



# آزمون ۲ آبان ۱۴۰۴

## اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

| نام درس                      | نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حسابان ۲ و ریاضی پایه        | امیرحسین ابومحبوب-شاهین پروازی-سعید تن آرا-احمد حسن زاده فرد-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-طاهر دادستانی-احمد رضا ذاکر زاده-مریم زارعی-حسین صنمی-حمید علیزاده-حامد قاسمیان-کیان کریمی خراسانی-یاسین کشاورزی-هرات رضا ماجدی-حامد معنوی-علیرضا نداف زاده-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام                                    |
| هندسه و آمار و ریاضیات گسسته | امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-رضا توکلی-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-احمد رضا فلاح-حامد قاسمیان-نیلوفر مهدوی                                                                                                                 |
| فیزیک                        | مهران اسماعیلی-حسین الهی-علی بزرگر-علیرضا جباری-محمد رضا خادمی-علی خلیلی-مسعود خندانی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش-مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی-نژاد مجتبی تکوئیان                                                                                                         |
| شیمی                         | مبین احمدی-امیر علی بیات-محمد رضا پور جاوید-سعید تیزرو-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-ندا حسین پور مقدم-پیمان خواجوی مجد-یاسر راش-روزبه رضوانی-احسان روستایی-مینا سید حسینی-حسین شاهسواری-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-امیر محمد کنگرانی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-فرشید مرادی-هادی مهدی زاده-مهرشاد میرزامحمدی |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                    | حسابان ۲ و ریاضی پایه                                               | هندسه                                   | آمار و ریاضیات گسسته                    | فیزیک                               | شیمی                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| گزینشگر                    | کیان کریمی خراسانی                                                  | امیرحسین ابومحبوب                       | امیرحسین ابومحبوب                       | مصطفی کیانی                         | یاسر راش                             |
| گروه ویراستاری             | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی<br>یاسین کشاورزی                 | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی      | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی      | حسین بصیر تر کمبور<br>زهره آقامحمدی | مهشید نیازی<br>امیر علی بیات         |
| ویراستاری<br>رتبه های برتر | امید بهزاد پور<br>امیرحسین کردباغ                                   | کامیار حقیقت دوست<br>محمد پارسا سبزه ای | کامیار حقیقت دوست<br>محمد پارسا سبزه ای | سینا صالحی                          | کامیار حقیقت دوست<br>فرزاد حلاج مقدم |
| مسئول درس                  | سیدسپهر متولیان                                                     | محمد خندان                              | محمد خندان                              | حسام نادری                          | مجتبی محبوب                          |
| مستندسازی                  | سمیه اسکندری                                                        | سجاد سلیمی                              | سجاد سلیمی                              | علیرضا همایون خواه                  | امیرحسین توحیدی                      |
| ویراستاران (مستندسازی)     | معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-احسان میرزینی-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی | سجاد سلیمی                              | سجاد سلیمی                              | سجاد بهارلویی<br>احسان صادقی        | پریا اقبالی<br>محسن دستجردی          |

### گروه فنی و تولید

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                      |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده                                      |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف نگار      | فرزانه فتح اله زاده                                |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی                                        |

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطين - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۲

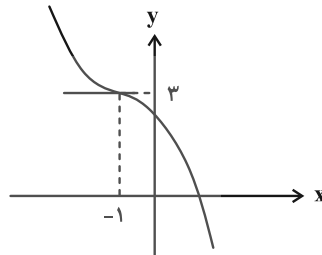
گزینه «۳»

(علیرضا نراف زاده)

ضابطه تابع  $f$  را به صورت زیر ساده می کنیم:

$$f(x) = -(x^3 + 3x^2 + 3x) + 2 = -[(x+1)^3 - 1] + 2$$

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



نمودار از ناحیه سوم عبور نمی کند.

(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۲ تا ۵، ۱۳ و ۱۴)

(مشابه سوال ۴۴ کتاب پر تکرار حسابان (۲))

گزینه «۲»

(سعید تن آرا)

با توجه به دامنه  $g$ ، درمی یابیم که نمودار  $g$  از انتقال یک واحدی نمودار  $f$  به سمت راست حاصل شده است. بنابراین  $k = -1$ . در نتیجه:

$$g(x) = (2 - (-1))f(x-1) = 3f(x-1)$$

لذا عرض نقاط  $g$  از ۳ برابر کردن عرض نقاط  $f$  به دست می آید؛ بنابراین:

$$R_g = [0 \times 3, 4 \times 3] = [0, 12]$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۳ و ۷)

گزینه «۴»

(کیان کریمی فراسانی)

پس از ضرب کردن دو پرانتز داریم:

$$f(x) = x^5 + 4x^3 + 2x^2 + 8 + ax^n$$

اگر  $a = -1$  و  $n = 5$  باشند، آن گاه جمله درجه ۵ حذف می شود.

$$a + n = 4$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۱۳ و ۱۴)

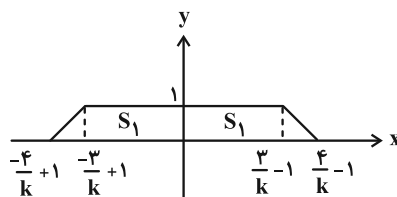
(مشابه سوال ۳۷ الف) کتاب پر تکرار حسابان (۲))

گزینه «۴»

(پوانیش نیکنام)

مساحت بین نمودار تابع  $f$  و محور  $x$  ها برابر است با:  $\frac{1}{2}(3+7) \times 1 = 5$

نمودار تابع  $y = f(k(|x|+1))$  به صورت زیر است که در آن، محور  $y$  ها محور تقارن می باشد:



$$S = 2S_1 = 2\left(\frac{1}{2}\left(\frac{7}{k} - 2\right) \times 1\right) = \frac{7}{k} - 2$$

$$\text{طبق فرض: } \frac{7}{k} - 2 = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{7}{k} = \frac{9}{2} \Rightarrow k = \frac{14}{9}$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۲ تا ۱۲)

گزینه «۲»

(مریم زارعی)

تابع  $f = \{(2, 6c-10), (0, 2c), (4, -2c+2)\}$  اکیداً نزولی است.

یعنی:

$$0 < 2 < 4 \Rightarrow f(0) > f(2) > f(4) \Rightarrow 2c > 6c-10 > -2c+2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6c-10 < 2c \Rightarrow 4c < 10 \Rightarrow c < \frac{5}{2} \\ 6c-10 > -2c+2 \Rightarrow 8c > 12 \Rightarrow c > \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} < c < \frac{5}{2}$$

پس گزینه «۲» صحیح است.

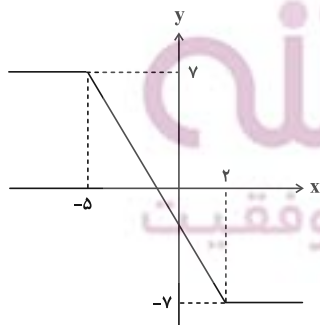
(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

گزینه «۴»

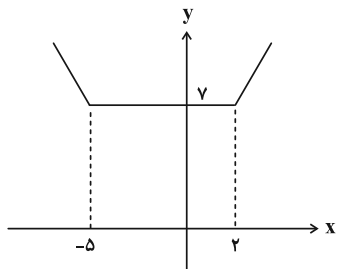
(حامد قاسمیان)

نمودار توابع را در هر گزینه رسم می کنیم:

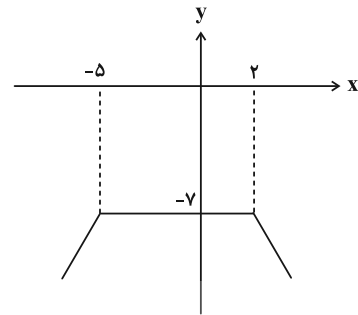
(۱) درست:



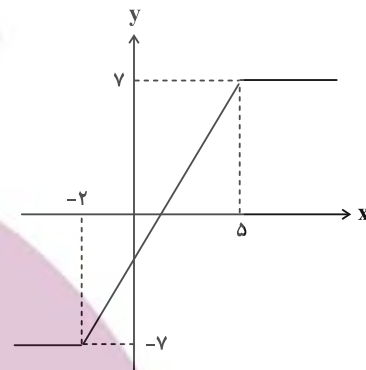
(۲) درست:



(۳) درست:



(۴) نادرست:



نمودار گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ در بازه‌های مذکور، اکیداً نزولی هستند ولی فقط نمودار گزینه ۴ در بازه مذکور اکیداً صعودی است.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۷- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومبوب)

فرض کنید نقطه  $A' = (a, b)$  روی تابع  $g$  متناظر با نقطه  $A = (-2, 1)$

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

در نتیجه  $a + b = 0$ .

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

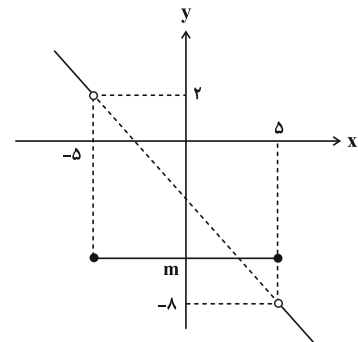
(مشابه سوال ۳۷ نوبتی دی ۱۳۹۳)

۸- گزینه «۱»

(عمیرعلیزاده)

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -x - 3, & x < -5 \text{ یا } x > 5 \\ m, & -5 \leq x \leq 5 \end{cases}$$



با توجه به نمودار رسم شده، اگر  $m \in [-8, 2]$  باشد آن‌گاه تابع  $f$

$$\begin{cases} a = -8 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow b - a = 10 \quad \text{در } \mathbb{R} \text{ نزولی است و داریم:}$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹- گزینه «۲» (طاهر درستانی)

$$f(x) = \sqrt{1-x} + x^2 - 2x + 3 \Rightarrow 1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$$

به ازای  $x \leq 1$  تابع  $f$  از جمع دو تابع اکیداً نزولی  $y = \sqrt{1-x}$

و  $y = x^2 - 2x + 3$  تشکیل شده است. پس  $f$  اکیداً نزولی است. پس داریم:

$$y = \sqrt{f(3x-1)} - f(1-2x) \Rightarrow f(3x-1) - f(1-2x) \geq 0$$

$$\Rightarrow f(3x-1) \geq f(1-2x) \xrightarrow{\text{f اکیداً نزولی}} 3x-1 \leq 1-2x$$

$$\Rightarrow x \leq \frac{2}{5} \quad (۱)$$

دامنه تابع  $f$ ،  $(-\infty, 1]$  است پس دامنه توابع  $f(3x-1)$  و  $f(1-2x)$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 3x-1 \leq 1 \Rightarrow x \leq \frac{2}{3} \\ 1-2x \leq 1 \Rightarrow x \geq 0 \end{cases} \quad (۲) \quad (۳)$$

از اشتراک (۱)، (۲) و (۳) دامنه تابع  $g$  بازه  $[0, \frac{2}{5}]$  است.

$$5b - 4a = 2 - 0 = 2$$

و در نتیجه:

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۰- گزینه «۱» (مسین صنی)

برای یکنوا بودن  $f$  باید شیب خطوط قبل و بعد ریشه داخل قدرمطلق

هم علامت باشند، پس:

$$(3+a)(3-a) > 0 \Rightarrow -3 < a < 3, \quad a \neq 0$$

نمودار تابع  $g$  به صورت یک سهمی است که در  $x = -\frac{1}{a}$  نسبت به

محور  $x$  ها قرینه می‌شود. با توجه به این که یکنوایی تابع درجه دوم در رأس

آن تغییر می‌کند، طول رأس این سهمی باید برابر  $-\frac{1}{a}$  باشد.

$$0 < a < 3 : g(x) = \begin{cases} (ax+1)(bx+1), & x > -\frac{1}{a} \\ -(ax+1)(bx+1), & x < -\frac{1}{a} \end{cases}$$

$$y = abx^2 + (a+b)x + 1 \xrightarrow{\text{طول رأس سهمی } -\frac{1}{a}} \rightarrow$$

$$\frac{-(a+b)}{2ab} = -\frac{1}{a} \Rightarrow a+b = 2b \Rightarrow a = b$$

برای  $0 < a < 3$  هم مشابه  $0 < a < 3$  نتیجه می‌شود  $a = b$ . بنابراین:

$$a+b = 2a \Rightarrow 2a \in (-6, 6) - \{0\} \Rightarrow \underbrace{-5, \dots, -1, 1, \dots, 5}_{10 \text{ مقدار}}$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

ریاضی ۱

گزینه «۴»

(روح‌الله حسینی)

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = (1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta)$$

داریم:

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} \quad (*)$$

$$\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} + \cot \theta = 1/\Delta \xrightarrow{(*)} \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin \theta} = \frac{3}{2} \Rightarrow 1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} = \frac{9}{4} \Rightarrow \cot^2 \theta = \frac{9}{4} - 1 = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{4}{5} \Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{2}{\sqrt{5}}$$

اما چون  $\sin \theta > 0$  و  $90^\circ < \theta < 270^\circ$  پس انتهای کمان زاویه  $\theta$  در ربع

$$\tan \theta = -\frac{2}{\sqrt{5}} = -\frac{2}{5}\sqrt{5} = -\frac{2}{4}\sqrt{5}$$

دوم است. در نتیجه:

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه «۱»

(یاسین کشاورزی هرات)

راه‌حل اول: نقطه  $P(-\frac{2}{3}, y)$  روی دایره مثلثاتی قرار دارد. بنابراین:

$$\cos \alpha = -\frac{2}{3}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

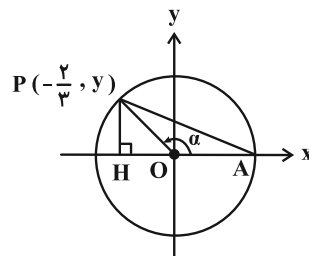
$$\xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$S_{\Delta POA} = \frac{1}{2} \times OP \times OA \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \times \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{\sqrt{5}}{6}$$

راه دوم: ارتفاع  $PH$  را رسم می‌کنیم. ارتفاع  $PH$  در واقع همان  $\sin \alpha$

$$\text{است پس } PH = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$S_{\Delta POA} = \frac{1}{2} \times PH \times OA = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{5}}{3} \times 1 = \frac{\sqrt{5}}{6}$$



(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه «۳»

روش اول:

(غلامرضا نیازی)

$$(\tan x - \cot x)^2 = \tan^2 x + \cot^2 x - 2(\tan x \cdot \cot x)$$

$$= \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} - 2 = \frac{\sin^4 x + \cos^4 x}{\sin^2 x \cos^2 x} - 2$$

$$= \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x} - 2$$

$$= \frac{1 - 2\sin^2 x \cos^2 x}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x} - 2 = \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} - 2 - 2$$

$$= \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} - 4 \Rightarrow a = 1, b = -4 \Rightarrow a + b = -3$$

روش دوم: می‌توان زوایایی که مخرج را صفر نمی‌کنند را جای گذاری کرد.

$$x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow (1-1)^2 = \frac{a}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2 (\frac{\sqrt{2}}{2})^2} + b \Rightarrow 0 = 4a + b \Rightarrow b = -4a$$

$$x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow (\sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}})^2 = \frac{a}{(\frac{\sqrt{3}}{2})^2 (\frac{1}{2})^2} + b$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{16a}{3} - 4a \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{4a}{3} \Rightarrow a = 1, b = -4$$

$$\Rightarrow a + b = -3$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

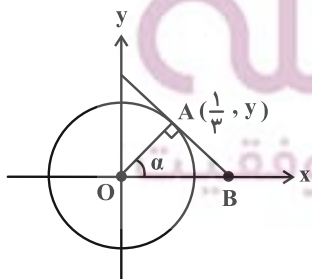
گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

شعاع  $OA$  را رسم می‌کنیم. اگر  $\angle AOB = \alpha$ ، آنگاه با توجه به دایره

$$\angle OAB = 90^\circ$$

مثلثاتی داریم:



$$\Delta OAB : \cos \alpha = \frac{OA}{OB} \xrightarrow{OA=1} \frac{1}{\cos \alpha = \frac{1}{3}} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{OB} \Rightarrow OB = 3$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه «۳»

(کیان کریمی فراهانی)

با توجه به گزینه‌ها،  $\cos x$  نمی‌تواند صفر باشد، همچنین داریم:

$$4 \cos^2 x = 1 - \sin^2 x \Rightarrow 4 \cos^2 x = (1 - \sin^2 x)(1 + \sin^2 x)$$

$$\text{فرض: } \begin{cases} \sqrt{9a+4} = m \\ \sqrt{9a+9} = n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m-n=b \\ m^2-n^2=-5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m-n=b \\ (m-n)(m+n)=-5 \end{cases} \Rightarrow m+n=-\frac{5}{b}$$

$$\begin{cases} n-m=-b \\ m+n=-\frac{5}{b} \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 2n=-b-\frac{5}{b}$$

$$\Rightarrow n=\sqrt{9a+9}=3\sqrt{a+1}=-\frac{b}{2}-\frac{5}{2b}$$

$$\Rightarrow \sqrt{a+1}=-\frac{b}{6}-\frac{5}{6b}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه ۶۳)

۱۹- گزینه «۲» (شاهین پروازی)

با ساده‌سازی A، فرض مسئله را آسان‌تر می‌کنیم:

$$A=\sqrt{3\sqrt{4}(\sqrt{3}-1)}+\sqrt{3\sqrt{4}-1} \xrightarrow{\text{فکتورگیری}} \sqrt{3\sqrt{4}-1}(\sqrt{3\sqrt{4}+1})$$

$$=\sqrt{3\sqrt{4}-1}(\sqrt{2}+1)=\sqrt{3\sqrt{4}-1}(\sqrt{(\sqrt{2})^2+1})$$

$$=\sqrt{3\sqrt{4}-1} \times \sqrt{2\sqrt{2}+\sqrt{4}+1}=\sqrt{4-1}=\sqrt{3}$$

$$8+4A=8+4\sqrt{3} \xrightarrow{\text{ریشه دوم مثبت}} \sqrt{8+4\sqrt{3}}=\sqrt{6+2\sqrt{2}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۵۰ و ۶۳)

۲۰- گزینه «۱» (مسین صنی)

از صورت کسر  $a^2$  و از مخرج کسر  $b^3$  را فاکتور می‌گیریم:

$$M=\frac{a^2(a^2b^2+1)}{b^3(a^2b^2+1)} \Rightarrow \frac{(a^2b^2+1)}{b^3}=\frac{(a^2+\frac{1}{b^2})}{(b^2+\frac{1}{a^2})}$$

$$=\frac{(a+\frac{1}{b})^2-2(a+\frac{1}{b})(\frac{a}{b})}{(b+\frac{1}{a})^2-2\frac{b}{a}}$$

برای به دست آوردن  $b+\frac{1}{a}$ ، طبق فرض می‌توان نوشت:

$$a+\frac{1}{b}=4 \Rightarrow 2b+\frac{2}{a}=4 \Rightarrow b+\frac{1}{a}=2$$

$$M=\frac{4^3-2(4)(2)}{2^2-1}=\frac{64-24}{3}=\frac{40}{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

$$\Rightarrow 4\cos^2 x = \cos^2 x(1+1-\cos^2 x)$$

$$\xrightarrow{\cos x \neq 0} 4\cos^2 x = 2-\cos^2 x$$

$$\Rightarrow 5\cos^2 x = 2 \Rightarrow \cos x = \pm\sqrt{\frac{2}{5}}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

۱۶- گزینه «۳» (امیر حسن زاده‌فر)

روش اول: ابتدا مخرج مشترک را بین دو کسر اول می‌گیریم. سپس به ساده

$$\text{کردن آن می‌پردازیم: } A=\frac{2x}{3x+1}+\frac{3}{3x-1}-\frac{6x+4}{9x^2-1}$$

$$=\frac{2x(3x-1)+3(3x+1)-6x-4}{(3x+1)(3x-1)}=\frac{6x+4}{9x^2-1}$$

$$=\frac{9x^2-3x+9x+3}{9x^2-1}-\frac{6x+4}{9x^2-1}=\frac{9x^2+6x+3-6x-4}{9x^2-1}$$

$$=\frac{9x^2-1}{9x^2-1}=1$$

روش دوم: به عنوان مثال  $x=0$  را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$x=0 \Rightarrow A=\frac{0}{1}+\frac{3}{-1}-\frac{4}{-1}=0-3+4=1$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۷- گزینه «۴» (افشین فاضله‌فان)

$$\text{داریم: } (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)=2-1=1 \Rightarrow (\sqrt{2}-1)^2(\sqrt{2}+1)^2=1$$

عبارت  $3-2\sqrt{2}$  در مخرج را به صورت  $(\sqrt{2}-1)^2$  می‌نویسیم. در این صورت:

$$n < \sqrt[4]{\frac{(\sqrt{2}-1)^2(\sqrt{2}+1)^2}{3-2\sqrt{2}}} < n+1 \Rightarrow n < \sqrt[4]{\frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)^2}} < n+1$$

حال کسر را گویا می‌کنیم:

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

$$n < \sqrt{2}+1 < n+1 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n=2$$

در نتیجه:

$$\xrightarrow{n=2} \text{ریشه چهارم} \pm\sqrt[4]{\Delta n-1}=\pm\sqrt[4]{9}$$

$$\text{اختلاف ریشه‌ها: } \sqrt{3}-(-\sqrt{3})=2\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۵۰ و ۶۶)

۱۸- گزینه «۴» (رضا مابری)

طبق فرض داریم:

$$\sqrt{9a+4}-3\sqrt{a+1}=b \Rightarrow \sqrt{9a+4}-\sqrt{9a+9}=b$$

حسابان ۱

۲۱- گزینه «۳»

(سعی در آرا)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با فرض  $x = 1$  داریم:  $y^2 = 1 + 1 = 2 \Rightarrow y = \pm\sqrt{2}$

پس تابع نیست.

(۲) با فرض  $x = -1$  داریم:  $|y| = |-1| - (-1) = 2 \Rightarrow y = \pm 2$

پس تابع نیست.

(۳) چون زیر هر دو رادیکال باید عددی نامنفی باشد لذا مقدار  $x$  فقط

می‌تواند صفر باشد.  $x = 0 \Rightarrow y^2 = \sqrt{0} + \sqrt{0} = 0 \Rightarrow y = 0$

پس این گزینه یک تابع را مشخص می‌کند که فقط یک زوج مرتب دارد.

(۴) با فرض  $x = 64$  داریم:

$|y| = \sqrt{64} - \sqrt[3]{64} = 8 - 4 = 4 \Rightarrow y = \pm 4$

پس تابع نیست.

(حسابان ۱- تابع: صفحه ۳۸)

۲۲- گزینه «۴»

(رضا ماچری)

برای این که دامنه تابع  $f(x)$  مجموعه اعداد حقیقی باشد، باید زیر رادیکال

به ازای هر  $x$ ، نامنفی باشد. از آنجایی که برد توابع درجه سوم، همواره  $\mathbb{R}$

می‌باشد، در نتیجه نباید زیر رادیکال، تابع درجه سوم داشته باشیم. پس

ضرب  $x^3$ ، برابر با صفر خواهد بود:  $2a - b = 0 \Rightarrow 2a = b$

حال یک تابع درجه دوم زیر رادیکال داریم که باید به ازای هر  $x$ ، نامنفی باشد، پس:

$b < 0 \Rightarrow -2b > 0 \Rightarrow x^2$  باید ضرب  $x^2$  مثبت باشد (الف)

(ب)  $a^2 + 16a \leq 0 \xrightarrow{2a=b} a^2 + 8b \leq 0 \Rightarrow a(a + 16) \leq 0$

کمترین مقدار  $a$  برابر با  $-16$  است.  $\Rightarrow a \in [-16, 0]$

$\Rightarrow b = 2a = -32 \Rightarrow a + b = -48$

بنابراین کمترین مقدار ممکن برای  $a + b$  برابر با  $-48$  است.

توجه: اگر ضرب  $x^2$  برابر صفر باشد، آنگاه  $a = b = 0$  خواهد بود و  $f$

تابع ثابت  $y = 1$  با دامنه  $\mathbb{R}$  می‌شود که در آن  $a + b = 0$  کمترین مقدار

ممکن نخواهد بود.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

۲۳- گزینه «۲»

(علیرضا نرافزاده)

$D_f = D_{2f} = \{-1, 3, -2, 1\} = D_{2f+1}$

$D_g = [-2, 2]$

حال باید  $D_g \cap D_{2f+1}$  را در نظر بگیریم و مراقب باشیم که  $g(x) \neq 0$ ، پس:

$\frac{2f+1}{g} = \left\{(-1, \frac{2 \times 2 + 1}{\sqrt{3}}), (1, \frac{2 \times 3 + 1}{\sqrt{3}})\right\}$

$= \left\{(-1, \frac{5}{\sqrt{3}}), (1, \frac{7}{\sqrt{3}})\right\}$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۲۴- گزینه «۲»

(رضا ماچری)

راه حل اول: سعی می‌کنیم مقدار  $x$  را بر حسب  $y$  پیدا کنیم:

$y = \sqrt{\frac{5x+3}{a}} + \sqrt{\frac{5x-1}{b}} \quad (I)$

$\Rightarrow (\sqrt{5x+3} + \sqrt{5x-1})(\sqrt{5x+3} - \sqrt{5x-1})$

$= (\sqrt{5x+3} - \sqrt{5x-1})y$

$\Rightarrow 5x+3 - (5x-1) = (\sqrt{5x+3} - \sqrt{5x-1})y$

$\Rightarrow \sqrt{5x+3} - \sqrt{5x-1} = \frac{4}{y} \quad (II)$

$\xrightarrow{(I), (II)} 2\sqrt{5x+3} = y + \frac{4}{y} \Rightarrow \sqrt{5x+3} = \frac{y}{2} + \frac{2}{y}$

$\xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} 5x+3 = \frac{y^2}{4} + \frac{4}{y^2} + 2$

$\Rightarrow 5x = \frac{y^2}{4} + \frac{4}{y^2} - 1 \Rightarrow x = \left(\frac{y^2}{4} + \frac{4}{y^2} - 1\right) \times \frac{1}{5}$

$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x^2}{20} + \frac{4}{5x^2} - \frac{1}{5} \Rightarrow a = 20, b = 5 \Rightarrow ab = 100$

راه حل دوم:

$y = \sqrt{5x+3} + \sqrt{5x-1} \Rightarrow y - \sqrt{5x-1} = \sqrt{5x+3}$

$\xrightarrow{\text{توان ۲}} y^2 - 2y\sqrt{5x-1} + 5x-1 = 5x+3$

$\Rightarrow y^2 - 4 = 2y\sqrt{5x-1} \Rightarrow \frac{y}{2} - \frac{2}{y} = \sqrt{5x-1}$

$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \frac{y^2}{4} - 2 + \frac{4}{y^2} = 5x-1 \Rightarrow \frac{y^2}{20} + \frac{4}{5y^2} - \frac{1}{5} = x$

$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x^2}{20} + \frac{4}{5x^2} - \frac{1}{5}$

$b = 5, a = 20 \Rightarrow ab = 100$

بنابراین:

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۲۵- گزینه «۱»

(کیان کریمی فراسانی)

اگر طول رأس سهمی درون دامنه تابع به صورت بازه  $(m, n)$  باشد،

آن گاه تابع یک به یک نمی‌شود. پس با شرط زیر، تابع یک به یک نیست:

$$g(x) = \frac{1}{y} \Rightarrow \begin{cases} 7x-1 = \frac{1}{y} \Rightarrow x_1 = \frac{3}{14} & \text{ق ق} \\ 3x-4 = \frac{1}{y} \Rightarrow x_2 = \frac{3}{2} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$g(x) = -\frac{1}{y} \Rightarrow \begin{cases} 7x-1 = -\frac{1}{y} \Rightarrow x = \frac{2}{21} & \text{ق ق} \\ 3x-4 = -\frac{1}{y} \Rightarrow x = \frac{11}{9} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

پس تابع ۲ تا صفر دارد.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(امیدرضا زاکر زاده)

۲۹- گزینه «۱»

اگر تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ،  $(c, d \neq 0)$  غیر یک‌به‌یک باشد

$$\frac{2a-1}{2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2a-2=2a \Rightarrow a=1 \quad \text{پس داریم: } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{2x+1}{x+1} \Rightarrow yx+y=2x+1 \Rightarrow yx-2x=1-y$$

$$x(y-2)=1-y \Rightarrow x = \frac{1-y}{y-2} \Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{1-x}{x-2}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

(غلامرضا نیازی)

۳۰- گزینه «۴»

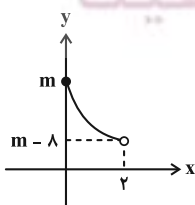
ابتدا برد تابع  $g$  را به دست می‌آوریم و سپس برد تابع

$$y = 2x^2 - 8x + m \quad \text{را به ازای } x \in R_g \text{ به دست می‌آوریم:}$$

$$\text{می‌دانیم: } 0 \leq t - [t] < 1 \Rightarrow 0 \leq \frac{x}{2} - \left[\frac{x}{2}\right] < 1$$

$$\xrightarrow{\times 2} 0 \leq x - 2\left[\frac{x}{2}\right] < 2 \Rightarrow 0 \leq g(x) < 2 \Rightarrow R_g = [0, 2)$$

حال  $y = f(x)$  را در بازه  $[0, 2)$  رسم می‌کنیم.



پس برد تابع  $f$  برابر  $(m-8, m]$  است. بنابراین:

$$\begin{cases} a = m-8 \\ b = m \end{cases} \Rightarrow b-a=8$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲ و ۶۶ تا ۶۸)

$$x_S = a \in (2a-5, 3a-8) \Rightarrow 2a-5 < a < 3a-8$$

$$\Rightarrow 4 < a < 5 \Rightarrow a \in (4, 5)$$

بنابراین جواب مسئله، مکمل بازه فوق می‌شود، یعنی  $(4, 5) \cap \mathbb{R} = \emptyset$ .

همچنین باید  $3a-8 > 2a-5$  برقرار باشد که در این صورت داریم

$$(II) \quad a > 3$$

$$\xrightarrow{I \cap II} (3, 4] \cup [5, +\infty)$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

(مأمور معنوی)

۲۶- گزینه «۲»

توجه کنید که:

$$[x]-2 > 0 \Rightarrow [x] > 2 \Rightarrow x \in [3, +\infty)$$

$$\Rightarrow D_f = [3, +\infty), \quad f(3/6) = \frac{1}{\sqrt{[3/6]-2}} = 1$$

با توجه به  $D_f$  و این که  $D_f = D_g$  واضح است که  $a=0$  و  $g(3)=0$

(چرا؟) پس:

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt{bx-5} \Rightarrow g(3) = 3b-5=0 \Rightarrow b = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow g(x) = \sqrt{\frac{5}{3}x-5} \Rightarrow g(3/6) = \sqrt{\frac{5}{3} \times \frac{3}{6} - 5} = 1$$

$$(f+g)(3/6) = f(3/6) + g(3/6) = 1+1=2$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ و ۶۳ تا ۶۶)

(یاسین کشاورزی هرات)

۲۷- گزینه «۲»

می‌دانیم که  $(f^{-1} \circ f)(x) = x$  و  $(f \circ f^{-1})(x) = x$  همچنین

$x \in D_f$  و  $x \in R_f$  و  $f$  را به دست آوریم و دامنه و برد  $f$

تنها یک عضو مشترک داشته باشند:

$$D_f : x-b \geq 0 \Rightarrow x \geq b \Rightarrow [b, +\infty)$$

$$\sqrt{x-b} \geq 0 \Rightarrow -\sqrt{x-b} \leq 0$$

$$\Rightarrow -\sqrt{x-b} + a \leq a \Rightarrow R_f = (-\infty, a]$$

برای این که دامنه و برد  $f$  تنها یک عضو مشترک داشته باشند باید  $a=b$

باشد. پس:

$$D_f \cap R_f = \{a\}, \quad y = (f \circ f^{-1})(x) + (f^{-1} \circ f)(x) = 2x \Rightarrow \{(a, 2a)\}$$

$$\{(a, 2a)\} = \{(1, c)\} \Rightarrow a=1, b=1, c=2 \Rightarrow a+b+c=4$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

(علیرضا نراف زاده)

۲۸- گزینه «۳»

با توجه به فرض داریم:

$$f(g(x)) = 0 \Rightarrow \begin{cases} g(x) = \frac{1}{2} \\ g(x) = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

هندسه ۳

۳۱- گزینه «۱»

(اسحاق اسفندیار)

روش اول: طبق فرض می‌نویسیم:

$$A^2 + A + I = -A^3$$

$$A^3 + A^2 + A + I = \bar{O} \Rightarrow A(A^2 + A + I) + I = \bar{O}$$

$$\Rightarrow A(-A^3) + I = \bar{O} \Rightarrow A^4 = I$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 351} A^{1404} = (A^4)^{351} = (I)^{351} = I$$

روش دوم: طرفین رابطه را در ماتریس  $A - I$  ضرب می‌کنیم:

$$(A - I)(A^3 + A^2 + A + I) = (A - I) \times \bar{O}$$

$$\Rightarrow A^4 - I = \bar{O} \Rightarrow A^4 = I$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 351} A^{1404} = I$$

(هنر سه ۳- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۳۲- گزینه «۴»

(سیرمهر رضا عسینی فرد)

ماتریس  $A$  را تشکیل داده و ماتریس  $A + B$  را می‌نویسیم:

$$A = \begin{bmatrix} m+n-1 & m+n-2 \\ 2m+n-1 & 2m+n-2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A + B = \begin{bmatrix} m+n+1 & m+n-1 \\ 2m+n & 2m+n+1 \end{bmatrix}$$

در ماتریس قطری  $A + B$ ، درایه‌های غیر قطر اصلی صفرند، پس:

$$\begin{cases} m+n-1=0 \\ 2m+n=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m=-1 \\ n=2 \end{cases} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow AB = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ -4 & -7 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های قطر اصلی برابر ۸- است.

(هنر سه ۳- مشابه تمرین ۶ صفحه ۲۱)

۳۳- گزینه «۱»

(سیرمهر رضا عسینی فرد)

با استفاده از خاصیت شرکت‌پذیری در ضرب ماتریس‌ها داریم:

$$(AB)^{1405} = ABAB \dots AB = A(BA)(BA)(BA) \dots (BA)B$$

$$BA = \begin{bmatrix} 1-m & 2m & 3 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

از طرفی:

$$= 2 - 2m + 2m - 3 = -1$$

$$(AB)^{1405} = A \underbrace{[-1] \dots [-1]}_{1404 \text{ بار}} B = AB$$

پس داریم:

(هنر سه ۳- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۳۴- گزینه «۳»

(عباس الهی)

با استفاده از ویژگی‌های جمع ماتریس‌ها و ضرب عدد در ماتریس، تساوی

داده شده را ساده‌تر می‌کنیم:

$$2(A + \frac{5}{2}C) = 3(2B + C) \Rightarrow 2A + 5C = 6B + 3C$$

$$\Rightarrow 2C = 6B - 2A \Rightarrow C = 3B - A$$

$$\xrightarrow{\text{بنابراین}} C = 3 \begin{bmatrix} 0 & -3 & 2 \\ -4 & 2 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 3 & 2 \\ 4 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & -9 & 6 \\ -12 & 6 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 3 & 2 \\ 4 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow C = \begin{bmatrix} 1 & -12 & 4 \\ -16 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل ضرب درایه‌ها} = (1)(-12)(4)(-16)(2)(3)$$

$$= (2^2 \times 3)(2^2)(2)(3) = 2^9 \times 3^2 = 2^\alpha \times 3^\beta \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 9 \\ \beta = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha - \beta = 9 - 2 = 7$$

(هنر سه ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۳۵- گزینه «۱»

(امیررضا فلاح)

می‌دانیم  $(A - B)(A + B) = A^2 + AB - BA - B^2$ ، لذا با توجه به

مفروضات سوال، ماتریس  $BA$  را می‌یابیم:

$$BA = (\underbrace{B^{-1}B^{-1}}_B)(\underbrace{A^{-1}A^{-1}}_A) = B^2(B^{-1}A^{-1})A^2$$

$$= B^2(AB)^{-1}A^2 \quad (1)$$

$$\text{از طرفی: } (AB)^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$(1): BA = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -9 & 3 \\ -3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (A - B) \times (A + B) = A^2 + AB - BA - B^2$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -9 & 3 \\ -3 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 8 & -1 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 5$$

(هنر سه ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۲۳)

۳۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

ماتریس  $B$  وارون پذیر نیست، هرگاه  $|B| = 0$ . بنابراین داریم:

$$6I - kA = \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1/5k & k \\ 0/5k & k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 - 1/5k & -k \\ -0/5k & 6 - k \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |6I - kA| = 0 \Rightarrow 36 - 6(2/5k) + 1/5k^2 - 0/5k^2 = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 15k + 36 = 0 \Rightarrow (k - 12)(k - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 12 \\ k = 3 \end{cases}$$

(هنر سه ۳- صفحه های ۱۳ تا ۲۳)

۳۷- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)

$A^2 = 2I \Rightarrow A^2 - I = I \Rightarrow (A - I)(A^2 + A + I) = I$   
پس ماتریس  $A - I$  وارون پذیر است و وارون آن برابر  $A^2 + A + I$  است. از طرفی:

$$BA = I + B \Rightarrow BA - B = I \Rightarrow B(A - I) = I$$

بنابراین  $B$  وارون ماتریس  $A - I$  است. چون وارون ماتریس در صورت

وجود منحصر به فرد است. پس:

(هنر سه ۳- صفحه های ۱۷ تا ۲۳)

۳۸- گزینه «۱»

(اسحاق اسفندیار)

با توجه به فرض داریم:

$$(BC^{-1})^{-1} = (3I)^{-1} \Rightarrow CB^{-1} = \frac{1}{3}I$$

طرفین تساوی را از سمت راست در  $A^{-1}$  ضرب می کنیم:

$$CB^{-1}A^{-1} = (\frac{1}{3}I)A^{-1} = \frac{1}{3}A^{-1}$$

$$= \frac{1}{3}(\frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}) = \frac{1}{9}\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ -\frac{1}{9} & \frac{2}{9} \end{bmatrix}$$

حاصل ضرب درایه های روی قطر اصلی برابر است با  $\frac{2}{9} \times \frac{2}{9} = \frac{2}{81}$ .

(هنر سه ۳- صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۳۹- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

روش اول:

$$\begin{cases} A^2 = \begin{bmatrix} 2 & m \\ -1 & n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & m \\ -1 & n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 - m & 2m + mn \\ -2 - n & -m + n^2 \end{bmatrix} \\ 6A = \begin{bmatrix} 12 & 6m \\ -6 & 6n \end{bmatrix} \end{cases}$$

طبق فرض داریم:

$$6A - A^2 = \begin{bmatrix} 12 + m & 6m - mn \\ -6 - n & 6n + m - n^2 \end{bmatrix} = 13I = \begin{bmatrix} 13 & 0 \\ 0 & 13 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12 + m = 13 \Rightarrow m = 1 \\ -6 - n = 0 \Rightarrow n = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2n - m = 12 - 1 = 11 \\ -m + n^2 = 1 - 36 = -35 \end{cases}$$

روش دوم:

نکته: اگر  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  آن گاه  $A^2 = (a + d)A - (ad - bc)I$ .

$$A = \begin{bmatrix} 2 & m \\ -1 & n \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = (n + 2)A - (2n + m)I$$

از طرفی چون  $13I = 6A - A^2$  پس  $6A - 13I = A^2$  و بنابراین:

$$\begin{cases} n + 2 = 6 \Rightarrow n = 4 \\ 2n + m = 13 \Rightarrow m = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2n - m = 8 - 5 = 3 \\ -m + n^2 = 5 - 16 = -11 \end{cases}$$

(هنر سه ۳- صفحه های ۹ تا ۲۱)

۴۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

مطابق فرض داریم:

$$AB = 2I \xrightarrow{+2} (\frac{1}{2}A)B = I$$

یعنی ماتریس  $B$ ، وارون ماتریس  $\frac{1}{2}A$  است. بنابراین می توان نوشت:

$$B = (\frac{1}{2}A)^{-1} = 2A^{-1} = 2 \times (-\frac{1}{2}) \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

حال ماتریس  $A - B$  را تشکیل داده و وارون آن را محاسبه می کنیم:

$$A - B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = 3I$$

$$\Rightarrow (A - B)^{-1} = \frac{1}{3}I$$

(هنر سه ۳- صفحه های ۹ تا ۲۳)

هندسه ۱

گزینه ۲ - ۴۱

(ممر فنان)

اگر  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  باشد، می توان نوشت:

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

بنابراین داریم:

$$\frac{a}{b} = \frac{(b+1)+(b-1)}{(a+b)+(a)} = \frac{2b}{2a+b}$$

طرفین وسطین  $\rightarrow 2a^2 + ab = 2b^2 \Rightarrow 2b^2 - ab - 2a^2 = 0$

$\xrightarrow{+a^2} 2\left(\frac{b}{a}\right)^2 - \left(\frac{b}{a}\right) - 2 = 0 \xrightarrow{t=\frac{b}{a}} 2t^2 - t - 2 = 0$

$\xrightarrow{t>0} t = \frac{1+\sqrt{17}}{4} = \frac{b}{a}$

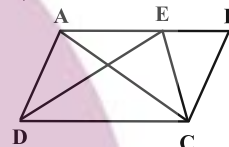
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۳۲ و ۳۳)

گزینه ۱ - ۴۲

(افشین خاصه فنان)

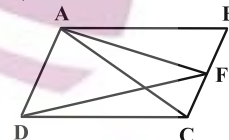
چون  $AB \parallel DC$  و  $A$  و  $E$  روی  $AB$  قرار دارند لذا:

$$S_{DEC} = S_{ADC} = \frac{1}{2} S_{ABCD}$$



به دلیل مشابه  $AD \parallel BC$  و  $F$  و  $C$  روی  $BC$  قرار دارند پس:

$$S_{AFD} = S_{ACD} = \frac{1}{2} S_{ABCD}$$



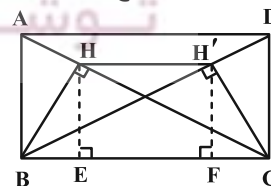
پس مساحت دو مثلث همواره برابرند.

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

گزینه ۱ - ۴۳

(ممر فنان)

در مثلث قائم الزویه  $ABC$ ، ارتفاع وارد بر وتر است، بنابراین:



$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$BH \times AC = AB \times BC \Rightarrow 5BH = 3 \times 4 \Rightarrow BH = \frac{12}{5}$$

حال اگر از  $H$  بر  $BC$  عمود رسم کنیم، با توجه به روابط طولی در مثلث قائم الزویه  $BCH$  داریم:

$$BH^2 = BE \times BC \Rightarrow \left(\frac{12}{5}\right)^2 = BE \times 4 \Rightarrow BE = \frac{36}{25}$$

به طور مشابه  $CF = \frac{36}{25}$  است و خواهیم داشت:

$$HH' = EF = BC - BE - FC = 4 - \frac{36}{25} - \frac{36}{25}$$

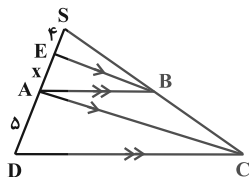
$$= \frac{100 - 72}{25} = \frac{28}{25} = 1\frac{1}{12}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۴۱ و ۴۲)

گزینه ۲ - ۴۴

(روح اله عسلی)

فرض کنیم:  $AE = x$



$\Delta SAC : BE \parallel AC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{SE}{AE} = \frac{SB}{BC} \Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{SB}{BC}$  (۱)

$\Delta SDC : AB \parallel DC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{SA}{AD} = \frac{SB}{BC} \Rightarrow \frac{x+4}{5} = \frac{SB}{BC}$  (۲)

$\xrightarrow{(۱), (۲)} \frac{4}{x} = \frac{x+4}{5} \Rightarrow x^2 + 4x = 20$

$\Rightarrow x^2 + 4x - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 - 2\sqrt{6} & \text{غ ق ق} \\ x = -2 + 2\sqrt{6} & \text{ق ق} \end{cases}$

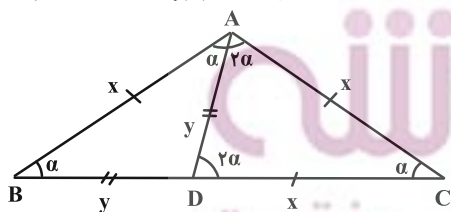
$\Rightarrow DE = 5 + x = 3 + 2\sqrt{6}$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۲۹ تا ۳۷)

گزینه ۴ - ۴۵

(ممر فنان)

مطابق شکل با توجه به مثلث های متساوی الساقین و برابری زاویه ها، می توان نتیجه گرفت دو مثلث  $ABD$  و  $ABC$  بنابر حالت (ز) متشابه اند.



$\begin{cases} \hat{A}BD = \hat{A}BC \\ \hat{B}AD = \hat{A}CB \end{cases} \xrightarrow{(ز)} \Delta ABD \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{BC}{AB}$

با فرض  $AB = x$  و  $AD = y$  خواهیم داشت:

$$\frac{x}{y} = \frac{x+y}{x} \Rightarrow x^2 = xy + y^2 \Rightarrow x^2 - xy - y^2 = 0$$

$\xrightarrow{+y^2} \left(\frac{x}{y}\right)^2 - \frac{x}{y} - 1 = 0 \xrightarrow{\frac{x}{y}=t} t^2 - t - 1 = 0$

$\xrightarrow{t>0} t = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \Rightarrow \frac{BC}{AB} = \frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

$$MH \parallel CD \Rightarrow \frac{BM}{BD} = \frac{MH}{CD} \Rightarrow \frac{\frac{4x}{\sqrt{5}}}{\sqrt{5}x} = \frac{MH}{2x} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{MH}{2x}$$

$$\Rightarrow MH = \frac{8x}{5} \xrightarrow{\text{پس}} \frac{MH}{AD} = \frac{\frac{8x}{5}}{x} = \frac{8}{5} = 1 \frac{3}{5}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۲)

(روح اله عسلی)

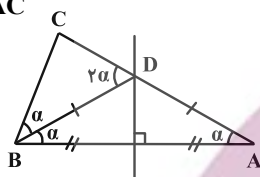
گزینه «۲» - ۴۹

چون D روی عمود منصف AB است پس AD = BD. بنابراین:

$$\hat{A}BD = \hat{A} = \alpha$$

همچنین  $\hat{B}DC = \hat{A}BD + \hat{A} = 2\alpha$  و  $\hat{B}DC = 2\alpha$  و  $\hat{B} = 2\alpha$  بنابراین دو مثلث ABC و CBD به حالت (ز ز) متشابه‌اند. پس:

$$\frac{BD}{AB} = \frac{CD}{BC} = \frac{BC}{AC}$$



با توجه به داده‌های مسئله داریم:

$$\frac{BD}{16} = \frac{CD}{9} = \frac{9}{AC} \Rightarrow \frac{BD+CD}{16+9} = \frac{9}{AC}$$

$$\xrightarrow{BD=AD} \frac{AC}{25} = \frac{9}{AC} \Rightarrow AC^2 = 9 \times 25$$

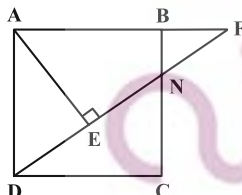
$$\Rightarrow AC = 3 \times 5 = 15$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۴)

(مهمر شتران)

گزینه «۱» - ۵۰

دو مثلث قائم الزاویه BNF و CND متشابه‌اند، چون داریم:



$$\begin{cases} \hat{C} = \hat{FBN} = 90^\circ \\ \hat{BNF} = \hat{CND} \end{cases} \xrightarrow{\text{متقابل به رأس}} \triangle BNF \sim \triangle CND$$

$$\Rightarrow \frac{BF}{CD} = \frac{BN}{CN} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow BF = \frac{CD}{2} \xrightarrow{\text{مربع ABCD}} BF = \frac{AB}{2}$$

در مثلث قائم الزاویه ADF طبق روابط طولی داریم:

$$\begin{cases} AF^2 = EF \times DF \\ AD^2 = DE \times DF \end{cases} \xrightarrow{+} \frac{AF^2}{AD^2} = \frac{EF}{DE}$$

$$\xrightarrow{\frac{AF=AB}{AD=AB}} \frac{EF}{DE} = \frac{9}{4} = 2 \frac{1}{2}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۲)

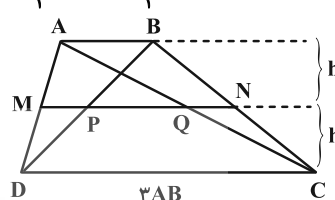
(سیرمهر مرزا عسینی فرد)

گزینه «۲» - ۴۶

اندازه‌های MN و PQ با روابط زیر به دست می‌آید:

$$PQ = \frac{CD - AB}{2} = AB \Rightarrow CD = 3AB$$

$$\Rightarrow MN = \frac{CD + AB}{2} = \frac{4AB}{2} = 2AB$$



$$\frac{S_{ABNM}}{S_{CDMN}} = \frac{\frac{1}{2}(AB + MN)h}{\frac{1}{2}(CD + MN)h} = \frac{3AB}{5AB} = \frac{3}{5}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(روح اله عسلی)

گزینه «۴» - ۴۷

$$a - b = 5 \Rightarrow a = b + 5$$

$$\text{داریم: } ah_a = bh_b = ch_c = 2S \text{ پس } h_b = \frac{2S}{b}, h_c = \frac{2S}{c}$$

$$h_a = \frac{2S}{a} \text{ چون طبق فرض } h_b + h_a = h_c$$

$$\frac{2S}{b} + \frac{2S}{a} = \frac{2S}{c} \xrightarrow{+2S} \frac{1}{b} + \frac{1}{a} = \frac{1}{c} \xrightarrow{a=b+5, c=6} \frac{1}{b} + \frac{1}{b+5} = \frac{1}{6}$$

$$\xrightarrow{\times 6b(b+5)} 6(b+5) + 6b = b(b+5) \Rightarrow 12b + 30 = b^2 + 5b$$

$$\Rightarrow b^2 - 7b - 30 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -3 \\ b = 10 \end{cases} \Rightarrow a = b + 5 = 15$$

بنابراین محیط مثلث برابر است با:  $a + b + c = 15 + 10 + 6 = 31$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

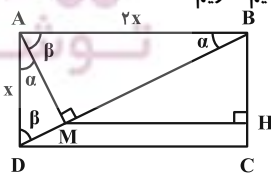
(عباس الهی)

گزینه «۴» - ۴۸

ابتدا مستطیل ABCD و قطر BD را رسم می‌کنیم و از رأس A بر آن

عمود می‌کشیم و پای عمود را M نامیده و سپس از M، عمود MH را بر

ضلع BC رسم می‌کنیم. داریم:



$$\text{طبق فیثاغورس: } BD = \sqrt{AB^2 + AD^2} = \sqrt{(2x)^2 + x^2}$$

$$\Rightarrow BD = \sqrt{5}x$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABD داریم:

$$AB^2 = MB \times BD$$

$$\Rightarrow (2x)^2 = MB \times \sqrt{5}x \Rightarrow 4x^2 = MB \times \sqrt{5}x$$

$$\Rightarrow MB = \frac{4x}{\sqrt{5}}$$

اکنون در مثلث BCD با استفاده از تعمیم قضیه تالس خواهیم داشت:

هندسه ۲

گزینه ۱»

(سیرمهر/شا عسینی فرد)

دایره‌ها چهار مماس مشترک دارند یعنی متخارج هستند، پس:

$$OO' > R + R' \Rightarrow 2n + 5 > n + 2n + 1 \Rightarrow 4 > n \\ \Rightarrow n = 1, 2, 3$$

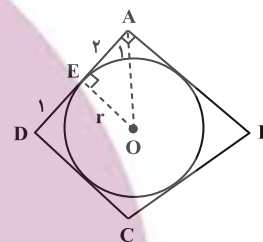
مجموع مقادیر طبیعی  $n$  برابر ۶ است.

(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

گزینه ۳»

(شاهر قاسمیان)

از نقطه  $O$  مرکز دایره، به نقطه  $E$  (نقطه تماس ضلع  $AD$  و دایره) وصل کرده و مثلث  $OEA$  را تشکیل می‌دهیم. می‌دانیم مرکز دایره محاطی یک چندضلعی، نقطه هم‌رسمی نیم‌سازهای داخلی آن چندضلعی است. پس  $AO$  نیم‌ساز زاویه  $A$  است و در نتیجه  $\hat{A}_1 = 45^\circ$  و مثلث  $OAE$  قائم‌الزاویه متساوی الساقین است، پس:



داریم:

$$r = \frac{S}{p} \quad \frac{S=20}{r=2} \rightarrow p=10$$

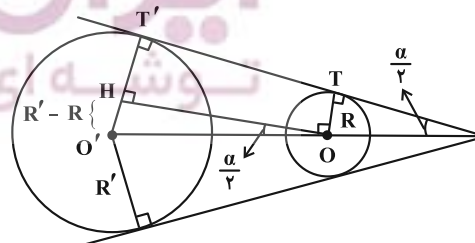
$$\Rightarrow 2p = AB + BC + CD + DA = 2(AD + BC) \\ \Rightarrow p = AD + BC \Rightarrow 10 = 3 + BC \Rightarrow BC = 7$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

گزینه ۳»

(عباس الهی)

با رسم شکل داریم:



$$TT' = \sqrt{d^2 - (R' - R)^2} \Rightarrow 3\sqrt{6} = \sqrt{d^2 - (5\sqrt{2} - 2\sqrt{2})^2} \\ \Rightarrow 54 = d^2 - 18 \Rightarrow d^2 = 72 \Rightarrow d = 6\sqrt{2}$$

در مثلث قائم‌الزاویه  $OHO'$  داریم:

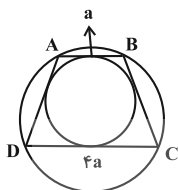
$$\Rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R' - R}{OO'} = \frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

گزینه ۳»

(افشین خاصه‌نار)

طبق تمرین ۴ صفحه ۲۹ کتاب درسی، اگر دوزنقه هم محیطی و هم محاطی باشد آن گاه مساحت دوزنقه برابر حاصل ضرب میانگین حسابی و میانگین هندسی دو قاعده است. پس با فرض  $AB = a$  داریم:



$$S_{ABCD} = \left(\frac{fa+a}{2}\right) \cdot \sqrt{fa \cdot a} = \left(\frac{5}{2}a\right)(2a) = 5a^2 = 10$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{2}$$

$$S = \frac{(fa+a)h}{2} = 10 \Rightarrow \frac{5\sqrt{2}h}{2} = 10$$

از طرفی:

$$\Rightarrow h = \frac{20}{5\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

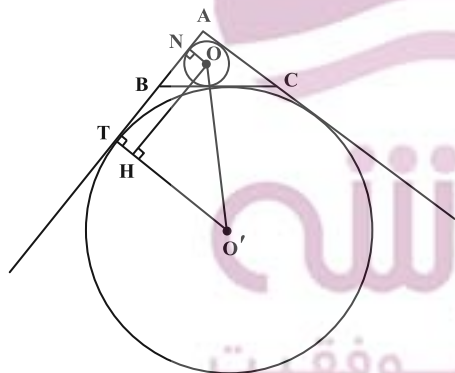
(هنر سه ۲ - مشابه تمرین ۳ صفحه ۲۹)

گزینه ۳»

(روح‌اله عسینی)

در مثلث  $ABC$  داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \xrightarrow{\text{عکس قضیه فیثاغورس}} \hat{A} = 90^\circ$$



بنابراین:

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60$$

$$p = \frac{a+b+c}{2} = \frac{8+15+17}{2} = 20$$

$$\Rightarrow \begin{cases} NO = r = \frac{S}{p} = \frac{60}{20} = 3 \\ O'T = r_a = \frac{S}{p-a} = \frac{60}{20-17} = \frac{60}{3} = 20 \end{cases}$$

از طرفی:  $AT = p = 20$  و  $AN = p - a = 3$

$$NT = AT - AN = 20 - 3 = 17$$

پس:

$$\frac{S}{S'} = \left( \frac{r \tan 22^\circ / 5^\circ}{r \sin 22^\circ / 5^\circ} \right)^2 = \left( \frac{\tan 22^\circ / 5^\circ}{\sin 22^\circ / 5^\circ} \right)^2 = \frac{1}{\cos^2 22^\circ / 5^\circ}$$

از طرفی:  $\cos^2 22^\circ / 5^\circ = \frac{1 + \cos 44^\circ}{2} = \frac{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 + \sqrt{2}}{4}$

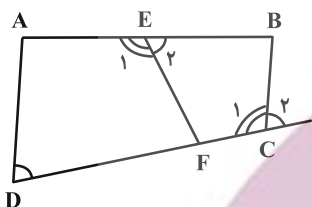
$$\frac{S}{S'} = \frac{4}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{2 - \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} = \frac{4(2 - \sqrt{2})}{2} = 2(2 - \sqrt{2}) = 4 - 2\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۷ صفحه ۳۰)

(ممنن شکران)

۵۹- گزینه «۳»

یک چهارضلعی محاطی است، اگر و تنها اگر دو زاویه روبه‌روی آن مکمل یکدیگر باشند. بنابراین با توجه به این که  $AEFD$  و  $EBCF$  محاطی هستند، داریم:



$$\begin{cases} AEFD \Rightarrow \hat{D} + \hat{E}_1 = 180^\circ \text{ (محاطی)} \\ EBCF \Rightarrow \hat{E}_2 + \hat{C}_1 = 180^\circ \text{ (محاطی)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} \hat{C}_1 + \hat{D} + \hat{E}_1 + \hat{E}_2 = 360^\circ$$

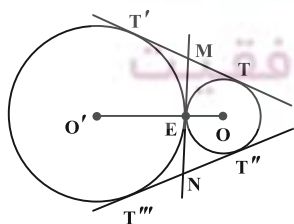
$$\Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{D} = 180^\circ \quad \hat{C}_1 + \hat{E}_2 = 180^\circ \quad \Rightarrow \hat{D} = \hat{E}_2$$

طبق عکس قضیه خطوط موازی و مورب، نتیجه می‌گیریم  $AD \parallel BC$  است.  
(هنر سه ۲- صفحه ۲۷)

(ممنن شکران)

۶۰- گزینه «۲»

مطابق کتاب درسی طول مماس مشترک خارجی در دو دایره مماس خارج به شعاع‌های  $R$  و  $R'$  برابر  $TT' = 2\sqrt{RR'}$  است.



با توجه به شکل از نقطه  $M$  بر دو دایره مماس رسم شده است. پس:

$$\begin{cases} ME = MT \\ ME = MT' \end{cases} \Rightarrow ME = \frac{TT'}{2} = \sqrt{RR'}$$

به طریق مشابه می‌توان نوشت:

$$NE = \frac{T''T'''}{2} = \sqrt{RR'} \Rightarrow MN = ME + NE = 2\sqrt{RR'}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

اکنون از  $O$  بر  $O'T$  عمودی رسم می‌کنیم و پای عمود را  $H$  می‌نامیم. در مثلث قائم‌الزاویه  $OHO'$  داریم:

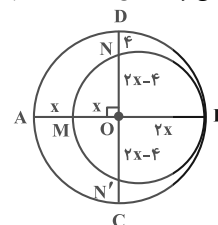
$$\begin{cases} OH = NT = 17 \\ O'H = O'T - TH = O'T - ON = 20 - 3 = 17 \end{cases}$$

بنابراین:  $OO' = \sqrt{OH^2 + O'H^2} = \sqrt{17^2 + 17^2} = 17\sqrt{2}$   
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۳۰)

(افشین فاضله‌نار)

۵۶- گزینه «۲»

با توجه به معلومات مسئله می‌توان شکل داده شده را به صورت زیر کامل کرد:



حال طبق شکل و روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:

$$x(2x) = (2x - 4)^2$$

$$2x^2 - 16x + 16 = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 8 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{8 \pm 4\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 - 2\sqrt{2} & \text{غ ق} \\ x = 4 + 2\sqrt{2} & \text{ق ق} \end{cases}$$

اگر  $x = 4 - 2\sqrt{2}$  آن‌گاه طول  $ON$  منفی می‌شود.

از طرفی طول قطر دایره کوچک‌تر برابر  $3x$  است بنابراین شعاع دایره کوچک‌تر  $\frac{3x}{2}$  و شعاع دایره بزرگ‌تر برابر  $2x$  است و اختلاف آن‌ها برابر

$$\text{می‌شود با } \frac{x}{2} = 2 + \sqrt{2}$$

(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۳ صفحه ۲۳)

(عباس الهی)

۵۷- گزینه «۳»

در صورتی که  $h_a, h_b, h_c$  ارتفاع‌های مثلث  $ABC$  و  $r$  شعاع دایره محاطی داخلی آن باشد، آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{5} + \frac{1}{7/5} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} = \frac{1}{5} + \frac{2}{15} + \frac{1}{10} = \frac{6+4+3}{30} = \frac{13}{30} \Rightarrow r = \frac{30}{13}$$

(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۵ صفحه ۲۹)

(روح‌اله حسینی)

۵۸- گزینه «۲»

می‌دانیم طول ضلع هشت‌ضلعی منتظم محیط بر دایره با شعاع  $r$

برابر  $2r \tan \frac{180^\circ}{8}$  و طول ضلع هشت‌ضلعی منتظم محاط در دایره با شعاع  $r$

برابر  $2r \sin \frac{180^\circ}{8}$  است. چون این دو هشت‌ضلعی منتظم متشابه‌اند، پس

نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر مجذور نسبت تشابه است و داریم:

ریاضیات گسسته

۶۱- گزینه «۳»

(رضا توکلی)

می‌دانیم  $[a, b] | a$  و  $(a, b) | a$  پس داریم:

$$75 | [a, 75] \Rightarrow 75 | 3(a, 75) \Rightarrow 25 | (a, 75)$$

با توجه به این که  $(a, 75)$  مقسوم علیه ۷۵ است، تنها مقسوم علیه‌های ۷۵ که مضرب ۲۵ هستند، ۲۵ و ۷۵ می‌باشد.

$$(الف) (a, 75) = 75 \Rightarrow 75 | a \Rightarrow [a, 75] = a$$

$$\Rightarrow [a, 75] = 3(a, 75) \Rightarrow a = 3 \times 75 = 225$$

$$(ب) (a, 75) = 25 \Rightarrow [a, 75] = 3(a, 75) = 75 \Rightarrow a | 75$$

$$\Rightarrow (a, 75) = a \Rightarrow a = 25$$

پس ۲۵ یا  $a = 225$  و مجموع مقادیر قابل قبول ۲۵۰ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۶۲- گزینه «۲»

(سوگند روشنی)

$$a^2 + ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow \frac{a^2}{4} + \frac{3a^2}{4} + ab + b^2 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{a}{2} + b\right)^2 + \frac{3a^2}{4} \geq 0 \quad \text{بدیهی}$$

$$\begin{cases} m = 2 \\ n = 3 \end{cases} \Rightarrow m + n = 5$$

(ریاضیات گسسته - مشابه مثال صفحه ۷)

۶۳- گزینه «۲»

(سوگند روشنی)

$$(n-2)(n+2) | (n+3)(n-2) \quad (*)$$

$$+(n-2) \xrightarrow{n \neq 2} \frac{n+2 | n+3}{n+2 | n+2}$$

$$\Rightarrow n+2 | 1 \Rightarrow \begin{cases} n+2=1 \Rightarrow n=-1 \\ n+2=-1 \Rightarrow n=-3 \end{cases}$$

رابطه عاد کردن (\*) به ازای  $n=2$  به صورت  $0 | 0$  تبدیل می‌شود که قابل

قبول است و تنها  $n=2$  جواب سؤال است.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۴- گزینه «۱»

(سپهرمهر رضا حسینی فرد)

بررسی موارد:

(الف) درست

$$k = (2n+1)(2n+3) \Rightarrow k+1 = (2n+1)(2n+3)+1$$

$$= 4n^2 + 8n + 4 = (2n+2)^2$$

(ب) نادرست؛ حکم بیان شده نادرست است، مثلاً مجموع دو عدد  $\sqrt{2}$

و  $2-\sqrt{2}$  عددی گویا است، پس نمی‌توان چنین حکمی را از طریق برهان

خلف اثبات کرد.

(پ) نادرست؛ مثلاً مجموع اعداد  $1+2+3+4$  بر ۴ بخش پذیر نیست.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۵- گزینه «۳»

(سپهرمهر رضا حسینی فرد)

$$xy + 3y - x^2 + x = 1 \Rightarrow y(x+3) = x^2 - x + 1$$

$$\Rightarrow y = \frac{x^2 - x + 1}{x+3} \Rightarrow x+3 | x^2 - x + 1$$

$$\Rightarrow x+3 | x^2 - x + 1 - x(x+3)$$

$$\Rightarrow x+3 | -4x+1 \Rightarrow x+3 | -4x+1+4(x+3)$$

$$\Rightarrow x+3 | 13 \Rightarrow x+3 = \pm 1, \pm 13$$

به ازای مقادیر ۲- و ۱۰ به جای  $x$  مقدار ماکزیمم  $y=7$  به دست می‌آید.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۶- گزینه «۴»

(علیرضا شریف فطیپی)

عوامل سازنده ۱۰ اعداد ۲ و ۵ هستند و عدد ۲۰ به صورت  $2^2 \times 5 = 20$  تجزیه

می‌شود.  $a$  نباید عامل ۲ یا ۴ داشته باشد چون ب.م.م آن با عدد ۲۰ دیگر مقسوم علیه

۱۰ نخواهد شد. پس  $4q \neq a$ ؛ تعداد مضارب ۴ در اعداد ۱ تا ۲۰۰

$$\text{مساوی } 50 = \left\lfloor \frac{200}{4} \right\rfloor \text{ است، پس تعداد اعداد پذیرفته } 150 = 200 - 50 \text{ می‌شود.}$$

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۷- گزینه «۴»

(علیرضا شریف قطیبی)

$$(a+1, 7a-4) = d \Rightarrow \begin{cases} d \mid 7a-4 \\ d \mid a+1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 11$$

$$\begin{cases} d = 1 \\ d = 11 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

طبق اصل متمم ابتدا حالت‌هایی که ب.م.م برابر ۱۱ می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$\Rightarrow 11 \mid a+1 \Rightarrow a+1 = 11k \Rightarrow a = 11k - 1$$

$$10 \leq 11k - 1 \leq 99 \Rightarrow \frac{11}{11} \leq k \leq \frac{100}{11} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 9$$

به ازای ۹ مقدار دو رقمی  $a$ ، دو عبارت مذکور، نسبت به هم اول نیستند.

پس به ازای  $81 = 90 - 9$  عدد دو رقمی این دو عبارت نسبت به هم اول‌اند.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۸- گزینه «۴»

(مصطفی درباری)

بررسی موارد:

الف) درست؛ با برهان خلف ثابت می‌شود که معکوس عدد گنگ، گنگ

است. پس اگر  $x$  گنگ باشد  $\frac{1}{x}$  نیز گنگ و اگر  $\frac{1}{x}$  گنگ باشد معکوس آن

یعنی  $x$  نیز گنگ است.

ب) نادرست؛ مثلاً  $-1 > -2$  درست است ولی  $(-2)^2 > (-1)^2$  نادرست

است. پس از درستی  $a > b$  نمی‌توانیم به درستی  $a^2 > b^2$  برسیم و این

ترکیب دوشروطی نادرست است.

پ) درست؛ با استفاده از استدلال بازگشتی ثابت می‌شود اگر  $a$  عددی مثبت

$$\text{باشد } a + \frac{1}{a} \geq 2 \text{ است.}$$

$$a + \frac{1}{a} \geq 2 \Leftrightarrow a^2 + 1 \geq 2a \Leftrightarrow a^2 - 2a + 1 \geq 0 \Leftrightarrow (a-1)^2 \geq 0$$

همواره درست

اما عکس این رابطه هم درست است. چون اگر  $a + \frac{1}{a} \geq 2$  درست

باشد،  $a > 0$  باید باشد و  $a$  منفی یا صفر نمی‌تواند باشد پس این ترکیب دو

شرطی درست است.

ت) درست؛ اگر ضرب دو عبارت صفر باشد یا اولی صفر است یا دومی.

عکس مطلب هم درست است. اگر حداقل یکی از  $a$  یا  $b$  صفر باشد،  $ab = 0$

است. پس این ترکیب هم درست است.

بنابراین فقط یکی از ترکیب‌های دو شرطی نادرست است.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۲ تا ۸)

۶۹- گزینه «۴»

(مصطفی درباری)

گام اول: با توجه به اتحاد مربع دو جمله‌ای داریم:

$$x^2 + y^2 = 2xy \Rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = 0$$

$$\Rightarrow (x-y)^2 = 0 \Rightarrow x = y$$

گام دوم: باید دید تساوی  $\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  چه زمانی برقرار می‌شود.

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{b+a}{ab} \xrightarrow[\text{وسطین}]{\text{طرفین}} (b+a)^2 = ab$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + 2ab = ab \Rightarrow a^2 + b^2 + ab = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2a^2 + 2b^2 + 2ab = 0 \Rightarrow a^2 + a^2 + b^2 + b^2 + 2ab = 0$$

$$\Rightarrow (a+b)^2 + a^2 + b^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a+b=0 \\ a=0 \\ b=0 \end{cases}$$

اما طبق فرض هیچ کدام از عددهای  $a$ ،  $b$  و  $a+b$  صفر نیستند. پس چنین

زوج مرتبی وجود ندارد.

(ریاضیات گسسته - مشابه تمرین ۵ صفحه ۸)

۷۰- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومضوب)

طبق ویژگی‌های رابطه عاد کردن داریم:

$$\left. \begin{aligned} 4 \mid 3k+1 &\xrightarrow{\times 4} 16 \mid 12k+4 \\ 4 \mid 3k+1 &\xrightarrow{\text{توان } 2} 16 \mid 9k^2+6k+1 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع}} 16 \mid 9k^2 + 18k + 5$$

از طرفی  $16 \mid 16k$ ، پس می‌توان نوشت:

$$16 \mid (9k^2 + 18k + 5) - 16k \Rightarrow 16 \mid 9k^2 + 2k + 5$$

که طبق گزینه‌ها، عدد  $m = 2$  قابل قبول است.

توجه: به عنوان تمرین نشان دهید که در حالت کلی  $m = 16q + 2$  خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

آمار و احتمال

گزینه «۱» - ۷۱

(اسحاق اسفندیار)

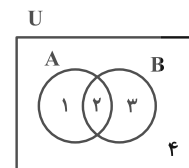
روش اول: برای هر دو مجموعه دلخواه A و B داریم:

$$A' \cap B \subseteq B \subseteq A \cup B \Rightarrow A' \cap B \subseteq A \cup B$$

از طرفی طبق فرض  $A \cup B \subseteq A' \cap B$ ، پس  $A' \cap B = A \cup B$

حال نمودار ون را برای دو مجموعه دلخواه A و B رسم کرده و نواحی را

مطابق شکل شماره گذاری می کنیم:



با توجه به شماره ناحیه ها، دو مجموعه  $A' \cap B$  و  $A \cup B$  را مشخص می کنیم.

$$A \cup B = \{1, 2, 3\}, \quad A' \cap B = B - A = \{3\}$$

چون نواحی جدا از هم هستند، تساوی این دو مجموعه تنها در صورتی

امکان پذیر است که دو ناحیه ۱ و ۲ تهی باشند، یعنی  $A = \emptyset$ .

روش دوم: مانند روش اول ابتدا نتیجه می گیریم:

حال از طرفین رابطه فوق با مجموعه A اشتراک می گیریم. داریم:

$$A \cap (A' \cap B) = A \cap (A \cup B)$$

$$\Rightarrow \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cap B = \underbrace{A \cap (A \cup B)}_{\text{قانون جذب}} \Rightarrow \emptyset = A$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۲۱ تا ۳۰)

گزینه «۳» - ۷۲

(نیلوفر مهروی)

نکته: طبق قانون جذب  $A \cap (A \cup B) = A$  و  $A \cup (A \cap B) = A$

است. در نتیجه:

$$A' \cap [(A \cup B) - B] \cup \overline{A \cap (A \cup B)}'$$

$$= A' \cap [(\underbrace{A \cup B}_C) \cap B'] \cup A'$$

$$= \underbrace{A' \cap [C \cup A']}_{\text{قانون جذب}} = A'$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۲۱ تا ۲۹)

گزینه «۴» - ۷۳

(عباس الهی)

چون  $(B - A) \subseteq (B \cup A)$  است پس حاصل  $[(B \cup A) \cup (B - A)]$

برابر  $B \cup A$  خواهد شد، در نتیجه:

$$\begin{aligned} & [(B \cup A) \cup (B - A)] \cup [(C - B) \cup A] \\ &= (B \cup A) \cup [(C - B) \cup A] \\ &= [(B \cup A) \cup A] \cup (C - B) = (B \cup A) \cup (C \cap B') \\ &= (A \cup B) \cup (C \cap B') = A \cup (B \cup (C \cap B')) \\ &= A \cup [(B \cup C) \cap (B \cup B')] = A \cup [(B \cup C) \cap U] \\ &= A \cup (B \cup C) \xrightarrow{\text{متهم}} A \cup C \xrightarrow{\text{متهم}} (A \cup C)' = A' \cap C' \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۲۱ تا ۲۹)

گزینه «۴» - ۷۴

(سیدمهر رضا حسینی فرد)

مجموعه های صورت سؤال عبارتند از:

$$A = \{1, 3, 5, 7\}$$

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

$$C = \{-1, 0, 1\}$$

پس  $A - C$  دارای ۳ عضو و  $B \cap C$  نیز دارای ۳ عضو است.

بنابراین  $(A - C) \times (B \cap C)$  دارای ۹ عضو خواهد بود و تعداد

زیرمجموعه های آن برابر  $2^9 = 512$  می باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

گزینه «۱» - ۷۵

(سوکنر روشنی)

دو مجموعه اول را ساده می کنیم:

$$(1): (A \cap B') \cup \underbrace{(A' \cup (A \cap B'))}_{A' \cup B'}$$

$$= (A - B) \cup \underbrace{(A' \cup B')}_{A \cap B} \xrightarrow{\text{فرض}} n(A) = 6$$

$$(2): B \cap (A' \cup B) \xrightarrow{\text{فرض}} B \xrightarrow{\text{جذب}} n(B) = 5$$

در نتیجه برای ضرب دکارتی داده شده داریم:

$$\begin{aligned} & |(A \times B) \cup (B \times A)| \\ &= |A \times B| + |B \times A| - |(A \times B) \cap (B \times A)| \\ &= \underbrace{2 \times 5}_{2 \times 6 \times 5} + 5 \times 2 - |A \cap B|^2 = 56 \Rightarrow |A \cap B| = 2 \end{aligned}$$

توجه: منظور از  $|A|$  همان  $n(A)$  یعنی تعداد اعضای مجموعه A است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه های ۲۱ تا ۳۳)

گزینه «۳» - ۷۶

(امیرحسین ابومصوب)

ابتدا پیشامدهای A، B و C و سپس پیشامدهای  $C - A$ ،  $B - C$ ،  $A - B$

و  $A \cap B$  را مشخص می کنیم:

$$1 - 10k = \frac{1}{6} \Rightarrow 10k = \frac{5}{6} \Rightarrow k = \frac{1}{12}$$

بنابراین:

$$P(B) = P(B - A) + P(A \cap B) = 5k + 7k = 12k = \frac{7}{12}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

(عباس الهی)

۷۹- گزینه «۲»

با توجه به صورت سؤال داریم:

$$P(e) = 2P(d) = 2^2 P(c) = 2^3 P(b) = 2^4 P(a)$$

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) + P(e) = 1 \quad \text{از طرفی داریم:}$$

$$\Rightarrow P(a) + 2P(a) + 2^2 P(a) + 2^3 P(a) + 2^4 P(a) = 1$$

$$\Rightarrow 31P(a) = 1 \Rightarrow P(a) = \frac{1}{31}$$

پس احتمال پیشامد مورد نظر برابر است با:

$$P(\{a, d\}) = P(a) + P(d) = P(a) + 2^3 P(a)$$

$$\Rightarrow P(\{a, d\}) = 9P(a) \Rightarrow P(\{a, d\}) = \frac{9}{31}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(روح اله حسینی)

۸۰- گزینه «۴»

فرض کنید  $P(a_7) = k$  پس  $P(a_1) = 2k$  و داریم:

$$P(a_7) = k + 2k = 3k$$

$$P(a_6) = 3k + k = 4k$$

$$P(a_5) = 4k + 2k = 6k$$

$$P(a_4) = 6k + 4k = 10k$$

$$P(a_1) + P(a_7) + P(a_6) + P(a_5) + P(a_4) + P(a_3) = 1$$

$$\Rightarrow 2k + k + 3k + 4k + 6k + 10k = 1 \Rightarrow 26k = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{26}$$

بنابراین احتمال پیشامد مورد نظر برابر می‌شود با:

$$P(\{a_7, a_6, a_5\}) = P(a_7) + P(a_6) + P(a_5)$$

$$= 3k + 4k + 6k = 13k = \frac{13}{26} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

$$A = \{(پ, پ, پ), (پ, پ, د), (پ, د, پ), (پ, د, د), (د, پ, پ), (د, پ, د), (د, د, پ), (د, د, د)\}$$

$$B = \{(پ, د, پ), (پ, د, د), (د, پ, پ), (د, پ, د), (د, د, پ), (د, د, د)\}$$

$$C = \{(پ, پ, پ), (پ, پ, د), (پ, د, پ), (پ, د, د), (د, پ, پ), (د, پ, د), (د, د, پ), (د, د, د)\}$$

$$C - A = \{(پ, پ, د), (پ, د, د), (د, پ, د), (د, د, د)\}$$

$$B - C = \{(پ, د, پ), (پ, د, د)\}$$

$$A - B = \{(پ, پ, پ), (پ, پ, د), (پ, د, پ), (پ, د, د)\}$$

$$A \cap B = \{(پ, پ, د), (پ, د, پ)\}$$

در بین گزینه‌ها تنها دو پیشامد  $A - B$  و  $C$  فاقد اشتراک بوده و در نتیجه ناسازگار هستند.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(اسحاق اسفندیار)

۷۷- گزینه «۱»

فضای نمونه‌ای  $S$  همان مجموعه صورت سؤال است. اگر  $A$  و  $B$  مجموعه اعدادی از  $S$  باشند که به ترتیب مضرب ۵ و مضرب ۷ هستند، در این صورت:

$$n(A) = \left\lfloor \frac{300}{5} \right\rfloor = 60, \quad n(B) = \left\lfloor \frac{300}{7} \right\rfloor = 42$$

$$n(A \cap B) = \left\lfloor \frac{300}{5 \times 7} \right\rfloor = 8$$

تعداد اعضای پیشامد مورد نظر برابر است با:

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(S) - [n(A) + n(B) - n(A \cap B)] \\ = 300 - [60 + 42 - 8] = 206$$

$$P(A' \cap B') = \frac{n(A' \cap B')}{n(S)} = \frac{206}{300} = \frac{103}{150}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

(روح اله حسینی)

۷۸- گزینه «۲»

قرار می‌دهیم:

$$10P(A - B) = 15P(A \cap B) = 6P(B - A) = 30k$$

بنابراین:

$$P(A - B) = 3k, \quad P(A \cap B) = 2k, \quad P(B - A) = 5k$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A - B) + P(A \cap B) + P(B - A)$$

$$= 3k + 2k + 5k = 10k$$

$$\Rightarrow P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - 10k$$

چون  $P(A' \cap B') = \frac{1}{6}$  پس:

فیزیک ۳

گزینه ۴» ۸۱-

(معمدرضا نصیری)

هنگامی که سرعت منفی است، متحرک در خلاف جهت محور X جابه‌جا شده است. (درستی گزینه ۴)  
بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
(۱) در این بازه اندازه سرعت به صفر کاهش می‌یابد، پس حرکت کندشونده است.  
(۲) در این لحظات اندازه سرعت به بیشینه مقدار خود رسیده است.

(۳) در این بازه، تغییرات سرعت مخالف صفر است، پس شتاب متوسط صفر نیست. (فیزیک ۳- صفحه‌های ۱ تا ۱۳)  
(مکمل پرسش ۱۳ آخر فصل صفحه ۲۷ کتاب درسی)

گزینه ۳» ۸۲-

(علی برزگر)

بردار مکان جسم، بعد از عبور از نقطه  $X = 0$  تغییر جهت می‌دهد. برای تعیین علامت X، کافی است ریشه‌های معادله را تعیین کنیم:

$$x = t^3 - 8t^2 + 15t = t(t-3)(t-5) \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3s \\ t_2 = 5s \\ t_3 = 0 \end{cases}$$

با تعیین علامت تابع می‌توان دید مکان متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 3$  تا  $t_2 = 5$  منفی است. پس متحرک تنها ۲ ثانیه در قسمت منفی محور X حرکت کرده و باقی مدت زمان ۱۰ ثانیه یعنی ۸ ثانیه دارای مکان مثبت بوده است. از طرفی چون معادله حرکت جسم دارای ۳ ریشه قابل قبول است پس به راحتی می‌توان فهمید که متحرک حداقل ۲ بار تغییر جهت حرکت داشته است.

|   |           |   |   |   |           |
|---|-----------|---|---|---|-----------|
| t | $-\infty$ | 0 | 3 | 5 | $+\infty$ |
| x |           | - | + | - | +         |

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۳ تا ۸)

گزینه ۳» ۸۳-

(مهران اسماعیلی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  سرعت مثبت است. یعنی متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند. اما چون مکان اولیه متحرک مشخص نیست نمی‌توان در مورد دور یا نزدیک شدن متحرک به مبدأ مکان اظهار نظر قطعی کرد.

(۲) نادرست؛ در لحظه  $t_2$  سرعت مثبت است و علامت سرعت تغییر نمی‌کند که متحرک تغییر جهت دهد.

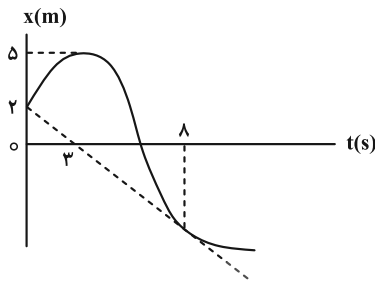
(۳) درست؛ در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  سرعت مثبت است. اما شیب نمودار سرعت-زمان که معرف شتاب متحرک است منفی می‌باشد. بنابراین بردار سرعت و شتاب در خلاف جهت یکدیگر هستند.

(۴) نادرست؛ در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  سرعت متحرک منفی است. اما چون مکان اولیه متحرک مشخص نیست نمی‌توان در مورد جهت بردار مکان اظهار نظر قطعی کرد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸ تا ۱۲)

گزینه ۴» ۸۴-

(معمدرکظم منشاری)



سرعت در لحظه  $t = 8s$  برابر با شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  در این لحظه می‌باشد. خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 8s$  دارای شیب منفی است و اندازه شیب را به کمک مثلث تشکیل شده از ۳ تا ۵ می‌یابیم:

$$v_8 = \frac{0-2}{3-0} = -\frac{2}{3} \frac{m}{s}$$

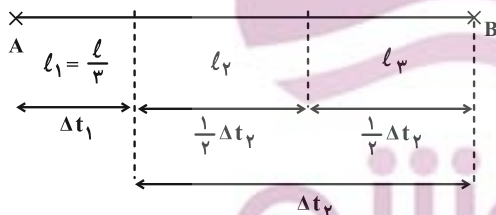
(فیزیک ۳- صفحه‌های ۴ تا ۹)

(مشابه تمرین ۱- ۳ صفحه ۱۰ کتاب درسی)

گزینه ۲» ۸۵-

(معمدرضا فارادی)

هنگامی که مسیر حرکت بخش‌بندی شده باشد، جهت به دست آوردن تندی متوسط ابتدا باید زمان طی شده را در هر قسمت محاسبه کنیم. اگر کل مسافت پیموده شده را  $l$  در نظر بگیریم، داریم:



$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av_1} = \frac{l_1}{\Delta t_1} \Rightarrow 10 = \frac{\frac{1}{3}l}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{l}{30}$$

$$s_{av_2} = \frac{l_2}{\frac{1}{2}\Delta t_2} = 2 \Rightarrow \Delta t_2 = l_2$$

$$s_{av_3} = \frac{l_3}{\frac{1}{2}\Delta t_2} = 8 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{l_3}{4} \Rightarrow l_2 = \frac{l_3}{4} \Rightarrow l_2 = 4l_3$$

$$\Rightarrow l_2 + l_3 = \frac{2}{3}l \Rightarrow l_2 = \frac{2l}{15}$$

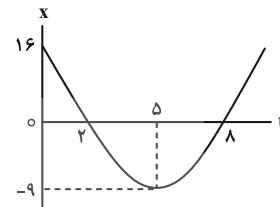
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t_{کل}} = \frac{l}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{l}{\frac{l}{30} + \frac{2l}{15}} = \frac{l}{\frac{5l}{30}} = \frac{6l}{5l} = \frac{6}{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۳ تا ۹)

۸۶- گزینه «۲»

(معدری شریفی)

ابتدا نمودار مکان- زمان متحرک را که یک سهمی است، رسم می‌کنیم. در ۸s اول، از ۰ تا ۲s بردار مکان متحرک در جهت محور X و از ۲s تا ۸s بردار مکان متحرک خلاف جهت محور X است.



$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{6s}{2s} = 3$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰)

۸۷- گزینه «۱»

(معمدرضا فارمی)

از تعریف شتاب متوسط در بازه (۶s، ۱۸s) داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{18} - v_6}{18 - 6} = \frac{12 - 15}{12} = -\frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

در بازه (۸s، ۱۲s) داریم:

$$a_{av} = \frac{v_{12} - v_8}{12 - 8} = \frac{21 - 15}{4} = \frac{6}{4} = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(مشابه تمرین ۱- ۵ صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۳»

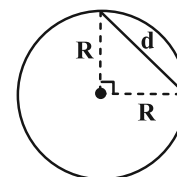
(معمدرکاتظم منشاری)

مسافت طی شده در مدت ۹ ثانیه برابر است با:

$$\ell = s_{av} \times \Delta t = 5 \times 9 = 45m$$

تعداد دورهایی که متحرک محیط دایره را می‌پیماید برابر است با:

$$N = \frac{\ell}{2\pi R} = \frac{45}{2 \times 3 \times 30} = \frac{1}{4}$$



$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2}R}{\Delta t} = \frac{\sqrt{2} \times 30}{9} = \frac{10\sqrt{2}}{3} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۸۹- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

رابطه‌های سرعت متوسط و تندی متوسط در این ۶ ثانیه را می‌نویسیم و اختلاف آن‌ها را برابر با  $2 \frac{m}{s}$  قرار می‌دهیم.

$$s_{av} - |v_{av}| = 2 \Rightarrow \frac{\ell}{\Delta t} - \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = 2 \Rightarrow \frac{\ell - |\Delta x|}{\Delta t} = 2 \Rightarrow \frac{3|\Delta x| - |\Delta x|}{6} = 2 \Rightarrow 2|\Delta x| = 12 \Rightarrow |\Delta x| = 6m$$

اکنون می‌توانیم مسافت طی شده و تندی متوسط را به‌دست آوریم:

$$\ell = 3|\Delta x| = \frac{|\Delta x| \times 6m}{1} \Rightarrow \ell = 3 \times 6 = 18m$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۳ و ۵)

(مکمل پرسش ۱- ۲ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۴»

(رسمت‌اله فیروزه‌زاده سماگوش)

بررسی موارد:

(الف) هرگز نمی‌تواند رخ دهد؛ ثابت بودن بردار سرعت متحرک به این معنی است که اندازه و جهت سرعت ثابت است. بنابراین تندی متحرک نیز همواره ثابت و برابر با اندازه سرعت خواهد بود.

(ب) درست؛ اگر تندی حرکت ثابت باشد اندازه سرعت متحرک ثابت است ولی جهت بردار سرعت می‌تواند تغییر کند و در نتیجه بردار سرعت تغییر خواهد کرد.

(ج) درست؛ مطابق توضیح قسمت (ب) در حرکت با تندی ثابت، جهت سرعت می‌تواند تغییر کند و در نتیجه با تغییر بردار سرعت، حرکت شتابدار خواهد بود.

(د) هرگز نمی‌تواند رخ دهد؛ در حرکت با سرعت ثابت، اندازه و جهت بردار سرعت همواره ثابت است، بنابراین بردار سرعت تغییری نخواهد کرد و در نتیجه حرکت شتابدار نخواهد بود.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۵ تا ۱۳)

۹۱- گزینه «۱»

(معدری شریفی)

سرعت در مرحله اول ۴۷ و در مرحله دوم ۴۷+۱۰ است و چون جابه‌جایی‌ها برابر است:

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow 47 \times 10 = (47 + 10) \times 8$$

$$\Rightarrow 40v = 32v + 80 \Rightarrow 8v = 80 \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۹۲- گزینه «۴»

(رسمت‌الذی فی‌الذی زاره‌سماکوش)

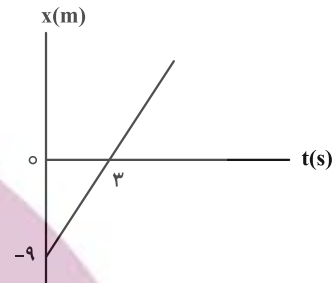
با توجه به این که حرکت با سرعت ثابت (حرکت یکنواخت) است، سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی برابر با سرعت لحظه‌ای متحرک است.

پس: 
$$v_{av} = v = 3 \frac{m}{s}$$

با توجه به این که متحرک در لحظه  $t = 0$  در  $x_0 = -9m$  قرار دارد، معادله حرکت متحرک به صورت مقابل است:

$$x = 3t - 9$$

با توجه به این معادله می‌فهمیم که در  $t = 3s$ ،  $x$  مساوی صفر می‌شود. از طرفی شیب نمودار (ضریب  $t$ ) نیز مثبت می‌باشد. بنابراین نمودار  $x-t$  به صورت زیر می‌شود:



(تغییر یک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(مشابه پرسش ۱۴ آخری فصل صفحه ۲۷ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۱»

(عسین الهی)

در لحظه  $t = 10s$  دو متحرک به هم می‌رسند:

$$\begin{cases} x_A = v_A t + 10 \\ x_B = v_B t - 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = 10s \\ x_A = x_B \end{cases} \Rightarrow 10v_A + 10 = 10v_B - 15$$

$$\Rightarrow 10(v_B - v_A) = 25 \Rightarrow v_B - v_A = 2.5 \frac{m}{s} \quad (I)$$

در لحظه  $t$  فاصله دو متحرک برابر ۵۰ است.

$$d = |x_A| + |x_B| = 50 = |-15| + x_B \Rightarrow x_B = 35m$$

$$\begin{cases} 35 = v_B t - 15 \Rightarrow v_B t = 50 \\ -15 = v_A t + 10 \Rightarrow v_A t = -25 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم طرفین معادله بر هم}} \frac{v_B}{v_A} = -2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(II) \cdot (I)} -3v_A = 2.5 \Rightarrow v_A = -\frac{2.5}{3} = -\frac{5}{6} \frac{m}{s} \Rightarrow v_B = \frac{5}{3} \frac{m}{s}$$

برای به‌دست آوردن لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان ( $x = 0$ ) می‌گذرد، داریم:

$$x_A = -\frac{5}{6}t + 10 \xrightarrow{x=0} -10 = -\frac{5}{6}t \Rightarrow t = 12s$$

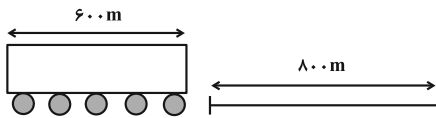
در این لحظه مکان متحرک B برابر است با:

$$x_B = \frac{5}{3}t - 15 \Rightarrow x_B = \frac{5}{3}(12) - 15 = 20 - 15 = 5m$$

(تغییر یک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۹۴- گزینه «۱»

(ممدرضا فارمی)



مدت زمان  $t_1$  مدت زمانی است که کل قطار از روی پل عبور خواهد کرد، یعنی جابه‌جایی آن  $\Delta x = 1400m$  خواهد بود و مدت زمان  $t_1$ ، مدت زمانی است که تمام قطار روی پل خواهد بود، یعنی جابه‌جایی آن  $\Delta x' = 200m$  است.

$$\Delta x = vt_1 \Rightarrow 1400 = 40 \times t_1 \Rightarrow t_1 = 35s$$

$$\Delta x' = vt_2 \Rightarrow 200 = 40 \times t_2 \Rightarrow t_2 = 5s$$

$$\Rightarrow t_1 - t_2 = 30s$$

(تغییر یک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۹۵- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

نمودار مکان-زمان هر یک از دو متحرک A و B به صورت خط راست است، بنابراین سرعت هر یک از آن‌ها ثابت بوده و می‌توان نوشت:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \quad x = vt + x_0$$

$$v_A = \frac{18-10}{6-0} = \frac{4}{3} \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = \frac{4}{3}t + 10$$

$$v_B = \frac{10-0}{6-0} = \frac{5}{3} \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = \frac{5}{3}t$$

اکنون معادله مکان دو متحرک را با هم برابر قرار می‌دهیم تا لحظه‌ای که آن دو به هم می‌رسند به‌دست آید:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{4}{3}t + 10 = \frac{5}{3}t \Rightarrow 10 = \frac{1}{3}t \Rightarrow t = 30s$$

مکان دو متحرک را در این لحظه پیدا می‌کنیم:

$$t = 30s \Rightarrow x_A = x_B = \frac{5}{3} \times 30 = 50m$$

$$\Delta x_A = x_A - x_{A0} = 50 - 10 = 40m \Rightarrow \Delta \vec{x}_A = (40m) \vec{i}$$

(تغییر یک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

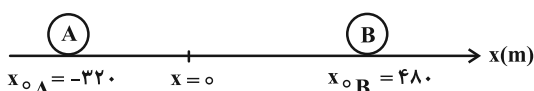
(مشابه پرسش ۱۶ آخر فصل صفحه ۲۷ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۳»

(مبتنی کلونیان)

با توجه به شکل زیر، برای این که دو متحرک در فاصله  $52/5$  متری از یکدیگر قرار گیرند، می‌توان نوشت:

$$v_A = 15 \frac{m}{s} \quad v_B = -20 \frac{m}{s}$$



اندازه جابه‌جایی‌ها قبل از رسیدن دو اتومبیل به یکدیگر:

$$\begin{cases} \text{A اتومبیل: } \frac{d}{3} = v_A t \Rightarrow \frac{2d}{3} = \frac{v_B t}{v_A} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = 2 \\ \text{B اتومبیل: } \frac{2d}{3} = v_B t \end{cases}$$

اندازه جابه‌جایی‌ها بعد از رسیدن دو اتومبیل به یکدیگر:

$$\begin{cases} \text{A اتومبیل: } \frac{2d}{3} = v_A t_A \Rightarrow \frac{2d}{3} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{t_A}{t_B} \\ \text{B اتومبیل: } \frac{d}{3} = v_B t_B \end{cases}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{60}{t_B} \Rightarrow t_B = 15s$$

حال با نوشتن معادله  $\Delta x = vt$  برای اتومبیل B، قبل از رسیدن به هم و بعد از رسیدن به هم داریم:

$$\text{B اتومبیل: } \begin{cases} \frac{2d}{3} = v_B t \Rightarrow \frac{2d}{3} = \frac{t}{t_B} \\ \frac{d}{3} = v_B t_B \end{cases}$$

$$\xrightarrow{t_B=15s} 2 = \frac{t}{15} \Rightarrow t = 30s$$

$$B \text{ از زمان حرکت اتومبیل } 15 + 30 = 45s$$

روش دوم: با استفاده از تناسب کافی است برای هر اتومبیل به‌طور مجزا تناسب تشکیل دهیم:

$$\text{A اتومبیل: } \frac{2d}{3} \quad 60s \quad \Rightarrow t = 30s$$

$$\text{B اتومبیل: } \frac{2d}{3} \quad 30s \quad \Rightarrow t_B = 15s$$

$$B \text{ از زمان حرکت اتومبیل } 30 + 15 = 45s$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۰- گزینه «۳» (مسعود فذرانی)

چون تندی متحرک به  $v = 0$  (محور زمان) نزدیک می‌شود، پس حرکت کندشونده است. از طرفی چون سرعت متحرک منفی است در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. اندازه شیب خط مماس بر نمودار سرعت- زمان (که برابر اندازه شتاب است) در حال کاهش است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

$$x_B - x_A = 52/5 m \Rightarrow -20t_1 + 480 - 15t_1 + 320 = 52/5$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{800 - 52/5}{35}$$

$$x_A - x_B = 52/5 m \Rightarrow 15t_2 - 320 + 20t_2 - 480 = 52/5$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{800 + 52/5}{35}$$

در نهایت اختلاف دو زمان  $t_2$  و  $t_1$  را به دست می‌آوریم:

$$t_2 - t_1 = \frac{52/5}{35} + \frac{52/5}{35} = \frac{104}{35} = 3s$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۹۷- گزینه «۳» (حسین الهی)

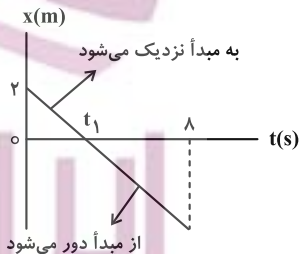
ساده‌ترین نوع حرکت، حرکت با سرعت ثابت است. در این نوع حرکت، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱ تا ۱۵)

۹۸- گزینه «۳» (رحمت‌اله فیروز زاده سماکوش)

مطابق شکل، از لحظه  $t = 0$  تا  $t_1$ ، متحرک به مبدأ مکان نزدیک می‌شود و از لحظه  $t_1$  تا  $t = 8s$ ، از مبدأ مکان دور می‌شود. طبق صورت سؤال این متحرک ۶ ثانیه از حرکت را در حال دور شدن از مبدأ مکان بوده است. بنابراین:

$$8 - t_1 = 6s \Rightarrow t_1 = 2s$$



بنابراین متحرک در مدت زمان ۲s از مکان  $x_0 = 2m$  به مبدأ مکان رسیده است:

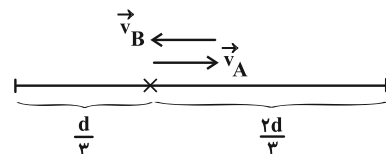
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 2}{2 - 0} = -1 \frac{m}{s}, \quad x = vt + x_0$$

$$\xrightarrow{v=v_{av}} x = -t + 2 \xrightarrow{t=7s} x = -7 + 2 = -5m$$

$$\Rightarrow \vec{d}_1 = -5(m)\vec{i}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۹- گزینه «۳» (مهران اسماعیلی)



فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه «۳»

(رسمت اله فیزاله زاده سماکوش)

در اثر گرم و نرم شدن شیشه، فاصله بین تعداد زیادی از مولکول‌ها در حد فاصله بین مولکولی می‌شود و نیروی کوتاه‌برد مولکولی می‌تواند اثر کند و مولکول‌ها یکدیگر را جذب می‌کنند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۰۲- گزینه «۲»

(علی غلیلی)

ابتدا فشار کل را در عمقی که شناگر شنا می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$P_0 = 100 \text{ kPa} = 100 \text{ kPa} \times \left( \frac{1 \text{ Pa}}{10^{-3} \text{ kPa}} \right) = 10^5 \text{ Pa}$$

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + 1000 \times 10 \times 2 = 12 \times 10^4 \text{ Pa}$$

این فشار باعث می‌شود به همه نقاط بدن این شناگر از جمله پرده گوش او نیرو وارد می‌شود که طبق رابطه  $P = \frac{F}{A}$  مقدار این نیرو برابر است با:

$$F = PA = (12 \times 10^4 \text{ Pa}) \times (1 \text{ cm}^2 \times \left( \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \right)^2)$$

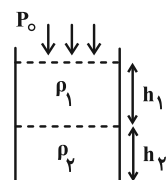
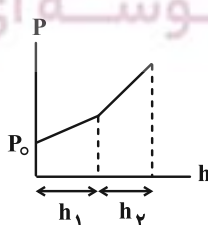
$$= 12 \times 10^4 \times 1 \times 10^{-4} = 12 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۰۳- گزینه «۴»

(رسمت اله فیزاله زاده سماکوش)

فشار در سطح مایع برابر  $P_0$  است (رد گزینه «۳») و هر چه در مایع پایین‌تر برویم فشار افزایش می‌یابد. نمودار فشار بر حسب فاصله از سطح آزاد مایع به صورت زیر است:



در هر مرحله نمودار فشار بر حسب ارتفاع یک خط راست غیر موازی با محور افقی و با شیب مثبت  $\rho g$  است. چگالی مایع پایینی بیشتر است، بنابراین شیب آن نیز بیشتر است (رد گزینه‌های «۱» و «۲») و گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۰۴- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

با داشتن جرم آب و جیوه می‌توان نسبت ارتفاع آب و جیوه را تعیین کرد:

$$\text{آب: } m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 A h_1$$

$$\text{جیوه: } m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A h_2$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1 A h_1}{\rho_2 A h_2} \quad \frac{m_1 = 15 \text{ g}, m_2 = 120 \text{ g}}{\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$\frac{15}{120} = \frac{1 \times h_1}{13.6 \times h_2} \Rightarrow h_1 = 1/7 h_2$$

$$P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} = 30600 \text{ Pa} \xrightarrow{P = \rho gh} \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 30600$$

$$\frac{\rho_1 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_2 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{h_1 = 1/7 h_2, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow$$

$$1000 \times 1/7 h_2 \times 10 + 13600 \times 10 \times h_2 = 30600$$

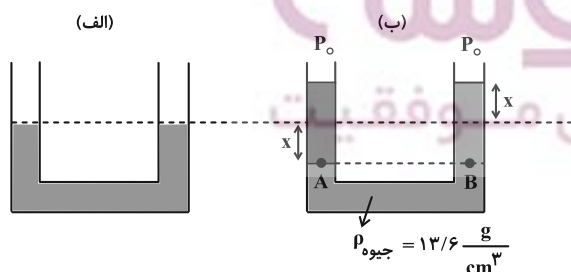
$$\Rightarrow 153000 h_2 = 30600 \Rightarrow h_2 = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۱۰۵- گزینه «۳»

(ابوالفضل نکومنشی نژاد)

وقتی مایع را به شاخه سمت چپ اضافه می‌کنیم تعادل به هم می‌خورد و مقداری جیوه در شاخه سمت چپ پایین آمده و در شاخه سمت راست بالا می‌رود و چون سطح مقطع دو شاخه یکسان است، هر اندازه که جیوه در شاخه سمت چپ پایین آید، به همان اندازه در شاخه سمت راست بالا می‌رود:



حال تساوی فشار در نقاط هم تراز A و B را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} P_A = \frac{F_A}{A} + P_0 \\ P_B = \rho g h + P_0 \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_A}{A} + P_0 = \rho g h + P_0$$

$$\xrightarrow{\frac{F_A = mg}{A}} \frac{m A g}{A} = \rho g (2x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} D_A^y v_A = D_B^y v_B \Rightarrow 5^y \times 27 = 15^y \times v_B \\ \Rightarrow \left(\frac{5}{15}\right)^y \times 27 = v_B \Rightarrow v_B = 3 \frac{m}{s} \\ D_A^y v_A = D_C^y v_C \Rightarrow 5^y \times 27 = 30^y \times v_C \\ \Rightarrow \left(\frac{5}{30}\right)^y \times 27 = v_C \Rightarrow v_C = 0.75 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_B - v_C = 2.25 \frac{m}{s}$$

طبق اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد و بالعکس.

پس چون  $v_A > v_B > v_C$  می‌توان گفت:  $P_A < P_B < P_C$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۱۰۸- گزینه «۳» (مقتبی نگویند)

با توجه به شکل، جسم‌های A و B غوطه‌ور و جسم C شناور است. پس:

$$\begin{cases} \rho_A = \rho_B = \rho_{\text{مایع}} & (1) \\ \rho_C < \rho_{\text{مایع}} & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1), (2)} \rho_A = \rho_B > \rho_C$$

با توجه به رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  داریم:

$$\frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{V_B} > \frac{m_C}{V_C} \xrightarrow{V_A=V_B=V_C} m_A = m_B > m_C$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۰۹- گزینه «۳» (مسعود نذرانی)

علت گزینه «۳»: معادله پیوستگی می‌باشد؛ زیرا وقتی آب به سطح زمین

نزدیک می‌شود، تندی آن افزایش می‌یابد و طبق رابطه  $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ،

سطح مقطع آن کاهش می‌یابد و باریک‌تر می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۱۱۰- گزینه «۳» (مهمدرکاتم منشاری)

بررسی مورد نادرست:

(الف) به جسم‌های درون یک شاره یا غوطه‌ور در آن، همواره نیروی بالاسوی

خالصی به نام نیروی شناوری از طرف شاره وارد می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲، ۳۶، ۳۱ و ۳۴)

$$m_A = 816 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$A = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{816 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-4}} = 13600 \times 2x$$

$$\Rightarrow x = 0.075 \text{ m} \Rightarrow x = 7.5 \text{ cm}$$

همان‌طور که در شکل (ب) می‌بینید، در این حالت اختلاف سطح جیوه در دو

طرف لوله، برابر  $2x = 15 \text{ cm}$  است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۱۰۶- گزینه «۴» (علیرضا جباری)

ابتدا ارتفاع قائم جیوه درون لوله بارومتر را حساب می‌کنیم:

$$h = \ell \sin \alpha \xrightarrow[\alpha=30^\circ]{\ell=120 \text{ cm}} h = 120 \sin 30^\circ = 120 \times 0.5 = 60 \text{ cm}$$

پس فشار محیط ۶۰ سانتی‌متر جیوه است. این فشار را برحسب پاسکال

به‌دست می‌آوریم:

$$P_0 = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = 13600 \times 10 \times \frac{6}{10} = 81600 \text{ Pa}$$

اکنون حجم قسمت پایین و بالای ظرف محتوی مایع را محاسبه می‌کنیم:

$$V_1 = A_1 h_1 = 50 \times 40 = 2000 \text{ cm}^3 \text{ قسمت پایین}$$

$$V_2 = V - V_1 = 2500 - 2000 = 500 \text{ cm}^3 \text{ قسمت بالا}$$

سپس ارتفاع مایع در قسمت بالای ظرف و ارتفاع کل مایع را حساب می‌کنیم:

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow 500 = 10 h_2 \Rightarrow h_2 = 50 \text{ cm}$$

$$h = h_1 + h_2 = 40 + 50 = 90 \text{ cm}$$

در پایان نیروی وارد بر کف ظرف را پیدا می‌کنیم:

$$F = P A_1 = (P_0 + \rho g h) A_1 = (81600 + 1200 \times 10 \times 0.9) \times 50 \times 10^{-4}$$

$$F = 92400 \times 50 \times 10^{-4} = 462 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۰۷- گزینه «۱» (مهمدرضا نمیری)

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{\pi}{4} D_1^2 v_1 = \frac{\pi}{4} D_2^2 v_2$$

فیزیک ۲

گزینه ۳ - ۱۱۱

(ابوالفضل کلومنی نژاد)

(۱) تا زمانی که خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن

ثابت است و تغییری نمی کند ← (ثابت  $V$ )

(۲) تغییرات ظرفیت خازن را به دست می آوریم:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$$

$\uparrow$  ثابت  
 $\downarrow$  ثابت  
 $\downarrow$  ثابت  
 $\downarrow$  برابر ۲  
 $\downarrow$  برابر ۳

(۳) حال به بررسی تک تک موارد می پردازیم:

(الف) درست؛ برای بررسی تغییرات میدان الکتریکی، از رابطه زیر استفاده

می کنیم:

$$E = \frac{V}{d}$$

$\uparrow$  ثابت  
 $\downarrow$  برابر ۲  
 $\downarrow$  برابر ۱/۲

پس میدان الکتریکی نصف می شود.

(ب) نادرست؛ انرژی ذخیره شده در خازن از رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  قابل

بررسی است. انرژی ذخیره شده، ۳ برابر می شود.

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

$\uparrow$  برابر ۳  
 $\downarrow$  برابر ۳  
 $\downarrow$  ثابت

(پ) نادرست؛ اختلاف پتانسیل همان طوری که گفتیم ثابت می ماند.

(ت) درست؛ برای بار الکتریکی از رابطه  $Q = CV$  استفاده می کنیم.

$$Q = CV$$

$\uparrow$  ثابت  
 $\downarrow$  برابر ۳  
 $\downarrow$  برابر ۳

(ث) نادرست؛ همان طوری که ابتدا گفتیم ظرفیت خازن طبق رابطه ۳ برابر می شود.

(فیزیک ۲ - الکتروسیست ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

گزینه ۱ - ۱۱۲

(مهران اسماعیلی)

$$Q_2 = Q_1 - 0.6 Q_1 = 0.4 Q_1$$

$$V_2 = V_1 - 12$$

ظرفیت خازن در دو حالت ثابت است. بنابراین

$$C_1 = C_2 \xrightarrow{C = \frac{Q}{V}} \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \xrightarrow{Q_2 = 0.4 Q_1, V_2 = V_1 - 12} \frac{Q_1}{V_1} = \frac{0.4 Q_1}{V_1 - 12}$$

$$\Rightarrow 0.4 V_1 = V_1 - 12 \Rightarrow 0.6 V_1 = 12 \Rightarrow V_1 = 20V$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیست ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

گزینه ۴ - ۱۱۳

(تبری - نوبت دوم - ۱۴۰۳)

چون خازن از باتری جدا شده است، بار الکتریکی آن ثابت و با قرار دادن

دی الکتریک، ظرفیت آن افزایش و انرژی آن طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$

$$\downarrow U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C \uparrow}$$

کاهش می یابد.

(فیزیک ۲ - الکتروسیست ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

گزینه ۳ - ۱۱۴

(رحمت اله فیروز زاده سماکوش)

چون خازن را پس از باردار شدن از باتری جدا می کنیم، بار الکتریکی آن

ثابت می ماند.

$$d_2 = d_1 + \frac{25}{100} d_1 = \frac{5}{4} d_1 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\xrightarrow{\epsilon_2 = \epsilon_1, A_2 = A_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{\frac{5}{4} d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow C_2 = \frac{4}{5} C_1$$

از مقایسه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{Q_1 = Q_2} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{\frac{4}{5} C_1} = \frac{5}{4}$$

$$U_2 = \frac{5}{4} U_1 \Rightarrow U_1 = \left( 1 + \frac{1}{4} \right) U_1 = U_1 + \frac{25}{100} U_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیست ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱۱۵- گزینه «۳»

(علی فلیلی)

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} I_{av} = \frac{ne}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 4 / 8 \times 10^{-9} = \frac{6 \times 10^6 \times 1 / 6 \times 10^{-19}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 2 \times 10^{-4} \text{ s}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۱۶- گزینه «۱»

(ابوالفضل نکومشی نژاد)

تمام موارد درست است به جز «ت». زیرا الکترون‌ها (که دارای بار منفی) هستند در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۱۷- گزینه «۱»

(محمدرضا فارسی)

ابتدا به کمک رابطه  $\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta$ ، ضریب دمایی سیم را به دست می‌آوریم:

$$4 = (18) \times \alpha \times 40 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{180} \text{ } ^\circ \text{C}$$

اکنون می‌نویسیم:

$$(16 - 18) = 18 \times \frac{1}{180} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = -20^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_F = \Delta \theta + \theta_1 = -20^\circ \text{C} + 25^\circ \text{C} = 5^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow F_F = \frac{9}{5} \theta_F + 32 = \frac{9}{5} \times 5 + 32 = 41^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۱۸- گزینه «۱»

(ممدکاظم منشاری)

$$V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{m_A = m_B, \rho_A = \rho_B} V_A = V_B$$

$$V_A = V_B \Rightarrow A_A L_A = A_B L_B \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{A_B}{A_A}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \left( \frac{A_B}{A_A} \right)^2 = \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^4 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{10} = \frac{1}{16} \Rightarrow R_A = \frac{10}{16} = \frac{5}{8} \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه ۵۲)

۱۱۹- گزینه «۴»

(حسین الهی)

اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت)، مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می‌شود آن وسیله از قانون اهم پیروی می‌کند و آن

وسيله را مقاومت یا رسانای اهمی می‌نامند. به عبارتی جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن رابطه

مستقیم دارد. با توجه به این که مقدار  $\frac{V}{I}$  در تمام موارد  $4\Omega$  می‌باشد یعنی

از قانون اهم پیروی می‌کند و برای یک مقاومت اهمی می‌باشد در حالی که

دیود نورگسیل (LED) که با نماد  در مدار قرار می‌گیرد یک مقاومت غیراهمی است.

همچنین توجه کنید که با تغییر دما، مقاومت تغییر می‌کند، بنابراین مقاومت داده شده فقط در این دما برابر  $4\Omega$  است، بنابراین گزینه «۱» نیز نادرست است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ تا ۶۰)

۱۲۰- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه‌های  $V = RI$ ،  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$  و  $\Delta q = ne$  به صورت

زیر،  $\Delta t$  را می‌یابیم. چون  $V$  ثابت است، می‌توان نوشت:

$$V = R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{R_1 = 2R, R_2 = R} 2R \times I_1 = R \times I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1$$

$$\xrightarrow{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}} \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} = 2 \times \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} \xrightarrow{\Delta q = ne} \frac{n_2 e}{\Delta t_2} = 2 \times \frac{n_1 e}{\Delta t_1}$$

$$\xrightarrow{n_1 = 1/87 \times 10^{21} = 18/75 \times 10^{20}, \Delta t_1 = 45 \text{ s}} \frac{2 / 5 \times 10^{20}}{\Delta t_2} = \frac{2 \times 18 / 75 \times 10^{20}}{45}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = \frac{45 \times 2 / 5}{37 / 5} = 3 \text{ s}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۱)

شیمی ۳

۱۲۱- گزینه «۲»

(مینا سیرسینتی)

موارد (ب) و (ت) درست است.

بررسی موارد:

الف) اگر pH دو محلول برابر باشد صرف نظر از قدرت اسیدی غلظت یون هیدرونیوم در دو محلول برابر است.

ب) اگر pH دو محلول برابر باشد غلظت یون‌ها برابر و در دمای یکسان هیدروفلوئوریک اسید به علت قدرت بیشتر، ثابت یونش بزرگ‌تری دارد.

پ) در شرایطی که غلظت و دمای دو اسید برابر است اسیدی که ثابت یونش بزرگ‌تری دارد یعنی هیدروفلوئوریک اسید، بیشتر تفکیک شده و درصد یونش بزرگ‌تری دارد.

ت) در غلظت‌های برابر اسیدی که قوی‌تر است یعنی هیدروفلوئوریک اسید با شدت بیشتری واکنش خواهد داد.

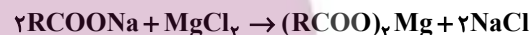
(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۶ تا ۲۵)

۱۲۲- گزینه «۳»

(امسان روشایی)

فرمول شیمیایی عمومی صابون جامد به صورت  $\text{RCOONa}$  است

$$(R = C_nH_{2n+1})$$



$$\frac{0.4 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ L MgCl}_2} \Rightarrow \text{جرم مولی صابون} = 0.25 \text{ L MgCl}_2 \times \frac{0.4 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ L MgCl}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{x \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 55.6 \text{ g صابون}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی صابون} = x = 278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + 2(16) + 23 = 278 \Rightarrow n = 15$$



در مجموع در فرمول شیمیایی این صابون، ۱۶ اتم کربن وجود دارد.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۶، ۸ و ۹)

۱۲۳- گزینه «۳»

(ندرا حسین پورمقدم)

عبارت صورت سؤال نادرست است.

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند زیرا این نمک‌ها با یون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ شربت معده سوسپانسیون است ولی شیر، سس مایونز، زله و رنگ پوششی نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

۲) نادرست؛ صابون لکه‌های چربی را از روی پارچه‌های نخی بهتر از پارچه‌های پلی‌استری پاک می‌کند. زیرا پارچه نخی ماهیتی قطبی دارد و مولکول‌های چربی چسبندگی کمتری به آن دارند در حالی که پارچه پلی‌استری به دلیل ماهیت غیرقطبی با مولکول‌های چربی که ماهیت غیرقطبی دارند بهتر تعامل برقرار می‌کند و چربی را با نیروی بیشتری نگه می‌دارد و به سختی با صابون برهم‌کنش می‌دهد.

۳) درست

۴) با توجه به مطالب عنوان شده در کتاب درسی می‌توان دریافت که برای تعیین عملکرد صابون میزان کف ایجاد شده مهم است.

(شیمی ۳- مشابه فور را بازهایید و کاوش کنید ۱ صفحه‌های ۷، ۸ و ۹)

۱۲۴- گزینه «۴»

(هاری مودی زاده)

موارد اول، دوم و چهارم صحیح‌اند. بررسی مورد نادرست:

مورد سوم: فرمول مولکولی ترکیب داده شده  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  می‌باشد.

(شیمی ۳- مشابه با هم بنویسیم صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۵- گزینه «۱»

(امیر فاطمیان)

چون چگالی گاز  $\text{HCN}$  اولیه داده شده، در نتیجه کافی است جرم آن را حساب کنیم تا حجم آن را هم به دست آوریم و چون مقدار  $\alpha$  کوچک است لذا می‌توانیم از  $\alpha$  در مخرج صرف‌نظر کنیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = M \times \left(\frac{5}{4} \times 10^{-5}\right)^2$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-10} = M \times \frac{25}{4} \times 10^{-10}$$

$$M = \frac{5}{\frac{25}{4}} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

چون حجم محلول هم داده شده است لذا می‌توانیم مقدار جرم  $\text{HCN}$  را حساب کنیم:

$$? \text{ g HCN} = 0.8 \text{ L HCN} \times \frac{0.8 \text{ mol HCN}}{1 \text{ L HCN}} \times \frac{27 \text{ g HCN}}{1 \text{ mol HCN}}$$

$$= 12.96 \text{ g HCN}$$

و با در دست داشتن چگالی گاز  $\text{HCN}$  حجم را به راحتی به دست می‌آوریم:

$$12.96 \text{ g HCN} \times \frac{1 \text{ L HCN}}{5 \text{ g HCN}} \times \frac{1000 \text{ mL HCN}}{1 \text{ L HCN}}$$

$$= 2592 \text{ mL HCN}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۶- گزینه «۴»

(مسئله شاحسواری)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ هر چه گاز آزاد شده در واحد زمان بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.

(۲) درست؛ هر چه غلظت یون هیدرونیوم ( $H^+$ ) بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.

(۳) درست؛ اگر در دما و غلظت یکسان، غلظت یون هیدرونیوم ( $H^+$ ) محلولی بیشتر باشد،  $K_a$  آن نیز بیشتر است.

(۴) نادرست؛ در پایان هر دو واکنش جرم گاز هیدروژن تولیدی برابر است زیرا غلظت هر دو محلول و نوار منیزیم در هر دو محلول یکسان بوده است.

(شیمی ۳- مشابه نور را بیاورید صفحه ۲۴)

۱۲۷- گزینه «۲»

(مدمرها پوراویر)

با توجه به معادله یونش این اسید و برابر بودن غلظت یون‌های  $H^+$  و  $X^-$  برای تعیین غلظت این محلول می‌توان گفت:

$$\begin{aligned} HX &\rightleftharpoons H^+ + X^- \\ \text{غلظت تعادلی: } M-d &\quad d \quad d \\ M-d &= 4/8 \times 10^{-2} \Rightarrow d = 2/4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ K_a &= \frac{d^2}{M-d} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{(2/4 \times 10^{-2})^2}{M-2/4 \times 10^{-2}} \\ \Rightarrow 2 \times 10^{-4} &= \frac{5/76 \times 10^{-4}}{M-2/4 \times 10^{-2}} \\ \Rightarrow 2(M-2/4 \times 10^{-2}) &= 5/76 \Rightarrow 2M = 5/76 + 4/8 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow M &= 2/904 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

به این ترتیب جرم اسید موجود در ۲ لیتر از چنین محلولی برابر است با:

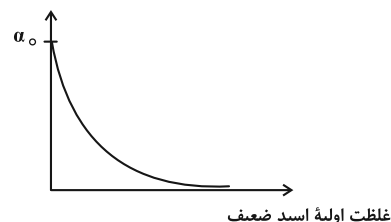
$$\begin{aligned} 2L \text{ محلول} \times \frac{2/904 \text{ mol HX}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{50 \text{ g HX}}{1 \text{ mol HX}} \\ = 290/4 \text{ g HX} \end{aligned}$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرعلی بیات)

در اسیدهای ضعیف مثل  $HA$ ، با کاهش غلظت اسید (رقیق کردن آن) در دمای ثابت، مقدار درجه یونش برخلاف ثابت یونش، افزایش می‌یابد.



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱)  $pH$  محلول‌های اسیدی در دمای  $25^\circ$  کوچک‌تر از هفت می‌باشد، ممکن است با تغییر دما  $pH$  خنثی بودن دیگر هفت نباشد و در نتیجه  $pH$  یک محلول اسیدی هم حتماً کوچک‌تر از هفت نباشد.

(۳) از آنجا که  $HA$  یک اسید ضعیف است،  $A^-$  نمی‌تواند هالوزن دوره چهارم ( $Br$ ) باشد چرا که  $HBr$  یک اسید قوی است.

(۴) در محلول اسیدهای ضعیف برای خنثی شدن کامل آن‌ها باید مقدار مول اولیه اسید حل شده را با مول باز (مثل  $NaOH$ ) برابر گذاشت:

$$\begin{aligned} pH = 2/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/7} = 10^{-0.286} = 10^{-3/10} \times 10^{-3} \\ = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

از طرفی می‌دانیم که در محلول اسیدهای ضعیف  $\frac{[H^+]}{\alpha} = M$  اسید اولیه

است و از آنجا که  $\alpha$  عددی کوچک‌تر از یک است، پس  $M > [H^+]$  خواهد بود و غلظت مولی اولیه اسید حل شده بزرگ‌تر از  $2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  و مقدار مول آن بزرگ‌تر از  $2 \times 10^{-3}$  یا  $4 \times 10^{-3}$  مول خواهد بود. در نتیجه مقدار سود لازم برای خنثی شدن آن نیز بیشتر از  $4 \times 10^{-3}$  مول خواهد بود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۲۶ و ۳۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(پیمان فوازی میر)

از آنجا که در دمای ثابت  $K_a$  ثابت می‌ماند و اسید خیلی ضعیف است داریم:

$$M_1 \alpha_1^2 = M_2 \alpha_2^2 \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right)^2$$

با توجه به این که درصد یونش اسید سه برابر شده پس درجه یونش اسید نیز سه برابر شده و غلظت اسید باید  $\frac{1}{9}$  برابر شود. یعنی با افزودن آب، حجم محلول ۹ برابر می‌شود.

$$V_1 = 200 \Rightarrow V_2 = 1800 \text{ mL}$$

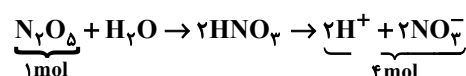
پس  $1600 \text{ mL}$  آب باید به محلول بیفزاییم.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۳۰- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

شیمی‌دان‌ها پیش از آن که با ساختار اسیدها و بازها آشنا شوند، افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.



(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۲»

(فسین شاهسواری)

بررسی موارد نادرست:

الف) بور باور داشت با بررسی تعداد و جایگاه خطوط طیف نشری خطی، می‌توان اطلاعات با ارزشی از اتم هیدروژن به دست آورد. (نه همه اتم‌ها)  
ج) الکترون در هر لایه‌ای باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد و احتمال حضور آن در همه نقاط یکسان نیست بلکه در محدوده‌های خاصی اطراف هسته، احتمال حضور بیشتری دارد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۲- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

الف) پدیده‌های کوانتومی، مانند جهش‌های الکترون بین ترازهای انرژی، عمدتاً در مقیاس اتمی و زیراتمی قابل مشاهده هستند. در مقیاس ماکروسکوپی، اثرات کوانتومی ناچیز شده و مشابه الگوی شکل «۲» یا سطح شیبدار است.  
ب) الگوی شکل «۲»، شیب یا سطح شیبدار را نشان می‌دهد که نماد پیوستگی در مصرف انرژی است.  
پ) الکترون نمی‌تواند بین دو لایه یا پله معلق بماند و حتماً باید انرژی کافی برای رسیدن به لایه یا پله بعدی را جذب کند.

ت) مدل اتمی بور، الکترون‌ها را نه در مدارهایی دلخواه، بلکه در مدارهای مشخص با سطوح انرژی ثابت و گسسته توصیف می‌کند. این سطوح انرژی مانند پله‌های یک نردبان هستند که الکترون فقط می‌تواند روی آن‌ها قرار گیرد و برای جابه‌جایی بین آن‌ها، نیاز به جذب یا نشر مقداری انرژی دقیقاً برابر با اختلاف انرژی بین دو پله دارد. این ایده گسستگی سطوح انرژی، اساس مدل بور و همچنین الگوی پله‌ای شکل «۱» بود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۳- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

۱) مثلاً فلز آهن در لایه ظرفیت خود هشت الکترون داشته، اما در انواع واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کند.  
۲) به‌طور مثال فلز Be ۴ توانایی تشکیل کاتیون در طبیعت را ندارد و همین‌طور گازهای نجیب توانایی تشکیل آنیون در طبیعت را ندارند.

۳) برای عناصر دسته p دوره ۴ تا ۷ جدول، بعد از نماد گاز نجیب، زیرلایه‌های s، p و d ذکر می‌شوند که زیرلایه d جزو لایه ظرفیت آن‌ها محسوب نمی‌شود.

۴) همه عناصر گروه ۲ تا ۱۲ دوره چهارم جدول تناوبی به جز Cr و Cu زیرلایه ۲ الکترونی در لایه ظرفیت دارند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۳۴- گزینه «۳»

(امسان روستایی)

موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ انتقال d همراه با نشر نور است نه جذب نور  
ب) نادرست؛ همه انتقالات می‌توانند رخ دهند، انتقال a و d فقط مربوط به انتقالات در ناحیه مرئی هستند.  
پ) درست؛ انتقال a مربوط به حرکت از لایه سوم به لایه دوم است که در اتم هیدروژن به رنگ سرخ دیده می‌شود.  
ت) درست، هر چه انتقال با مبادله انرژی بیشتری همراه باشد، طول موج پرتوی نشر شده آن کوتاه‌تر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۵- گزینه «۳»

(پیمان خواجوی مهر)

بررسی گزینه‌ها:

۱) عنصر Y وانادیم ۲۳ است که اختلاف عدد اتمی آن با اولین عنصر ساخته شده در واکنشگاه ( $^{99}_{43}\text{Tc}$ ) تکنسیم، ۲۰ خواهد بود.  
۲) عنصر Y می‌تواند Mn ۲۵ یا Cr ۲۴ باشد و اختلاف عدد اتمی آن با Cl ۱۷، عدد ۷ یا ۸ باشد.  
۳) عنصر X آلومینیوم ۱۳ است که با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود یعنی  $^{10}_{10}\text{Ne}$  می‌رسد.  
۴) عنصر X گاز آرگون ۱۸ است و ویژگی‌های ذکر شده مربوط به گاز کلر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

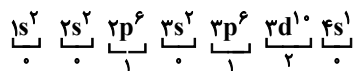
۱۳۶- گزینه «۱»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ آرایش الکترونی Cu ۲۹ از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند و براساس داده‌های طیف‌سنجی پیشرفته مشخص می‌شود.  
۲) درست؛ دوره ۴ - گروه ۱۱ - زیرلایه نیمه پر =  $4s^1$   
 $4s^1 3d^1 3p^6 3s^2 2p^6 2s^2 1s^2$  Cu ۲۹

(۳) درست؛  $1+1+2=4$



(۴) درست؛ نخستین عنصر دوره سوم،  $_{11}\text{Na}$  است که تفاوت عدد اتمی آن

با  $_{29}\text{Cu}$  برابر ۱۸ است. عدد اتمی آرگون نیز ۱۸ می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۳۷- گزینه «۲»

(فرشید مرادی)

موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

اول حالات ممکن را حساب می‌کنیم.  $X$  می‌تواند عنصری خنثی باشد که به

منزله  $X = \text{Ar}_{18}$  است و اگر کاتیون باشد می‌تواند  $X^+$ ،  $X^{2+}$  و  $X^{3+}$

باشد که به ترتیب عناصر  $K$ ،  $Ca$  و  $Sc$  است و اگر آنیون باشد می‌تواند

$X^-$ ،  $X^{2-}$  و  $X^{3-}$  باشد که به ترتیب عناصر  $Cl$ ،  $S$  و  $P$  است.

بررسی موارد:

مورد اول:  $Cl_4$  با توضیحات مورد اول همخوانی دارد.

مورد دوم: عنصر  $Ar$  با توضیحات مورد دوم همخوانی دارد.

مورد سوم: عنصر  $S$  با توضیحات مورد سوم همخوانی دارد.  $\cdot\ddot{S}\cdot$

مورد چهارم: نادرست؛ عناصر  $K$ ،  $Ca$  و  $Sc$  متعلق به دوره چهارم و بقیه

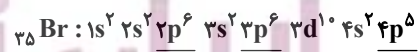
عناصر به دوره سوم تعلق دارند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

۱۳۸- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

این عنصر، برم ( $_{35}\text{Br}$ ) می‌باشد:



از ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم جدول دوره‌ای اتم ۳ عنصر  $K$ ،

$Cr$  و  $Cu$  دارای ۷ الکترون با  $I=0$  و اتم ۱۵ عنصر دیگر آن دارای

۸ الکترون با  $I=0$  است.

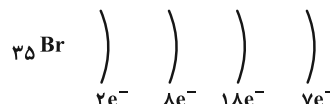
بررسی گزینه‌های درست:



(۳) اتم  $_{35}\text{Br}$  با گرفتن یک الکترون و تشکیل یون  $\text{Br}^-$  به آرایش

الکترونی گاز نجیب پس از خود می‌رسد. اتم  $_{35}\text{Br}$  دارای ۳ لایه الکترون

پر شده است.



(۴) فرمول حاصل از واکنش برم و منیزیم  $_{12}\text{Mg}$  به صورت  $\text{MgBr}_2$  می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

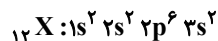
۱۳۹- گزینه «۴»

(مهمر رضا جمشیری)

بررسی موارد:

(الف) با توجه به آرایش الکترونی عنصر  $X$ ، اتم  $X$  در گروه ۲ و دوره سوم

جدول تناوبی قرار دارد و جزو فلزات اصلی می‌باشد.



(ب) با توجه به آرایش الکترونی اتم  $A$ ، عدد اتمی آن برابر ۱۷ و عدد اتمی

عنصر  $X$  برابر ۱۲ می‌باشد. پس تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۵ می‌باشد.

(پ) عنصر  $A$  همان کلر است و عنصر  $X$  همان منیزیم می‌باشد و یون آن‌ها به

ترتیب  $A^-$  و  $X^{2+}$  می‌باشد پس ترکیب یونی حاصل از آن‌ها می‌تواند  $\text{XA}_2$

باشد.

(ت) عنصر  $A$  همان کلر است که با عنصر  $_{35}\text{D}$  یعنی برم هم گروه و هر دو در

گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند و با عنصر  $_{13}\text{E}$  یعنی آلومینیم نیز هم‌دوره و

هر دو در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۱)

۱۴۰- گزینه «۳»

(مفسر مینونی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) آرایش الکترون- نقطه‌ای عناصر گروه ۱ و ۱۷ جدول تناوبی دارای یک

الکترون منفرد می‌باشند.

(۲) یون  $\text{Na}^+$  به آرایش گاز نجیب  $_{10}\text{Ne}$  و یون  $\text{Cl}^-$  به آرایش گاز

نجیب  $_{18}\text{Ar}$  می‌رسد.

(۳) ترکیب‌های یونی دوتایی حاصل از عناصر دوره دوم جدول

تناوبی  $\text{Li}_2\text{O}$ ،  $\text{Li}_3\text{N}$  و  $\text{LiF}$  می‌باشد. (عناصر  $\text{Be}$ ،  $\text{B}$ ،  $\text{C}$  و  $\text{Ne}$  یون

پایدار ایجاد نمی‌کنند).

(۴) عدد اتمی نیتروژن برابر ۷ و اولین عنصری از دوره سوم که هم توانایی

گرفتن و هم توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را دارد فسفر با عدد اتمی

۱۵ است. تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر ۸ است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

شیمی ۲

۱۴۱- گزینه «۳»

(فرشید مرادی)

موارد (الف) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ طبق متن کتاب در دریا ستون‌های سولفیدی ( $S^{2-}$ ) وجود

دارد و نه سولفاتی ( $SO_4^{2-}$ )

(ب) درست؛ متن کتاب

(پ) درست؛ متن کتاب

(ت) نادرست؛ پاکت کاغذی از منابع نسبتاً پایدار و کیسه پلاستیکی از منابع

ناپایدار به دست می‌آید.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۴۲- گزینه «۴»

(یاسر راش)

به جز مورد اول، سایر موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: دگرشکل‌های کربن ساختارها و خواص متفاوتی دارند.

مورد دوم: کربن توانایی تشکیل پیوندهای دوگانه و سه‌گانه و همچنین زنجیر و

حلقه‌های کربنی را دارد که این‌ها از دلایل اصلی تنوع ترکیبات کربنی هستند.

مورد سوم: نفت خام، مایعی پیچیده متشکل از انواع مختلف هیدروکربن‌ها

است. این هیدروکربن‌ها، ترکیباتی تشکیل شده از کربن و هیدروژن هستند

که اتم‌های کربن آن‌ها می‌توانند از طریق پیوندهای یگانه، دوگانه یا سه‌گانه

با یکدیگر متصل شده باشند.

مورد چهارم: ساختارهای گوناگون هیدروکربن‌ها که ناشی از تفاوت در نوع و

تعداد پیوندهای بین اتم‌های کربن است، منجر به خواص فیزیکی و شیمیایی

متفاوتی می‌شود. بنابراین، انتظار می‌رود که این ترکیبات در واکنش‌های شیمیایی و

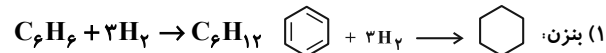
همچنین در نقاط جوش، ذوب و موارد دیگر با یکدیگر تفاوت داشته باشند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۴۳- گزینه «۴»

(مبین امیری)

بررسی گزینه‌ها:



جرم اضافه‌شده درصد افزایش جرمی  $= \frac{3 \times (2)}{6 \times (12) + 6 \times (1)} \times 100 = 7.7\%$  جرم اولیه

$$\Rightarrow \frac{3 \times (2)}{6 \times (12) + 6 \times (1)} \times 100 = 7.7\%$$

(۲) بوتان: بوتان هیدروکربن سیر شده است و در واکنش هیدروژن‌دار شدن

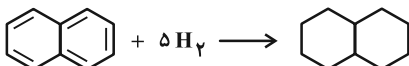
شرکت نمی‌کند.



$$\Rightarrow \frac{1 \times (2)}{4 \times (12) + 8 \times (1)} \times 100 = 5.7\%$$



در ساختار نفتالن ۵ پیوند ۲ گانه وجود دارد.



$$\frac{5 \times (2)}{10 \times (12) + 8 \times (1)} \times 100 = 7.7\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

۱۴۴- گزینه «۱»

(ممر عظیمیان/زواره)

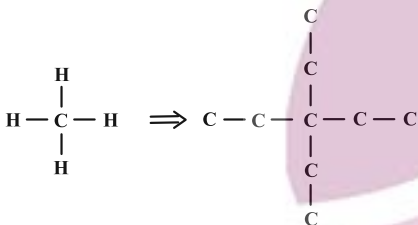
بررسی موارد:

(الف) درست؛ زیرا طبق متن کتاب مثلاً در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن

تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی

دیگر استفاده می‌شود.

(ب) درست: ۳، ۳- دی اتیل پنتان



(پ) نادرست؛ فرمول مولکولی این هیدروکربن  $C_9H_{20}$  می‌باشد و شمار

پیوندهای C-C در آن برابر ۸ می‌باشد.

(ت) نادرست؛ نام درست آن ۳، ۴- دی متیل اوکتان است.



(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۸، ۳۳، ۳۴، ۳۷ تا ۴۰)

۱۴۵- گزینه «۱»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با افزایش تعداد کربن در آلکان‌های راست زنجیر، نیروهای واندروالسی بین مولکول‌ها به دلیل افزایش جرم مولی قوی‌تر می‌شوند. این نیروهای قوی‌تر نیازمند انرژی بیشتری برای غلبه هستند. بنابراین نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(۲) گریس ( $C_{18}H_{38}$ ) به دلیل داشتن زنجیر کربنی کوتاه‌تر و در نتیجه

جرم مولکولی کمتر، نسبت به وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) که زنجیره کربنی

بلندتری دارد، چسبندگی کمتری از خود نشان می‌دهد.

از طرفی در آلکان ۳، ۳- دی اتیل ۲- متیل هپتان تعداد ۱۲ اتم کربن موجود است تعداد هیدروژن‌های آلکان‌ها از فرمول  $2n + 2$  به دست می‌آید:

$$2(12) + 2 = 26$$

نسبت تعداد هیدروژن ترکیب مورد نظر به ۳، ۳- دی اتیل ۲- متیل هپتان:

$$\frac{28}{26} = 1.07$$

از طرفی در ترکیب مورد نظر تعداد پیوند بین اتم‌های کربن برابر با ۲۶ (شامل یگانه، دوگانه و سه‌گانه) و تعداد پیوندهای  $C-H$  برابر با ۲۸ می‌باشد. در نتیجه در ترکیب مورد نظر ۵۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

(امیرمهر کلکرائی)

۱۴۸- گزینه «۳»

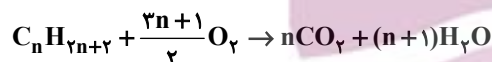
| خانواده       | ساده‌ترین عضو | شمار اتم‌های H<br>شمار اتم‌های C |
|---------------|---------------|----------------------------------|
| آلکان‌ها      | $CH_4$        | $\frac{4}{1} = 4$                |
| آلکن‌ها       | $C_2H_4$      | $\frac{4}{2} = 2$                |
| آلکین‌ها      | $C_2H_2$      | $\frac{2}{2} = 1$                |
| سیکلوآلکان‌ها | $C_3H_6$      | $\frac{6}{3} = 2$                |

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ تا ۳۵)

(رسول عابدینی زواره)

۱۴۹- گزینه «۳»

واکنش سوختن کامل آلکان:



$$\frac{6/4 \text{ g آلکان}}{(14n+2) \text{ g آلکان}} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol آلکان}} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 10.08 \text{ L } CO_2 \Rightarrow n = 9$$

آلکان مورد نظر ۹ کربنی است و فرمول مولکولی آن  $C_9H_{20}$  است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۴)

(مهرشاد میرزایمیری)

۱۵۰- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ واکنش در عدم حضور نیتروژن و اکسیژن و در حضور آرگون انجام می‌شود.

(۲) نادرست؛ درصد انتقال با خطوط لوله ۶۶ درصد و با سایر روش‌ها ۳۴ درصد است که نسبت آن می‌شود ۲.

(۳) درست؛ شمار پیوندهای کووالانسی در آلکان‌های نفت سفید:



تفاوت آن‌ها = ۱۵

(۴) نادرست؛ این مقدار برای بنزین  $\frac{48}{g}$  و برای زغال سنگ  $\frac{30}{g}$  است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۳۹)

(۳) آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن در ساختار خود، نقطه جوش بالاتری پیدا می‌کنند. زیرا با افزایش طول زنجیره کربنی، نیروهای بین مولکولی و اندروالسی قوی‌تر می‌شوند که برای غلبه بر آن‌ها و تبدیل ماده از فاز مایع به گاز، به انرژی گرمایی بیشتری نیاز است. بنابراین  $C_{21}H_{44}$  با ۲۱ اتم کربن، نقطه جوش بالاتری نسبت به  $C_{17}H_{36}$  با ۱۷ اتم کربن خواهد داشت.

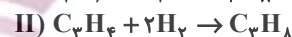
(۴) با افزایش طول زنجیره کربنی در آلکان‌ها، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر شده و در نتیجه گرانروی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۴۶- گزینه «۲»

(مجتبی محبوب)

واکنش سیر شدن پروپن و پروپین به شکل زیر است:



$$x \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_6} = \frac{x}{42} \text{ mol } C_3H_8$$

$$y \text{ g } C_3H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_4}{40 \text{ g } C_3H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_4} = \frac{y}{40} \text{ mol } C_3H_8$$

$$\left(\frac{x}{42} + \frac{y}{40}\right) \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{44 \text{ g } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 66 \text{ g } C_3H_8$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{42} + \frac{y}{40}\right) \text{ mol } C_3H_8 = \frac{3}{2} \text{ mol } C_3H_8$$

$$\frac{x}{42} \text{ mol } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} = \frac{x}{42} \text{ mol } H_2 \quad (I) \quad \text{برای واکنش}$$

$$\frac{y}{40} \text{ mol } C_3H_4 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_3H_4} = \frac{y}{20} \text{ mol } H_2 \quad (II) \quad \text{برای واکنش}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{42} \text{ mol } H_2 = \frac{y}{20} \text{ mol } H_2$$

$$\left(\frac{y}{20} + \frac{y}{40}\right) \text{ mol } C_3H_8 = \frac{3}{2} \text{ mol } C_3H_8$$

$$\Rightarrow y = 20 \text{ g} \Rightarrow x = 42 \text{ g}$$



$$z \text{ g } O_2 = 66 \text{ g } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_3H_8}$$

$$\times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 240 \text{ g } O_2 \Rightarrow z = 240 \text{ g}$$

$$\frac{x-y}{z} = \frac{42-20}{240} = \frac{22}{240} = 0.09$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ و ۵۰)

(مبینا سیرمسنی)

۱۴۷- گزینه «۱»

محاسبه تعداد هیدروژن‌های موجود در ترکیبات آلی از فرمول زیر به دست می‌آید:

(تعداد پیوند سه‌گانه)  $\times 4$  - (تعداد پیوند دوگانه + تعداد حلقه)  $\times 2 - 2n + 2$

تعداد + تعداد هالوژن‌ها -

در ترکیب مورد نظر ۲۰ اتم کربن وجود دارد ۲ حلقه و ۳ پیوند دوگانه و ۱

پیوند سه‌گانه، در نتیجه:

$$2(20) + 2 - 2(2+3) - 4(1) = 28 \text{ تعداد هیدروژن‌ها}$$



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲ آبان ماه ۱۴۰۴

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

|                 |                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| فارسی           | حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی، الهام محمدی |
| عربی، زبان قرآن | آرمین ساعدپناه، مهران سعیدنیا، محمدرضا سوری، حمیدرضا قائدامینی، افشین کریمیان فرد           |
| دین و اندکی     | محسن بیاتی، فردین سماقی، محمدمهدی مانده‌علی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی                   |
| زبان انگلیسی    | رحمت‌اله استیری، ایمان حسن پور، محمدمهدی دغلاوی، آرمین رحمانی، بیتا قربان پور               |

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس         | مسئول درس           | گزینشگر             | گروه ویراستاری                | رتبه برتر            | مسئول درس‌های مستندسازی | ویراستار مستندسازی                     |
|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| فارسی           | نازنین فاطمه حاجیلو | نازنین فاطمه حاجیلو | مرتضی منشاری                  | —                    | فریبا رثوفی             | الناز معتمدی، محسن جمشیدی، مانده ملکی  |
| عربی، زبان قرآن | آرمین ساعدپناه      | آرمین ساعدپناه      | درویشعلی ابراهیمی             | —                    | لیلا ایزدی              | وجیهه نجفی، محسن جمشیدی، مهدی یعقوبیان |
| دین و اندکی     | محمدمهدی مانده‌علی  | محمدمهدی مانده‌علی  | امیرمهدی افشار<br>سکینه گلشنی | محمدفرحان<br>فخاریان | محمدصدرا پنجه پور       | —                                      |
| اقلیت‌های مذهبی | دبورا حاتاتبیان     | دبورا حاتاتبیان     | معصومه شاعری                  | —                    | —                       | —                                      |
| زبان انگلیسی    | رحمت‌اله استیری     | رحمت‌اله استیری     | طاها اصغریان، فاطمه نقدی      | مانده سالاری         | سپهر اشتیاقی            | زهرا فلاحی                             |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | الهام محمدی                                 |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری                                |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر، مجبا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رثوفی |
| حروف نگار و صفحه‌آرا         | زهرا تاجیک                                  |
| ناظر چاپ                     | سوران نعیمی                                 |

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

فارسی ۳

۲۰۱- گزینه ۳

(نازنین فاطمه فایلو صفحۀ ۱۴)

مکاشفت: کشف کردن و آشکار ساختن، در اصطلاح عرفانی، پی بردن به حقایق است.

مراقبت: در اصطلاح عرفانی، کمال توجه بنده به حق و یقین بر این که خداوند در همه احوال، عالم بر ضمیر اوست.

معاملت: احکام و اعمال عبادی؛ در متن درس منظور همان کار مراقبت و مکاشفت است.

منظور از بوستان، همان حالت مکاشفتی است که نویسنده در آن بوده است.

اما معنای انبساط، نزدیکی و صمیمیت است.

(واژگان، صفحۀ ۱۴)

۲۰۲- گزینه ۳

(نازنین فاطمه فایلو صفحۀ ۱۴)

«نیست» در این گزینه، غیراسنادی است و به معنای «وجود ندارد» است؛ از کجا [معلوم است] که والی در خانه خمار (=حضور ندارد)؟  
«نیست» در بقیه گزینه‌ها، در کاربرد فعل اسنادی است.

(دستور، صفحۀ ۱۹)

۲۰۳- گزینه ۱

(نازنین فاطمه فایلو صفحۀ ۱۴)

«را» در این گزینه «فک اضافه» است؛ یعنی «را» بین مضاف و مضاف‌الیه آمده و برگردان امروزی آن، به این شکل می‌شود: جان آن سوخته. «را» در دیگر گزینه‌ها در کاربرد «حرف اضافه» است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: تا به داروغه گوییم ...

گزینه ۳: به فراش باد صبا گفته و به دایه ابر بهاری فرموده ...

گزینه ۴: برای هدیه صاحب، دامنی پر کنم ...

(دستور، صفحۀ ۱۲ و ۱۹)

۲۰۴- گزینه ۲

(نازنین فاطمه فایلو صفحۀ ۱۴)

شیوه بیان اشعار درس، طنز است؛ یعنی شاعر نکته‌ای انتقادی، تغز و ظریف را با لحنی شوخ و در عین حال، گزنده، بیان می‌کند و به اصطلاح، کنایه می‌زند. این شیوه بیان، در گزینه ۲ نیز وجود دارد.

در دیگر گزینه‌ها، شیوه بیان، جدی است و خبری از کنایه زدن، شوخی کردن و لحن گزنده یافت نمی‌شود؛ بلکه سخن، سراسر است گفته شده است.

(دستور، صفحۀ ۱۹ و ۲۱)

۲۰۵- گزینه ۳

(مسن افتاره - تبریز)

به بخشی از آیه ۷ سوره «ابراهم» اشاره دارد: «لَئِنْ شُکِرْتُمْ لَأَزيدَنَّكُمْ؛ اگر شکر کنید [نعمت شما] را افزون خواهم کرد.»

(آرایه، صفحۀ ۱۲ و ۱۴)

۲۰۶- گزینه ۳

(الوام مغموری)

تشبیه: «دیوار امت (امت: مشبه، دیوار: مشبه‌به)» و «چون تو پشتیبان (پشتیبان: مشبه، تو: مشبه‌به)» / «موج بحر» استعاره از «مشکلات و دشواری‌ها»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: تشبیه و سجع نیز وجود دارد.

سجع‌ها: «گفته و فرموده» «بگسترد و بپرورد» / تشبیه‌ها: ۱- فراش باد صبا (باد صبا: مشبه، فراش: مشبه‌به) ۲- دایه ابر بهاری (ابر بهاری: مشبه، دایه: مشبه‌به) ۳- بنات نبات (نبات: مشبه، بنات: مشبه‌به) ۴- مهد زمین (زمین: مشبه، مهد: مشبه‌به)

گزینه ۲: تضمین و تشبیه وجود دارد.

تشبیه: حلیه جمال (جمال: مشبه، حلیه: مشبه‌به) / تضمین: «ما عرفناک حق معرفتک» حدیث پیامبر است که عیناً نقل شده است.

گزینه ۴: ۲ کنایه دارد و ایهام ندارد.

کنایه‌ها: ۱- «دل از مهر کسی پاک کردن» کنایه از «از مهر و علاقه به کسی دست کشیدن» / ۲- «در خاک خفتن» کنایه از «مردن»

(آرایه، ترکیبی)

۲۰۷- گزینه ۲

(نازنین فاطمه فایلو صفحۀ ۱۴)

«ای بی‌خبر، بکوش که صاحب‌خبر شوی / تا راهرو نباشی، کی راهبر شوی؟»  
در مکتب حقایق، پیش ادیب عشق / هان ای پسر! بکوش که روزی پدر شوی  
دست از مس وجود، چو مردان ره بشوی / تا کیمیای عشق بیابی و زر شوی»

(مقتل شعر، صفحۀ ۲۲)

۲۰۸- گزینه ۲

(مسن افتاره - تبریز)

گزاره (ب): با توجه به معنای بیت، افراد در قدیم بی‌کلاهی را نشانه ننگ می‌دانستند.  
گزاره (د): منظور از (حرف کم و بسیار نیست) در بیت مذکور، [نفس خطا مهم بوده و کم و زیاد بودن گناه، مطرح نیست.] است؛ به اصطلاح دیگر می‌توان گفت که گناه، گناه است، چه کم و چه بسیار.

(مفهوم، صفحۀ ۱۹ و ۲۲)

۲۰۹- گزینه ۳

(مسن فدایی - شیراز)

بیت گزینه ۳: به «فقر جامعه» اشاره دارد.  
معنی بیت: (محتسب) گفت: «به عنوان تاوان و کیفر، لباس تو را با خود می‌برم.»  
مست پاسخ داد: «(لباس من) پوشیده و کهنه است و از آن، چیزی باقی نمانده است.» (به دلیل فقر)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: فساد حاکمان و فرمانروایان جامعه

گزینه ۲: رواج رشوه‌گیری در جامعه

گزینه ۴: برتری عقل بر پوشش و ظاهر افراد

(مفهوم، صفحۀ ۱۹)

۲۱۰- گزینه ۲

(مسن پرهیزگار - سبزوار)

در این بیت دریافت عشق و عنایت الهی، سبب کمال دانسته شده است.

در سایر ابیات لازمه رسیدن به کمال، ترک وجود بی‌ارزش و تعلقات مادی است.

(مفهوم، صفحۀ ۲۲ و ۲۳)

عربی، زبان قرآن ۳

۲۱۱- گزینه «۱»

(آرمین ساعدرناه)

«ازدادت (افزایش یافت)» و «ضاع (تباه شد)» مترادف یکدیگر نیستند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «حنیف (یکتاپرست)» و «مُشرک» با هم متضاد هستند.

گزینه «۳»: «الصراع» و «التزاع» به معنای «کشمکش» با هم مترادف هستند.

گزینه «۴»: «التجنب (دوری کردن)» و «التقرب (نزدیک شدن)» با هم متضاد هستند.

(واژگان، صفحه‌های ۲ و ۳)

۲۱۲- گزینه «۲»

(آرمین ساعدرناه)

«یتهامسن»: پیچ می‌کنند

(واژگان، صفحه‌های ۲ و ۳)

۲۱۳- گزینه «۴»

(مهمبرضا قائداً مینی - اصفهان)

«معبد المدينه الكبير»: پرستشگاه بزرگ شهر (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «بدأ یکسر»: شروع به شکستن ... کرد (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «أصنامه»: بت‌هایش (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(ترجمه، صفحه ۳)

۲۱۴- گزینه «۳»

(مهمبرضا سوری - نهاوند)

«أرسل ... الأنبياء»: پیامبران فرستاده شدند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «إلى الناس»: به‌سوی مردم (رد گزینه ۲) / «لئيبين»: تا آشکار شود (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «لهم»: برایشان (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «لصراط المستقيم»: راه راست (رد گزینه ۴)

(ترجمه، صفحه ۲)

۲۱۵- گزینه «۱»

(آرمین ساعدرناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «أساعد من يهديني»: به کسی کمک می‌کنم که مرا هدایت کند

گزینه «۳»: «خير الحلول»: بهترین راه حل‌ها

گزینه «۴»: «لكن المدير لم يحضر»: اما مدیر حاضر نشد

(ترجمه، ترکیبی)

۲۱۶- گزینه «۲»

(مهران سعیدنیا)

«إنه لا يسمعُ و لا يبصرُ»: قطعاً آن نمی‌شنود و نمی‌بیند!

(ترجمه، صفحه ۳)

۲۱۷- گزینه «۴»

(آرمین ساعدرناه)

کلمه «أكبر» در عبارت صورت سؤال نقش مضاف‌الیه را دارد نه صفت!

(محل اعرابی، صفحه ۳)

۲۱۸- گزینه «۲»

(آرمین ساعدرناه)

«لا» در «لا طالب» نفی جنس است.

ترجمه عبارت: «هیچ دانش‌آموزی در امتحانات مردود نیست».

(قواعد، صفحه‌های ۷ و ۸)

۲۱۹- گزینه «۲»

(مهمبرضا سوری - نهاوند)

«لعلّ» در جملات برای بیان امید به کار می‌رود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «ليت» بیانگر آرزوست.

گزینه «۳»: «أنّ» دو جمله را به هم پیوند می‌دهد.

گزینه «۴»: «لكنّ» برای کامل کردن پیام و بر طرف کردن ابهام جمله قبل از خودش است.

(قواعد، صفحه‌های ۵ و ۶)

۲۲۰- گزینه «۲»

(آرمین ساعدرناه)

«لا» در «لا يحسب (نباید گمان کند)»، از نوع نهی است.

(قواعد، ترکیبی)

۲۲۱- گزینه ۲»

(آرمین ساعرنپناه)

ترجمه کلمات: (به ترتیب)

الف) عبادت، نماز، بیهوده، حج

ب) بدتر (بدترین)، آبی، ثروتمندتر (ثروتمندترین)، بزرگتر (بزرگترین)

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲ و ۸ کتاب درسی)

۲۲۲- گزینه ۳»

(همیدرضا قاندرامینی - اصفهان)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «إِرضاء»: خشنود ساختن

گزینه ۲: «غَلَقَ» فعل ماضی مجهول به معنای «آویخته شد» است.

گزینه ۴: «لَا تُحْمَلُ»: تحمیل نکن

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲، ۳، ۶ و ۹ کتاب درسی)

۲۲۳- گزینه ۱»

(مهران سعیدنیا)

«إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ»: بی‌گمان خداوند دوست دارد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «الَّذِينَ»:

کسانی که (رد گزینه ۲) / «يَقَاتِلُونَ فِي سَبِيلِهِ» در راهش می‌جنگند (رد گزینه‌های

۳ و ۴) / «كَأَنَّهُمْ بَنِيَانٌ مَرْصُوعٌ»: گویی آن‌ها ساختمانی استوار هستند (رد سایر

گزینه‌ها)

(ترجمه، تمرین، صفحه ۷ کتاب درسی)

۲۲۴- گزینه ۱»

(آرمین ساعرنپناه)

«ليت أستطيع»: کاش بتوانم (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «صدیقی»: دوستم (رد

گزینه‌های ۲ و ۳) / «أُرشده»: او را راهنمایی کنم (رد سایر گزینه‌ها) / «الضراط

المستقیم»: راه راست (رد گزینه ۴)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۲ کتاب درسی)

۲۲۵- گزینه ۴»

(مهمدرضا سوری - نهاوند)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «الحضارات الآتی»: تمدن‌هایی که

گزینه ۲: «لا شعبَ من شعوب الأرض»: هیچ ملتی از ملت‌های زمین نیست

گزینه ۳: «إنَّما يقصدُ إبراهيمُ الإستهزاءَ بأُصنامنا: ابراهیم فقط می‌خواهد بت‌هایمان

را مسخره کند»

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۲۲۶- گزینه ۳»

(افشین کرمیان‌فر)

ترجمه صحیح: «بی‌گمان ما قرآن را به زبان عربی قرار دادیم امید است شما

خردورزی کنید.»

(ترجمه، برگرفته از سؤال ۶ امتحان نهایی مرداد ۱۴۰۳، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۲۲۷- گزینه ۳»

(آرمین ساعرنپناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «سوزانده شد» صحیح است.

گزینه ۲: «نباید بسوزانند» صحیح است.

گزینه ۴: «خواهی سوزاند» صحیح است.

(ترجمه فعل، برگرفته از سؤال نهم امتحان نهایی دی ۱۴۰۳، صفحه ۴ کتاب درسی)

۲۲۸- گزینه ۲»

(همیدرضا قاندرامینی - اصفهان)

«أَنَّ» از حروف مشبّهة بالفعل به معنای «که» است که برای ایجاد ارتباط میان دو

جمله به کار می‌رود.

ترجمه عبارت: «مردم گمان کردند که ابراهیم (ع) شکننده بُت‌هاست.»

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۲۲۹- گزینه ۳»

(آرمین ساعرنپناه)

ترجمه عبارت: «می‌خواهم به بازار بروم نه مدرسه.»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «لا» در «لا لباس»، «لا»ی نفی جنس است.

گزینه ۲: «لا» در «لا جهاز»، «لا»ی نفی جنس است.

گزینه ۴: «لا» در «لا لاعب»، «لا»ی نفی جنس است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

۲۳۰- گزینه ۱»

(آرمین ساعرنپناه)

حرف مشبّهة بالفعل «لکن» برای بر طرف کردن ابهام جمله قبل از خود به کار

می‌رود.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

دین و زندگی (۳)

۲۳۱- گزینه «۴»

(مسن بیاتی)

اکنون اگر ما از رسول خدا (ص) چیزی درخواست کنیم، درخواست از جسم ایشان نیست، بلکه از حقیقت روحانی و معنوی ایشان است.

(درس ۲، صفحه ۲۴)

۲۳۲- گزینه «۳»

(میتن هاشمی)

هر کدام از ما، بر اساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم (درستی گزینه «۱»). به روشنی می‌دانیم در جهانی زندگی می‌کنیم که آفریننده‌ای حکیم آن را هدایت و پشتیبانی می‌کند و به موجودات مدد می‌رساند (درستی گزینه «۲»). با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرامی‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد (نادرستی گزینه «۳»). یکی از این راه‌ها، تفکر درباره نیازمند بودن جهان در پیدایش خود، به آفریننده است (درستی گزینه «۴»).

(درس ۱، صفحه ۷)

۲۳۳- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

آگاهی، سرچشمه بندگی است. انسان‌های ناآگاه نسبت به نیاز دائمی انسان به خداوند، بی‌توجه‌اند.

(درس ۱، صفحه ۱۰)

۲۳۴- گزینه «۳»

(میتن هاشمی)

مقصود از نیاز دائمی انسان به خداوند، وابستگی به او در تمام مراحل هستی است. خداوند در این مورد می‌فرماید: «یسأله من فی السموات و الارض کل یوم هو فی شأن: هرآنچه در آسمان‌ها و زمین است، پیوسته از او درخواست می‌کند. او همواره دست‌اندرکار امری است.»

(درس ۱، صفحه ۱۰)

۲۳۵- گزینه «۱»

(فرزین سماقی)

هر موجودی در حد خودش، تجلی خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر اوصاف الهی است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: اینکه انسان بتواند با هر چیزی خدا را ببیند، هدفی قابل دسترس برای همه است و نه فقط برای جوانان و نوجوانان.

گزینه «۳»: ذات و چیستی خداوند برای انسان قابل دستیابی نیست.

گزینه «۴»: تفکر در ذات و چیستی خداوند، ممنوع ولی تفکر در افعال و صفات او مورد تشویق است.

(درس ۱، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۳۶- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

مالکیت خداوند از خالقیت خداوند سرچشمه می‌گیرد؛ یعنی نتیجه خالقیت اوست. ولایت خداوند از مالکیت حقیقی خداوند سرچشمه می‌گیرد.

(درس ۲، صفحه ۱۹)

۲۳۷- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

پس از پذیرش و قبول بی‌شریک و بی‌همتا بودن خداوند متعال در هستی‌بخشی به جهان، یعنی توحید در خالقیت، مرتبه توحید در مالکیت مطرح می‌گردد که در آیه «و لله ما فی السموات و ما فی الارض: آنچه در آسمان‌ها و زمین است، از آن خداست.» تجلی دارد و عدم اعتقاد به آن، شرک در مالکیت را به دنبال دارد.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱)

۲۳۸- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

هدایتگری خداوند اشاره به توحید در ربوبیت دارد. اوست که جهان را اداره می‌کند و آن را به سوی مقصدی که برایش معین فرموده هدایت می‌کند و به پیش می‌برد. هستی‌بخشی خداوند اشاره به توحید در خالقیت دارد. او تنها مبدأ و خالق و هستی‌بخش جهان است.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۳۹- گزینه «۲»

(مسن بیاتی)

موارد «الف»، «ب» و «ج» ارتباط مناسبی دارد.

بررسی نادرستی مورد «د»:

این که خدا آفریننده هر چیزی است، در آیه «قل الله خالق کل شیء: بگو خدا آفریننده هر چیزی است.» ذکر شده است.

(درس ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۲۴۰- گزینه «۳»

(مسن بیاتی)

موارد «الف» و «ج» موجب گرفتاری فرد به شرک در ربوبیت می‌شود. موارد «ب» و «د» عین توحید در ربوبیت است.

(درس ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه «۳»

(آزمین رمهانی)

ترجمه جمله: «یک زمین بازی جدید توسط شورای محلی در پارک ساخته شد تا بچه‌های بیشتری را جذب کند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به اینکه کلمه "playground" در اصل نقش مفعول جمله را بازی می‌کند، باید از شکل مجهول استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). از طرفی با توجه به مفرد بودن "playground" باید از فعل مفرد استفاده کنیم (رد گزینه «۲»). (گرامر)

۲۴۲- گزینه «۳»

(آزمین رمهانی)

ترجمه جمله: «هر روز صبح زود، خیابان‌ها توسط رفتگران به‌طور کامل تمیز می‌شوند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به قید "every day" در معنی «هر روز» باید از زمان حال ساده استفاده کنیم (رد سایر گزینه‌ها).

(گرامر)

۲۴۳- گزینه «۱»

(آزمین رمهانی)

ترجمه جمله: «جهت بهبود شرایط یادگیری، اخیراً تعدادی کامپیوتر جدید در تمام کلاس‌ها نصب شده‌اند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به حضور قید "lately" در معنی «اخیراً، به تازگی» باید از زمان حال کامل استفاده کنیم (رد گزینه «۳»). از طرفی کلمه "computers" در اصل مفعول جمله به حساب می‌آید، بنابراین نمی‌توانیم از شکل معلوم فعل استفاده کنیم (رد گزینه «۲»). در نهایت، با توجه به جمع بودن اسم "computers" باید از فعل متناسب با آن یعنی "have" استفاده کنیم (رد گزینه «۴»). (گرامر)

(گرامر)

۲۴۴- گزینه «۲»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «دانشمندان سراسر جهان سخت کار می‌کنند تا داروهای جدیدی کشف کنند که بتوانند سرطان را به‌طور کامل درمان کنند.»

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| (۱) پرورش دادن، توسعه دادن | (۲) درمان کردن           |
| (۳) اختراع کردن            | (۴) اشاره کردن، ذکر کردن |

(واژگان)

۲۴۵- گزینه «۱»

(بیبا قربان‌پور)

ترجمه جمله: «پس از شنیدن خبر غم‌انگیز بیماری حیوان خانگی‌اش، دخترک نتوانست آرام بماند و ناگهان زیر گریه زد.»

- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| (۱) ترکیدن (زیر گریه زدن)     | (۲) تولید کردن |
| (۳) فرو گذاشتن، چشم‌پوشی کردن | (۴) حس کردن    |

نکته مهم درسی:

به ترکیب واژگانی "burst into tears" به معنای «زدن زیر گریه» دقت کنید. (واژگان)

(واژگان)

۲۴۶- گزینه «۴»

(بیبا قربان‌پور)

ترجمه جمله: «دانش‌آموزان در آزمایشگاه روی یک آزمایش علمی با هم کار کردند تا کشف کنند گیاهان چگونه در شرایط مختلف سریع‌تر رشد می‌کنند.»

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| (۱) دفتر خاطرات | (۲) راهبرد |
| (۳) محصول       | (۴) آزمایش |

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

امروزه در بسیاری از مدارس، دانش‌آموزان علوم و ریاضیات را به زبان انگلیسی می‌آموزند، حتی اگر انگلیسی زبان اول آن‌ها نباشد. این روش به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم جدید را در این دروس مهم بیاموزند و در عین حال، مهارت‌های انگلیسی خود را نیز بهبود بخشند.

یادگیری دروس علوم به زبان انگلیسی چندین مزیت دارد. اولاً، بسیاری از کتاب‌ها و مقالات علمی به زبان انگلیسی نوشته شده‌اند. اگر دانش‌آموزان انگلیسی بلد باشند، می‌توانند این مطالب را به راحتی بفهمند و استفاده کنند. دوماً، وقتی دانش‌آموزان علوم را به زبان انگلیسی مطالعه می‌کنند، کلمات مهمی را یاد می‌گیرند که به آن‌ها کمک می‌کند تا در مورد موضوعات علمی به وضوح صحبت کنند. این می‌تواند به دانش‌آموزانی که می‌خواهند در آینده در کشورهای دیگر درس بخوانند یا کار کنند، کمک کند. همچنین، مطالعه علوم به زبان انگلیسی دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا با هم کار کنند و ایده‌های خود را به روشنی بیان کنند.

با این حال، استفاده از این روش گاهی اوقات می‌تواند دشوار باشد. ممکن است برخی از دانش‌آموزان به دلیل مهارت‌های انگلیسی محدود خود، درک مفاهیم علمی را سخت بیابند. معلمان نیز ممکن است با مشکلاتی روبرو شوند اگر سطح انگلیسی خودشان به اندازه کافی خوب نباشد. بنابراین، مدارس باید با ارائه آموزش‌های اضافی و کمک‌های زبانی، از معلمان و دانش‌آموزان حمایت کنند.

در پایان، یادگیری علوم و ریاضی به زبان انگلیسی می‌تواند مزایای زیادی برای دانش‌آموزان داشته باشد. با حمایت مناسب از سوی مدارس و معلمان، دانش‌آموزان می‌توانند هم دروس مهم و هم مهارت‌های زبانی را به خوبی برای آینده خود بیاموزند.

۲۴۷- گزینه «۳»

(مهم‌مهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «موضوع اصلی متن چیست؟»  
«آموزش علوم و ریاضی به زبان انگلیسی»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه «۴»

(مهم‌مهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از موارد زیر جزء مزایای مطالعه علوم به زبان انگلیسی نیست؟»  
«دانش‌آموزان می‌توانند به راحتی با خارجی‌ها دوست شوند.»

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه «۱»

(مهم‌مهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «کلمه "them" در پاراگراف «۲» به چه چیزی اشاره دارد؟»  
«دانش‌آموزان (students)»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه «۴»

(مهم‌مهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «در مورد یادگیری علوم به زبان انگلیسی چه چیزی می‌توان از متن استنباط کرد؟»  
«این کار به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا برای آینده آماده شوند.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲ آبان

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                                                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی                                                                                         | مسئول آزمون            |
| حامد کریمی                                                                                                      | مسئول دفترچه           |
| امیرحسین افجه، امیرعلی حسینی‌زاده                                                                               | ویراستار               |
| محیا اصغری                                                                                                      | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون‌خواه                                                                                              | مسئول درس مستندسازی    |
| حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی،<br>امیرحسین افجه، علی کریمی‌فرع، فرزاد شیرمحمدلی، رامتین شمشکی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                                                                 | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی                                                                                                      | ناظر چاپ               |

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۱»

(مأمدر کریمی)

غایت: هدف نهایی

(معنای واژگان، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۳»

(مأمدر کریمی)

در متن از موجودیتی می‌خوانیم که قرار است نه تنها جهانی را ادراک کند، بلکه فعالانه در ساختن آن جهان مشارکت ورزد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(مأمدر کریمی)

در نادرستی دیگر گزینه‌ها، دقت کنید متن ننوشته است که نمی‌توان برای شناخت خود و جهان پیرامون خود هدفی نهایی قائل شد. همچنین شناخت «خود» را کم‌اهمیت ندانسته است. در نهایت طبق متن در دنیای جدید آموزش، گذشتن از تقلید به ابداع داریم و نه برعکس.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۳»

(مأمدر اصفهانی)

متن درباره‌ی اهمیت چاپ و تحولاتی است که در ادبیات عام داشته است. معیار قضاوت رمان و قصه، چگونگی انتقال ادبیات از خواص به عوام و تأثیر گسترش سواد عوام بر خواص در متن نیست.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۱»

(مأمدر اصفهانی)

«تعلیم» یعنی یاد دادن و کار «معلّم» است. «تعلّم» یعنی یاد گرفتن که کار دانش‌آموز است.

(روابط بین واژگان، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۴»

(مأمدر اصفهانی)

با حروف به‌هم‌ریخته‌ی صورت سؤال، واژه‌های «گوسفند - بره» ساخته می‌شود که رابطه‌ی بین این دو واژه، به رابطه‌ی بین واژه‌های «گوساله - گاو» شبیه‌تر است.

(روابط بین واژگان، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۲»

(مأمدر اصفهانی)

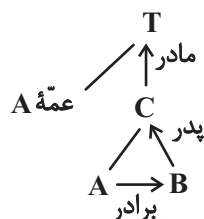
تعداد نقاط و تعداد حروف کلمات صورت سؤال، یکی یکی بیشتر می‌شود. همچنین حرف پایانی هر کلمه، حرف نخست کلمه‌ی بعد است. پس کلمه‌ای به جای علامت سؤال قرار می‌گیرد که شش حرفی و چهارنقطه‌ای است و با حرف «ی» شروع می‌شود، که فقط گزینه‌ی «۲» این ویژگی‌ها را دارد.

(روابط بین واژگان، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(غریزاد شیرممدولی)

طبق نمودار زیر، معلوم است که عمه A، دختر T است.

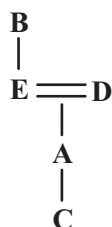


(نسبت‌های خانوادگی، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۳»

(مأمدر کنه‌ی)

طبق نمودار زیر، معلوم است که C نتیجه B است:



(نسبت‌های خانوادگی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۲»

(امیرسین افیه)

می‌دانیم: لیلا < ناهید < پریسا / لیلا < فریا / الهام < فریا پس بزرگ‌ترین فرد، یا لیلاست یا الهام. اگر نسبت بین این دو معلوم شود، بزرگ‌ترین فرد معلوم می‌شود.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۳»

(علی کریمی فرج)

تعداد هر عروسک، زاویه آن را در نمودار معلوم می‌کند:

|            |      |
|------------|------|
| خرس ۲۵     | ۱۰۰° |
| خرگوش ۳۰   | ۱۲۰° |
| موش ۱۰     | ۴۰°  |
| شیر ۵      | ۲۰°  |
| ۲۰ لاک‌پشت | ۸۰°  |
| کل ۹۰      | ۳۶۰° |

(نمودار، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۲»

(رامتین شمشکی)

شخص عراقی قطعاً آبی پوشیده است و شخص آخر نیست. شخص سوم هم فلسطینی است و سوری از عراقی جلوتر است. پس جایگاه‌ها و رنگ‌ها معلوم است:

|        |        |       |      |
|--------|--------|-------|------|
| ۴      | ۳      | ۲     | ۱    |
| لبنانی | فلسطین | عراقی | سوری |
| زرد    | قرمز   | آبی   | سبز  |

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۴»

(کتاب منظومه هوش)

مادر خاله رامین، مادر بزرگ رامین است. نام برادر او در این سؤال، امید است. عروس مادر شوهر خاله رامین، همان خاله اوست. امید هم دایی خاله رامین است:



(روابط خانوادگی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۲»

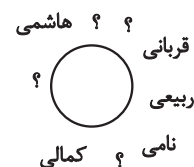
(کتاب منظومه هوش)

جایگاه‌ها را رسم می‌کنیم. دو فرد کنار ربیعی معلومند. یکی از حالت‌های شکل زیر است:

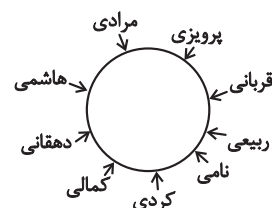
ربیعی

نامی

و همچنین می‌دانیم بین کمالی و نامی فقط یک نفر هست و بین قربانی و هاشمی دقیقاً دو نفر، یک نفر باقی می‌ماند که آن هم بین هاشمی و کمالی است:



مرادی کنار پرویزی است، پس این دو بین قربانی و هاشمی نشسته‌اند. از طرفی هاشمی کنار دهقانی هم هست، پس دهقانی در سمت دیگر هاشمی و کنار کمالی است. کردی نیز کنار کمالی است، پس سمت دیگر اوست. مرادی نیز سمت راست پرویزی است.



۲۶۵- گزینه ۲»

(کتاب منظومه هوش)

هاشمی روبه‌روی ربیعی و نامی است و فاصله این دو تن تا هاشمی، از فاصله دیگران تا هاشمی، بیشتر است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

تصویر در آینه وارون جانبی است. هر چه سمت راست شکل است، در تصویر در سمت چپ شکل قرار می‌گیرد و برعکس.

(قرینه‌یابی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۱»

(غیرزاد شیرمشمدرلی)

شکل گزینه ۱، محور تقارن عمودی دارد و دیگر شکل‌ها، خیر. دیگر شکل‌ها، مرکز تقارن دارند.

(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

به‌جز شکل گزینه ۲، همه شکل‌ها از دوران یکدیگر به‌دست می‌آیند. (شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

در شکل صورت سؤال، نقطه در قسمت مشترک دو دایره، درون مستطیل و خارج از مثلث قرار دارد، در بین گزینه‌ها این ناحیه تنها در گزینه ۲ هست.



(یابگاه شکل‌ها، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۲»

(عمید کنی)

یکی از نقطه‌ها در شکل صورت سؤال، درون دو مربع و درون مثلث و خارج از دایره قرار دارد. این فضا فقط در گزینه ۲ هست. نقطه دیگر، تنها درون دایره است.



(یابگاه شکل‌ها، هوش غیرکلامی)