



# پدید آورندگان آزمون ۵ مرداد

## سال یازدهم ریاضی

### طراحان

| نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | نام درس                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| شاهین پروازی - عادل حسینی - اسماعیل میرزایی - حمید عزیززاده - میلاد سجادی لاریجانی - سعید علم پور - کاظم اجلالی - علی شهرابی - امید غلامی - میثم بهرامی جویا - شاهرخ محمدی - سپهر حقیقت افشار - محمد بحیرایی                                                                                                                                                                             | ریاضی (۱) و حسابان (۱) |
| علی ساوجی - امیرحسین ابومحبوب - سیدسروش کریمی مداحی - محمد خندان - سینا محمدپور - مهرداد ملوندی - فرشاد فرامرزی - محمد هجری - امید غلامی                                                                                                                                                                                                                                                 | هندسه (۱) و (۲)        |
| مجتبی نکونان - کاظم منشادی - دانیال راستی - غلامرضا محبی - شیلا شیرزادی - علی برزگر - محمدعلی راست پیمان - حسین مخدومی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - مهدی میراب زاده - امیرحسین برادران - سیاوش فارسی - محسن پیگان - فاروق مردانی - عبدالله فقه زاده - میثم دشتیان - شادمان ویسی - محسن قندچلر - پوریا علاقه مند - فراز رسولی - مهران اسماعیلی - وحید صفری - زهره آقامحمدی - فرشید رسولی | فیزیک (۱) و (۲)        |
| میلاد شیخ الاسلامی - روزبه رضوانی - هادی مهدی زاده - امیر حاتمیان - عباس مطبوعی - میلاد میرحیدری - سعید نوری - امین نوروزی - حمید ذبحی - پیمان خواجهی مجد - علیرضا کیانی دوست - هدی بهاری پور - جعفر بازوکی - پارسا عیوض پور - یاسر راش - علی ترابی - ارسلان عزیززاده - منصور سلیمانی ملکان - اسماعیل حسین شهیدی - محمد عظیمیان زواره                                                    | شیمی (۱) و (۲)         |

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

| نام درس                | گزینشگر و مسئول درس | گروه ویراستاری                        | مسئول درس مستندسازی   |
|------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| ریاضی (۱) و حسابان (۱) | مهدی ملارمضانی      | ایمان چینی فروشان، حمیدرضا رحیم خاتلو | سمیه اسکندری          |
| هندسه (۱) و (۲)        | امیرمحمد کریمی      | مهد خاتلی                             | فرزاد روین تن اردکانی |
| فیزیک (۱) و (۲)        | مهدی شریفی          | حسین بصیرترکمبور، بابک اسلامی         | علیرضا همایون خواه    |
| شیمی (۱) و (۲)         | ایمان حسین نژاد     | احسان پنجه شاهی، امیررضا حکمت نیا     | سمیه اسکندری          |

### گروه فنی و تولید

|                              |                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | بابک اسلامی                                        |
| مسئول دفترچه                 | لیلا نورانی                                        |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سمیه اسکندری |
| حروف نگاری و صفحه آرایی      | فاطمه علی یاری                                     |
| نظارت چاپ                    | حمید محمدی                                         |

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

تأشیه ای برای موفقیت

### ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

#### ۱- گزینه «۳»

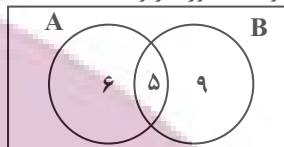
(شاهین پروازی)

ابتدا تعداد اعضای مشترک را در حالت اول به دست می آوریم:

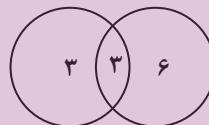
$$n(A \cup B) = n(B - A) + n(A - B) + n(A \cap B)$$

$$20 = 6 + 9 + n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

نمودار ون این دو مجموعه به صورت زیر است.



حال از هر کدام از مجموعه های A و B، ۵ عضو برداشته می شود. از آن جایی که  $A \cap B$ ، ۲ عضو کم شده از هریک از مجموعه های  $A - B$  و  $B - A$  باید ۳ عضو کم شود در نتیجه نمودار ون به صورت زیر تغییر می کند.



در نتیجه در حالت جدید، اجتماع دو مجموعه ۱۲ عضو دارد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

#### ۲- گزینه «۱»

(عارل حسینی)

$$A = \{x \in \mathbb{R} \mid -8 < 2x < 6\} = \{x \in \mathbb{R} \mid -4 < x < 3\} = (-4, 3)$$

$$B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\} = [1, +\infty)$$

$$\Rightarrow A - B = (-4, 1)$$

$$C = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < 3x < a+1\} = \{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{3} < x < \frac{a+1}{3}\} = (\frac{1}{3}, \frac{a+1}{3})$$

پس داریم:

$$(-4, 1) \cup (\frac{1}{3}, \frac{a+1}{3}) = (-4, 3)$$

برای برقراری رابطه بالا باید  $\frac{a+1}{3} = 3$  باشد:

$$\Rightarrow a+1=9 \Rightarrow a=8$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۲ تا ۵)

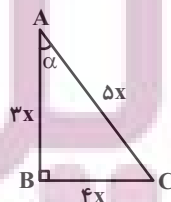
#### ۳- گزینه «۳»

(اسماعیل میرزایی)

$$\cos \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{4}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{4}{3}$$



$$\Rightarrow \frac{4 \sin^2 \alpha - 2 \tan \alpha}{2 \cos^2 \alpha - 1} = \frac{4(-\frac{4}{5})^2 - 2(\frac{4}{3})}{2(-\frac{3}{5})^2 - 1}$$

$$= \frac{\frac{64}{25} - \frac{8}{3}}{\frac{18}{25} - 1} = \frac{\frac{192-200}{75}}{\frac{18-25}{25}} = \frac{-8}{-7} = \frac{8}{7}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

#### ۴- گزینه «۴»

(شاهین پروازی)

مجموعه نشان داده شده به صورت  $(a, b) - (a, +\infty)$  است. پس داریم:

$$3x - 2 = x^2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x=1} [1, +\infty) - (1, 2) \Rightarrow a=1, b=2$$

$$\xrightarrow{x=2} [4, +\infty) - (4, 4) \text{ غقق}$$

$$\Rightarrow (1-a^2, b-a) = (0, 1)$$

طول این بازه برابر ۱ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۳ تا ۵)

#### ۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

رابطه تعداد کاشی های سفید و رنگی در هر شکل به صورت جدول زیر است:

| شماره شکل       | ۱              | ۲              | ۳              | ... | n                   |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----|---------------------|
| تعداد کاشی ها   | ۳ <sup>۲</sup> | ۵ <sup>۲</sup> | ۷ <sup>۲</sup> | ... | (۲n+۱) <sup>۲</sup> |
| تعداد کاشی رنگی | ۵              | ۹              | ۱۳             | ... | ۴n+۱                |

$$\Rightarrow t_n = (2n+1)^2 - (4n+1) = 4n^2$$

حالا شماره شکلی را می یابیم که تعداد کاشی های سفید آن ۴۰۰ است.

$$4n^2 = 400 \Rightarrow n = 10$$

تعداد کاشی های رنگی در شکل دهم برابر ۴۱ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۱۴ تا ۲۰)

#### ۶- گزینه «۳»

(میر علیزاده)

با فرض اینکه a جمله اول دنباله باشد، داریم:

$$a, \quad \dots, \quad b$$

۷ واسطه هندسی

$$\left. \begin{aligned} a_3 = aq^2 = 2 &\Rightarrow \text{جمله سوم} = \text{دومین واسطه هندسی} \\ a_7 = aq^6 = 32 &\Rightarrow \text{جمله هفتم} = \text{ششمین واسطه هندسی} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = q^4 = 16 \xrightarrow{\text{جملات دنباله مثبت اند}} q = 2$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = q^4 = 16 \xrightarrow{q=2} a = \frac{1}{2}$$

$$a_3 = aq^2 = 2 \xrightarrow{q=2} a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a_4 = aq^3 = \frac{1}{2}(2)^3 = 4$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۲۵ و ۲۶)

۷- گزینه «۴»

(میلار سبازی لاریانی)

$$a_6 - a_7 = a_1 + 5d - (a_1 + d) = 4d = 20 \Rightarrow d = 5$$

$$a_6 \times a_7 = 189 \Rightarrow (a_1 + 5d)(a_1 + d) = 189$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 6a_1d + 5d^2 = 189 \xrightarrow{d=5} a_1^2 + 30a_1 + 125 = 189$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 30a_1 - 64 = 0 \Rightarrow (a_1 - 2)(a_1 + 32) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 2 \\ a_1 = -32 \end{cases} \text{ غرض}$$

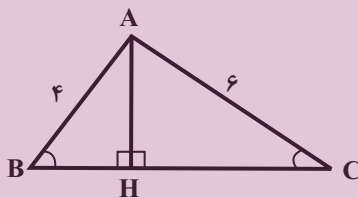
$$\Rightarrow a_5 = a_1 + 4d \xrightarrow{a_1=2, d=5} a_5 = 2 + (4 \times 5) = 22$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۸- گزینه «۲»

(سعید علم‌پور)

ارتفاع AH را رسم می‌کنیم.



$$\cos \hat{B} = \frac{BH}{4}, \cos \hat{C} = \frac{CH}{6}$$

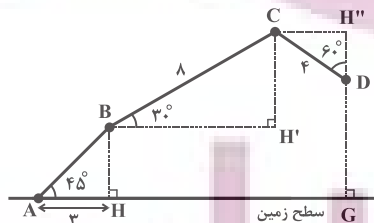
$$\Rightarrow 2 \cos \hat{B} + 3 \cos \hat{C} = 2\left(\frac{BH}{4}\right) + 3\left(\frac{CH}{6}\right) = \frac{BH}{2} + \frac{CH}{2}$$

$$= \frac{BH + CH}{2} = \frac{BC}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۹- گزینه «۴»

(همید علیزاده)



$$DG = BH + CH' - DH'' = AH \tan 45^\circ + BC \sin 30^\circ - CD \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow DG = 3 \times 1 + 8 \times \frac{1}{2} - 4 \times \frac{1}{2} = 5$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۰- گزینه «۱»

(کاظم ایلالی)

فرض کنید  $a, b, c$  دنباله حسابی و  $a^4, b^4, c^4$  دنباله هندسی تشکیل دهند طوری که  $a < b < c$  باشد، بنابراین داریم:

$$b = \frac{a+c}{2}, a^4 c^4 = (b^4)^2 \Rightarrow \begin{cases} ac = b^2 \\ ac = -b^2 \end{cases}$$

اگر  $ac = b^2$  باشد:

$$ac = \left(\frac{a+c}{2}\right)^2 \Rightarrow a^2 + c^2 + 2ac = 4ac$$

$$\Rightarrow a^2 + c^2 - 2ac = 0 \Rightarrow (a-c)^2 = 0 \Rightarrow a = c$$

که با فرض متمایز بودن  $a$  و  $c$  تناقض دارد. پس  $ac = -b^2$  است و در نتیجه داریم:

$$ac = -\left(\frac{a+c}{2}\right)^2 \Rightarrow a^2 + c^2 + 2ac = -4ac$$

$$a^2 + c^2 + 6ac = 0 \Rightarrow 1 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 + 6\left(\frac{c}{a}\right) = 0$$

نسبت عدد بزرگ‌تر به عدد کوچک‌تر همان  $\frac{c}{a}$  است که آن را برابر  $x$  فرض می‌کنیم:

$$\Rightarrow x^2 + 6x + 1 = 0 \Rightarrow x = -3 \pm \sqrt{8}$$

دقت کنید برای اینکه ترتیب جملات در دنباله هندسی موردنظر به

هم نخورد، باید  $\left|\frac{c}{a}\right| > 1$  باشد، پس باید جواب  $x = -3 - \sqrt{8}$  را

بپذیریم.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

راه حل اول: از آنجا که  $m < -1$  است؛ بنابراین  $m < -\frac{1}{m} < -\frac{1}{m} < -m$  است. در نتیجه:

$$\left[\frac{1}{m}, -m\right] \cap \left[m, -\frac{1}{m}\right] = \left[\frac{1}{m}, -\frac{1}{m}\right]$$

چون  $m < -1$  است؛ پس تنها عدد صحیح موجود در بازه‌ی  $\left[\frac{1}{m}, -\frac{1}{m}\right]$  عدد صفر است.

راه حل دوم: می‌توانیم یک عدد دلخواه در نظر بگیریم. به عنوان مثال  $m = -2$ ، بنابراین:

$$\left[\frac{1}{m}, -m\right] \cap \left[m, -\frac{1}{m}\right] \xrightarrow{m=-2} \left[-\frac{1}{2}, 2\right] \cap \left[-2, \frac{1}{2}\right] = \left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲ تا ۷)

۱۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$A = \{\dots, -3, -2, -1\} \Rightarrow A' = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{1, 2, 3, \dots\} \Rightarrow B' = \{\dots, -2, -1, 0\}$$

$$A' \cap B' = \{0\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

می‌دانیم  $A$  و  $A'$ ، دو مجموعه‌ی جدا از هم هستند.

$$n(A \cup A') = n(A) + n(A') = n(U)$$

پس:

$$\Rightarrow n(U) = 14 + 10 = 24$$

از طرفی  $B$  و  $B'$  دو مجموعه‌ی جدا از هم هستند و  $B \cup B' = U$ ، پس:

$$n(B \cup B') = n(B) + n(B') = n(U)$$

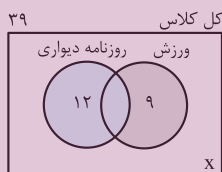
$$\Rightarrow n(U) = n(B) + 8 = 24 \Rightarrow n(B) = 16$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با استفاده از نمودار ون، سؤال را حل می‌کنیم:



$$12 + 9 + x = 39 \Rightarrow x = 18$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر تعداد چوب کبریت‌ها در مرحله‌ی  $n$ ام را با  $a_n$  نشان دهیم، داریم:

$$a_1 = 4 = 2^2$$

$$a_2 = 4 + 12 = 16 = 4^2$$

$$a_3 = 16 + 20 = 36 = 6^2$$

:

$$a_n = (2n)^2$$

$$a_n = 196 \Rightarrow (2n)^2 = 14^2 \Rightarrow 2n = 14 \Rightarrow n = 7$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۱۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$t_1 - t_4 = 24 \Rightarrow (t_1 + 9d) - (t_1 + 3d) = 24$$

$$\Rightarrow 6d = 24 \Rightarrow d = 4$$

$$t_{30} - t_{18} = (t_1 + 29d) - (t_1 + 17d) = 12d$$

بنابراین:

$$= 12 \times 4 = 48$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

نسبت هر دو جمله‌ی متوالی، مقدار ثابتی است، بنابراین دنباله، هندسی است:

$$\frac{1}{2} = \frac{-1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{-1}{2}} = \frac{-1}{2} = r, t_1 = -1$$

بنابراین جمله‌ی عمومی دنباله برابر است با:

$$t_n = (-1)\left(\frac{-1}{2}\right)^{n-1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{128} = -\left(\frac{-1}{2}\right)^{n-1} \Rightarrow \frac{-1}{128} = \left(\frac{-1}{2}\right)^{n-1}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{-1}{2}\right)^n = \left(\frac{-1}{2}\right)^{n-1} \Rightarrow n-1 = n \Rightarrow n = 8$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{1}{1+1+1} = \frac{1}{3} \quad \text{در مثلث } ABC \text{ خواهیم داشت:}$$

$$\tan \beta = \frac{BC}{DB} = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} \quad \text{و در مثلث } DCB \text{ خواهیم داشت:}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + \tan \beta = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\frac{2 \tan 3^\circ}{1 - \tan^2 3^\circ} = \frac{2\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)}{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \frac{2\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$= \sqrt{3} = \tan 60^\circ$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۲۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در مثلث قائم‌الزاویه  $BAD$  داریم:

$$\sin D_1 = \frac{AB}{BD} = \frac{8}{BD} = \frac{4}{16} \Rightarrow BD = 16$$

با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $BAD$  داریم:

$$AD^2 = BD^2 - AB^2 = (16)^2 - (8)^2 = 192 \Rightarrow AD = 8\sqrt{3}$$

از طرفی  $\hat{B}_2 = \hat{C}$  است، پس مثلث  $BDC$  متساوی‌الساقین است، یعنی  $BD = CD$ ، پس:

$$CD = BD = 16 \Rightarrow AC = AD + CD = 8\sqrt{3} + 16 = 16 + 8\sqrt{3}$$

$$\tan C = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{16 + 8\sqrt{3}} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$$

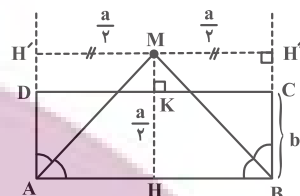
(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(علی ساویبی)

به شکل زیر توجه کنید. هر نقطه بر روی نیم‌ساز یک زاویه، از دو ضلع آن به یک فاصله است. در نتیجه:



$\hat{A} \Rightarrow MH = MH'$  روی نیم‌ساز  $\hat{A}$  است.

$\hat{B} \Rightarrow MH = MH''$  روی نیم‌ساز  $\hat{B}$  است.

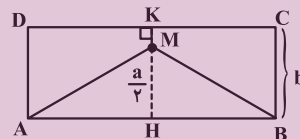
جمع  $\rightarrow 2MH = MH' + MH'' = AB = a$

$$\Rightarrow MH = \frac{a}{2}$$

$$MK = MH - KH = \frac{a}{2} - b$$

بنابراین:

اگر شکل مسأله به صورت زیر باشد، آن‌گاه:



$$MK = KH - MH = b - \frac{a}{2}$$

بنابراین در حالت کلی:

$$MK = \left| \frac{a}{2} - b \right|$$

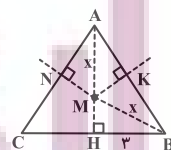
نکته: اگر  $b = \frac{a}{2}$  باشد، آن‌گاه M وسط ضلع DC خواهد بود.

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۲- گزینه «۴»

(علی ساویبی)

با توجه به شکل،  $AM = MB = x$  زیرا M روی عمودمنصف AB است. اکنون بنابر فیثاغورس داریم:



$$\Delta AHB : AB^2 = AH^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow 25 = AH^2 + 9 \Rightarrow AH = 4$$

$$\Delta MHB : MB^2 = MH^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow x^2 = (4-x)^2 + 9 \Rightarrow x^2 = 16 - 8x + x^2 + 9$$

$$\Rightarrow 8x = 25 \Rightarrow x = \frac{25}{8}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

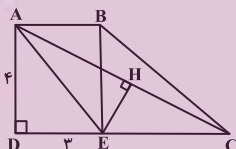
۲۳- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

$$\Delta ADE : AE^2 = AD^2 + DE^2$$

$$= 16 + 9 = 25 \Rightarrow AE = 5$$

چون نقطه E روی عمودمنصف قطر AC قرار دارد، پس  $EC = EA = 5$  است و در نتیجه داریم:



$$CD = ED + EC = 8$$

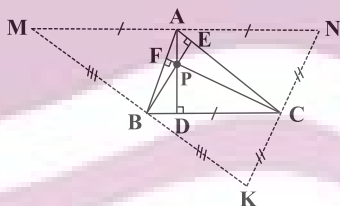
$$\Delta ADC : AC^2 = AD^2 + DC^2$$

$$= 16 + 64 = 80 \Rightarrow AC = 4\sqrt{5}$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۴- گزینه «۳»

(سیدسروش کریمی‌مراهی)



روشن است که چهارضلعی‌های  $AMBC$ ،  $ANCB$  و  $ACKB$  متوازی‌الاضلاع می‌باشند. در نتیجه:

$$MN \parallel BC \xrightarrow{AD \perp BC} AD \perp MN$$

لذا AD عمودمنصف ضلع MN می‌باشد. همچنین با استفاده از برابری ضلع‌ها و توازی پاره‌خط‌ها به طریق مشابه می‌توان نتیجه گرفت که:

BE عمودمنصف MK

CF عمودمنصف NK

بنابراین، AD، BE و CF، عمودمنصف‌های اضلاع مثلث MNK می‌باشند.

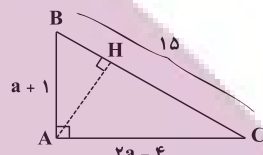
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

### ۲۵- گزینه «۲»

(ممبر فندان)

می دانیم در مثلث قائم الزاویه، محل همرسی ارتفاعها، رأس قائمه مثلث می باشد. حال با توجه به مفروضات مسأله و اندازه اضلاع، طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$\begin{aligned} AB^2 + AC^2 &= BC^2 \Rightarrow (a+1)^2 + (2a-4)^2 = 15^2 \\ \Rightarrow 5a^2 - 14a + 17 &= 225 \Rightarrow 5a^2 - 14a - 208 = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ a = -\frac{26}{5} \end{cases} &\text{ غرق} \end{aligned}$$



لذا طول اضلاع مثلث، ۹، ۱۲ و ۱۵ می باشد. از طرفی مساحت این مثلث به دو شکل قابل محاسبه است:

$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{AB \cdot AC}{2} = \frac{AH \cdot BC}{2} \Rightarrow AB \times AC = AH \times BC \\ \Rightarrow AH &= \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{9 \times 12}{15} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5} \end{aligned}$$

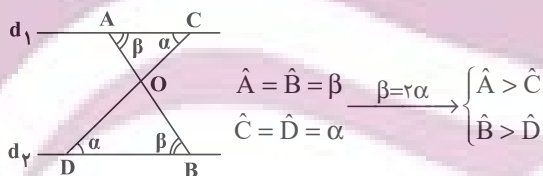
در نتیجه فاصله مذکور برابر با  $7\frac{1}{5}$  است.

(هنر سه ۱- صفحه های ۱۷ و ۲۰)

### ۲۶- گزینه «۳»

(سینا ممبرپور)

خطوط  $d_1$  و  $d_2$  موازی اند. لذا با توجه به قضیه خطوط موازی و مورب داریم:



از طرفی می دانیم اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، آن گاه ضلع روبهرو به زاویه بزرگتر، بزرگتر است از ضلع روبهرو به زاویه کوچکتر. بنابراین:

$$\triangle AOC : \hat{A} > \hat{C} \Rightarrow AO < CO \quad (1)$$

$$\triangle BOD : \hat{B} > \hat{D} \Rightarrow BO < DO \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow AO + BO < CO + DO$$

در نتیجه:  $AB < CD$

اما گزینه های دیگر لزوماً صحیح نمی باشند.

(هنر سه ۱- صفحه های ۱۷ و ۲۳)

### ۲۷- گزینه «۳»

(کتاب تابستان)

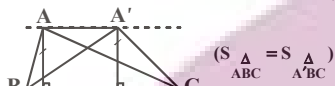
نقیض گزاره «هیچ مثلثی بیش از یک زاویه ی قائمه ندارد.» به این صورت است که «مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه قائمه دارد.»

(هنر سه ۱- صفحه ۲۴)

### ۲۸- گزینه «۳»

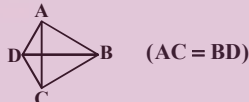
(مهردار ملونری)

عکس قضیه شرطی گزینه (۱)، قضیه شرطی نیست، زیرا اگر مساحت دو مثلث با هم برابر باشند، لزوماً آن دو مثلث، همنهشت نیستند. (به شکل روبهرو دقت کنید).



عکس قضیه شرطی گزینه (۲)، قضیه شرطی نیست، زیرا اگر در دو مثلث، زاویه ها نظیر به نظیر با هم برابر باشند، آنگاه آن دو مثلث با هم متشابه اند و لزوماً طول ضلع هایشان نظیر به نظیر با هم برابر نیست.

عکس قضیه شرطی گزینه (۴)، قضیه شرطی نیست، زیرا اگر دو قطر یک چهارضلعی با هم برابر باشند، لزوماً آن چهارضلعی، مستطیل نیست. (به شکل زیر دقت کنید).



(هنر سه ۱- صفحه ۲۶)

### ۲۹- گزینه «۳»

(سیدسروش کریمی مراهی)

موارد (الف) و (ب) مثال نقض دارند. (الف) محل همرسی عمودمنصف ها در مثلث قائم الزاویه، روی ضلع مثلث است.

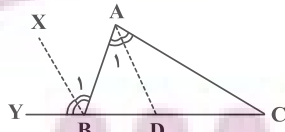
(ب) عدد ۱ نه اول است و نه مرکب.

(هنر سه ۱- صفحه های ۱۷ و ۲۵)

### ۳۰- گزینه «۴»

(فرشاد فرامرزی)

به راحتی و با استفاده از برهان خلف می توان به درستی احکام مطرح شده در گزینه های ۱، ۲ و ۳ پی برد. به طور مثال برای گزینه «۳» داریم: فرض می کنیم نیمساز زاویه A و نیمساز خارجی زاویه B متقاطع نباشند، پس موازی اند.



بنابراین:

$$BX \parallel AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \Rightarrow 2\hat{A}_1 = 2\hat{B}_1 \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} \quad (*)$$

از طرفی می دانیم در هر مثلث، اندازه یک زاویه خارجی برابر با مجموع زوایای داخلی غیرمجاورش می باشد، پس:

$$\hat{A} + \hat{B} = \hat{C} \xrightarrow{(*)} \hat{C} = 0$$

که با شرط مثلث بودن ABC در تناقض است. لذا فرض خلف اشتباه بوده و حکم مسأله درست است.

(هنر سه ۱- صفحه های ۲۱ و ۲۴)

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۴»

(مبتنی نگوینان)

تبدیل یکای هر کدام از گزینه‌ها را به صورت زیر انجام می‌دهیم:

$$3/9 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 \quad (1)$$

$$= 3/9 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \right)^2 = 39 \mu\text{m}^2 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} 1/2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} &= 1/2 \times 10^7 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} \times \frac{1 \text{ Ts}}{10^{12} \text{ s}} \\ &\times \left( \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right)^3 = 1/2 \times 10^4 \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3} \quad (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} &= 2/3 \times 10^{-7} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}} \times \frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} \\ &\times \left( \frac{1 \text{ Mm}}{10^6 \text{ m}} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} \right)^3 = 2/3 \times 10^{11} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng} \cdot \text{ps}^2} &= 10^{-7} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng} \cdot \text{ps}^2} \times \left( \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right)^2 \\ &\times \frac{1 \text{ ng}}{10^{-9} \text{ g}} \times \frac{10^1 \text{ g}}{1 \text{ dag}} \times \left( \frac{1 \text{ ps}}{10^{-12} \text{ s}} \times \frac{10^9 \text{ s}}{1 \text{ Gs}} \right)^2 = 10^{37} \frac{\text{cm}^2}{\text{dag} \cdot \text{Gs}^2} \quad (5) \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۳۲- گزینه «۳»

(کلام منشاری)

$$\begin{aligned} \begin{cases} A \rightarrow \text{انرژی} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \\ B \rightarrow \text{زمان} = \text{s} \end{cases} \\ C \rightarrow \text{فشار} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow [CD] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times [D] \\ \Rightarrow [D] = \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow \text{آهنگ شارش حجمی شاره} \quad (6) \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۳۳- گزینه «۲»

(دانیال راستی)

ابتدا چگالی محلول اولیه را که از جرم برابری از A و B تشکیل شده است، را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad m_A = m_B, V_A = \frac{m_A}{\rho_A} \Rightarrow \rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{m_A}{\rho_B}$$

$$\rho = \frac{m_A + m_A}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_A}{\rho_B}} \quad \rho_A = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \rho_B = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow$$

$$\rho = \frac{2m_A}{\frac{m_A}{1/5} + \frac{m_A}{1}} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محلول نهایی از ترکیب حجم برابری از محلول اولیه و مایع A به دست می‌آید. بنابراین چگالی محلول نهایی، برابر میانگین این دو است:

$$\begin{aligned} \rho' &= \frac{\rho + \rho_A}{2} \quad \rho_A = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \rho = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow \rho' = \frac{1/2 + 1/5}{2} \\ &= 1/35 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1350 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۴- گزینه «۴»

(مبتنی نگوینان)

با استفاده از رابطه چگالی ( $\rho = \frac{m}{V}$ ) می‌توان نوشت:

$$V_{\text{بخ}} = \frac{m_{\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} \quad m_{\text{بخ}} = 6/3 \text{ kg} = 6300 \text{ g} \quad \rho_{\text{بخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow$$

$$V_{\text{بخ}} = V_{\text{کل}} = \frac{6300}{0/9} = 7000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{بخ}} + V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$m_{\text{آب}} = 0/4 m_{\text{بخ}}, \quad m_{\text{بخ}} = 0/6 m_{\text{آب}} \rightarrow$$

$$V_{\text{کل}} = \frac{(0/6)(6300)}{0/9} + \frac{(0/4)(6300)}{1} = 4200 + 2520 = 6720 \text{ cm}^3$$

و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{V_{\text{کل}} - V_{\text{بخ}}}{V_{\text{کل}}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{6720 - 7000}{7000} \times 100 = -4\%$$

بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۵- گزینه «۲»

(غلامرضا مصبی)

برای پاسخ کافی است یکای همه را یکسان کنیم تا گزینه‌ای که با سایر موارد یکی نیست، مشخص گردد:

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$2 \times 10^8 \mu\text{m}^2 = 2 \times 10^8 \mu\text{m}^2 \times \frac{10^{-12} \text{ m}^2}{1 \mu\text{m}^2} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$



گزینه «۲»:

$$2 \times 10^{-2} \text{ dam}^2 = 2 \times 10^{-2} \text{ dam}^2 \times \frac{10^2 \text{ m}^2}{1 \text{ dam}^2} = 2 \times 10^0 \text{ m}^2 = 2 \text{ m}^2$$

گزینه «۳»:

$$2 \times 10^2 \text{ mm}^2 = 2 \times 10^2 \text{ mm}^2 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

گزینه «۴»:

$$2 \times 10^{-10} \text{ km}^2 = 2 \times 10^{-10} \text{ km}^2 \times \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۳۶- گزینه «۳»

(شیراز)

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 2 \times 10^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

$$= V_{\text{فلز}} + V_{\text{حفره}}$$

کره از حفره و فلز تشکیل شده است.

$$m_{\text{فلز}} + m_{\text{حفره}} = 4 \text{ kg} = 4000 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 4000 \text{ g}$$

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{4000}{8} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = 4000 - 500 = 3500 \text{ cm}^3$$

وقتی حفره با مایعی پر شود، حجم مایع با حجم حفره برابر است. پس:

$$m_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} \times \rho_{\text{مایع}} = 3500 \times 2 = 7000 \text{ g}$$

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{مایع}} + m_{\text{فلز}} = 7000 + 4000 = 11000 \text{ g} = 11 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)



### ۳۷- گزینه «۱»

(علی بزرگر)

برای پیدا کردن دقت اندازه‌گیری وسیله‌های دیجیتالی رقم آخر سمت راست را برابر یک فرض کرده و بقیه ارقام را صفر جایگذاری می‌کنیم:

$$A = 14/690 \text{ kg} \Rightarrow 0/001 \text{ kg} = 0/001 \times 10^3 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

$$B = 194/6 \times 10^{-4} \text{ Mg} \Rightarrow 0/1 \times 10^{-4} \text{ Mg} = 0/1 \times 10^{-4} \times 10^6 = 10 \text{ g}$$

$$C = 14690 \text{ g} \Rightarrow 1 \text{ g}$$

$$D = 1/94600 \times 10^9 \mu\text{g} \Rightarrow 0/00001 \times 10^9 \mu\text{g}$$

$$= 10^{-5} \times 10^9 \times 10^{-6} = 0/01 \text{ g}$$

اختلاف کمترین و بیشترین دقت اندازه‌گیری برابر خواهد بود با:

$$\Rightarrow 10 \text{ g} - 0/01 \text{ g} = 9/99 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

### ۳۸- گزینه «۳»

(مهمعلی راست پیمان)

وقتی گلوله از بالن رها می‌شود، با همان تندی بالن شروع به حرکت می‌کند. بنابراین، چون تندی اولیه گلوله همان تندی بالن است، از تندی بالن نمی‌توان صرف‌نظر کرد. از طرف دیگر، چون وزن گلوله عامل حرکت و شتاب گلوله است، لذا از وزن گلوله نیز نمی‌توان صرف‌نظر نمود. می‌بینیم، عامل تقریباً بی‌تأثیر مقاومت هوا است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵ و ۶)

### ۳۹- گزینه «۳»

(مسین مفرومی)

پاسکال یکای فشار در SI است که یکای فرعی آن  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$  است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

### ۴۰- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتالی)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند که در اینجا برای عدد  $0/046 \text{ cm}$ ، آخرین رقمی که می‌خواند  $0/006 \text{ cm}$  است؛ لذا یک واحد از آخرین رقم آن برابر  $0/001 \text{ cm}$  می‌شود. بنابراین، دقت اندازه‌گیری ریزسنج برابر است با:

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} \Rightarrow 0/001 \text{ cm} = 0/01 \text{ mm}$$

$$0/01 \text{ mm} = 0/001 \times 10 = 0/01 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

### ۴۱- گزینه «۲»

(علی بزرگر)

ابتدا حجم مایع درون ظرف را می‌یابیم.

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{2000 \text{ kg}}{700 \text{ g}} = 2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \Rightarrow 2 = \frac{700}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 350 \text{ cm}^3$$

چون حجم ظرف  $400 \text{ cm}^3$  و حجم مایع  $350 \text{ cm}^3$  است، بنابراین  $400 - 350 = 50 \text{ cm}^3$  از حجم ظرف خالی می‌ماند. اکنون حجم قطعه فلزی را می‌یابیم:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{840 \text{ g}}{6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 140 \text{ cm}^3$$

با توجه به این که حجم مایع جابه‌جا شده برابر حجم فلز است، لذا، با انداختن قطعه فلزی درون مایع، حجم مایع درون ظرف به اندازه  $140 \text{ cm}^3$  افزایش می‌یابد که بیشتر از حجم خالی ظرف می‌باشد. بنابراین چون حجم خالی ظرف  $50 \text{ cm}^3$  است، لذا،  $140 - 50 = 90 \text{ cm}^3$  مایع از درون ظرف سرریز می‌شود که جرم آن برابر است با:

$$m = \rho V = 2 \times 90 = 180 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

### ۴۲- گزینه «۲»

(علیرضا گونه)

ابتدا با استفاده از رابطه  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ ، حجم ظاهری کره را می‌یابیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم واقعی کره را پیدا می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{120 \text{ kg}}{180 \text{ g}} = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{180}{1/2} = 360 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{180}{1/2} = 360 \text{ cm}^3$$



$$V_{\text{حفره}} = 400 - 250 = 150 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{مکعب}}} \times 100\% = \frac{150}{400} \times 100\% = 37.5\%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(مفسر پیکان)

#### ۴۷- گزینه «۲»

با توجه به تعریف چگالی، می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1/5 m_B + m_B}{1/5 + 1} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(خاروق مردانی)

#### ۴۸- گزینه «۱»

یکای گزارش شده برای اندازه‌گیری باعث افزایش دقت اندازه‌گیری نمی‌شود و صرفاً بر عدد گزارش شده تأثیر دارد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(عبدالله فقه زاده)

#### ۴۹- گزینه «۳»

$$\frac{12 \text{ cm}}{4 \text{ min}} = \left( \frac{12 \text{ cm}}{4 \text{ min}} \right) \times \left( \frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} \right) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) =$$

$$\frac{12 \times 10 \text{ mm}}{4 \times 60 \text{ s}} = 0.5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

(میثم رشتیان)

#### ۵۰- گزینه «۴»

حجم حفره درون مکعب با حجم آب درون آن برابر است. پس طبق رابطه چگالی برای آب می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{800}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 800 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = 800 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم ظاهری مکعب بدین صورت به دست می‌آید:

$$V_{\text{ظاهری}} = (\text{ضلع})^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} \Rightarrow 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 200 \text{ cm}^3$$

اکنون اگر رابطه چگالی را برای فلز A بنویسیم، داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow \rho_A = \frac{400}{200} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

و در نهایت با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$\rho_A = \frac{m'_A}{V'_A} \Rightarrow 2 = \frac{m'_A}{40} \Rightarrow m'_A = 80 \text{ g}$$

$$m_B = m'_A + 200 = 280 \text{ g} \Rightarrow \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{280}{40} = 7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

در آخر، حجم حفره را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 500 - 150 = 350 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(موری میراب زاده)

#### ۴۳- گزینه «۱»

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \Rightarrow 1/2 = \frac{100 + m_2}{\frac{100}{4} + \frac{m_2}{1}}$$

$$1/2 \times 25 + 1/2 m_2 = 100 + m_2 \Rightarrow 0.2 m_2 = 70$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{70}{0.2} \Rightarrow m_2 = 350 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(امیر حسین برادران)

#### ۴۴- گزینه «۱»

$$[b] = kN = 10^3 N = 10^3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$[c] = \text{MPa} = 10^6 \text{ Pa} = 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$[d] = \text{GJ} = 10^9 \text{ J} = 10^9 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$a = \frac{b^3 c}{d^2} \Rightarrow [a] = \frac{10^9 \frac{\text{kg}^3 \cdot \text{m}^3}{\text{s}^6} \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}}{10^{18} \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^4}{\text{s}^4}} = \frac{\text{kg}^7 \cdot \text{m}^7}{\text{s}^8}$$

$$\Rightarrow [a] = \frac{10^{15}}{10^{18}} \times \frac{\text{s}^8}{\frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^4}{\text{s}^4}} = 10^{-3} \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4 \cdot \text{m}^2}$$

$$\text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow [a] = 10^{-3} \text{ Pa}^2$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

(غلامرضا مویی)

#### ۴۵- گزینه «۴»

با توجه به اینکه هر عددی در نمادگذاری علمی به صورت  $a \times 10^n$  نوشته می‌شود که در آن  $1 \leq a < 10$  می‌باشد، هر چهار مورد درست نوشته شده‌اند.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۲)

(سیاوش فارسی)

#### ۴۶- گزینه «۴»

ابتدا حجم فلزی که مکعب از آن ساخته شده را به کمک چگالی به دست می‌آوریم، سپس برای به دست آوردن حجم حفره کافی است حجم فلز را از حجم مکعب کم کنیم.

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1500}{6} = 250 \text{ cm}^3$$

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۴»

(میلاد شیخ الاسلامی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) برای پیدا کردن رمز و راز هستی علاوه بر مطالعه خواص و رفتار ماده، بهمکنش نور با ماده نیز کمک کننده است.

(۲) برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است.

(۳) یکی از وظایف فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ تشخیص ترکیب شیمیایی موجود در اتمسفر ۴ سیاره بیرونی سامانه خورشیدی بود.

(۴) منظور از جهان مادی، جهان کنونی است و چگونگی پدید آمدن آن در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۱ و ۲)

۵۲- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عنصر منیزیم چهارمین عنصر فراوان در کره زمین است.

گزینه «۳»: به دلیل یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها، سرعت واکنش ایزوتوپ‌های منیزیم با گاز کلو، در شرایط یکسان، برابر است.

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌ها از نظر خواص شیمیایی مشابه هستند، پس برای جداسازی آن‌ها تنها از روش فیزیکی استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۳ و ۵)

۵۳- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

$$\begin{cases} p + N = 103 \\ N - e = 16 \\ p - e = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 45 \\ N = 58 \\ e = 42 \end{cases} \Rightarrow {}^{103}_{45}\text{A} \begin{cases} \text{دو ۵} \\ \text{گروه ۹} \end{cases}$$

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱)

۵۴- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱): نماد اتمی تکنسیم ( ${}^{99}\text{Tc}$ ) می‌باشد.

(۳): یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد.

(۴): با افزایش مقدار یون حاوی تکنسیم در غده تیروئید، امکان تصویربرداری از آن فراهم می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه ۷)

۵۵- گزینه «۲»

(امیر هاتمان)

عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ جدول تناوبی با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب برابر ۷، ۱۵، ۳۳، ۵۱ و ۸۳ است که عدد اتمی ۳۳ مربوط به عنصری است که با عنصر  ${}^{32}\text{Y}$  هم‌دوره است. نخستین عنصر گروه ۱۳ این جدول، B است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$27 = (33 - 5) - 1 = \text{تعداد عنصر خواسته شده}$$

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۹ و ۱۳)

۵۶- گزینه «۱»

(عباس مطبوعی)

تنها عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) عدد اتمی عنصر ۳۵ است، پس تعداد پروتون‌های این عنصر ۳۵ عدد می‌باشد. ذرات باردار شامل الکترون‌ها و پروتون‌های یک اتم است.

(ب) نماد شیمیایی بور به صورت B است. Br نماد شیمیایی عنصر برم است.

(ت) عدد جرمی شامل تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در هسته یک اتم است و عدد صحیحی است. جرم اتمی میانگین این عنصر  $79/90$  است.

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۱۵)

۵۷- گزینه «۱»

(میلاد میرفیدری)

$${}^{43}\text{A} : \begin{cases} x_1 \\ M_1 = 43 \text{ amu} \end{cases}$$

$${}^{45}\text{A} : \begin{cases} x_2 \\ M_2 = 45 \text{ amu} \end{cases}$$

$$\text{X} : \begin{cases} x_3 = 40 \\ M_3 = X \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 100 \\ x_3 = 40 \\ x_2 - x_1 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_1 + 10 + 40 = 100 \\ x_2 = 35 \\ x_1 = 25 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x_1 = 50 \Rightarrow x_1 = 25, \quad x_2 = 35$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 x_1 + M_2 x_2 + M_3 x_3}{x_1 + x_2 + x_3}$$

$$\Rightarrow 45/3 = \frac{(25 \times 43) + (35 \times 45) + (40 \times X)}{100} \Rightarrow X = 47$$

(شیمی ۱- کیهان زاگراه الفبای هستی- صفحه ۱۵)

۵۸- گزینه «۴»

(سعید نوری)

$$\begin{aligned} A_1 X^+ &\Rightarrow A_1 - Z - Z = A_1 - 2Z = 2 \Rightarrow A_1 = 2Z + 2 = 52 \\ A_2 X^{2+} &\Rightarrow A_2 - Z - Z = A_2 - 2Z = 4 \Rightarrow A_2 = 2Z + 4 = 54 \\ A_3 X^{3+} &\Rightarrow A_3 - Z - Z = A_3 - 2Z = 6 \Rightarrow A_3 = 2Z + 6 = 56 \\ \bar{M} &= \frac{[(52) \times 10] + [(54) \times 40] + [(56) \times 50]}{100} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = 54 / 8$$

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۱۴ و ۱۵)

۵۹- گزینه «۴»

(امین نوروزی)

درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر را X و ایزوتوپ دیگر را ۱۰۰-X در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} {}^{12}\text{C} &\Rightarrow \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبکتر} = 12 \times 2 = 24 \\ {}^{13}\text{Al} &\Rightarrow \begin{matrix} p=13 \\ e=13 \end{matrix} \\ \Rightarrow p+e &= \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین} = 26 \\ 24/44 &= \frac{(x \times 24) + ((100-x) \times 26)}{100} \Rightarrow x = 78 \end{aligned}$$

پس فراوانی ایزوتوپ سبکتر ۷۸٪ و ایزوتوپ سنگین تر ۲۲٪ است:

$$78 - 22 = 56$$

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۵، ۶، ۱۱ و ۱۳ و ۱۵)

۶۰- گزینه «۱»

(عمید زبئی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست

عبارت دوم: درست

عبارت سوم: نادرست؛ در ایزوتوپ‌های یک عنصر، جرم اتمی میانگین به جرم اتمی ایزوتوپ فراوان‌تر نزدیک‌تر است.

عبارت چهارم: نادرست؛ با استفاده از مقیاس amu جرم اتم‌های پرتوزا (ناپایدار) را نیز می‌توان اندازه‌گیری کرد.

عبارت پنجم: نادرست؛ نماد ذره‌های الکترون و نوترون به ترتیب  ${}^0_1\text{e}$  و  ${}^1_0\text{n}$  است.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۳ و ۱۹)

۶۱- گزینه «۳»

(پیمان فواهی‌مهر)

$$\begin{aligned} \text{مولکول } \text{mgN}_x\text{O}_y &\times \frac{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y}{(14x + 16y) \text{ g N}_x\text{O}_y} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y} \\ \frac{x+y}{\text{مولکول}} &= \frac{2/107 \times 10^{24}}{\text{اتم}} \end{aligned}$$

$$\frac{2}{y} m(x+y) = 14x + 16y$$

$$\Rightarrow \frac{2}{y} m(x + 2/5x) = 14x + 16 \times (2/5x) \Rightarrow m = 54$$

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۲- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

هر یک مول گلوکز حاوی ۶ مول اتم اکسیژن است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{تعداد O} = 46/2 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{N_A \text{ O}}{1 \text{ mol O}} = 1/54 N_A \text{ O}$$

هر یک مول پروپان حاوی ۸ مول اتم هیدروژن است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{تعداد H} = m_2 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8}$$

$$\times \frac{8 \text{ mol H}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{N_A \text{ H}}{1 \text{ mol H}} = \frac{2m_2 N_A \text{ H}}{11}$$

$$\text{تعداد O} = 2 \times (\text{تعداد H}) \Rightarrow 1/54 N_A = \frac{2m_2 N_A}{11} \times 2$$

$$\Rightarrow m_2 = 4/235 \Rightarrow m_1 - m_2 = 46/2 - 4/235 = 41/965$$

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۳- گزینه «۲»

(پیمان فواهی‌مهر)

ابتدا جرم اتمی میانگین A و B را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M}_A = \frac{(14 \times 65) + (15 \times 35)}{100} = 14/35$$

$$\bar{M}_B = \frac{(16 \times 75) + (17 \times 15) + (18 \times 10)}{100} = 16/35$$

پس جرم مولی  $A_2B_5$  برابر است با:

$$A_2B_5 = 2(14/35) + 5(16/35) = 110/45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

حال جرم خواسته شده را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ g } A_2B_5 = 2/107 \times 10^{23} A_2B_5 \times \frac{1 \text{ mol } A_2B_5}{6/02 \times 10^{23} A_2B_5}$$

$$\times \frac{110/45 \text{ g } A_2B_5}{1 \text{ mol } A_2B_5} = 38/66 \text{ g } A_2B_5$$

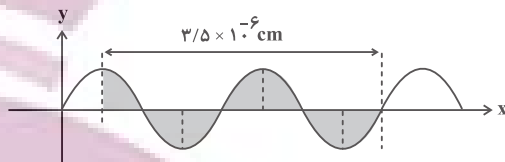
(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۳ و ۱۹)

### ۶۴- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی دوست)

بررسی عبارت نادرست:

(ت) فاصله مشخص شده معادل  $\frac{7}{4}\lambda$  است.



$$\frac{7}{4}\lambda = 3/5 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = 2 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$2 \times 10^{-6} \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 20 \text{ nm}$$

بنابراین موج A در ناحیه فرابنفش قرار می گیرد.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

### ۶۵- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

عبارت های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت (ب):

طول موج را با حرف یونانی  $\lambda$  (لاندا) نمایش می دهند.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

### ۶۶- گزینه «۲»

(هدی بهاری پور)

در طیف نور مرئی، رنگ سبز بین رنگ آبی و زرد قرار دارد. رنگ شعله سبز می تواند مربوط به مس و ترکیب های آن باشد.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

### ۶۷- گزینه «۳»

(جعفر پازوکی)

عبارت های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت الف: طیف نشری خطی دو عنصر لیتیم و هیدروژن در ناحیه مرئی دارای چهار خط می باشد.

عبارت ب: به دلیل وجود بخار سدیم در آن ها است.

عبارت پ: طبق متن کتاب درسی درست است.

عبارت ت: رنگ شعله ترکیبات مس سبزرنگ، ترکیبات سدیم زردرنگ و ترکیبات لیتیم سرخ رنگ است.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

### ۶۸- گزینه «۴»

(پارسا عیوض پور)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: جرم اتمی میانگین هر عنصر، مجموع (درصد فراوانی هر ایزوتوپ  $\times$  جرم اتمی ایزوتوپ) تقسیم بر مجموع درصد فراوانی ها برای تمام ایزوتوپ ها است.

گزینه «۲»: اتمی با نماد فرضی  $X_{16}$  با اتمی که عدد اتمی آن ۳۴ باشد، هم گروه است؛ به همین علت عنصری با نماد فرضی  $Z_{34}$  می تواند یون پایدار  $Z^{2-}$  را تشکیل دهد.

گزینه «۳»: در میان ده عنصر نخست جدول تناوبی، تنها دو عنصر (۲۰٪) هلیوم و نئون تمایلی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۹ تا ۱۵)

### ۶۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

$$\left. \begin{array}{l} \text{سنجین ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن} \\ \text{تعداد نوترون ها} = 7 - 1 = 6 \\ \text{سبک ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن} \\ \text{تعداد نوترون ها} = 3 - 1 = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{6}{2} = 3$$

بنابراین جمله داده شده درست است.

عبارت های (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

الف) گلوکز نشان دار برای تشخیص سرطان کاربرد دارد و برای درمان آن به کار نمی رود.

ب) فراوانی رادیوایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در نیروگاه ها به کار می رود در نمونه طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است.

پ) ایزوتوپ های پرتوزا اغلب بر اثر متلاشی شدن، افزون بر ذره های پرتوزا مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند.

ت) نماد شیمیایی نخستین عنصر ساخت بشر (تکنسیم  $Tc$ ) همانند فراوان ترین عنصر سازنده سیاره زمین (آهن  $Fe$ ) دو حرفی است.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۳ تا ۹)

### ۷۰- گزینه «۱»

(هدی بهاری پور)

بررسی عبارت های نادرست:

ب) توده های سرطانی هم گلوکز نشان دار و هم گلوکز عادی را جذب می کنند.

پ) ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  $^3H$  است.

ت) نیم عمر تکنسیم بسیار کوتاه است و زود از بین می رود؛ بنابراین نمی توان آن را ذخیره کرد.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه های ۶، ۷، ۹ و ۲۱)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۱»

(علی شهرابی)

قدرنسبت را حساب می‌کنیم:

$$d = a_2 - a_1 = -1 - (-9) = 8$$

حال با داشتن  $a_1 = -9$ ،  $d = 8$  و  $n = 30$ ، مقدار  $S_{30}$  را به دست می‌آوریم:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_{30} = \frac{30}{2}(2(-9) + 29(8))$$

$$= 15(-18 + 232) = 15 \times 214 = 3210$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۹)

۷۲- گزینه «۱»

(امیرغلامی)

$$\begin{cases} a_5 + a_6 = 30 \\ S_5 - S_6 = 140 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + 4d + a_1 + 3d = 30 \\ \frac{1}{2}(2a_1 + 9d) - \frac{6}{2}(2a_1 + 5d) = 140 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 7d = 30 \\ 4a_1 + 30d = 140 \end{cases} \Rightarrow a_1 = -\frac{5}{2}, d = 5 \Rightarrow a_3 = a_1 + 2d = \frac{15}{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۹)

۷۳- گزینه «۳»

(علی شهرابی)

جمله دهم را حساب می‌کنیم:

$$a_{10} = a_8 \times q^2 = \frac{3}{8} \times 2^2 = \frac{3}{2}$$

جملات دهم تا نوزدهم خودشان یک دنباله هندسی ۱۰ جمله‌ای با جمله اول  $\frac{3}{2}$  و قدرنسبت ۲ را تشکیل می‌دهند. مجموعشان را حساب می‌کنیم:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} \Rightarrow S_{10} = \frac{\frac{3}{2}(2^{10} - 1)}{2 - 1} = \frac{3}{2} \times 1023 = \frac{3069}{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۹)

۷۴- گزینه «۲»

(امیر غلامی)

$$\frac{4}{3 + \sqrt{5}} \times \frac{3 - \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}} = \frac{4(3 - \sqrt{5})}{4} = 3 - \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S = (3 - \sqrt{5}) + (3 + \sqrt{5}) = 6 \\ P = (3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5}) = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - Sx + P = 0 \\ x^2 - 6x + 4 = 0 \end{cases}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۵- گزینه «۴»

(علی شهرابی)

مجموع معکوس ریشه‌ها  $\frac{\gamma}{\varphi}$  است، پس:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\gamma}{\varphi} \Rightarrow \frac{\beta + \alpha}{\alpha\beta} = \frac{\gamma}{\varphi} \Rightarrow \frac{-b}{\frac{c}{a}} = \frac{\gamma}{\varphi} \Rightarrow \frac{-b}{c} = \frac{\gamma}{\varphi}$$

$$\Rightarrow \frac{3m+1}{\varphi} = \frac{\gamma}{\varphi} \Rightarrow 3m+1 = \gamma \Rightarrow m = 2$$

با جای گذاری  $m = 2$ ، معادله به شکل  $2x^2 - 7x + 4 = 0$  درمی‌آید. اختلاف ریشه‌ها را حساب می‌کنیم:

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{17}}{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۶- گزینه «۳»

(میتهم بهرامی بویا)

فرض می‌کنیم، دنباله  $n$  جمله دارد. چون  $n$  زوج است، دو جمله وسط دنباله، جملات  $\frac{n}{2}$  ام و  $(\frac{n}{2} + 1)$  ام می‌باشند.

$$\frac{a_n}{2} + \frac{a_{n+1}}{2} = 20 + 28 = 48, \quad \frac{a_n}{2} + \frac{a_{n+1}}{2} = a_n + a_1$$

$$\Rightarrow a_n + a_1 = 48$$

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = 432 \Rightarrow \frac{n}{2} \times 48 = 432 \Rightarrow n = 18$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۹)

۷۷- گزینه «۴»

(شاهرخ مومری)

در معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  با شرط  $\Delta > 0$ ، مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها عبارتند از:

$$x' + x'' = S = -\frac{b}{a} \quad \text{و} \quad x'x'' = P = \frac{c}{a}$$

لذا داریم:

$$x^2 - ax + (a-2) = 0 \Rightarrow S = a, \quad P = a-2$$

$$S = 3 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow P = a-2 = 1$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۸- گزینه «۱»

(سپهر حقیقت افشار)

$$t_n = t_1 + (n-1)d \Rightarrow 33 = 3 + (n-1)3 \Rightarrow n = 11$$

$$S_{11} = \frac{11(t_1 + t_{11})}{2} = \frac{11(36)}{2} = 198$$

(مسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۹)

### ۷۹- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

اگر  $x = -2$  را در معادله قرار دهیم، به رابطه  $4a - 2b + c = 0$  می‌رسیم که همان رابطه صورت سؤال است؛ بنابراین یکی از ریشه‌ها  $x_1 = -2$  است. ریشه دیگر را  $x_2$  می‌نامیم:

$$\begin{cases} -\frac{b}{a} = x_1 + x_2 = -2 + x_2 \Rightarrow x_2 = 2 - \frac{b}{a} \\ \frac{c}{a} = x_1 x_2 = -2x_2 \Rightarrow x_2 = -\frac{c}{2a} \end{cases}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

### ۸۰- گزینه «۱»

(مهمرب بفرایی)

$$\begin{aligned} 3x^2 - mx + 1 &= 0 \\ \Delta &= (-m)^2 - 4 \times 3 \times 1 = 0 \Rightarrow m^2 - 12 = 0 \Rightarrow m^2 = 12 \\ m^2 x^2 - 5x - 1 &= 0 \xrightarrow{m^2=12} 12x^2 - 5x - 1 = 0 \\ S &= -\frac{b}{a} = \frac{-(-5)}{12} = \frac{5}{12} \end{aligned}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

### حسابان (۱) - سؤالات آشنا

### ۸۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

فرض می‌کنیم جملات دنباله هندسی به صورت  $4a$  و  $2a$  و  $a$  باشد، در نتیجه  $4a$  و  $12$  و  $2a$  و  $a$  چهار جمله اول یک دنباله حسابی هستند و داریم:

$$\begin{aligned} 12 &= \frac{4a + 2a}{2} \Rightarrow 3a = 12 \Rightarrow a = 4 \\ \text{بنابراین دنباله حسابی به صورت } 16 \text{ و } 12 \text{ و } 8 \text{ و } 4 \text{ می‌باشد که } a_1 &= 4 \\ \text{و } d &= 4 \text{ و مجموع } 20 \text{ جمله اول آن برابر است با:} \end{aligned}$$

$$S_{20} = \frac{20}{2} [2 \times 4 + 19 \times 4] = 840$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۶)

### ۸۲- گزینه «۲»

(کتاب اول)

ابتدا قدر نسبت و جمله اول دنباله هندسی را مشخص می‌کنیم:

$$a_n = \frac{3^{n-2}}{4} = \frac{1}{12} \times 3^{n-1} \Rightarrow a_1 = \frac{1}{12}, q = 3$$

حال باید مجموع جملات را بزرگتر از ۱۱ قرار بدهیم و نامعادله حاصل را حل کنیم:

$$S_n > 11 \Rightarrow \frac{1}{12} \times \frac{3^n - 1}{3 - 1} > 11 \Rightarrow 3^n - 1 > 264$$

$$\Rightarrow 3^n > 265 \Rightarrow n_{\min} = 6$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۶)

### ۸۳- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا قدر نسبت دنباله هندسی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{a_{13}}{a_4} = \frac{-1}{512} \Rightarrow \frac{a_1 q^{12}}{a_1 q^3} = q^9 = \left(\frac{-1}{2}\right)^9 \Rightarrow q = \frac{-1}{2}$$

حال نسبت مجموع  $10$  جمله اول به مجموع  $5$  جمله دوم را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{a_1(1-q^{10})}{a_1+a_2+\dots+a_5} &= \frac{1-q}{1-q^5} = \frac{a_1(1+q^5)(1-q^5)}{a_1 q^5(1-q^5)} \\ \frac{a_1+a_2+\dots+a_5}{a_6+a_7+\dots+a_{10}} &= \frac{1-q}{1-q^5} \\ &= \frac{1+q^5}{q^5} = \frac{1}{q^5} + 1 = \frac{1}{\left(\frac{-1}{2}\right)^5} + 1 = -31 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۶)

### ۸۴- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا قدر نسبت دنباله را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} a_1 &= 37 \\ a_4 &= 25 \Rightarrow a_4 - a_1 = (a_1 + 3d) - (a_1) \Rightarrow 3d = -12 \Rightarrow d = -4 \end{aligned}$$

حال تعداد جملات مثبت دنباله را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} a_n &> 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d > 0 \Rightarrow 37 + (n-1)d > 0 \\ \Rightarrow 37 + (n-1)(-4) &> 0 \Rightarrow n < 10.25 \end{aligned}$$

بنابراین دنباله  $10$  جمله مثبت دارد و مجموع این  $10$  جمله برابر است با:

$$S_{10} = \frac{10}{2} [2 \times 37 + 9(-4)] = 190$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۶)

### ۸۵- گزینه «۱»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده  $P = \frac{-1}{2} < 0$  و  $S = \frac{5}{2} > 0$  می‌باشد در

نتیجه یکی از ریشه‌ها منفی و ریشه دیگر مثبت است و چون جمع ریشه‌ها مثبت است پس ریشه بزرگتر مثبت ( $x_1 > 0$ ) و ریشه کوچکتر منفی ( $x_2 < 0$ ) می‌باشد و داریم:

$$|x_1| + |x_2| = x_1 - x_2 = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + 2} = \frac{\sqrt{33}}{2}$$

(مسابان ۱- جبر و معادله- صفحه‌های ۲ تا ۶)



۸۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده  $\alpha + \beta = S = 3$  و  $\alpha\beta = P = \frac{1}{4}$  می باشد.

حال سعی می کنیم عبارت خواسته شده را برحسب  $S$  و  $P$  بنویسیم:

$$A = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}} \Rightarrow A^2 = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}} \Rightarrow A^2 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{S}{P} + \frac{2}{\sqrt{P}} = \frac{3}{\frac{1}{4}} + \frac{2}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = 12 + 4 = 16$$

$$\Rightarrow A = \pm 4 \xrightarrow{A > 0} A = 4$$

(مسایان ۱- جبر و معادله- صفحه های ۷ تا ۹)

۸۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در معادله درجه دوم داده شده داریم:

$$\alpha + \beta = S = -4 \text{ و } \alpha\beta = P = -1$$

$$\alpha^2 + 4\alpha = 1 \xrightarrow{\times \alpha} \alpha^3 + 4\alpha^2 = \alpha \quad (*)$$

حال داریم:

$$\alpha^3 + 4\alpha^2 + \beta + 3\alpha^2\beta^{(*)} = \alpha + \beta + 3(\alpha\beta)^2 = -4 + 3(-1)^2 = -1$$

(مسایان ۱- جبر و معادله- صفحه های ۷ تا ۹)

۸۸- گزینه «۴»

(کتاب اول)

ابتدا اولین عدد دسته دهم را مشخص می کنیم؛ تا انتهای دسته نهم به تعداد مجموع اعداد ۱ تا ۹ عدد داریم:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 9 = \frac{9 \times 10}{2} = 45$$

در نتیجه شروع دسته دهم با ۴۶ امین عدد زوج یعنی  $2 \times 46 = 92$  است و مجموع اعداد دسته دهم برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} [2 \times 92 + 9 \times 2] = 1010$$

(مسایان ۱- جبر و معادله- صفحه های ۲ تا ۶)

۸۹- گزینه «۱»

(کتاب اول)

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله ای داریم:

$$(x + \frac{1}{x})^2 + (x^2 + \frac{1}{x^2})^2 + \dots + (x^5 + \frac{1}{x^5})^2$$

$$= (x^2 + \frac{1}{x^2} + 2) + (x^4 + \frac{1}{x^4} + 2) + \dots + (x^{10} + \frac{1}{x^{10}} + 2)$$

$$= (x^2 + x^4 + \dots + x^{10}) + (\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^4} + \dots + \frac{1}{x^{10}}) + 10$$

$$= \frac{x^2(1 - (x^2)^5)}{1 - x^2} + \frac{\frac{1}{x^2}(1 - (\frac{1}{x^2})^5)}{1 - \frac{1}{x^2}} + 10$$

$$\xrightarrow{x=\sqrt{2}} \frac{2(1-2^5)}{1-2} + \frac{\frac{1}{2}(1-(\frac{1}{2})^5)}{1-\frac{1}{2}} + 10$$

$$= 62 + 1 - \frac{1}{32} + 10 = -\frac{1}{32} + 73$$

(مسایان ۱- جبر و معادله- صفحه های ۲ تا ۶)

۹۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

در مرحله اول نصف دایره یعنی  $\frac{\pi r^2}{2}$ ، در مرحله دوم نصف نیم دایره

باقی مانده یعنی  $\frac{\pi r^2}{4} = \frac{\pi r^2}{2}$  و به همین ترتیب در هر مرحله نصف بخش

باقی مانده رنگ می شود در نتیجه یک دنباله هندسی با جمله اول  $\frac{\pi r^2}{2}$  و

قدر نسبت  $\frac{1}{2}$  بدست می آید.

حال باید نامساوی زیر را حل کنیم:

$$S_n \geq \frac{96}{100} \pi r^2 \Rightarrow \frac{\pi r^2}{2} (1 - (\frac{1}{2})^n) \geq \frac{96}{100} \pi r^2$$

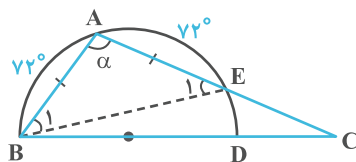
$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} (1 - (\frac{1}{2})^n)}{1 - \frac{1}{2}} \geq \frac{96}{100} \Rightarrow 1 - \frac{1}{2^n} \geq \frac{96}{100} \Rightarrow \frac{1}{2^n} \leq \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow 2^n \geq 25 \Rightarrow n \geq 5$$

(مسایان ۱- جبر و معادله- صفحه های ۲ تا ۶)

(کتاب آبی)

۹۴- گزینہ «۱»



$$\widehat{A\hat{B}C} = \frac{\widehat{AED}}{2} \Rightarrow 54^\circ = \frac{\widehat{AED}}{2} \Rightarrow \widehat{AED} = 108^\circ$$

$$\widehat{AB} = \widehat{BAD} - \widehat{AED} \Rightarrow \widehat{AB} = 118^\circ - 46^\circ = 72^\circ$$

$$AB = AE \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{AE} \Rightarrow \widehat{AE} = 72^\circ$$

$$\hat{B}_1 = \hat{E}_1 = \frac{72^\circ}{2} = 36^\circ$$

$$\Delta_{ABE} : \alpha + \hat{B}_1 + \hat{E}_1 = 1 \wedge 0 \circ \Rightarrow \alpha + 2 \times 3 \circ = 1 \wedge 0 \circ \Rightarrow \alpha = 1 \circ \wedge 0$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

(محمد خندان)

۹۵- گزینہ «۴»

$$\widehat{CD} + \widehat{EF} = \angle^{\circ} + \angle^{\circ} = 150^{\circ}$$

$$\Rightarrow \widehat{EAC} + \widehat{FBD} = 36^\circ - 15^\circ = 21^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} &= \frac{\widehat{\text{FBD}}}{2} \\ \hat{B} &= \frac{\widehat{\text{EAC}}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = \frac{\widehat{\text{FBD}} + \widehat{\text{EAC}}}{2}$$

$$= \frac{21^\circ}{2} = 10.5^\circ$$

می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی  $360^\circ$  است، بنابراین در

چهار ضلعی AMBN داریم:

$$x + y = 360^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = 360^\circ - 105^\circ = 255^\circ$$

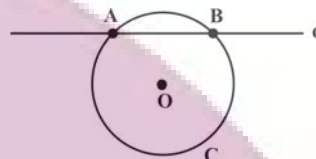
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

## هندسه (۲) – نگاه به آینده

۹۱- گزینہ «۴»

(امیر خسرو) انوکھوں

در حالتی که خط و دایره دو نقطهٔ اشتراک داشته باشند، خط و دایره را متقاطع می‌نامند. مطابق شکل فاصلهٔ هر نقطهٔ واقع بین  $A$  و  $B$  روی خط  $d$  از مرکز دایره، کوچکتر از شعاع دایره است، پس بی‌شمار نقطه با این مشخصات وجود دارد.



(هنرمند ۲ - صفحه ۱۱)

۹۲- گزینہ «۲»

(محمد خندان)

طول کمان مقابل به زاویه مرکزی  $\alpha$  در دایره‌ای به شعاع  $R$ ، از

رابطه  $L = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ}$  به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{\frac{\pi \times 6 \times 6^\circ}{18^\circ}}{\frac{\pi \times 12 \times 45^\circ}{18^\circ}} = \frac{6 \times 6^\circ}{12 \times 45^\circ} = \frac{36^\circ}{54^\circ} = \frac{2}{3}$$

(12 صفحہ - 2 حصہ)

۹۳- گزینہ «۱»

(فخر شاد فخر امرزی)

برای این که خط و دایره یکدیگر را در دو نقطه قطع کنند، باید فاصلهٔ مرکز دایره از خط، کوچکتر از شعاع دایره باشد:

$$2x - 5 < x - 2 \Rightarrow x < 3 \quad (1)$$

از طرفی شعاع دایره و فاصلهٔ مرکز دایره از خط، هر دو مقداری مثبت هستند، بنابراین داریم:

$$X - \gamma > 0 \Rightarrow X > \gamma \quad (2)$$

$$2x - 5 > 0 \Rightarrow x > \frac{5}{2} \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow \frac{5}{2} < x < 3$$

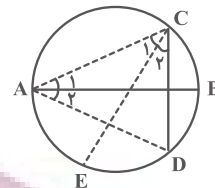
بنابراین هیچ مقدار صحیحی برای  $X$  وجود ندارد.

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۹۶- گزینه «۳»

(مفهر هیری)

اگر قطری از یک دایره، وتر را از آن دایره را نصف کند، بر آن وتر عمود است و کمان نظیر آن وتر را نیز نصف می‌کند. بنابراین داریم:



$$\begin{cases} \widehat{BC} = \widehat{BD} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ \widehat{AE} = \widehat{ED} \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{cases}$$

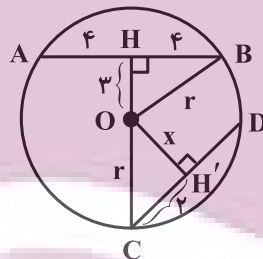
یعنی AB و CE نیمساز زوایای داخلی A و C در مثلث ACD هستند و نقطه تلاقی آن‌ها، همان نقطه هم‌رسی نیمسازهای زوایای داخلی ACD است.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۷- گزینه «۱»

(خرشار خرامری)

هرگاه از مرکز دایره بر وتر و وتر از آن دایره، عمود رسم کنیم، پاره‌خط عمود، وتر را نصف می‌کند:



$$AH = HB = 4$$

$$\triangle OHB : OB^2 = OH^2 + BH^2 \Rightarrow r^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow r = 5$$

$$\triangle OH'C : OC^2 = OH'^2 + CH'^2$$

$$\Rightarrow 25 = x^2 + 4 \Rightarrow x^2 = 21 \Rightarrow x = \sqrt{21}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

۹۸- گزینه «۲»

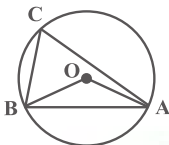
(امیر حسین ابومفهر)

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 4^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 8^\circ$$

وترهای AB و AC برابر یکدیگرند، پس کمان‌های نظیر آن‌ها نیز برابرند و داریم:

$$\widehat{AB} = \widehat{AC} = \frac{36^\circ - 8^\circ}{2} = 14^\circ \Rightarrow \hat{BOA} = 14^\circ$$

$$\triangle OAB : OA = OB = R \Rightarrow \hat{OBA} = \hat{OAB} = \frac{18^\circ - 14^\circ}{2} = 2^\circ$$



(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۹- گزینه «۳»

(امیر غلامی)

اگر شعاع دایره C، d فاصله مرکز دایره از خط L و d' فاصله مرکز دایره از نقطه مفروض باشد، داریم  $R = d' \geq d$ ، بنابراین  $d \leq R$  است، یعنی فاصله مرکز دایره از خط L از شعاع دایره بیشتر نیست. بنابراین خط دایره یا مماس‌اند و یا متقاطع که در هر دو حالت دارای نقطه مشترک خواهند بود.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۰۰- گزینه «۴»

(سینا مفهرپور)

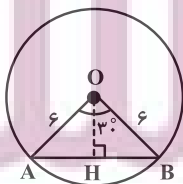
$$\text{با توجه به روابط } L = \frac{\pi R \alpha}{18^\circ} \text{ و } S = \frac{\pi R^2 \alpha}{36^\circ} \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} L = \frac{\pi R \alpha}{18^\circ} = 2\pi \\ S = \frac{\pi R^2 \alpha}{36^\circ} = 6\pi \end{cases} \Rightarrow \frac{S}{L} = \frac{R}{2} = 3 \Rightarrow R = 6$$

$$L = \frac{\pi \times 6 \times \alpha}{18^\circ} = 2\pi \Rightarrow \alpha = \frac{36^\circ}{6} = 6^\circ$$

پس مثلث OAB متساوی‌الاضلاع و فاصله O از وتر AB، برابر ارتفاع مثلث OAB است، بنابراین:

$$OH = \frac{AB\sqrt{3}}{2} = \frac{R\sqrt{3}}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$



(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

### فیزیک (۲) - نگاه به آینده

#### ۱۰۱- گزینه «۱»

(شادمان ویسی)

با توجه به جدول سری الکتريسيته مالشی، در مالش یک میله شیشه‌ای خنثی با پارچه ابریشمی، الکترون‌ها از میله شیشه‌ای به پارچه ابریشمی منتقل می‌شوند، در نتیجه، میله شیشه‌ای بار مثبت پیدا می‌کند. یعنی، تعداد الکترون‌های پارچه ابریشمی افزایش و تعداد الکترون‌های میله شیشه‌ای کاهش خواهد یافت. (مورد «الف» درست است.)

در مالش میله پلاستیکی با پارچه ابریشمی، الکترون‌ها از پارچه ابریشمی به میله پلاستیکی منتقل می‌شوند، در نتیجه، میله پلاستیکی بار منفی پیدا می‌کند. یعنی، تعداد الکترون‌های آن افزایش می‌یابد و تعداد الکترون‌های پارچه ابریشمی کاهش خواهد یافت. (مورد «ت» درست است.)

(فیزیک ۲- صفحه ۴)

#### ۱۰۲- گزینه «۲»

(مسمن قندیلر)

اگر بار هر ذره برابر  $q = ne$  باشد، با استفاده از قانون کولن باید مشخص کنیم در کدام گزینه،  $n$  عدد صحیح به دست می‌آید:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = k \frac{n^2 e^2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{n^2 \times (1.6 \times 10^{-19})^2}{(0.04)^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times n^2 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{0.04 \times 0.04 \times 10^{-4}} = \frac{9}{16} \times 10^{-27} n^2$$

اکنون به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:  $n$  عدد صحیح نیست.

$$F = \frac{9}{16} \times 10^{-27} n^2 = \frac{4}{9} \times 10^{-27} \Rightarrow n^2 = \frac{16 \times 4}{9 \times 9} \Rightarrow n = \frac{8}{9}$$

گزینه «۲»:  $n$  عدد صحیح است.

$$\frac{9}{4} \times 10^{-27} = \frac{9}{16} \times 10^{-27} n^2 \Rightarrow n^2 = 4 \Rightarrow n = 2$$

گزینه «۳»:  $n$  عدد صحیح نیست.

$$\frac{16}{25} \times 10^{-27} = \frac{9}{16} \times 10^{-27} n^2 \Rightarrow n^2 = \frac{16 \times 16}{25 \times 9} \Rightarrow n = \frac{16}{5 \times 3} = \frac{16}{15}$$

گزینه «۴»:  $n$  عدد صحیح نیست.

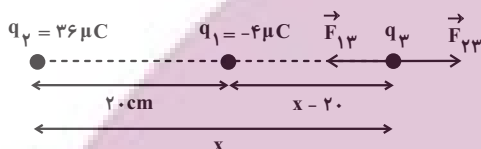
$$\frac{25}{16} \times 10^{-27} = \frac{9}{16} \times 10^{-27} n^2 \Rightarrow n^2 = \frac{25}{9} \Rightarrow n = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۸)

#### ۱۰۳- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

چون بارهای  $q_1$  و  $q_2$  ناهم‌نام‌اند، باید بار  $q_3$  را خارج از فاصله بین دو بار و روی امتداد خط واصل آن‌ها و نزدیک به باری که اندازه آن کمتر است، قرار دهیم تا ساکن و در حال تعادل باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، فاصله از بار  $q_2$  را می‌یابیم. دقت کنید، اندازه و نوع بار  $q_3$  در تعادل آن بی‌تاثیر است.



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{4}{(x-20)^2} = \frac{36}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{2}{x-20} = \frac{6}{x} \Rightarrow 6x - 120 = 2x$$

$$\Rightarrow 4x = 120 \Rightarrow x = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

#### ۱۰۴- گزینه «۳»

(فرزاد رسولی)

می‌دانیم در اثر تماس دو کره مشابه بار نهایی هر یک برابر با نصف جمع جبری بارهای اولیه‌شان خواهد بود. ابتدا تماس  $B$  و  $C$  را بررسی می‌کنیم:

$$C \text{ و } B : q'_B = q'_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{3}{4} q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{3}{4} q_C \Rightarrow \frac{q_B}{2} = \frac{1}{4} q_C$$

$$\Rightarrow q_C = 2q_B \text{ یا } q_B = \frac{q_C}{2}$$

حالا تماس  $A$  و  $C$  را بررسی می‌کنیم.

$$C \text{ و } A : q''_C = q''_A = \frac{q_A + q'_C}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{2} + \frac{3}{4} q_C = \frac{1}{2} q_C \Rightarrow \frac{q_A}{2} + \frac{3}{8} q_C = \frac{1}{2} q_C$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{2} = \frac{1}{8} q_C \Rightarrow q_C = 4q_A \text{ یا } q_A = \frac{q_C}{4}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'| |q_2'|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{\frac{9}{4}F}{F} = \left(\frac{d}{d-x}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{d}{d-x}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{d}{d-x} \Rightarrow 3d - 3x = 2d \Rightarrow d = 3x \Rightarrow \frac{x}{d} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

### ۱۰۸- گزینه «۳»

(امیرسین برادران)

با توجه به قانون کولن، برابری نیروهای وارد بر  $q_2$  را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= k \frac{|q_1| |q_2|}{a^2} \\ F_{32} &= k \frac{|q_3| |q_2|}{a^2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{q_3=2q_1} \frac{F_{12}}{F_{32}} = \frac{1}{2} \Rightarrow F_{32} = 2F_{12}$$

$$F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} \xrightarrow{F_{32}=2F_{12}} F_T = \sqrt{5} F_{12} \quad (1)$$

$$F \propto \frac{1}{r^2} \xrightarrow{\substack{r=2\text{cm} \\ r'=4\text{cm}}} \frac{F_{12}}{F_{32}} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow F_{32} = \frac{F_{12}}{\frac{1}{4}} \xrightarrow{F_{12}=2F_{32}} F_{32} = \frac{F_{12}}{2}$$

$$F_T' = \sqrt{F_{12}'^2 + F_{32}'^2} \xrightarrow{F_{32}' = \frac{F_{12}'}{2}} F_T' = \sqrt{F_{12}'^2 + \frac{F_{12}'^2}{4}}$$

$$\Rightarrow F_T' = \frac{\sqrt{5}}{2} F_{12} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{F_T'}{F_T} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2} F_{12}}{\sqrt{5} F_{12}} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

### ۱۰۹- گزینه «۴»

(زهرا آقاممیری)

با استفاده از قانون کولن، نیروهایی را که از طرف بارهای  $q_1$  و  $q_4$  به بار  $q_2$  وارد می‌شوند، به دست می‌آوریم.

$$F_{12} = k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{12}^2}$$

$$\Rightarrow F_{12} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} = 90 \text{ N}$$

$$F_{42} = k \frac{|q_2| |q_4|}{r_{42}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} = 180 \text{ N}$$

$$\frac{q_B}{q_A} = \frac{\frac{1}{4} q_C}{\frac{1}{4} q_C} = 2$$

و در نهایت داریم:

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳ تا ۵)

### ۱۰۵- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

برای آن که هر سه بار در حال تعادل باشند (برایند نیروهای وارد بر هر یک از بارها برابر صفر باشد) باید  $q_1$  و  $q_3$  همنام و  $q_2$  مختلف‌العلامه با آن‌ها باشد. بنابراین بار  $q_3$  باید منفی باشد.

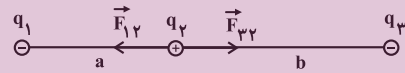
قدم اول: با فرض این که برایند نیروهای وارد بر  $q_3$  برابر صفر است می‌توان نسبت فاصله‌ها را تعیین کرد.



$$F_{23} = F_{32} \Rightarrow k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{1}{b^2} = \frac{16}{(a+b)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{4}{a+b} \Rightarrow a+b = 4b \Rightarrow a = 3b$$

قدم دوم: حال با داشتن نسبت فاصله‌ها، با فرض این که برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  برابر صفر است، می‌توان بار  $q_3$  را تعیین کرد.



$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_3| |q_2|}{r_{32}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{a^2} = \frac{|q_3|}{b^2} \Rightarrow \frac{16}{(3b)^2} = \frac{|q_3|}{b^2}$$

$$|q_3| = \frac{16}{9} \mu\text{C} \Rightarrow q_3 = -\frac{16}{9} \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

### ۱۰۶- گزینه «۲»

(وید صفری)

در اندازه‌گیری میدان الکتریکی، اندازه بار آزمون هیچ تاثیری ندارد، بنابراین اندازه میدان تغییری نمی‌کند و گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۱۰۷- گزینه «۲»

(فاروق مردانی)

$$\begin{cases} q_1 \\ q_2 \\ r = d \\ F \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1' = q_1 \\ q_2' = q_2 \\ r' = d - x \\ F' = F + \frac{5}{4}F = \frac{9}{4}F \end{cases}$$

### شیمی (۲) - نگاه به آینده

#### ۱۱۱- گزینه «۳»

(یاسر راش)

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول و دوم: با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند. همچنین دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می‌شود.

عبارت سوم: پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

عبارت چهارم: با توجه به نمودار صفحه ۴ کتاب درسی، نسبت میزان مصرف مواد معدنی به سوخت‌های فسیلی با یک شیب ملایم در هر سال، در حال افزایش یافتن است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ و ۴)

#### ۱۱۲- گزینه «۳»

(یاسر راش)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

(ب) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.

(پ) نماد عدد اتمی،  $Z$  است نه  $P$ .

(ت) عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ و ۶)

#### ۱۱۳- گزینه «۴»

(علی ترابی)

فلزها و شبه‌فلزها در حالت جامد سطح درخشان دارند. در دوره سوم جدول تناوبی، ۳ فلز و ۱ شبه‌فلز در حالت جامد سطح درخشان دارند. گروه چهاردهم جدول تناوبی (تا دوره ششم) هم ۲ فلز و ۲ شبه‌فلز دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ و ۹)

#### ۱۱۴- گزینه «۴»

(ارسلان عزیززاده)

پاسخ درست هر یک از عبارت‌ها:

(الف)  $Mg$  و  $Al$ ،  $Sn$ ،  $Si$

(ب)  $C$  و  $Cl$

(پ)  $S$  و  $Cl$

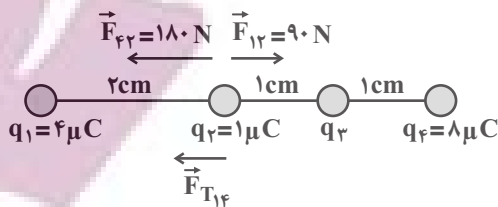
(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

#### ۱۱۵- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی‌ملکان)

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)



برایند این دو نیرو به سمت چپ و اندازه آن برابر است با:

$$F_{T_{1,4}} = F_{F_{2,2}} - F_{1,2} = 90 \text{ N}$$

اندازه برایند  $\vec{F}_{T_{1,4}}$  با  $\vec{F}_{F_{2,2}}$  برابر با اندازه  $\vec{F}_{F_{2,2}}$  است؛ پس برای  $\vec{F}_{T_{1,4}}$  و  $\vec{F}_{F_{2,2}}$  داریم:

$$|\vec{F}_{T_{1,4}} + \vec{F}_{F_{2,2}}| = |\vec{F}_{F_{2,2}}|$$

$$\Rightarrow F_{T_{1,4}} - F_{F_{2,2}} = F_{F_{2,2}} \Rightarrow F_{F_{2,2}} = \frac{F_{T_{1,4}}}{2} = 45 \text{ N} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{1,3}^2} = 45 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6} \times |q_3|}{10^{-4}} = 45 \Rightarrow |q_3| = 0.5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

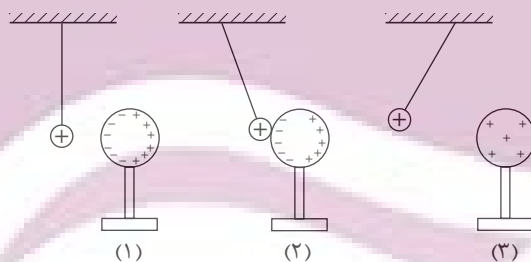
$$\Rightarrow q_3 = -0.5 \mu\text{C}$$

چون  $\vec{F}_{F_{2,2}}$  خلاف جهت  $\vec{F}_{T_{1,4}}$  است، پس بار  $q_3$  منفی است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

#### ۱۱۰- گزینه «۳»

(غرشیر رسولی)



همان‌طور که در شکل‌ها نشان داده شده است، نزدیک کردن آونگ به کره فلزی، باعث ایجاد بارهای القایی مثبت و منفی در دو طرف کره می‌شود.

بارهای ناهمنام با بار آونگ در نزدیک‌ترین مکان نسبت به آونگ و بارهای همنام با بار آونگ در دورترین مکان نسبت به آونگ قرار می‌گیرند. بنابراین به دلیل بزرگ‌تر بودن نیروی رپایشی بین بارهای ناهمنام از نیروی رانشی بین بارهای همنام، گلوله به کره می‌چسبد و چون در اثر تماس، بار الکتریکی گلوله و کره همنام می‌شود، نیروی رانشی بین بارهای همنام باعث می‌شود آونگ از کره دور شده و به همان صورت باقی بماند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۸)



### ۱۱۶- گزینه ۲»

(اسماعیل حسین شویری)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: فلز و ۱ شبه‌فلز (Na, Mg, Al, Si) سطح براق و صیقلی دارند.  $\frac{4}{8} \times 100 = 50\%$

عبارت «ب»: عناصر (Na, Mg, Al, Si) رسانایی گرمایی مناسبی دارند و در مقابل عناصر (P, S, Cl, Ar) نافلز بوده و از چنین ویژگی برخوردار نیستند.

عبارت «پ»: سیلیسیم (Si) یک شبه‌فلز بوده که سطح درخشانی داشته، اما در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

عبارت «ت»: گوگرد و کلر در دما و فشار اتاق به ترتیب جامد و گاز هستند. (شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

### ۱۱۷- گزینه ۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارت نادرست به صورت زیر می‌باشد:

عبارت سوم: بر اساس شناخت روندها و الگوهای بین خواص مواد به رمز و راز هستی می‌توان پی برد.

عبارت چهارم: عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. (شیمی ۲- صفحه‌های ۲، ۳ و ۴)

### ۱۱۸- گزینه ۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

نخستین عنصر شبه‌فلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی سیلیسیم (۱۴Si) می‌باشد.

$$14\text{Si}: [10\text{Ne}] 3s^2 3p^2 \begin{cases} 3s^2 \Rightarrow (3+0) \times 2 = 6 \\ 3p^2 \Rightarrow (3+1) \times 2 = 8 \end{cases} \Rightarrow 6+8=14$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳ تا ۷)

### ۱۱۹- گزینه ۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

**بررسی همه عبارت‌ها:**

(الف) برقراری ارتباط میان داده‌ها و اطلاعات، هم‌چنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید.

(ب) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند.

(پ) عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند.

(ت) در جدول دوره‌ای، عناصر بر اساس مقایسه رفتار به ۳ دسته فلز نافلز و شبه فلز تقسیم‌بندی می‌شوند. (شیمی ۲- صفحه ۶)

### ۱۲۰- گزینه ۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

خصلت نافلزی نافلزات در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. (گازهای نجیب را در نظر نمی‌گیریم)، پس عنصر C واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

## شیمی (۲) - سؤالات آشنا

### ۱۲۱- گزینه ۳»

(کتاب اول)

گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: منابع شیمیایی در سرتاسر جهان به صورت غیر یکسان پراکنده و پخش شده‌اند. (شکل صفحه ۵ کتاب درسی شیمی یازدهم)

گزینه «۲»: مواد طبیعی و مواد مصنوعی هر دو از کره زمین به دست می‌آیند با این تفاوت که مواد طبیعی به همان شکلی که در طبیعت هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند:  $O_2$ ،  $N_2$  و ... اما مواد مصنوعی را از موادی که از دل طبیعت به دست می‌آیند تغییر داده و مورد استفاده قرار می‌دهند مانند ورقه آلومینیومی و پلاستیک که هر دو منشأ طبیعی دارند.

گزینه «۴»: جرم کل مواد موجود در کره زمین به تقریب ثابت می‌ماند چون هرچه که از آن استخراج می‌شود به صورت مستقیم و غیرمستقیم استفاده می‌شود و در آخر به صورت پسماند به کره زمین و خاک برمی‌گردد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

### ۱۲۲- گزینه ۳»

(کتاب اول)

موارد الف، ب و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) مواد طبیعی: هر ماده‌ای که در طبیعت به همان شکلی که هست استفاده شود مانند: اکسیژن  $O_2$ ، نیتروژن  $N_2$  و ماسه.

مواد مصنوعی: موادی هستند که انسان‌ها آن‌ها را از مواد موجود در طبیعت می‌سازند و این مواد به شکلی که وجود دارند در طبیعت یافت نمی‌شوند مانند: ورقه آلومینیومی و پلاستیک که هر دو این مواد منشأ طبیعی دارند.

(ب) جرم کل مواد موجود در کره زمین به تقریب ثابت می‌ماند چون هرچه که از آن استخراج می‌شود به صورت مستقیم و غیرمستقیم استفاده می‌شود و در آخر به صورت پسماند به خاک و کره زمین بازمی‌گردد.

(پ) در سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی می‌شود که:  $\frac{42}{12} = 3.5$  تولید و مصرف مواد معدنی تولید و مصرف فلزها

(ت) با پیشرفت صنعت، شهرها و روستاها گسترش یافتند و سطح رفاه در جامعه بالاتر رفت با این روند میزان مصرف منابع گوناگون نیز افزایش یافت. (شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

### ۱۲۳- گزینه ۱»

(کتاب اول)

در جدول تناوبی در هر گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی (Z) خصلت فلزی، افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد و در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: فلزات در اثر ضربه خرد نمی‌شوند ولی تغییر شکل می‌دهند.

گزینه «۳»: این مورد برای همه گروه‌ها صدق نمی‌کند مثلاً گروه ۱۸ همگی عنصرهای نافلزی و از جنس گازهای نجیب می‌باشند و هیچ عنصر فلزی و شبه فلزی در گروه ۱۸ وجود ندارد یا در گروه ۲ همه عناصر فلزی هستند و شبه فلز و نافلز نداریم.

گزینه «۴»: در هر دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی (Z) خواص فلزی کاهش می‌یابد. (شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

### ۱۲۴- گزینه ۳»

(کتاب اول)

دومین شبه فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی، عنصر ژرمانیم (۳۲Ge) در دوره ۴ بوده و تفاوت عدد اتمی آن با دیگر شبه فلز این گروه یعنی سیلیسیم (۱۴Si) در دوره ۳ برابر با  $18 = 32 - 14$  است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

گزینه «۱»: ژرمانیم (Ge) و سیلیسیم (Si) هر دو شبه فلز می‌باشند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

گزینه «۲»: شبه فلزهای گروه ۱۴ همانند نافلزها در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینه «۴»: شبه فلزها چکش‌خوار نیستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

### ۱۲۵- گزینه «۲»

(کتاب اول)

عبارت‌های الف، ب و پ نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عناصر دسته (s) جدول تناوبی شامل عنصرهای گروه ۱، گروه ۲، عنصر هیدروژن (H) و عنصر هلیم (He) می‌باشد.

ب) آرایش الکترونی همه گازهای نجیب به صورت هشت‌تایی است؛ به جز هلیم:  $1s^2 : He$

پ) در جدول دوره‌ای، عناصر بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

ت) جدول دوره‌ای عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۵۶)

### ۱۲۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

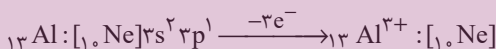
(Sn) قلع که یک عنصر فلزی بوده برخلاف (P) فسفر که یک عنصر نافلزی است، درخشان بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شود اما تغییر شکل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژرمانیم به عنوان یک عنصر شبه فلزی همانند نافلزها می‌تواند پیوند اشتراکی ایجاد کند و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

گزینه «۲»: کربن نافلزی است که در اثر ضربه خرد می‌شود و آلوتروپ گرافیت آن رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد.

گزینه «۴»: آلومینیم با از دست دادن سه الکترون به آرایش گاز نجیب نئون ( $1s^2 : Ne$ ) می‌رسد.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۵۶)

### ۱۲۷- گزینه «۱»

(کتاب اول)

مطابق جدول زیر عناصر گروه ۱۴ مشخص می‌باشد.

گروه ۱۴

|       |    |         |
|-------|----|---------|
| n = ۲ | C  | نافلز   |
| n = ۳ | Si | شبه‌فلز |
| n = ۴ | Ge | شبه‌فلز |
| n = ۵ | Sn | فلز     |
| n = ۶ | Pb | فلز     |

عبارت‌های الف، پ، ت و ث درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر ژرمانیم (Ge) شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود. (سومین عنصر گروه ۱۴)

ب) عنصر سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی کمی دارد و با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد (دومین عنصر گروه ۱۴)

پ) سرب (Pb) (عنصر فلزی) جامدی شکل‌پذیر است و رسانای خوب گرما نیز می‌باشد. (پنجمین عنصر گروه ۱۴)

ت) کربن به حالت گرافیت دارای سطح کدر است و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد (اولین عنصر گروه ۱۴)

ث) قلع (Sn) (عنصر فلزی) رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود و شکل‌پذیر است (چهارمین عنصر).

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۵۶)

### ۱۲۸- گزینه «۳»

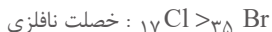
(کتاب اول)

خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند که به قانون دوره‌ای عناصر معروف است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از بین عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای سه عنصر کربن (C) (نافلز)، سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) (شبه فلز) در اثر ضربه خرد شده و شکننده هستند.

گزینه «۲»: در هر گروه از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین داریم:



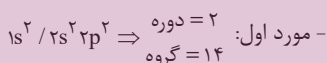
گزینه «۴»: خواص فیزیکی شبه فلزات مانند: Si و Ge بیشتر شبیه به فلزات است اما رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزات است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۵۶)

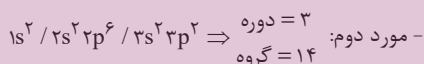
### ۱۲۹- گزینه «۱»

(کتاب اول)

موارد اول و سوم صحیح هستند. با توجه به این که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم عنصر مربوطه داده شده است، شماره دوره و گروه عناصر و نوع عنصر را تشخیص می‌دهیم:

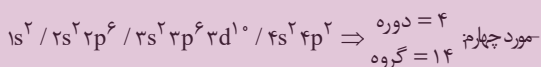


در نتیجه عنصر C (نافلز) است که دارای سطح کدر و مات است.



در نتیجه عنصر Si (شبه‌فلز) است که رسانایی الکتریکی کمی دارد.

مورد سوم: آرایش  $3p^2$  مربوط به Si است که شبه فلز بوده و دارای رسانایی گرمایی است.



در نتیجه عنصر Ge است که شبه فلز می‌باشد.

مورد پنجم: آرایش الکترونی  $4p^2$  مربوط به ژرمانیم (Ge) است و شبه فلزات از جمله ژرمانیم شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند و چکش‌خوار نیستند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۵۶)

### ۱۳۰- گزینه «۳»

(کتاب اول)

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصری از دوره سوم جدول تناوبی که شمار الکترون‌های زیرلایه p لایه آخر آن نصف زیرلایه s همان لایه است، عنصر Al (آلومینیم) با عدد اتمی ۱۳ می‌باشد که در گروه ۱۳ قرار دارد و از دسته عناصر فلزی می‌باشد.



ب) کربن (C) عنصری از دوره دوم جدول تناوبی است که به حالت گرافیت (حالت پایدار) رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد و تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را در واکنش با سایر عناصر دارد که کربن یک عنصر نافلزی است.

پ) شبه فلزهایی مانند Ge (ژرمانیم) و Si (سیلیسیم) رسانایی الکتریکی کمی دارند و در اثر ضربه خرد می‌شوند و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۵۶)

# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                                         |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان زاده اصفهانی                                                                 | مسئول آزمون            |
| فاطمه راسخ                                                                              | ویراستار               |
| محیا اصغری                                                                              | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون خواه                                                                      | مسئول درس مستندسازی    |
| سپهر حسن خان پور، حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی،<br>نیلوفر امینی، فرزاد شیرمحمدلی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                                         | حروف چینی و صفحه آرایی |
| حمید عباسی                                                                              | ناظر چاپ               |

## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه «۳»

(سپهر حسن فان پور)

هر سه واژه «آفل : افول کننده / ساقط: سقوط کننده / نازل: نزول کننده» معنای «پایین رونده» دارند. «آمر: امر کننده، دستور دهنده» متفاوت است.

## ۲۵۲- گزینه «۳»

(سپهر حسن فان پور)

در متن صورت سؤال، لاکپشتی چنان عظیم وصف شده است که جزیره به نظر رسیده، کشتی‌ای بر کنار آن لنگر انداخته، اهالی کشتی بر آن سوار بوده و مدتی روی آن گذرانده‌اند، بی آن که بدانند آن خشکی جزیره نیست و لاکپشت است. نتیجه‌گیری انتهای متن کاملاً موهوم و خرافاتی و واهی، یعنی غیرواقعی و با منطق علم تجربی آدمی ناسازگار است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه «۱»

(عمید اصفهانی)

نویسنده در متن صورت سؤال، توصیفاتِ فخرالدین اسعد را بسیار رقیق‌تر و مجمل‌تر از آن می‌داند که نام «مینیاتور» روی آن بگذارد، چرا که در مینیاتور، مبالغه و ظرافت در توصیف جلوه‌های جمال بیشتر است. واضح است که «مجمل» در متن معنایی در حدود «کم و مختصر» دارد.

(هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه «۴»

(عمید اصفهانی)

نویسنده در متن صورت سؤال، توصیفاتِ فخرالدین اسعد را بسیار رقیق‌تر و مجمل‌تر از آن می‌داند که نام «مینیاتور» روی آن «توصیفات فخرالدین اسعد» بگذارد.

(هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)

عبارت «این سنجش را به‌ویژه از آن جهت می‌کنیم که ویس ورامین نخستین منظومه موجود عاشقانه قبل از نظامی است و هر دو هم بر یک وزن‌اند» به وضوح نشان می‌دهد «بر یک وزن سروده شدن دو منظومه ادبی، عامل مؤثری در القای شباهت میان آن دو است». البته این عبارت به این معنا نیست که پیش از ویس ورامین فخرالدین اسعد، هیچ منظومه شاعرانه‌ای در ادبیات فارسی سروده نشده است، چرا که ممکن است چنین منظومه‌ای سروده شده و به دست ما نرسیده باشد. همچنین متن، آثار نظامی را با هم مقایسه نکرده و یا مطلبی نگفته است که بتوان از آن چنین مقایسه‌ای را نتیجه گرفت. علاوه بر این، در انتهای متن نیز آرایه استعاره فشرده‌تر از آرایه تشبیه دانسته شده است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)

ذکر «گهی گفتم» در ابیات گزینه پاسخ بارز است. متن به وضوح این عبارت را از عبارات فخرالدین اسعد دانسته است.

(هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه «۱»

(عمید اصفهانی)

نویسنده متن صورت سؤال بیان می‌کند موصوفات فخرالدین اسعد پر شمار و توصیفات نظامی طولانی‌تر است. در گزینه «۱»، زلف و چشم و عارض و رخ معشوق همگی وصف شده است در حالی که در دیگر گزینه‌ها، فقط یک مورد موصوف داریم: گزینه‌های «۲» و «۴» به وصف «چشم» پرداخته‌اند و گزینه «۳» به وصف زلف.

(هوش کلامی)

## ۲۵۸- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

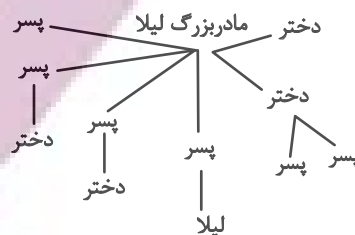
سامان دایی صباست. علی پسرخاله صباست. پس سامان دایی علی نیز هست و همسر او (مادر مصطفی) زن دایی علی.

(هوش ریاضی)

## ۲۵۹- گزینه «۲»

(خاطمه راسخ)

طبق نمودار، لیلا دو عمه، سه عمو، دو پسر عمه و دو دختر عمو داشته است:



(هوش ریاضی)

## ۲۶۰- گزینه «۱»

(ممیر کنهی)

| ۵    | ۴    | ۳    | ۲    | ۱    |
|------|------|------|------|------|
| آرش  | آرشا | اکبر | امیر | امین |
| قرمز | سفید | سبز  | زرد  | آبی  |

(هوش ریاضی)

## ۲۶۱- گزینه «۳»

(ممیر اصفهانی)

امین یا اول است یا پنجم. امیر نیز سوم است و آرشا در کنار او نیست. پس

دو حال داریم:

| ۵    | ۴ | ۳    | ۲ | ۱    |
|------|---|------|---|------|
| آرشا |   | امیر |   | امین |
| آرشا |   | امیر |   | امین |

رنگ پیراهن در این سؤال مهم نیست.

(هوش ریاضی)

## ۲۶۲- گزینه «۱»

(ممیر کنهی)

امین یا اول است یا پنجم. پس اکبر نیز که زرد پوشیده است قطعاً سوم

است و شخصی که سبز پوشیده در بین این دو قرار دارد. با توجه به این که

صاحبان پیراهن‌های قرمز و سفید در کنار هم هستند، امین شخصی نیست

که سرخ و یا سفید پوشیده باشد. سبز هم که پوشیده است، زرد هم که متعلق به اکبر است. پس امین آبی پوشیده است. قطعاً از بین امیر و آرشا، یکی سبز پوشیده است، اما معلوم نیست کدام. رنگ پیراهن شخص دیگر نیز معلوم نیست. تکلیف رنگ پیراهن آرش را نیز نمی‌دانیم.

| ۵    | ۴      | ۳         | ۲      | ۱ |
|------|--------|-----------|--------|---|
| امین | ؟، سبز | اکبر، زرد |        |   |
| امین |        | اکبر، زرد | ؟، سبز |   |

(هوش ریاضی)

## ۲۶۳- گزینه «۳»

(ممیر کنهی)

ابتدا فرض می‌کنیم امین نفر اول باشد که سفید پوشیده است، پس شخصی که قرمز پوشیده است باید در کنار او در جایگاه دوم باشد.

حال آرشا و امیر که کنار یکدیگر نیستند در جایگاه دوم هم نیستند، پس یکی از آن‌ها در جایگاه سوم است و دیگری در جایگاه پنجم. همچنین آن که زرد پوشیده است در کنار آن که سبز پوشیده است نیست، پس این دو تن نیز یکی در جایگاه سوم و دیگری در جایگاه پنجم است. پس آن که در جایگاه چهارم است، قطعاً آبی پوشیده است. نفرت جایگاه‌های دوم و چهارم نیز معلوم نیست که یا آرشا است و یا اکبر:

| ۵    | ۴          | ۳           | ۲          | ۱         |
|------|------------|-------------|------------|-----------|
| امین | آرش / اکبر | آرشا / امیر | آرش / اکبر | امین      |
| سفید | قرمز       | سبز / زرد   | آبی        | سبز / زرد |

جایگاه آرش و اکبر دو حالت، جایگاه آرشا و امیر نیز دو حالت و رنگ پیراهن آن دو نیز دو حالت دارد. طبق اصل ضرب، تا اینجا هشت حالت داریم. اما همه این‌ها با فرض جایگاه نخست برای امین بود. اگر امین در جایگاه پنجم باشد، دوباره همین حالت‌ها را داریم، پس در مجموع شانزده حالت ممکن است.

(هوش ریاضی)

## ۲۶۴- گزینه ۳»

(نیلوخر امینی)

بیشترین رشد قامت در یک بازه زمانی یکساله متعلق به هدی است که قد وی در فاصله ۱۶ تا ۱۷ سالگی، بیست سانتی متر رشد کرده است. حداکثر رشد امیر در بازه یکساله، بازه ۱۴ تا ۱۵ سالگی اوست که ۱۵ سانتی متر رشد کرده است.

(هوش ریاضی)

## ۲۶۵- گزینه ۲»

(نیلوخر امینی)

در تصویر صورت سؤال، داده‌ها به دو دسته «الف» و «ج» تقسیم شده‌اند. همچنین در یک طبقه‌بندی دیگر، داده‌ها به دو دسته «ب» و «د» نیز تقسیم شده‌اند. اما این تقسیم‌بندی‌ها مرز یکسان ندارد، برخی «الف»ها «ب» و برخی دیگر «د» هستند؛ برخی «ج»ها نیز «ب» و برخی دیگر «د» هستند. هیچ «الف» نیست که «ج» باشد، هیچ «ب» نیست که «د» باشد.

(هوش ریاضی)

## ۲۶۶- گزینه ۴»

(مهمبر اصفهانی)

شکل صورت سؤال با ۹۰ درجه دوران پادساعتگرد به شکل گزینه ۴» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

## ۲۶۷- گزینه ۳»

(غاطمه راسخ)

در شکل صورت سؤال، یکی از نقطه‌ها در فضای مشترک هر چهار شکل است که این ناحیه در گزینه‌های «۱» و «۴» نیست. نقطه دیگری نیز تنها درون مثلث و خارج از دیگر شکل‌هاست که این ناحیه در فضای گزینه‌های «۱» و «۲» نیست. نقطه دیگری نیز در فضای مشترک مستطیل و هشت‌ضلعی است که این ناحیه در گزینه ۱» نیست.

(هوش غیرکلامی)

## ۲۶۸- گزینه ۱»

(غاطمه راسخ)

سه ناحیه «درون کمان»، «درون مثلث» و «درون پنج‌ضلعی و مثلث» همگی درون مستطیل و خارج از دیگر شکل‌ها مدنظر است. چنین ناحیه‌ای فقط در گزینه ۱» هست.

(هوش غیرکلامی)

## ۲۶۹- گزینه ۱»

(فرزاد شیرممنرلی)

مسیر «مربع، دایره، مثلث سفید، ضربدر، ستاره، مثلث رنگی» در همه گزینه‌ها پادساعتگرد طی می‌شود به‌جز گزینه ۱» که این مسیر در آن ساعتگرد است.

(هوش غیرکلامی)

## ۲۷۰- گزینه ۲»

(فرزاد شیرممنرلی)

با سه شکل همه گزینه‌ها می‌توان یک مربع کامل ساخت، به‌جز گزینه ۲».

(هوش غیرکلامی)