  $\text{NH}_3$  از مخلوط به تفاوت نقطه جوش آن با گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  توجه می‌شود. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۳. گزینه ۳ درست است.



$$22\text{g PX}_3 \times \frac{1\text{mol PX}_3}{(31+3x)\text{g}} \times \frac{3\text{mol HX}}{1\text{mol PX}_3} \times \frac{(1+x)\text{g HX}}{1\text{mol HX}} = 15\text{g} \Rightarrow X = 19\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

پس  $\text{PX}_3$  همان  $\text{PF}_3$  و  $\text{HX}$  همان  $\text{HF}$  است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. بین مولکول‌های  $\text{HF}$ ، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد و  $\text{HF}$  با آب هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۲) درست است.  $\text{F}_2$  و  $\text{H}_2$  حتی در دمای  $200^\circ\text{C}$  هم با هم واکنش می‌دهند و  $\text{HF}$  تولید می‌کنند، بنابراین در دمای اتاق هم این واکنش انجام‌پذیر است.

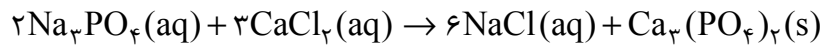
(۳) نادرست است.  $\text{HF}$ ، اسیدی ضعیف است و در محلول آبی آن بیشتر ذرات، مولکول‌های  $\text{HF}$  یونیده نشده است. البته به مقدار کم  $\text{H}^+$  و  $\text{F}^-$  هم وجود دارد.

(۴) درست است. آنتالپی پیوند  $\text{HF}$  از آنتالپی پیوند  $\text{F}-\text{F}$  بیشتر است. (شیمی ۱ - فصل ۲)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است؛ زیرا یون  $\text{Ca}^{2+}$  به‌طور طبیعی در آب وجود دارد. اما برخی یون‌ها مانند  $\text{F}^-$  را در مراکز تأمین آب به آن می‌افزایند.  
 (۲) نادرست است؛ زیرا در فرآیند اسمز، با گذشت زمان غلظت محلول غلیظ کاهش و در فرآیند اسمز معکوس با گذشت زمان غلظت محلول غلیظ افزایش می‌یابد.  
 (۳) نادرست است؛ زیرا در نمودار انحلال پذیری گازها برحسب فشار، در جرم مولی نزدیک به هم شیب نمودار گازهای قطبی بیشتر از ناقطبی است.  
 (۴) درست است. واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

فرمول شیمیایی یون کرومات به‌صورت  $\text{CrO}_4^{2-}$  و فرمول شیمیایی یون کلرات به‌صورت  $\text{ClO}_3^-$  است.

- آمونیوم کرومات:  $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$

- سدیم کلرات:  $\text{NaClO}_3$

- آمونیوم کلرات:  $\text{NH}_4\text{ClO}_3$

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

$$1430 = \frac{x}{5000} \times 10^6 \Rightarrow x = 715 \text{ g}$$

$$715 \text{ g (آ) ویتامین} \times \frac{1 \text{ mol (آ) ویتامین}}{x \text{ g (آ) ویتامین}} \times \frac{6102 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol (آ) ویتامین}} = 1,505 \times 10^{22}$$

$$X = 286 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست به آن یک ماده بازی مثل آهک می‌افزایند تا یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  به‌صورت  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  رسوب کنند. (شیمی ۱ - فصل ۳)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

معادله دو خط را با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$0,2\theta + 48 = 0,8\theta + 21 \Rightarrow \theta = 45^\circ \text{C}$$

انحلال پذیری نمک A را در دمای  $45^\circ \text{C}$  به‌دست می‌آوریم:

$$S = 0,8\theta + 21 \xrightarrow{\theta=45^\circ \text{C}} S = 57 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\text{جرم محلول سیرشده} = 100 + 57 = 157 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی نمک A در محلول سیرشده آن} = \frac{57 \text{ g}}{157 \text{ g}} \times 100 = 36,3\%$$

(شیمی ۱ - فصل ۳)



۸۹. گزینه ۱ درست است.

عناصر M و X به ترتیب Al<sup>۱۳</sup> و S<sup>۱۶</sup> هستند و شبه فلز و نافلز بین این دو عنصر به ترتیب Si<sup>۱۴</sup> و P<sup>۱۵</sup> است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. Al تمایل دارد الکترون از دست بدهد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا نقطه جوش PH<sub>۳</sub> از نقطه جوش NH<sub>۳</sub> کمتر است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا مجموع عدد اتمی این دو عنصر ۲۹ است. عدد اتمی آخرین فلز واسطه دوره چهارم ۳۰ است.

عبارت چهارم درست است. تفاوت شعاع Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع S و Si است.

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

$$۸۰ \text{ g Cu} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol Cu}}{۶۴ \text{ g Cu}} = ۱ \text{ mol Cu}$$

فرض می‌کنیم n<sub>۱</sub> مول Cu<sub>۲</sub>S و n<sub>۲</sub> مول CuS داریم. با در نظر گرفتن ۲۰ درصد ناخالصی جرم مواد خالص اولیه ۸۸ گرم است.

$$\begin{cases} ۱۶۰n_1 + ۹۶n_2 = ۸۸ \\ ۲n_1 + n_2 = ۱ \end{cases} \Rightarrow n_1 = ۰/۲۵, n_2 = ۰/۵$$

اکنون می‌توان نسبت خواسته شده را حساب کرد:

$$\frac{\text{جرم CuS}}{\text{جرم Cu}_2\text{S}} = \frac{۰/۵ \times ۹۶}{۰/۲۵ \times ۱۶۰} = ۱/۲$$

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۱. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا از آهن مذاب در جوشکاری استفاده می‌شود.

ب) درست است.

پ) نادرست است؛ زیرا هیدروکربن‌های موجود در نفت خام از خانواده‌های مختلف مثل آلکان، آلکن و ... تشکیل شده‌اند.

ت) درست است. (شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

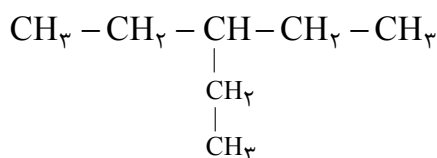
با توجه به ثابت بودن مقدار نظری واکنش، می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$\frac{\text{مقدار عملی ۲}}{\text{مقدار عملی ۱}} = \frac{\text{بازده درصدی ۲}}{\text{بازده درصدی ۱}} \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی ۲}}{\text{مقدار عملی ۱}} = \frac{۸۰}{۵۰} = ۱/۶$$

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

ساده‌ترین آلکانی که شاخه فرعی اتیل دارد، ترکیب ۳-اتیل پنتان است.

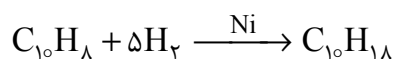


این ترکیب در مجموع ۲۲ پیوند کووالانسی و سه گروه CH<sub>۳</sub> دارد.

(شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

از آنجا که در ساختار نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد، داریم:



اگر آلکان در مجموع ۸ اتم کربن داشته باشد، فرمول مولکولی آن  $C_8H_{18}$  خواهد بود. «۲، ۲، ۳ - تری متیل پنتان» دارای چنین ویژگی است. (شیمی ۲ - فصل ۱)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده جسم است.

(۲) نادرست است؛ زیرا گرمای ویژه یک ماده با تغییر جرم تغییر نمی‌کند.

(۳) نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی علاوه بر دما به جرم ماده هم بستگی دارد. (شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۶. گزینه ۲ درست است.

در بین موارد معرفی شده همه عوامل بر گرمای واکنش اثر دارند به جز کاتالیزگر

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta = 2500 \times 4/2 \times 9/4 = 98700 \text{ J} = 98.7 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{98.7 \text{ kJ}}{7.5 \times 0.8 \text{ g}} \times \frac{100}{50} = 394.8 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  واکنش سوختن کربن  $-394.8 \text{ kJ}$  است.

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است.

$$(N-H) \text{ پيوند} = \frac{1176 \text{ kJ}}{3} = 392 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(N-N) \text{ پيوند} = 1730 - 4(392) = 162 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

عبارت دوم درست است. با تشکیل دو پیوند  $C-H$ ،  $830$  کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

عبارت سوم درست است.

$$672 \text{ mL CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22400 \text{ mL CH}_4} \times \frac{1660 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 49.8 \text{ kJ}$$

عبارت چهارم نادرست است.

$$C-N \text{ پيوند} = 2334 - [3(415) + 2(392)] = 305 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۹۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا ترکیب (I) گروه کتونی ندارد.

(۲) نادرست است؛ زیرا ترکیب (II) حلقه سیلکوهگزان ندارد.

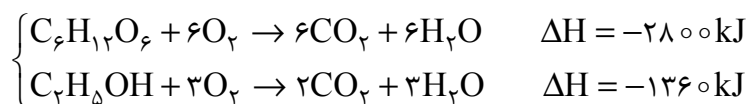
(۳) نادرست است؛ زیرا ترکیب‌های (I) و (II) هم‌پار نیستند. فرمول مولکولی (I)  $C_{13}H_{20}N_2O$  و فرمول مولکولی

(II)  $C_{14}H_{22}N_2O$  است.

(۴) درست است. ترکیب (II) دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است و ترکیب (I) دارای ۴ پیوند دوگانه است.

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.



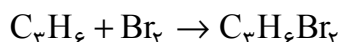
برای تعیین  $\Delta H$  واکنش  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH$ ، لازم است واکنش دوم را معکوس و در عدد ۲ ضرب کنیم و با واکنش اول جمع کنیم. پس طبق قانون هس داریم:

$$\Delta H = (-2800) + (+2720) = -80 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

$C_3H_6$  با  $Br_2$  واکنش می‌دهد اما  $C_3H_6$  در واکنش با  $Br_2$  شرکت نمی‌کند.



$$40 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{42 \text{ g } C_3H_6}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 10.5 \text{ g}$$

$$C_3H_6 \text{ جرم} = 25.5 - 10.5 = 15 \text{ g}$$

بر اثر سوختن ۱ مول  $C_3H_6$ ، ۲ مول  $CO_2$  و بر اثر سوختن یک مول  $C_3H_6$ ، ۳ مول  $CO_2$  تولید می‌شود.

$$15 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{30 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 1 \text{ mol } CO_2$$

$$10.5 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{30 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 0.75 \text{ mol } CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{1.75 \text{ mol}}{\frac{25}{60} \text{ min}} = 4.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

در سلولز، پلی‌سیانو اتن و پلی‌وینیل کلرید علاوه بر کربن و هیدروژن عنصر دیگر هم وجود دارد. در تفلون اتم هیدروژن وجود ندارد.

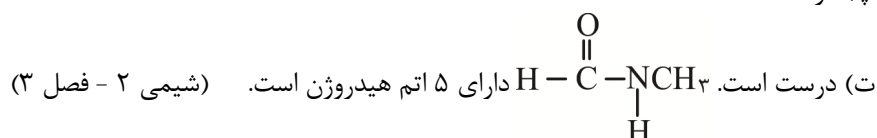
پروپین و پلی‌استیرن فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. (شیمی ۲ - فصل ۳)

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

(الف) نادرست است؛ زیرا پلی‌اتن سنگین، کدرتر از پلی‌اتن سبک است.

(ب) درست است.  $C_3H_7OH$  به هر نسبتی در آب حل می‌شود، پس انحلال‌پذیری  $C_3H_7OH$  در هگزان از انحلال‌پذیری  $C_3H_7OH$  در آب کمتر است.

(پ) درست است.

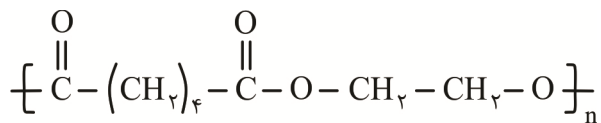


۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

الکل سازنده ترکیب (I)، ۱-پنتانول و اسید سازنده ترکیب (II) اتانوئیک اسید است، پس استر حاصل پنتیل اتانوات است که این ماده در موز وجود دارد و فرمول مولکولی آن  $C_7H_{14}O_2$  است. (شیمی ۲ - فصل ۳)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

بر اثر واکنش  $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  با پلیمر زیر با فرمول  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  تولید می‌شود.



(شیمی ۲ - فصل ۳)

### تعلیم و تربیت اسلامی

۲۰۱. گزینه ۳ درست است.

امیرالمؤمنین علی (ع) فرمودند: زیرک‌ترین انسان کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. چون صبح تا شب به کار و زندگی پرداخت، در شب به خود برگردد و بگوید: ای نفس! امروز روزی بود که بر تو گذشت و دیگر باز نمی‌گردد.

پیامبر اکرم (ص) نیز در رابطه با محاسبه نفس فرمودند: «حَاسِبُوا أَنْفُسَكُمْ قَبْلَ أَنْ تُحَاسِبُوا: به حساب خود رسیدگی کنید قبل از اینکه به حساب شما برسند».

(دین و زندگی دهم - درس ۸ - صفحات ۱۰۱ و ۱۰۲)

۲۰۲. گزینه ۱ درست است.

در سوره آل عمران آیه ۳۱ می‌خوانیم: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ». بگو اگر خدا را دوست می‌دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است. پس بیان «فَاتَّبِعُونِي: از من پیروی کنید» را پیامبر اکرم (ص) به مردم بیان می‌کند و از ایشان می‌خواهد که از او (پیامبر) پیروی نمایند. خطر مهم ذکرشده در این آیه عدم پیروی از خداوند و پیامبر (ص) در عین ادعای دوستی با ایشان است که امام صادق (ع) در این مورد فرمودند: «مَا أَحَبَّ اللَّهُ مِنْ عَصَا: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد».

(دین و زندگی دهم - درس ۹ - صفحات ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۰۳. گزینه ۴ درست است.

مسافر، در صورتی می‌تواند روزه بگیرد و نمازش را تمام بخواند که مسافت رفت او کمتر از ۴ فرسخ باشد و مسافت رفت و برگشت او نیز کمتر از ۸ فرسخ باشد. دقت کنید که اگر مسافت رفت دقیقاً چهار فرسخ باشد هم نمی‌تواند روزه بگیرد همچنین اگر مجموع مسافت رفت و برگشت نیز دقیقاً هشت فرسخ باشد هم نمی‌تواند روزه بگیرد.

در این گزینه مسافت رفت بیش از سه فرسخ نباشد یعنی کمتر از سه فرسخ است و مسافت رفت و برگشت نیز بیش از هفت فرسخ نباشد یعنی کمتر از هفت فرسخ باشد.

در سایر گزینه‌ها هم مسافت رفت، چهار فرسخ یا بیشتر است و هم مجموع رفت و برگشت، هشت فرسخ یا بیشتر است.

(دین و زندگی دهم - درس ۱۰ - ص ۱۳۱)

۲۰۴. گزینه ۱ درست است.

قرآن کریم در سوره احزاب آیه ۵۹ خطاب به پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لَلرِّجَالِ وَ لِلنِّسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلْبَابِهِنَّ ذَلِكَ أَدْنَى أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ»: «ای پیامبر، به زنان و دخترانت و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند، این برای آنکه به (عفاف) شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند، بهتر است».

مطابق این آیه شریفه دستور به رعایت حدود حجاب به پیامبر اکرم (ص) ابتدا در مورد خانواده ایشان «لَلرِّجَالِ وَ لِلنِّسَاءِ»

بَنَاتِكَ ﴿﴾ صادر شده است، سپس در مورد دیگران! (دین و زندگی دهم - درس ۱۲ - ص ۱۴۸)

### ۲۰۵. گزینه ۲ درست است.

امام علی (ع) فرمودند: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی» دقت کنید که مطابق این حدیث شریف، آراستن خود برای جلب توجه دیگران علت و سرچشمه و خاستگاه اعلان جنگ با خداوند است نه بازتاب و معلول و نتیجه آن!!

در حقیقت آراستگی برای جلب توجه دیگران همان تبرّج و افراط در آراستگی است که معلول و نتیجه ضعف و گسستگی رشته‌های عفاف در وجود انسان است. به عبارت دیگر به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود نوع آراستگی و پوشش او باوقارتر می‌شود و به همان میزان نیز که رشته‌های عفاف انسان ضعیف و گسسته می‌شود آراستگی و پوشش او سبک‌تر و جنبه خودنمایی به خود می‌گیرد. (دین و زندگی دهم - درس ۱۱ - صفحات ۱۳۹ و ۱۴۰)

### ۲۰۶. گزینه ۳ درست است.

خواست فطری و طبیعی هر جوان، ازدواج با کسی است که قبل از ازدواج پاکدامنی خود را حفظ کرده و رابطه غیرشرعی با جنس مخالف نداشته است.

در سایر گزینه‌ها دقت کنید که انتخاب همسری که دارای روابط نامشروع پیش از ازدواج بوده یا در این روابط افراط و زیاده‌روی نکرده و یا اینکه اهل تبرّج بوده است را نمی‌توان خواست فطری دانست. (دین و زندگی یازدهم - درس ۱۲ - ص ۱۵۲)

### ۲۰۷. گزینه ۱ درست است.

آیه شریفه «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم» در مورد «شناخت ارزش انسان و ضرورت نفروختن خود به بهای اندک» است. از طرفی عبارت «بر بسیاری از مخلوقات...» به این معناست که برخی از انسان‌ها به دلیل بهره‌مندی از اختیار و انتخاب‌های نادرست خود ممکن است نسبت به برخی از موجودات حتی حیوانات دارای درجات پایین‌تری باشند.

حدیث شریف امام علی (ع): «إِنَّهُ لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةَ فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید.»، نیز بیانگر این حقیقت است که انسان نباید خود را با کمتر از خداوند و بهشت جاویدان او معامله نماید. (دین و زندگی یازدهم - درس ۱۱ - ص ۱۴۰)

### ۲۰۸. گزینه ۴ درست است.

در قرآن برای توصیف انبیاء عبارات متعددی به کار رفته؛ ولی آنچه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «يُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَ الْحِكْمَةَ وَ يُزَكِّيهِمْ» به آن‌ها کتاب و حکمت یاد می‌دهد و ایشان را پاک می‌کند» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است. (مهارت معلمی - فصل ۱ - صفحات ۱۶ و ۱۷)

### ۲۰۹. گزینه ۳ درست است.

یکی از کارهای خوب معلم و مربی، بلکه هر انسانی آن است که اگر چیزی را نمی‌داند، با کمال صراحت و صداقت بگوید: «نمی‌دانم»؛ پیامبر اکرم نیز مأمور بود که اگر چیزی را نمی‌داند، به آن اذعان کند: (قُلْ إِنْ أَنْزَرِي أَ قَرِيبٌ مَّا تُوعَدُونَ أَمْ يَجْعَلُ لَهُ رَبِّي أَمَدًا)، «بگو: من نمی‌دانم که آیا آنچه وعده داده می‌شوید نزدیک است، یا پروردگارم برای تحقق آن مدتی (طولانی) قرار می‌دهد.» آن حضرت گاهی در پاسخ سؤالات مردم می‌فرمود: «در این باره به من وحی نشده است صبر کنید تا حکم خدا ابلاغ شود.»

(مهارت معلمی - فصل ۳ - صفحات ۷۹ و ۸۰)

### ۲۱۰. گزینه ۲ درست است.

قرآن کریم درباره انبیاء الهی و ویژگی بسیار مهم مردمی بودن ایشان می‌فرماید: ﴿وَيَمَشُونَ فِي الْأَسْوَاقِ﴾ و در بازارها راه می‌رفتند. یعنی آنان پیوسته در میان مردم رفت و آمد داشتند تا مسائل آنان را از نزدیک درک کنند. (مهارت معلمی - فصل ۲ - ص ۴۴)

### ۲۱۱. گزینه ۲ درست است.

این بیت بیانگر ضرورت محبت و دلسوزی معلم برای شاگردان است. داشتن ارتباط صمیمی با شاگرد، از صفات خوب معلم و از رموز موفقیت اوست. یکی از راه‌های ایجاد صمیمیت محبت کردن است. خداوند متعال در خصوص پیامبرش می‌فرماید:

﴿لَقَدْ جَاءَكُمْ رَسُولٌ مِنْ أَنْفُسِكُمْ عَزِيزٌ عَلَيْهِ مَا عَنِتُّمْ حَرِيصٌ عَلَيْكُمْ بِالْمُؤْمِنِينَ رَؤُوفٌ رَحِيمٌ﴾: همانا پیامبری از خودتان به سوی شما آمده است که آنچه شما را برنجاند بر او سخت است، بر هدایت شما حریص و دلسوز، و به مؤمنان رؤوف و مهربان است. این، بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می شد.

در مورد گزینه ۱ دقت کنید که مرتبط با شعر است اما آیه نیست و حدیث است در صورتی که در سؤال، آیه مرتبط با بیت خواسته شده بوده است. امام صادق می فرمود: «أَحَبُّ إِخْوَانِي إِلَيَّ مَنْ أَهْدَى إِلَيَّ عُيُوبِي: بهترین دوست من کسی است که عیب مرا به من بگوید.» (مهارت معلمی - فصل ۲ - ص ۵۰)

#### ۲۱۲. گزینه ۱ درست است.

از وظایف هر مربی و استاد آن است که واقع گرا باشد و نسل نو را نیز واقع گرا تربیت کند؛ نه خیال گرا، نه غرب گرا، نه شرق گرا، نه درون گرا، نه برون گرا، نه فردگرا و نه جمع گرا در آیه ۱۲۳ سوره نساء می خوانیم: «لَيْسَ بِأَمَانِيكُمْ وَ لَا أَمَانِي أَهْلِ الْكِتَابِ مَنْ يَعْمَلْ سُوءًا يُجْزَ بِهِ وَ لَا يَجِدْ لَهُ مِنْ دُونِ اللَّهِ وَلِيًّا وَ لَا نَصِيرًا: (پاداش و عقاب) به آرزوهای شما و آرزوهای اهل کتاب نیست هر که بدی کند بدان کیفر داده می شود و جز خدا، برای خویش سرپرست و یآوری نیابد.» (مهارت معلمی - فصل ۲ - صفحات ۶۰ و ۶۱)

#### ۲۱۳. گزینه ۲ درست است.

نباید فقط نیاز مادی، ما را به هجرت وا دارد؛ زیرا قرآن از ذوالقرنین به این دلیل ستایش کرده است که علی رغم داشتن امکانات و رفاه، به خاطر مردم سفرهای زیادی کرد و خدمات تاریخی بسیاری از خود به جای گذاشت. قرآن در مورد بی نیازی او می فرماید: ﴿إِنَّا مَكَّنَّا لَهُ فِي الْأَرْضِ وَآتَيْنَاهُ مِنْ كُلِّ شَيْءٍ سَبَبًا﴾: همانا ما در زمین به او (ذوالقرنین) قدرت دادیم و از هر چیزی وسیله ای به او عطا کردیم.» (مهارت معلمی - فصل ۳ - صفحات ۸۶ و ۸۷)

#### ۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

بعد از شکست در جنگ احد، خداوند به اشرف مخلوقات می گوید: «با مردم مشورت کن»: ﴿وَ شَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ﴾: و در امور با آنان مشورت کن، پس هنگامی که تصمیم گرفتی، (قاطع باش و) بر خداوند توکل کن. به راستی که خداوند توکل کنندگان را دوست می دارد.»

جالب آن است که شکست هم به خاطر نظر صحابه بود که گفتند به جای سنگرگیری در مدینه به استقبال دشمن برویم و به خاطر همین، به منطقه احد رفتند و در اثر نافرمانی و نزاع و سستی شکست خوردند. ولی قرآن با دستور به مشورت، این پیام را می دهد که نباید جامعه از برکات مشورت برای همیشه محروم بماند. (مهارت معلمی - فصل ۳ - صفحات ۹۶ و ۹۷)

#### ۲۱۵. گزینه ۱ درست است.

معلم باید به انتقادهای گوش دهند؛ زیرا گوش ندادن به حقایق صفت کافران کوردل است: ﴿وَلَهُمْ آذَانٌ لَا يَسْمَعُونَ بِهَا: آنان گوش هایی دارند که با آن نمی شنوند.» در قرآن کریم در مورد این رفتار ایشان می خوانیم: ﴿وَ إِذَا دُكِّرُوا لَا يَذْكُرُونَ﴾: و هنگامی که به آنها تذکر داده شود، پند نمی گیرند.» (مهارت معلمی - فصل ۳ - ص ۱۰۱)

#### ۲۱۶. گزینه ۳ درست است.

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می خواهد: «الهي أنطقني بالهدى و ألهمني التقوى: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.»

انسانی که به این مقام برسد، خدایی می شود و همین که خدایی شد می تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به کار گیرد و انسان های خدایی تربیت کند. (مهارت معلمی - فصل ۱ - ص ۲۰)

#### ۲۱۷. گزینه ۱ درست است.

در قرآن کریم می خوانیم: ﴿لَمْ تَقُولُونَ مَا لَا تَعْمَلُونَ: چرا چیزی می گوید که به آن عمل نمی کنید؟» همچنین می خوانیم: ﴿اتَّأْمُرُونَ النَّاسَ بِالْبِرِّ وَ تَنْسَوْنَ أَنْفُسَكُمْ﴾: آیا مردم را به نیکی سفارش می کنید در حالی که خودتان را فراموش کرده اید؟»

در تاریخ می خوانیم که تعداد کسانی که با عمل پیامبر به اسلام گرویدند، بیش از کسانی که با سخنرانی به اسلام گرویدند. استادی موفق است که بصیرت جامع داشته باشد؛ یعنی هم نیاز جامعه را خوب بشناسد، هم ظرفیتها و استعدادهای مخاطب را بداند، و هم بر آنچه تدریس می کند تسلط و بصیرت کامل داشته باشد و تبلیغات او را به پوچی نکشاند. (مهارت معلمی - فصل ۳ - ص ۷۸)



۲۱۸. گزینه ۳ درست است.

اسلام به قدری برای آموزش ارزش قائل است که در مورد شکاری که توسط سگ آموزش دیده آورده می‌شود، می‌فرماید: «اگر سگ آموزش دیده، برای شما شکاری بیاورد، آن شکار برای شما حلال است.»  
درست است که اسلام نسبت به حقوق حیوانات توصیه‌های فراوانی دارد اما این حدیث بیانگر اهمیت آموزش حتی در مورد آموزش به حیوانات است. (مهارت معلمی - فصل ۱ - ص ۲۶)

۲۱۹. گزینه ۴ درست است.

قرآن کریم گروهی را که به علم خود قانع بودند، توبیخ می‌کند و می‌فرماید: «ذَلِكَ مَبْلَغُهُمْ مِنَ الْعِلْمِ: آن، بهره ایشان از علم است.» یعنی ایشان بهره کم و ناچیزی از علم برده اند. مانند این تعبیر در آیه شریفه «فَرِحُوا بِمَا عِنْدَهُمْ مِنَ الْعِلْمِ: از آنچه از علم دارند، شادمانند» نیز آمده است. هم چنین در روایتی زیبا در مورد افرادی که به دنبال گسترش علم خود هستند می‌خوانیم: «أَعْلَمُ النَّاسِ مَنْ جَمَعَ عِلْمَ النَّاسِ إِلَيَّ عِلْمِهِ؛ داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند.»  
(مهارت معلمی - فصل ۲ - ص ۳۹)

۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

استادی موفق است که مخاطبین او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکنند. خدای متعال به نوح (ع) فرمود: «إِنَّهُ لَيْسَ مِنْ أَهْلِكَ»: پسر تو به خاطر اعمال غیر صالحش از تو نیست. پس از این فرمان، نوح نبی (ع) که هدایتگر و معلم بشریت بود، با رعایت عدالت، پسر خود را متخلف اعلام نمود.  
(مهارت معلمی - فصل ۲ - صفحات ۶۸ و ۶۹)

### هوش و استعداد

متن اول:

۲۲۱. گزینه ۲ درست است.

۲۲۲. گزینه ۴ درست است.

۲۲۳. گزینه ۲ درست است.

۲۲۴. گزینه ۱ درست است.

متن دوم:

۲۲۵. گزینه ۱ درست است.

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

۲۲۷. گزینه ۴ درست است.

۲۲۸. گزینه ۳ درست است.

۲۲۹. گزینه ۲ درست است.

۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

در طی حرکات پیاپی یکبار ساعتگرد به اندازه یک قاچ و سپس ساعتگرد سه قاچ حرکت می‌کند.

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

اعداد اول متوالی هستند.

۲۳۲. گزینه ۱ درست است.

فاصله‌ها به ترتیب هر بار دو برابر شده‌اند: ۲، ۴، ۸، ۱۶

۲۳۳. گزینه ۱ درست است.

حاصل ضرب دو مربع چپ و دو مربع راست و دو مربع بالا را با هم جمع می‌کنیم.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

$$0,75 \times x = 1,5 \times y \Rightarrow 3x = 6y$$

اگر طول را  $X$  و عرض را  $Y$  بگیریم آنگاه داریم:

بنابراین عرض نصف طول است یعنی باید ۵۰ درصد از طول کم کنیم.

۲۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$5 \times \frac{n}{100} \times x + x = 2x \Rightarrow 0,05n = 1 \Rightarrow n = 20$$

۲۳۶. گزینه ۴ درست است.

اگر پول نیما و نیکان و آراد به ترتیب  $Z, Y, X$  باشد:

$$0,1x + y = 0,2 \times 0,9x + z = x - 0,1x - 0,2 \times 0,9x$$

$$y + 0,1x = 0,72x \Rightarrow y = 0,62x$$

$$z + 0,18x = 0,72x \Rightarrow z = 0,54x \Rightarrow \frac{y}{z} = \frac{31}{27}$$

۲۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$c(4,1) \times c(4,2) \times c(3,1) \times c(2,1) \times c(1,1) = 4 \times 6 \times 3 \times 2 = 144$$

۲۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$8 \times 12 = 96 \rightarrow 69$$

$$13 \times 4 = 52 \rightarrow 25$$

۲۳۹. گزینه ۲ درست است.

۲۴۰. گزینه ۳ درست است.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



تشریحی

# برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی

## دروس عمومی و اختصاصی پایه دهم، یازدهم و دوازدهم



برگزاری آزمون تشریحی  
قبل از امتحانات نهایی کشوری

- ✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعه کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛
- ✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش‌آموزان؛

sanjesheducationgroup      صدای داوطلب ۴۲ ۹۶۶-۰۲۱  
sanjeshserv      ثبت‌نام‌گروهی دبیرستان‌ها ۳-۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir