



# آزمون ۱۶ آبان ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

## دفترچه پاسخ

| نام درس                      | نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حسابان ۲ و ریاضی پایه        | شیوا امین-دانیال آرکیش-سعید تن آرا-رضا جعفری-سیدمحمدحادی جلالی-احمد حسن زاده فرد-روح اله حسینی-افشین خاصه خان سینا خیرخواه-احمدرضا ذاکر زاده-مریم زارعی-محمد رنگنه-حامد فاسمیان-رضا ماجدی-حامد معنوی-علیرضا نداف زاده غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام                                           |
| هندسه و آمار و ریاضیات گسسته | امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-علی ایمانی-آرین تفضلی زاده-رضا توکلی-روح اله حسینی-سیدمحمدرضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-محمد خندان-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-شبنم غلامی-احمدرضا فلاح-حامد فاسمیان-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی                                 |
| فیزیک                        | مهران اسماعیلی-زهره آقامحمدی-علیرضا چبازی-محمدرضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-امیراحمد میرسعید-سیده ملیحه میرصالحی-افشین مینو-حسام نادری-محمدرضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد-مجتبی نکوئیان                                        |
| شیمی                         | هدی بهاری پور-امیرعلی بیات-علیرضا بیانی-محمدرضا پورچاوید-سعید تیزرو-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم پیمان خواجوی مجد-یاسر راش-روزبه رضوانی-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-عرفان شاکری راد-حسین شاهسواری-محمد عظیمیان زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-فرشید مرادی-مهرشاد میرزاحمدی |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                    | حسابان ۲ و ریاضی پایه                                               | هندسه                                                 | آمار و ریاضیات گسسته                                  | فیزیک                                          | شیمی                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| گزینشگر                    | علیرضا نداف زاده                                                    | امیرحسین ابومحبوب                                     | امیرحسین ابومحبوب                                     | مصطفی کیانی                                    | یاسر راش                             |
| گروه ویراستاری             | امیرحسین ابومحبوب<br>مریم زارعی<br>مهرداد ملوندی<br>یاسین کشاورزی   | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی<br>محمد مهدی فتوحی | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی<br>محمد مهدی فتوحی | سینا صالحی<br>حسین بهیرترکبیر<br>زهره آقامحمدی | مهشید نیازی<br>امیرعلی بیات          |
| ویراستاری<br>رتبه های برتر | امید بهزاد پور<br>امیرحسین کردیاغ                                   | محمدپارسا سیرزهی                                      | محمدپارسا سیرزهی                                      | امیرحسین کردیاغ                                | 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 نوحیدی                      |
| ویراستاران (مستندسازی)     | معصومه صنعت کار جهسا محمدتیا-احسان میرزینی-فرشته کیمرانی-سجاد سلیمی | مهدی صالحی<br>پریا اقبالی<br>محسن دستچردی             | پرهام مهرآرا                                          |                                                |                                      |

### گروه فنی و تولید

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                      |
| مسئول دفترچه   | ترگس غنی زاده                                      |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: مجیا اصغری<br>مسئول دفترچه: آلهه شهبازی |
| حروفنگار       | فرزانه فتح اله زاده                                |
| ناظر چاپ       | سوزان نعیمی                                        |

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - کفون فرهنگی آموزش - تلفن: ۴۱-۶۶۴۳

حسابان ۲

گزینه ۳» ۱-

(امیر حسن زاردرقر)

چون  $P(x)$  بر  $x-2$  بخش پذیر است، داریم:

$$P(2) = 0 \Rightarrow (2)^2 + a(2)^2 + b(2) - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 4 + 4a + 2b - 2 = 0 \Rightarrow 4a + 2b = -6$$

حال چون باقی مانده تقسیم  $P(x)$  بر  $x+1$  برابر ۳ است، داریم:

$$x+1=0 \Rightarrow P(-1)=3$$

$$(-1)^2 + a(-1)^2 + b(-1) - 2 = 3$$

$$-1 + a - b - 2 = 3 \Rightarrow a - b = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a + 2b = -6 \\ a - b = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -5 \end{cases}$$

(حسابان ۲- تابع: مشابه تمرین ۷ صفحه ۲۲ کتاب درسی)

گزینه ۴» ۲-

(میر زارعی)

طبق فرض،  $f(x)$  یک چندجمله‌ای درجه سوم بوده که با توجه به قضیه

$$f(x) = p(x)q(x) + r(x)$$

تقسیم داریم:

$$\Rightarrow f(x) = (x^2 + 2x + 2)(ax + b) + (x - 3) \quad (*)$$

حال با توجه به فرض سوال داریم:

$$f(1) = 2 \Rightarrow f(1) = (1 + 2 + 2)(a + b) + 1 - 3 = 2$$

$$\Rightarrow 5(a + b) - 2 = 2 \Rightarrow 5(a + b) = 4 \Rightarrow a + b = 1$$

$$f(-2) = 1 \Rightarrow f(-2) = (4 - 4 + 2)(-2a + b) - 2 - 3 = 1$$

$$\Rightarrow 2(-2a + b) - 5 = 1 \Rightarrow 2(-2a + b) = 6 \Rightarrow -2a + b = 3$$

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

حال اگر  $a$  و  $b$  را در معادله (\*) جای گذاری کنیم  $f(x)$  به دست می آید:

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

$$\Rightarrow f(6) = -\frac{432}{3} + \frac{36}{3} + 12 + \frac{1}{3} = -\frac{341}{3}$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

گزینه ۳» ۲-

(سیا نیرخواه)

برای به دست آوردن باقی مانده تقسیم  $P(x)$  بر  $ax + b$  مقدار  $P(-\frac{b}{a})$

را به دست می آوریم:

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

الگوریتم تقسیم  $P(x)$  بر  $x^2 - 1$  به صورت زیر نوشته می شود:

$$P(x) = (x^2 - 1) Q(x) + R(x) \Rightarrow P(x) = (x^2 - 1)Q(x) + ax + b$$

باقی مانده خارج قسمت

$$\begin{cases} P(1) = 1 \Rightarrow 1 = 0 + a + b \Rightarrow a + b = 1 \\ P(-1) = 2 \Rightarrow 2 = 0 - a + b \Rightarrow -a + b = 2 \end{cases} \Rightarrow b = 2, a = -1$$

$$R = ax + b = -x + 2$$

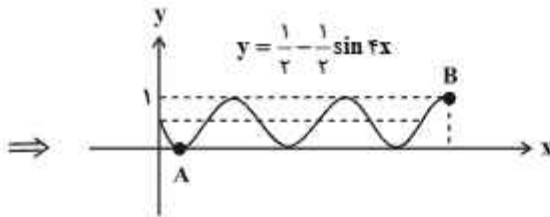
(حسابان ۲- تابع: صفحه های ۱۸ و ۱۹)

گزینه ۱» ۴-

(افشین ناصه‌نادر)

فرض می کنیم بیشینه تابع برابر  $m$  باشد در این صورت:

$$\begin{cases} |a| + c = m \\ -|a| + c = -1 \end{cases} \Rightarrow c = \frac{m-1}{2}, |a| = \frac{m+1}{2}$$



$$\Rightarrow A(\frac{\pi}{4}, 0), B(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}, 1)$$

$$\Rightarrow m_{AB} = \frac{1-0}{\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4}} = \frac{1}{\frac{\pi}{4}} = \frac{4}{\pi}$$

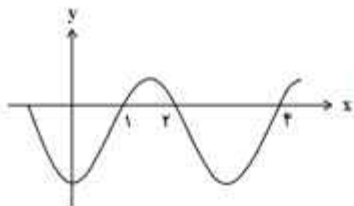
(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۹)

(روح‌اله عسلی)

گزینه ۲- ۶

$$\text{می‌دانیم } \cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \text{ بنابراین}$$

$$f(x) = a \left( \frac{1 + \cos(\frac{2\pi x}{b})}{2} \right) - \frac{1}{a} \Rightarrow f(x) = \frac{a}{2} - \frac{1}{a} + \frac{a}{2} \cos(\frac{2\pi x}{b})$$



$$T = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{b}} = |b| \text{ با توجه به نمودار: } T = 4 - 1 = 3, \text{ از طرفی } |b|$$

$$\text{پس } |b| = 3$$

چون تابع کسینوسی است، می‌توان فرض کرد  $b = 3$ . بنابراین

$$f(x) = \frac{a}{2} - \frac{1}{a} + \frac{a}{2} \cos(\frac{2\pi x}{3})$$

مجدداً با توجه به نمودار،  $f(1) = 0$  پس

$$0 = f(1) = \frac{a}{2} - \frac{1}{a} + \frac{a}{2} \cos \frac{2\pi}{3} = \frac{a}{2} - \frac{1}{a} + \frac{a}{2} \left( -\frac{1}{2} \right)$$

$$= \frac{a}{2} - \frac{1}{a} - \frac{a}{4} = \frac{a}{4} - \frac{1}{a} \Rightarrow \frac{a}{4} = \frac{1}{a}$$

$$\Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = -2$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = 2\pi \Rightarrow |b| = \frac{2}{2} = 1$$

طبق نمودار  $a$  و  $b$  هم‌علامت‌اند و چون پیشینه مجموع داده شده، پس هم

$$\text{و هم } b \text{ مثبت‌اند. یعنی } a = \frac{m+1}{2} \text{ و } b = \frac{2}{2} = 1$$

$$a + b + c = \frac{2}{2} \Rightarrow \frac{m+1}{2} + \frac{2}{2} + \frac{m-1}{2} = \frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2}{2} - \frac{2}{2} = 0 \Rightarrow c = \frac{0-1}{2} = -\frac{1}{2}$$

عرض نقطه تقاطع نمودار  $f$  با محور  $y$ ‌ها همان  $c = -\frac{1}{2}$  است، زیرا

$$f(0) = a \sin 0 + c = c$$

(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۹)

(غلامرضا ایاری)

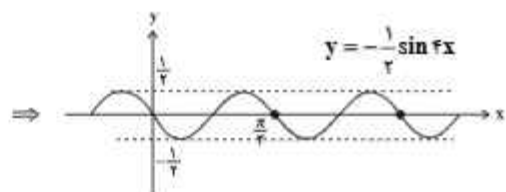
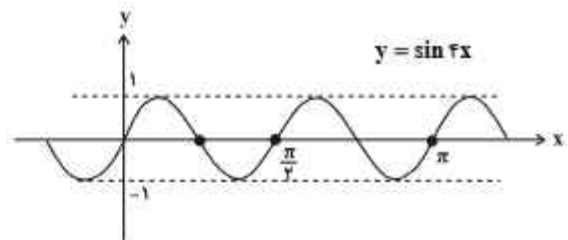
گزینه ۱- ۵

ابتدا معادله مورد نظر را ساده می‌کنیم

$$\left. \begin{aligned} \sin(\frac{2\pi}{3} - 2x) &= -\cos 2x \\ \sin(\pi + 2x) &= -\sin 2x \end{aligned} \right\} \Rightarrow y = \frac{1}{2} - \sin 2x \cos 2x$$

$$\sin 4x = 2 \sin 2x \cos 2x \rightarrow y = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sin 4x$$

حال نمودار تابع به دست آمده را رسم می‌کنیم تا  $A$  و  $B$  را به دست آوریم

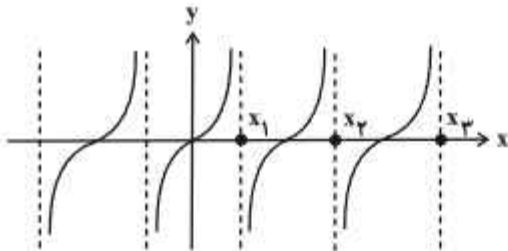


(راهنمای تکریش)

۹- گزینه «۳»

بهترین راه، رسم نمودار تابع  $f(x)$  توسط نمودار تابع  $y = \tan x$  است.

طول نقاط تابع  $y = \tan x$  را بر  $\frac{2\pi}{4}$  تقسیم می‌کنیم.



$$x_1 = \frac{4}{2\pi} \times \frac{\pi}{2} = \frac{2}{\pi}$$

$$x_2 = \frac{4}{2\pi} \times \frac{3\pi}{2} = 3$$

$$x_3 = \frac{4}{2\pi} \times \frac{5\pi}{2} = \frac{10}{\pi}$$

با توجه به نمودار، تابع روی بازه  $(\frac{2}{\pi}, 3)$  اکیداً صعودی است. لذا

حداکثر  $a$  برابر  $\frac{10}{\pi}$  است.

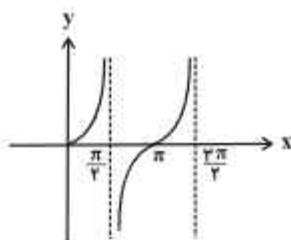
(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۹ تا ۳۳)

(افشین غاصه‌نار)

۱۰- گزینه «۲»

با توجه به نمودار، تابع تناوبی در بازه  $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$  اکیداً صعودی و در

مجموعه  $\{\frac{\pi}{2}, \pi\} - (0, \pi)$  غیر یکنوا است (نه صعودی و نه نزولی).



(مسئله ۳- مثلثات: مشابه کار در کلاس صفحه ۳۲ کتاب درسی)

اما چون  $f(0) < 0$  لذا  $a - \frac{1}{a} < 0$  پس  $f(0) = a \cos 0 = a$

قابل قبول نیست و بنابراین  $a = -2$ . پس  $f(x) = -\frac{1}{2} - \cos(\frac{2\pi x}{4})$

$$f(\frac{19}{4}) = -\frac{1}{2} - \cos(\frac{2\pi}{4} \times \frac{19}{4}) = -\frac{1}{2} - \cos(\frac{19\pi}{4})$$

$$= -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۹)

(مریم زارع)

۷- گزینه «۳»

ابتدا مقادیر  $a$ ،  $b$  و  $c$  را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} \max = |a| + c = 1 \\ \min = -|a| + c = -5 \end{cases} \Rightarrow 2c = -4 \Rightarrow c = -2$$

حال مقدار  $c = -2$  را در رابطه بالا جای گذاری می‌کنیم.

$$|a| + c = 1 \Rightarrow |a| + (-2) = 1 \Rightarrow |a| = 3 \Rightarrow a = \pm 3$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow |b| = 8 \Rightarrow b = \pm 8$$

داریم.

با توجه به شکل  $ab > 0$  است. فرض می‌کنیم هر دو مثبت هستند در این

$$f(x) = 3 \sin(8x) - 2$$

صورت داریم.

پس می‌خواهیم  $f(\frac{\pi}{48})$  را محاسبه نماییم.

$$f(\frac{\pi}{48}) = 3 \sin(8 \times \frac{\pi}{48}) - 2 = 3 \sin(\frac{\pi}{6}) - 2 = \frac{3\sqrt{2}}{2} - 2$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۹)

(شیوا امین)

۸- گزینه «۴»

تابع  $y = a \cos bx + c$  دارای مقدار مینیمم  $-|a| + c$  و دوره

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = 4$$

تکاب  $T = \frac{2\pi}{|b|}$  است.

$$\min : -|a| + c = 2 \Rightarrow \frac{\min}{T} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(مسئله ۳- مثلثات: مشابه مثال صفحه ۲۷ کتاب درسی)

ریاضی ۱

۱۱- گزینه «۳»

(عالم قاسمیان)

معادله درجه دوم مذکور، ریشه مضاعف دارد، پس:

$$\Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 9 = 0 \Rightarrow (m-3)^2 = 0 \Rightarrow m = 3$$

$$\text{جای گذاری در معادله: } \frac{3}{4}x^2 - 3x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \text{ریشه مضاعف } \alpha = \frac{-b}{2a} = \frac{3}{\frac{3}{2}} = 2$$

$$m - \alpha = 3 - 2 = 1$$

در نتیجه:

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

۱۲- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

روش اول:

$$y = mx^2 - 2mx + 3 \xrightarrow{y=1} mx^2 - 2mx + 3 = 1$$

$$\Rightarrow mx^2 - 2mx + 2 = 0 \Rightarrow \Delta = \frac{4m^2}{4m(m-2)}$$

$$\xrightarrow{\Delta > 0} (m < 0) \cup (m > 2) \quad (1)$$

$$\begin{cases} y = mx^2 - 2mx + 3 \Rightarrow mx^2 - 2mx + 3 = 5 \\ y = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow mx^2 - 2mx - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = \frac{4m^2}{4m(m+2)}$$

$$\xrightarrow{\Delta < 0} -2 < m < 0 \quad (2)$$

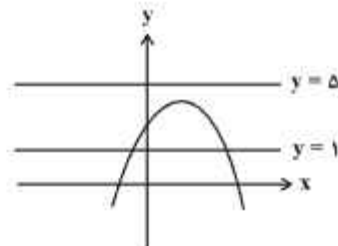
$$(1) \cap (2): -2 < m < 0 \Rightarrow m = -1 \text{ مقدار صحیح}$$

روش دوم: برای این که نمودار سهمی، خط  $y = 1$  را در دو نقطه قطع کند و

با  $y = 5$  نقطه تلاقی نداشته باشد باید دو شرط زیر را داشته باشد:

(۱) مقعر به پایین باشد ( $a < 0$ )

(۲) عرض رأس سهمی بین ۱ و ۵ باشد.



$$\Rightarrow \begin{cases} m < 0 & (1) \\ 1 < -\frac{\Delta}{4a} < 5 \Rightarrow 1 < \frac{12m - 4m^2}{4m} < 5 \\ \Rightarrow 1 < 3 - m < 5 \Rightarrow -2 < -m < 2 \\ \Rightarrow -2 < m < 2 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2): -2 < m < 0 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = -1$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۹)

(روح اله عسلی)

۱۳- گزینه «۳»

در سهمی

$$y = kx^2 + 2kx + k + 5 = k(x^2 + 2x + 1) + 5 = k(x+1)^2 + 5$$

مختصات رأس  $(-1, 5)$  است. پس این نقطه در معادله سهمی

$$y = mx^2 + x + 2m$$
 صدق می‌کند.

$$5 = m(-1)^2 + (-1) + 2m = 3m - 1 \Rightarrow 3m = 6 \Rightarrow m = 2$$

پس معادله این سهمی به صورت  $y = 2x^2 + x + 4$  است. مختصات رأس

این سهمی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right) = \left(-\frac{1}{4}, -\frac{1-4(2)(4)}{4}\right) = \left(-\frac{1}{4}, \frac{31}{4}\right)$$

مختصات رأس این سهمی در معادله سهمی  $y = k(x+1)^2 + 5$  صدق می‌کند پس:

$$\frac{31}{4} = k\left(-\frac{1}{4} + 1\right)^2 + 5 \Rightarrow \frac{31}{4} = \frac{9}{16}k + 5$$

$$\xrightarrow{\times 16} 62 = 9k + 80 \Rightarrow 9k = -18 \Rightarrow k = -2$$

$$k - m = -2 - 2 = -4$$

بنابراین:

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

(سیدمحمدجاری یلانی)

۱۴- گزینه «۲»

با استفاده از عرض از مبدأ و طول رأس سهمی، مقادیر خواسته شده را به

دست می‌آوریم.

$$\text{عرض از مبدأ: } c - 2 = -1 \Rightarrow c = 1$$

$$\text{طول رأس سهمی: } \frac{-(b+2)}{2 \times \frac{3}{4}a} = \frac{4}{3} \Rightarrow -b-2 = 2a \Rightarrow 2a+b = -3$$

$$\Rightarrow 2a+b-c = -3$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۱۵- گزینه «۱»

(اعداد صحیح را بنویسید)

با توجه به جواب نامعادله، جدول تعیین علامت عبارت مربوطه به صورت زیر است.

| $x$ | $-1$ | $b$ |
|-----|------|-----|
| $p$ | $-$  | $+$ |

پس می توان نتیجه گرفت  $x = -1$  ریشه مضاعف عبارت سمت چپ نامعادله است پس ریشه ساده داخل پراکنش دومی می باشد.

$$2x^2 + ax + 3a = 0 \xrightarrow{x=-1} 2 - a + 3a = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$p = (x+1)(2x^2 - x - 2) = (x+1)^2(2x-2)$$

و ریشه دیگر پراکنش دوم  $b$  می باشد یعنی  $2x-2=0$  و لذا  $b = \frac{2}{2} = 1$  است.

$$a-b = -1 - \frac{2}{2} = -\frac{5}{2}$$

پس:

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها؛ صفحه های ۸۳ تا ۹۱)

۱۶- گزینه «۳»

(نامر قاسمیان)

برای محاسبه ریشه مشترک باید دو معادله را مساوی هم گذاشت پس.

$$x^2 + 2x - 5m = x^2 + 2x - 7m$$

پس از ساده سازی به رابطه  $m = \frac{x}{2}$  خواهیم رسید. با جای گذاری در هر

یک از معادلات، رابطه  $x^2 - \frac{1}{2}x = 0$  به دست می آید که ریشه های آن

برابر با  $0$  و  $\frac{1}{2}$  است. به دلیل غیرصفر بودن، پس مقدار  $m = \frac{1}{4}$  به دست

می آید داریم.

$$\text{ریشه های } x^2 + 2x - \frac{5}{4} = 0 \text{ برابر است با } \frac{1}{4} \text{ و } -\frac{5}{4}.$$

$$\text{ریشه های } x^2 + 2x - \frac{7}{4} = 0 \text{ برابر است با } \frac{1}{4} \text{ و } -\frac{7}{4}.$$

پس جمع ریشه های غیرمشترک برابر است با  $-6$ .

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها؛ صفحه های ۷۰ تا ۷۶)

۱۷- گزینه «۲»

(بنیامین نیکلام)

$$\frac{11x+1}{x^2+x-2} > \frac{x+3}{x-1} \Rightarrow \frac{11x+1}{(x+2)(x-1)} - \frac{x+3}{x-1} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{11x+1-x^2-5x-6}{(x+2)(x-1)} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2+6x-5}{(x+2)(x-1)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)(x-5)}{(x+2)(x-1)} < 0 \xrightarrow{x \neq 1} \frac{x-5}{x+2} < 0 \Rightarrow -2 < x < 5$$

$$x \in \mathbb{Z} \rightarrow x = -1, 0, 1, 2, 3, 4$$

که  $x = 1$  قابل قبول نمی باشد پس ۵ عدد صحیح قابل قبول است.

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها؛ صفحه های ۸۸ تا ۹۳)

۱۸- گزینه «۱»

(علیرضا ترفازاده)

در تابع، هیچ دو زوج مرتبی نباید مؤلفه اول برابر و مؤلفه دوم نابرابر داشته باشند. پس  $2b-1=1$  و در نتیجه  $b=1$ . حال می نویسیم.

$$f = \{(2, 1), (4, 1), (2, a)\} \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow a^2 - 2b = -1$$

(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه های ۹۷ تا ۱۰۰)

۱۹- گزینه «۴»

(رضا هابری)

برد تابع به کمک ضابطه و دامنه آن به دست می آید. بنابراین.

$$\frac{b}{3} \leq x \leq 2 \Rightarrow -6 \leq -2x \leq -\frac{2b}{3} \Rightarrow -2 \leq 4-2x \leq 4-\frac{2b}{3}$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{3} \leq \frac{4-2x}{3} \leq \frac{4}{3} - \frac{2b}{9} \Rightarrow R_f = [-\frac{2}{3}, \frac{4}{3} - \frac{2b}{9}]$$

از طرفی می داریم  $R_f = [a, 4]$  می باشد، پس.

$$\begin{cases} a = -\frac{2}{3} \\ \frac{4}{3} - \frac{2b}{9} = 4 \Rightarrow \frac{2b}{9} = -\frac{8}{3} \Rightarrow b = -12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a + 2b = -2 - 24 = -26$$

(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۲۰- گزینه «۲»

(دانیال کرکیش)

ابتدا دامنه تابع را به دست می آوریم.

$$x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow x = -1, x = 2 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{-1, 2\}$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 9x + x^2 - 9}{x^2 - 2x - 2} = \frac{x(x^2 - 9) + (x^2 - 9)}{(x+1)(x-2)}$$

$$= \frac{(x^2 - 9)(x+1)}{(x+1)(x-2)} = \frac{(x-2)(x+2)(x+1)}{(x+1)(x-2)} \Rightarrow f(x) = x+2$$

برد تابع  $f(x)$  تمام اعداد حقیقی خواهند بود به جز دو مقداری که خروجی  $f(2)$  و  $f(-1)$  باشند.

$$\begin{cases} f(-1) = -1+2 = 1 \\ f(2) = 2+2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع این دو عدد} = 1+4 = 5$$

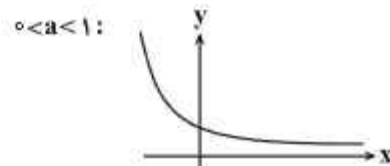
(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

حسابان ۱

گزینه ۲۱ - ۲۱

(عالم قاسمیان)

در تابع نمایی  $y = a^x$  مطابق شکل زیر به ازای  $0 < a < 1$ ، با افزایش مقدار  $x$  مقادیر آن کاهش می‌یابد، بنابراین ویژگی ذکر شده در صورت سؤال مربوط به حالت  $0 < a < 1$  می‌باشد.



$$0 < \frac{fm-2}{12m-2} < 1 \Rightarrow$$

$$0 < \frac{fm-2}{12m-2} \Rightarrow m \in (-\infty, \frac{1}{4}) \cup (\frac{1}{4}, +\infty) \quad (1)$$

$$\text{ب) } \frac{fm-2}{12m-2} < 1 \Rightarrow \frac{fm-2}{12m-2} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{-8m+1}{12m-2} < 0$$

$$\Rightarrow m \in (-\infty, \frac{1}{8}) \cup (\frac{1}{8}, +\infty) \quad (2)$$

$$(2), (1) \Rightarrow \text{اشتراک} \Rightarrow (-\infty, \frac{1}{8}) \cup (\frac{1}{8}, +\infty)$$

$$\Rightarrow m \in \mathbb{R} - [\frac{1}{8}, \frac{1}{4}] \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{8} \\ b = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a + b = \frac{3}{4}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

گزینه ۲۲ - ۲۲

(امیر حسن زاده‌فرز)

می‌دانیم که نیمه‌عمر به مدت زمانی گفته می‌شود که مادهٔ پرتوزا به نصف مقدار اولیه خود کاهش می‌یابد.

$$m(t) = (\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}} \Rightarrow m(144) = (\frac{1}{2})^{\frac{144}{48}} \Rightarrow m(144) = (\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow m(144) = \frac{1}{8} \Rightarrow 22gr$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه ۷۶)

گزینه ۱ - ۲۳

(غلامرضا نیازی)

با توجه به نمودار تابع  $f$  داریم:

$$\begin{cases} f(0) = k + b = y_A \\ f(x) = ka^{\frac{x}{2}} + b \Rightarrow y_B = 0 + b = b \end{cases}$$

$$y_A = -y_B \Rightarrow k + b = -b \Rightarrow k = -2b \quad (1)$$

$$f(-1) = 0 \Rightarrow k(a^{\frac{-1}{2}}) + b = 0 \Rightarrow \frac{k}{\sqrt{a}} = -b$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{-2b}{\sqrt{a}} = -b \Rightarrow a = 4$$

$$f(0) = k + b = -b \Rightarrow b < 0, k > 0$$

$$A(0, -b), C(-1, 0) \Rightarrow AC = \sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{1 + b^2} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \text{ ق ق} \\ b = 2 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$a + b = 4 - 2 = 2$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۹)

گزینه ۳ - ۲۴

(عالم معنوی)

$$a(2) + b = 0 \Rightarrow 2a + b = 0 \quad (1)$$

ابتدا توجه کنید که:

$$f(7) = 1 + \log_{\Delta}(b+9)$$

از طرفی:

$$\Rightarrow \log_{\Delta}(7a+b) = 1 + \log_{\Delta}(b+9)$$

$$\Rightarrow \log_{\Delta}(7a+b) = \log_{\Delta}b + 4\Delta$$

$$\Rightarrow 7a + b = \Delta b + 4\Delta \Rightarrow 7a - 4b = 4\Delta \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 0 \\ 7a - 4b = 4\Delta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \log_{\Delta}(2x-4) \Rightarrow f(\frac{31}{2}) = \log_{\Delta}(31-4) = \log_{\Delta}27$$

$$= \log_{\Delta}27 = 3$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

گزینه ۱ - ۲۵

(رضا پندری)

از طرفین معادله، لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم:

$$\log_2 x + 1 = \log_5 x^{-1} \Rightarrow (x+1)\log_2 = (x-1)\log_5$$

$$x \log_2 + \log_2 = x \log_5 - \log_5$$

در این معادله فقط جواب  $x = 2$  قابل قبول می باشد یعنی  $a = 2$ . لذا.

$$\log_{\frac{1}{2}}(2-a) = \log_{\frac{1}{2}}(2-2) = \log_{\frac{1}{2}} 0 = *$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۷ و ۸۶)

(داتیال کرکیش)

۲۹- گزینه «۴»

$$\log_{\frac{1}{2}}(1-x) + \log_{\frac{1}{2}}(x^2+x+1) = \log_{\frac{1}{2}}(1-x)(x^2+x+1) = \log_{\frac{1}{2}} 9^2$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{2}} 1-x^2 = \log_{\frac{1}{2}} 9 \Rightarrow 1-x^2 = 9 \Rightarrow x^2 = -8 \Rightarrow x = -2$$

$x = -2$  را در  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{-x}{2}$  جای گذاری می کنیم.

$$\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{2}} 2 = \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۶ و ۸۷)

(روح اله عشق)

۳۰- گزینه «۲»

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x^2 + \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x^2 = \frac{2}{\frac{1}{\sqrt{2}}} \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x + 2 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x = 6 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x + 2 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} x$$

قرار می دهیم  $y = \frac{1}{x}$  پس  $x = \frac{1}{y}$  بنابراین عبارت بالا به صورت:

$$6 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y + 2 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{1}{y} = 6 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y^{-1} + 2 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y^{-1}$$

$$= -6 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y - 2 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y = -(6 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y + 2 \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y)$$

با توجه به این که  $0 < x < 1$  پس  $y > 1$  بنابراین  $t = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} y > 0$  پس

$$عبارت بالا به صورت  $-(6t + \frac{2}{t}) = -2(3t + \frac{1}{t})$  است.$$

با توجه به نامساوی حسابی، هندسی  $(a, b > 0 \Rightarrow a + b \geq 2\sqrt{ab})$  داریم.

$$3t + \frac{1}{t} \geq 2\sqrt{(3t)(\frac{1}{t})} = 2\sqrt{3} \Rightarrow -2(3t + \frac{1}{t}) \leq -6\sqrt{3}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۶ تا ۹۰)

$$\Rightarrow x \log 2 - x \log 5 = -\log 2 - \log 5$$

$$\Rightarrow x(\log 2 - \log 5) = -(\log 2 + \log 5) = -\log 10$$

$$\Rightarrow x(\log 2 - \log 5) = -1 \Rightarrow x = \frac{-1}{\log 2 - \log 5}$$

از طرفی.

$$\log 5 = \log \frac{10}{2} = \log 10 - \log 2$$

از طرفی می داریم.

$$\Rightarrow x = \frac{-1}{2 \log 2 - 1} = \frac{-1}{\log 4 - 1} = \frac{1}{1 - \log 4}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۶ و ۸۷)

(معمد رنگه)

۲۶- گزینه «۲»

$$A = \log_{\frac{1}{2}}(1+6\sqrt{2}) + 2 \log_{\frac{1}{2}}(2-\sqrt{2})$$

$$= \log_{\frac{1}{2}}(1+6\sqrt{2}) + \log_{\frac{1}{2}}(2-\sqrt{2})^2$$

$$= \log_{\frac{1}{2}}(1+6\sqrt{2}) + \log_{\frac{1}{2}}(1-6\sqrt{2}) = \log_{\frac{1}{2}}(1-72) = \log_{\frac{1}{2}} 49$$

$$6^2 < 49 < 6^3 \Rightarrow 2 < \log_{\frac{1}{2}} 49 < 3 \Rightarrow 2 < A < 3$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۶ و ۸۷)

(معمد رنگه)

۲۷- گزینه «۱»

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \sqrt[6]{\frac{625}{25}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{625}{25} = \frac{1}{\sqrt{2}} (\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 5^4 - \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} 5)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} (4(1 - \log 2) - 2) = \frac{4}{\sqrt{2}} - \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} (2 - 1) = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه های ۸۶ و ۸۷)

(سعید تن آرا)

۲۸- گزینه «۴»

با توجه به تعریف  $f$  داریم.

$$f^{-1}(x) = \log x \Rightarrow f^{-1}(x+2) = \log(x+2)$$

از طرفی بنا بر خواص لگاریتم خواهیم داشت.

$$\log_{\frac{1}{10}} x = \log_{\frac{1}{10}} x = \frac{1}{10} \log_{\frac{1}{10}} x$$

بنابراین معادله داده شده را می توان به صورت زیر نوشت.

$$\log(x+2) + 2(\frac{1}{10} \log x) = 1 \Rightarrow \log x(x+2) = 1$$

$$\Rightarrow x(x+2) = 10 \Rightarrow \frac{x^2 + 2x - 10}{(x+5)(x-2)} = 0 \Rightarrow x = 2, -5$$

هندسه ۲

۳۱- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

معادله ماتریسی را ساده کرده و به روش ماتریس وارون حل می کنیم.

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$X = \frac{1}{1 \cdot 6 - 3 \cdot 3} \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = -\frac{1}{9} \begin{bmatrix} -4 & -8 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{جمع درایه ها} = 3$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

(مشابه فعالیت صفحه ۲۲ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۲»

(غیرعسین ابومشوب)

$$\begin{cases} ax + 2y = 1 \\ 4x - by = 2 \end{cases} \text{ دستگاه معادلات فاقد جواب است پس داریم.}$$

$$\frac{a}{4} = \frac{2}{-b} \neq \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} ab = -8 \\ a \neq 2, b \neq -4 \end{cases}$$

یک دستگاه در صورتی بی شمار جواب دارد که در درجه اول دترمینان

ضرایب دستگاه صفر باشد. اگر ماتریس ضرایب دستگاه را A بنامیم، آن گاه

برای گزینه ها داریم:

$$|A| = ab - 8 = -16 \neq 0 \quad (1)$$

$$|A| = ab + 8 = 0 \quad (2)$$

$$|A| = -8 - ab = 0 \quad (3)$$

$$|A| = 8 - ab = 16 \quad (4)$$

حال شرط بی شمار جواب را برای گزینه های «۲» و «۳» بررسی می کنیم.

$$\frac{a}{8} = -\frac{1}{b} = -\frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} a = -16 \\ b = \frac{1}{2} \end{cases} \quad (2)$$

$$\frac{8}{b} = \frac{a}{-1} = -\frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -4 \end{cases} \quad (3)$$

با توجه به بخش اول پاسخ، قطعاً  $a \neq 2$  و  $b \neq -4$  پس گزینه «۳» نیز نادرست است و تنها دستگاه معادلات گزینه «۲» می تواند بی شمار جواب داشته باشد.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۶)

۳۳- گزینه «۴»

(روح اله عسلی)

از جمع دو تساوی داریم:

$$\left( \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \right) X = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow X = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = -\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = -\frac{1}{4} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 4X = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

اکنون طرفین تساوی اول را در ۴ ضرب می کنیم:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} (4X) + (4Y) = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -4 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} + (4Y) = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -4 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} + 4Y = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -4 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow 4Y = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$$

$$4X + 4Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ -7 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ -4 & 4 \end{bmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

۳۴- گزینه «۲»

(افشین ناصحیان)

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{5} + \frac{2}{5}a \\ y = \frac{2}{5} - \frac{9}{5}a \end{cases}$$

مقادیر  $x$  و  $y$  را در معادله اول جای گذاری می کنیم:

$$a\left(\frac{1}{5} + \frac{3}{5}a\right) + \frac{2}{5} - \frac{9}{5}a = 1$$

$$\frac{1}{5}a + \frac{2}{5}a^2 + \frac{2}{5} - \frac{9}{5}a = 1 \Rightarrow 2a^2 - 8a - 3 = 0$$

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

$$a=3 \Rightarrow \begin{cases} 2x+y=1 \\ 2x-y=9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-3-2} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{1}{5} \\ \frac{2}{5} & -\frac{2}{5} \end{bmatrix} = A \quad (\text{قابل قبول})$$

$$a=-\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2}x+y=1 \\ 2x+\frac{y}{2}=-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-\frac{y}{2}-2} \begin{bmatrix} \frac{y}{2} & -1 \\ -2 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{21}{25} & \frac{9}{25} \\ \frac{18}{25} & \frac{2}{25} \end{bmatrix} \neq A \quad (\text{غیرقابل قبول})$$

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۴)

۳۵- گزینه «۳»

(روح‌اله عسلی)

ابتدا شرط وجود بی‌شمار جواب را برای دستگاه می‌نویسیم:

$$\frac{m}{m+2} = \frac{m-3}{-m} = \frac{k}{k+1}$$

$$-m^2 = (m+2)(m-3) = m^2 - m - 6$$

$$\Rightarrow 2m^2 - m - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=2 \\ m=-\frac{3}{2} \end{cases}$$

اگر  $m=2$  را در عبارت دوم (شرط وجود جواب) جای گذاری کنیم، داریم:

$$\frac{k}{k+1} = \frac{2-3}{-2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2k = k+1 \Rightarrow k=1$$

اگر  $m=-\frac{3}{2}$  را در عبارت دوم (شرط وجود جواب) جای گذاری کنیم، داریم:

$$\frac{k}{k+1} = \frac{-\frac{3}{2}-3}{\frac{3}{2}} = -2 \Rightarrow k = -2k-3$$

$$\Rightarrow 4k = -3 \Rightarrow k = -\frac{3}{4}$$

$$|1 - (-\frac{3}{4})| = |\frac{7}{4}| = \frac{7}{4}$$

پس اختلاف مقادیر  $k$  برابر است با:

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۴)

(مشابه کار در کلاس صفحه ۲۶ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۳»

(سیدمحمد رضا عسلی‌فر)

ماتریس  $A$  را از سمت راست در طرفین رابطه ضرب می‌کنیم:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ a & b \\ c & d \end{bmatrix} A^{-1}A = \begin{bmatrix} m & n \\ 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} A$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & n \\ 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2m-n & m-n \\ 2 & -1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m-n=2 \\ m-n=1 \\ a=2 \\ b=-1 \\ c=4 \\ d=-1 \end{cases} \Rightarrow m=1, n=0$$

$$\Rightarrow ab+cd+mn = -2-4+0 = -6$$

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۳۷- گزینه «۴»

(عباس الهی)

ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  ماتریس ضرایب دستگاه می باشد و وارون آن به

صورت  $A^{-1} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$  معرفی شده است. پس

$$AX = B \Rightarrow X = A^{-1}B \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2-2k \\ 2k \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2+2k+4k \\ 4-4k+8k \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2+6k \\ 4+4k \end{bmatrix}$$

چون دستگاه دارای جواب  $(2t+2, -6-4k)$  است پس

$$\begin{bmatrix} -2+6k \\ 4+4k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8k-6 \\ 2t+2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} -2+6k = 8k-6 \\ 4+4k = 2t+2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = -2 \\ 2t = 2 \end{cases}$$

در نتیجه  $-4 = 2t+2 \Rightarrow 2t = -6 \Rightarrow t = -3$

پس  $k+t = -4+(-3) = -7$

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۶)

۳۸- گزینه «۴»

دو خط تشکیل دهنده دستگاه موازی هستند پس داریم

$$\frac{2}{4} = \frac{m}{-4} \Rightarrow m = -2$$

حال مقدار  $m$  را در دستگاه دوم قرار می دهیم

$$\begin{cases} -2x+2y=1 \\ 2x-2y=2 \end{cases} \Rightarrow -\frac{2}{2} \neq -\frac{2}{2}$$

بنابراین دو خط متقاطع اند. برای بررسی عمود بودن دو خط، حاصل ضرب

شیب ها را محاسبه می کنیم

$$m = 1, \quad m' = \frac{2}{2}, \quad mm' = \frac{2}{2} \neq -1$$

بنابراین دو خط متقاطع نامتعامد هستند

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۶)

(مشابه کار در کلاس صفحه ۲۶ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومعویذ)

فرض کنید  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$  باشد در این صورت داریم

$$AXB = 4I \Rightarrow A^{-1}(AXB)B^{-1} = A^{-1}(4I)B^{-1}$$

$$\Rightarrow X = 4A^{-1}B^{-1} = 4(BA)^{-1}$$

بنابراین کافی است وارون ماتریس  $BA$  را در ۴ ضرب کنیم

$$BA = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$(BA)^{-1} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow X = 4(BA)^{-1} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه های ماتریس  $X$  برابر ۴ است

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

۴۰- گزینه «۱»

(منعم ظفران)

با توجه به روش حل معادله ماتریسی  $(AX = B \Rightarrow X = A^{-1}B)$ ، برای

به دست آوردن ماتریس مجهولات کافی است، وارون ماتریس ضرایب در

ماتریس مقادیر معلوم ضرب شود، بنابراین

$$X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 2d \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ y = 2d \end{cases}$$

ماتریس ضرایب  $A = \begin{bmatrix} a & 2 \\ b & c \end{bmatrix}$  اگر در وارونش ضرب شود، برابر ماتریس

$$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

همانی می شود. پس

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a-2=1 \Rightarrow a=1.5 \\ -2a+2d=0 \end{cases} \xrightarrow{(*)} d=1$$

بنابراین  $\begin{cases} x = -4 \\ y = 2 \end{cases}$  طول و عرض نقطه تلاقی دو خط مذکور بوده و مجموع

آنها برابر ۲- است

(هئرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه های ۲۳ تا ۲۶)

هندسه ۱

۴۱- گزینه «۴»

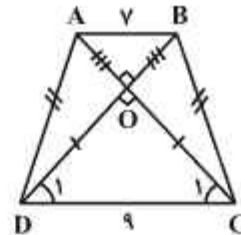
(روح اله عینی)

در شکل زیر  $ABCD$  دوزنقه‌ای متساوی الساقین است که قطرهای آن هم عمودند و  $AB = 7$  و  $DC = 9$ . چون قطرهای آن هم برابرند

پس  $\triangle ACD \cong \triangle BDC$  (ض ض ض). بنابراین  $\hat{D}_1 = \hat{C}_1$  در نتیجه

مثلث  $DOC$  قائم الزاویه متساوی الساقین است. با استدلالی مشابه

مثلث  $AOB$  نیز قائم الزاویه متساوی الساقین است. بنابراین



در مثلث  $DOC$ ،  $OC^2 + OD^2 = CD^2 = 9^2 = 81$

$$\Rightarrow OC^2 = \frac{81}{2}$$

در مثلث  $AOB$ ،  $OB^2 + OA^2 = AB^2 = 7^2 = 49$

$$\Rightarrow OB^2 = \frac{49}{2}$$

$$BC^2 = OB^2 + OC^2 = \frac{49}{2} + \frac{81}{2} = \frac{130}{2} = 65$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{65}$$

(هئرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۴۲- گزینه «۲»

(اسحاق اسفندیار)

مطابق فرض مسئله،  $MNPQ$  لوزی با محیط ۲۰ است.

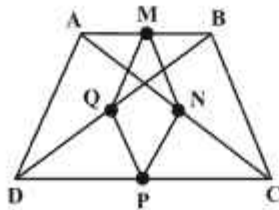
پس  $MN = MQ = 5$ .

در مثلث  $ABC$ ، وسط دو ضلع  $AB$  و  $AC$  را به هم وصل کردیم. بنابراین

$$MN \parallel BC \text{ و } MN = \frac{1}{2} BC = 5$$

و به همین ترتیب در مثلث  $ABD$  داریم.

$$MQ = \frac{1}{2} AD = 5, \quad MQ \parallel AD$$



$$\Rightarrow AD = BC = 10$$

$$AB + DC = AD + BC$$

طبق فرض داریم.

$$\Rightarrow \text{محیط } ABCD = 2(AD + BC) = 2(20) = 40$$

(هئرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۶۴)

(سیدمحمدرضا عینی‌فر)

۴۳- گزینه «۱»

متوازی الاضلاعی که قطرهای آن تیمساز زاویه‌ها نیز باشد لوزی است. پس

گزاره (الف) نادرست است.

یک چهارضلعی که قطرهای عمود بر هم داشته باشد، می‌تواند کایت یا

دوزنقه باشد پس گزاره (ب) نادرست است.

یک چهارضلعی که دو ضلع برابر و دو ضلع موازی داشته باشد، می‌تواند

دوزنقه متساوی الساقین باشد پس گزاره (پ) نادرست است.

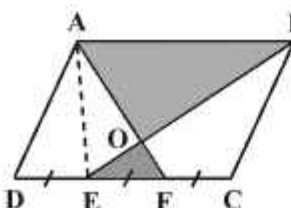
(هئرسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

(عباس الهی)

۴۴- گزینه «۲»

از رأس  $A$  به نقطه  $E$  روی ضلع  $CD$  وصل می‌کنیم. از طرفی دو

مثلث  $AOB$  و  $OEF$  متشابه‌اند پس.



به طریق مشابه  $NC = \frac{2}{5} AC$  خواهد بود و در نتیجه،

$$MN = AC - (AM + NC) = AC - \frac{4}{5} AC \Rightarrow MN = \frac{1}{5} AC$$

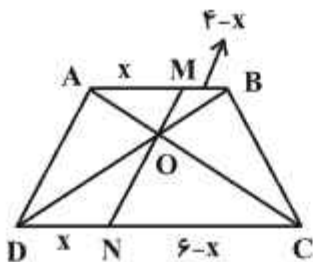
(هئرسه ۱- هندسه‌ای‌ها؛ مشابه تمرین ۶ صفحه ۶۳)

(اعمرضا خلاج)

۴۶- گزینه «۱»

با توجه به متوازی الاضلاع بودن چهارضلعی AMND

داریم،  $AM = DN = x$



$$\left. \begin{aligned} \triangle OAM \sim \triangle ONC &\Rightarrow \frac{x}{4-x} = \frac{OM}{ON} \\ \triangle OMB \sim \triangle OND &\Rightarrow \frac{4-x}{x} = \frac{OM}{ON} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{x}{4-x} = \frac{4-x}{x}$$

$$\Rightarrow x^2 = x^2 - 10x + 24 \Rightarrow x = 2/4$$

دو مثلث OAM و ONC متشابه‌اند، پس نسبت مساحت آن‌ها برابر مربع

نسبت تشابه آن‌هاست. پس،

$$\frac{S_{OAM}}{S_{ONC}} = \left(\frac{x}{4-x}\right)^2 = \left(\frac{2/4}{2/4}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(هئرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(روح‌اله عسلی)

۴۷- گزینه «۴»

تعداد قطرهای  $n$  ضلعی محدب برابر  $\frac{n(n-3)}{2}$  است. بنابراین تعداد

قطرهای  $n+4$  ضلعی برابر  $\frac{(n+4)(n+1)}{2}$  است. پس،

$$\frac{(n+4)(n+1)}{2} - \frac{n(n-3)}{2} = 46 \Rightarrow \frac{n^2 + 4n + 4 - n^2 + 3n}{2} = 46$$

$$\frac{S_{OEF}}{S_{OAB}} = \left(\frac{EF}{AB}\right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow S_{OAB} = 9S_{OEF} \quad (I)$$

و نسبت اضلاع  $\frac{OF}{OA} = \frac{1}{3}$  می‌باشد (چون نسبت تشابه  $\frac{1}{3}$  است) و از

آنجایی که دو مثلث OEF و AOE دارای ارتفاع‌های یکسان هستند پس

نسبت مساحت‌های آن‌ها همان نسبت قاعده‌هاست. پس،

$$\frac{S_{AOE}}{S_{OEF}} = 3 \Rightarrow S_{AOE} = 3S_{OEF} \quad (II)$$

به کمک روابط (I) و (II) داریم،

$$S_{AEB} = S_{OAB} + S_{AOE} = 12S_{OEF} \quad (III)$$

از طرفی مساحت مثلث AEB نصف مساحت متوازی الاضلاع ABCD

است زیرا ارتفاع و قاعده آن با ارتفاع و قاعده متوازی الاضلاع برابر است. پس،

$$S_{AEB} = \frac{1}{2} S_{ABCD} \xrightarrow{(III)} S_{OEF} = \frac{1}{24} S_{ABCD}$$

در نتیجه،  $S_{AOB} + S_{OEF} = 10S_{OEF}$  مساحت قسمت‌های رنگی

$$= \frac{10}{24} S_{ABCD} = \frac{5}{12} S_{ABCD}$$

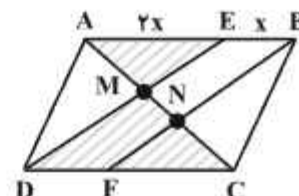
(هئرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(عباس الهی)

۴۵- گزینه «۳»

با در نظر گرفتن  $BE = x$  داریم  $AE = 2x$  و طول ضلع AB برابر  $3x$

می‌شود. دو مثلث AME و DMC با هم متشابه‌اند (چرا؟) و داریم،



$$\frac{AM}{MC} = \frac{AE}{CD} = \frac{2x}{2x} = \frac{2}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AM}{AM+MC} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{2}{5} AC$$

$$DF \parallel AC \Rightarrow \frac{FC}{BC} = \frac{AD}{AB} = \frac{2}{3}$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (1)$$

$$DF \parallel AC \Rightarrow \triangle BDF \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{BDF}}{S_{ABC}} = \left(\frac{BF}{BC}\right)^2 = \frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{S_{ADE}}{S_{BDF}} = 4$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۵۰)

(مهرزاد ملونری)

۵۰- گزینه «۳»

دو مثلث ABE و BCD پناهر حالت تناسب اضلاع

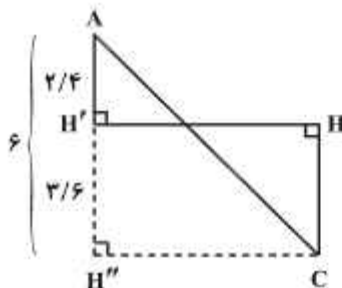
$$\left(\frac{AB}{CD} = \frac{AE}{BC} = \frac{BE}{BD} = \frac{2}{3}\right) \text{ متشابه‌اند و پناهر این تناسب}$$

$$\frac{AH'}{CH} = \frac{2}{3} \Rightarrow AH' = 2/4 \text{ است. پس } \frac{2}{3} \text{ نیز برابر } \left(\frac{AH'}{CH}\right) \text{ ارتفاع‌ها}$$

حال با توجه به شکل اگر AH' را امتداد دهیم و از C موازی HH' خط

رسم کنیم، مستطیل HH'C تشکیل می‌شود. حال با نوشتن فیثاغورس

در مثلث ACH' داریم،



$$AH'^2 + CH'^2 = AC^2 \Rightarrow 6^2 + CH'^2 = 10^2 \Rightarrow CH' = HH' = 8$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

$$\Rightarrow \frac{An + 4}{2} = 46 \Rightarrow An + 4 = 92 \Rightarrow An = 88 \Rightarrow n = 11$$

پناهر این تعداد قطره‌ای این ضلعی برابر است با،

$$\frac{n(n-3)}{2} = \frac{11 \times 8}{2} = 44$$

(هنرسه ۱- هندسه؛ صفحه ۵۵)

(امیرتسین / یومتوب)

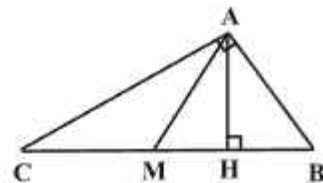
۴۸- گزینه «۲»

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یک زاویه ۱۵° دارد، اندازه ارتفاع وارد بر

وتر برابر ۱/۴ اندازه وتر است. از طرفی اندازه میانه وارد بر وتر در هر مثلث

قائم‌الزاویه نصف اندازه وتر است، پس با فرض AH = x، داریم

$$AM = 2x \text{ و } BC = 4x$$



در مثلث قائم‌الزاویه AHM، طبق قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت،

$$MH^2 = AM^2 - AH^2 = 4x^2 - x^2 = 3x^2 \Rightarrow MH = \sqrt{3}x$$

$$BH = BM - MH = 2x - \sqrt{3}x = (2 - \sqrt{3})x$$

مطابق فرض سوال داریم،

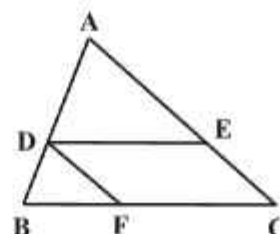
$$BH = 4 - 2\sqrt{3} \Rightarrow (2 - \sqrt{3})x = 2(2 - \sqrt{3}) \Rightarrow x = 2$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} x(4x) = 2x^2 = 2(2)^2 = 8$$

(هنرسه ۱- هندسه؛ صفحه‌های ۶۰ و ۶۳)

(اسحاق اسلاریار)

۴۹- گزینه «۳»

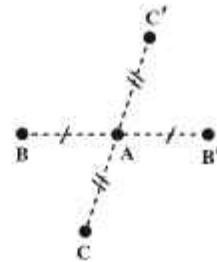


هندسه ۲

۵۱- گزینه «۳»

(معمّر لئران)

مطابق شکل این تناظر هر نقطه را به یک نقطه تصویر می‌کند و برعکس. پس  $M$  یک تبدیل است. با توجه به این که  $A$  همواره وسط پاره خط واصل بین هر نقطه و تصویرش است، پس این تبدیل همواره اندازه پاره خط‌ها را حفظ می‌کند و طولی است. نقطه ثابت این تبدیل فقط نقطه  $A$  است که تصویرش بر خودش منطبق می‌باشد.



(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۵۲- گزینه «۳»

(عابد قاسمیان)

بازتاب تنها در صورتی شیب خط را حفظ می‌کند که خط با محور بازتاب موازی یا بر محور عمود باشد.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۱)

۵۳- گزینه «۲»

(سیدمهرضا حبیبی‌فر)

می‌دانیم در تبدیل دوران، اندازه زاویه ثابت می‌ماند پس زوایای تطبیق با هم برابرند.

$$\widehat{AOB} = \widehat{A'OB'} \Rightarrow \alpha + 20^\circ = 2\alpha - 40^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

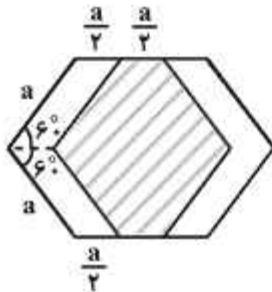
$$\widehat{AOA'} = \alpha + 20^\circ + \alpha = 80^\circ = \text{زاویه دوران}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۵۴- گزینه «۳»

(معمّر لئران)

اگر شش ضلعی منتظم را با طول ضلع  $a$  فرض کنیم، مساحت ناحیه رنگی برابر تفاضل مساحت شش ضلعی منتظم از مساحت دو متوازی الاضلاع یکسان با طول اضلاع  $a$  و  $\frac{a}{\sqrt{3}}$  و زاویه بین  $60^\circ$  درجه است، بنابراین:



$$\begin{cases} S_{\text{شش ضلعی منتظم}} = 6 \left( \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \right) = \frac{3a^2 \sqrt{3}}{2} \\ S_{\text{ناحیه رنگی}} = \frac{3a^2 \sqrt{3}}{2} - 2S_{\text{متوازی الاضلاع}} \\ = \frac{3a^2 \sqrt{3}}{2} - 2 \left( a \times \frac{a}{\sqrt{3}} \times \sin 60^\circ \right) = a^2 \sqrt{3} \end{cases}$$

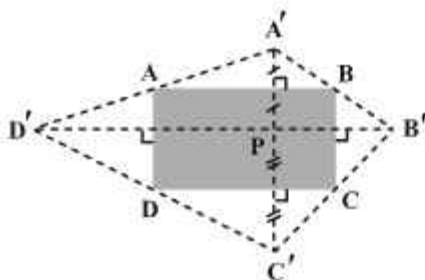
$$\Rightarrow \frac{S_{\text{ناحیه رنگی}}}{S_{\text{شش ضلعی منتظم}}} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{\frac{3a^2 \sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{3}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۵- گزینه «۴»

(سیدمهرضا حبیبی‌فر)

مطابق شکل، در چهارضلعی  $A'B'C'D'$  قطرهای  $AC'$  و  $BD'$  داریم:



$$\begin{cases} y = -\frac{5}{2}x + \frac{9}{4} \\ y = -4x + \frac{9}{2} \end{cases} \Rightarrow -\frac{5}{2}x + \frac{9}{4} = -4x + \frac{9}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \\ y = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

پس  $O(\frac{1}{5}, -\frac{1}{5})$  مرکز دوران است.

(هئرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد‌ها؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

(مشابه تمرین ۳ صفحه ۴۲)

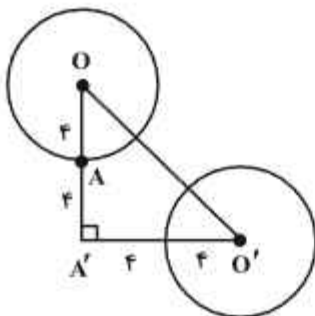
(امیرعسین ایوبی‌نوب)

۵۷- گزینه «۱»

طبق فرض  $OA' = 2OA = 8$  است. طبق تعریف دوران اگر  $O'$  مرکز

دایره  $C'$  باشد، آن‌گاه  $OA' = O'A' = 8$  است و در نتیجه طبق قضیه

فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $OA'O'$  داریم.



$$OO'^2 = OA'^2 + O'A'^2 = 8^2 + 8^2 = 2 \times 8^2 \Rightarrow OO' = 8\sqrt{2}$$

طول مماس مشترک داخلی دو دایره برابر است با.

$$\sqrt{OO'^2 - (R+R')^2} = \sqrt{(8\sqrt{2})^2 - (4+4)^2} = \sqrt{64} = 8$$

(هئرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد‌ها؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

$$\begin{cases} A'C' = 2AD = 4 \\ B'D' = 2AB = 6 \end{cases} \Rightarrow S = \frac{1}{2} A'C' \cdot B'D' = \frac{1}{2} (4)(6) = 12$$

(هئرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد‌ها؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

(روح‌اله عسلی)

۵۶- گزینه «۱»

می‌دانیم مرکز دوران روی عمودمتصف پاره‌خط‌های  $AA'$  و  $BB'$  است.

بنابراین معادله عمودمتصف‌های این دو پاره‌خط را می‌نویسیم، محل برخورد

این دو خط مرکز دوران است.

$$\begin{aligned} M \text{ وسط } AA' & \begin{cases} x_M = \frac{2+(-2)}{2} = \frac{1}{2} \\ y_M = \frac{2+0}{2} = 1 \end{cases} \end{aligned}$$

$$m_{AA'} = \frac{2-0}{2-(-2)} = \frac{2}{4} \Rightarrow m_1 = -\frac{5}{2}$$

$$AA' \text{ عمودمتصف } \cdot y-1 = -\frac{5}{2} \left(x-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow y = -\frac{5}{2}x + \frac{9}{4}$$

$$\begin{aligned} N \text{ وسط } BB' & \begin{cases} x_N = \frac{6+(-6)}{2} = 0 \\ y_N = \frac{6+2}{2} = \frac{9}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

$$m_{BB'} = \frac{6-2}{6-(-6)} = \frac{4}{12} \Rightarrow m_2 = -4$$

$$BB' \text{ عمودمتصف } \cdot y - \frac{9}{2} = -4(x-0) \Rightarrow y = -4x + \frac{9}{2}$$

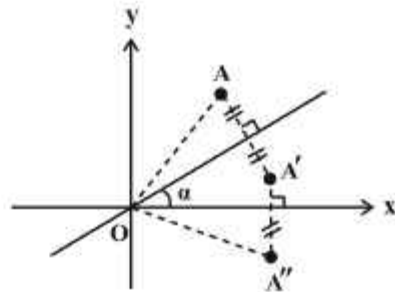
۵۸ - گزینه «۱»

(روح اله عسلی)

شیب خط به معادله  $x - \sqrt{3}y = 0$  برابر  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  است. اگر زاویه ای که این

خط با جهت مثبت محور طول ها می سازد را  $\alpha$  بنامیم داریم  $\tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

پس:  $\alpha = 30^\circ$ .



بنابراین کمترین صفحه ۴۲ کتاب درسی  $\angle AOA'' = 2\alpha = 60^\circ$  و

چون  $AO = A''O$  پس مثلث  $AOA''$  متساوی الاضلاع است. بنابراین:

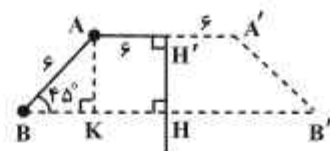
$$AA'' = AO = \sqrt{(2-0)^2 + (5-0)^2} = \sqrt{9+25} = \sqrt{34}$$

(هئرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربرد ها: صفحه ۴۳)

۵۹ - گزینه «۴»

(عباس الفی)

ابتدا شکل مورد نظر صورت سوال را رسم می کنیم.



از نقطه A، عمود AK را بر BB' رسم می کنیم. می دانیم طول ضلع

روبرو به زاویه  $45^\circ$  در یک مثلث قائم الزاویه،  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  طول وتر است، پس.

$$HH' = AK = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

پس،

$$BK = AK = 3\sqrt{2} \Rightarrow BH = 6 + 3\sqrt{2}$$

$$S_{ABB'A} = \frac{(AA' + BB') \times HH'}{2} = \frac{(2AH' + 2BH) \times HH'}{2}$$

$$= (AH' + BH) \times HH' = (6 + 3\sqrt{2} + 6) \times 3\sqrt{2}$$

$$= 3(6 + \sqrt{2})(3\sqrt{2}) = 36\sqrt{2} + 18 = 18(2\sqrt{2} + 1)$$

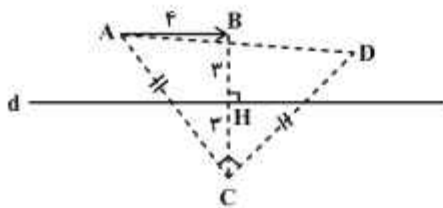
(هئرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربرد ها: صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

(روح اله عسلی)

۶۰ - گزینه «۲»

با توجه به داده های مسئله  $AB = 4$  و  $BC = 2BH$  در مثلث

قائم الزاویه ABC، بنابه قضیه فیثاغورس داریم:



$$AC^2 = AB^2 + BC^2 = 4^2 + 6^2 = 16 + 36 = 52$$

اما چون  $CD = AC$  پس در مثلث قائم الزاویه ACD داریم:

$$AD^2 = AC^2 + CD^2 = 52 + 52 = 104$$

$$AD = \sqrt{104} = 2\sqrt{26}$$

پس،

(هئرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربرد ها: صفحه های ۳۴ تا ۳۳)

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a^m - 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} 27a^2 - 8 \\ a^2 - 1 \xrightarrow{\times 27} 27a^2 - 27 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -27 \equiv -8 \Rightarrow 19 \equiv 0 \Rightarrow m \mid 19 \xrightarrow{m \neq 1} m = 19$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 1 + 9 = 10$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(سوگند روشن)

۶۴ - گزینه «۴»

می‌دانیم  $(n-1)n(n+1)$  حاصل ضرب سه عدد متوالی است و دقیقاً یکی از آن‌ها بر ۳ بخش‌پذیر است. حال کافی است  $n$  را با عدد ۴ افزایش کنیم تا حالت‌هایی که عبارت داده شده بر ۴ بخش‌پذیر است را مشخص کنیم.

$$(1) \quad n = 4k \rightarrow (4k-1)4k(4k+1)$$

$$(2) \quad n = 4k+1 \rightarrow 4k(4k+1)(4k+2)$$

$$(3) \quad n = 4k+2 \rightarrow (4k+1)(4k+2)(4k+3)$$

$$(4) \quad n = 4k+3 \rightarrow (4k+2)(4k+3)(4k+4)$$

همان‌طور که مشخص است اگر  $n = 4k+2$  باشد، عبارت داده شده بر ۱۲

بخش‌پذیر نیست.

$$10 \leq 4k+2 \leq 99 \Rightarrow 8 \leq 4k \leq 97 \Rightarrow 2 \leq k \leq 24$$

$$\Rightarrow 23 \text{ عدد دو رقمی قابل قبول نیست.}$$

در نتیجه ۶۷ عدد دو رقمی در شرایط مسئله صدق می‌کند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(سیدمحمد رضا عسینی قرز)

۶۵ - گزینه «۴»

اگر تقسیم را به صورت  $a = bq + r$  با شرط  $0 \leq r < b$  بنویسیم داریم:

$$100 + b = bq + 7 \Rightarrow 93 = b(q-1)$$

از طرفی عدد ۹۳ را می‌توان به صورت  $93 \times 1$  یا  $31 \times 3$  نوشت؛ پس دو

حالت قابل بررسی است، با توجه به  $b > r = 7$  داریم:

### ریاضیات گسسته

۶۱ - گزینه «۲»

(اسحاق اسفندیار)

$$a = 5q + 2 \Rightarrow 11a = 55q + 22 \quad (1)$$

$$a = 11q' + 6 \Rightarrow 5a = 55q' + 30 \xrightarrow{\times 2} 10a = 55(2q') + 60 \quad (2)$$

اگر تفاضل رابطه (۱) و (۲) را بنویسیم، داریم:

$$a = 55(q - 2q') - 22 \Rightarrow a = 55(q - 2q') - 1 \times 55 + 17$$

$$a = 55(q - 2q' - 1) + 17 \Rightarrow r = 17$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

(مشابه تمرین ۹ صفحه ۱۶)

۶۲ - گزینه «۱»

(آرین تفضل زاده)

راه حل اول: توانی از ۷ را طوری می‌یابیم که به پیمانه ۱۵ یا اعداد ۱ یا -۱ همبست شود.

$$7^2 = 49 \equiv 4 \xrightarrow{\text{به توان } 2} 7^4 = 16 \equiv 1$$

$$7^{100} = (7^4)^{25} \equiv 1^{25} = 1$$

در نتیجه،

راه حل دوم: می‌دانیم اگر  $a \equiv b$  و  $a \equiv b$  آن‌گاه  $[m, n]$ .

$$\begin{cases} 7^2 \equiv 1 \Rightarrow 7^{100} \equiv 1^{25} \equiv 1 \\ 7^2 \equiv -1 \Rightarrow 7^{100} \equiv (-1)^{50} \equiv 1 \end{cases} \xrightarrow{[2, 5]=10} 7^{100} \equiv 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(مشابه مثال صفحه ۲۱)

۶۳ - گزینه «۳»

(رضا توکلی)

$$m \mid 2a + m + 2 \Rightarrow 2a + m + 2 \equiv 0 \xrightarrow{m \equiv 0} 2a \equiv -2$$

$$a^2 - 1 \equiv a(2a - 1) \Rightarrow a^2 - 1 \equiv 2a^2 - a$$

$$\Rightarrow a^2 - a + 1 \equiv 0 \xrightarrow{\times(a+1)} (a+1)(a^2 - a + 1) \equiv 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 1 \equiv 0 \Rightarrow a^2 \equiv -1$$

$$k=2 \rightarrow a = 129 + 7 = 136$$

پس رقم دهگان برابر ۳ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(عزیزانه علی اصغری)

۶۹ - گزینه ۲»

در این گونه سوالات همتاد دو معادله دو مجهول رفتار می‌کنیم. یعنی با یکسان کردن ضرایب یک مجهول در هر دو رابطه، آن را حذف کرده و مجهول دیگر را می‌یابیم.

$$\begin{cases} 4x + 3y = 2 & \times 3 \rightarrow 12x + 9y = 6 \\ 3x + 2y = 1 & \times 4 \rightarrow 12x + 8y = 4 \end{cases} \xrightarrow{(-)} \begin{cases} 12x + 9y = 6 \\ 12x + 8y = 4 \end{cases}$$

$$(12x + 9y) - (12x + 8y) = 6 - 4 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow y = 9k + 2$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(امیرحسین ایمانپور)

۷۰ - گزینه ۳»

می‌دانیم هر عدد اول بزرگ‌تر از ۳ را به یکی از دو صورت  $6k+1$  یا  $6k+5$  می‌توان نوشت، بنابراین داریم:

$$1) P = 6k+1 \Rightarrow 2P+2 = 2(6k+1)+2 = 12k+4 \Rightarrow r_1 = 4$$

$$2) P = 6k+5 \Rightarrow 2P+2 = 2(6k+5)+2 = 12k+12 \Rightarrow r_2 = 12$$

$$= 12k'+1 \Rightarrow r_3 = 1$$

از طرفی به ازای دو عدد اول ۲ و ۳ داریم:

$$3) P = 2 \Rightarrow 2P+2 = 2(2)+2 = 6 \Rightarrow r_4 = 6$$

$$4) P = 3 \Rightarrow 2P+2 = 2(3)+2 = 8 \Rightarrow r_5 = 8$$

بنابراین در مجموع ۴ مقدار متمایز از مجموعه  $\{1, 5, 7, 9\}$  برای باقی‌مانده در تقسیم عدد  $2P+2$  بر ۱۲ وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

$$\begin{cases} 93 \times 1 = b(q-1) \Rightarrow b = 93, q = 2 \\ 31 \times 3 = b(q-1) \Rightarrow b = 31, q = 4 \end{cases}$$

بنابراین خارج قسمت عدد ۲ یا ۴ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

(سیدمحمد رضا حسینی فرد)

۶۶ - گزینه ۲»

دو عدد با رقم یکان‌های برابر به پیمانه ۱۰ هم‌تشت هستند، پس:

$$5a + 4 \equiv 2a - 5 \pmod{10} \Rightarrow 3a \equiv -9 \pmod{10} \Rightarrow a \equiv 17$$

پس کوچک‌ترین مقدار دو رقمی  $a$  برابر ۱۷ است.

$$a^{1404} \equiv 17^{1404} \equiv 1^{1404} \equiv 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(مشابه تمرین ۱۰ صفحه ۲۹)

(عزیزانه شریف‌نظیفی)

۶۷ - گزینه ۳»

تکته، اعداد اول بزرگ‌تر از ۲ همگی فردند. پس  $P$  و  $P^{17}$  عددی فرد

هستند و می‌دانیم  $17!$  عددی زوج است. پس  $P^{17} + 17!$  عددی فرد است

و چون  $a$  مقسوم‌علیه عددی فرد است پس  $a$  نیز فرد است.

تکته، مربع هر عدد فرد به شکل  $4k+1$  نوشته می‌شود. پس:

$$a^{18} + P^{18} = (a^6)^3 + (P^6)^3 = 4k+1 + 4k'+1$$

$$= 4(k+k') + 2 \Rightarrow r = 2$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(عزیزانه شریف‌نظیفی)

۶۸ - گزینه ۴»

$$7^3 = 343 \equiv 42 \pmod{43}$$

$$43 \mid 7^{100} + a \Rightarrow 7^{100} + a \equiv 0 \pmod{43} \Rightarrow (7^3)^{33} \times 7 + a \equiv 0$$

$$\Rightarrow (-1)^{33} \times 7 + a \equiv 0 \pmod{43} \Rightarrow -7 + a \equiv 0 \pmod{43} \Rightarrow a = 43k + 7$$

آمار و احتمال

گزینه ۲ - ۷۱

(روح اله عسینی)

$$\begin{cases} A \Rightarrow P(A) = \frac{1}{3} & \text{پیشامد به سیتما رفتن آرمان} \\ B \Rightarrow P(B) = \frac{2}{5} & \text{پیشامد به سیتما رفتن بابک} \end{cases}$$

$$P(B|A) = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{10} \times P(A) = \frac{1}{10} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{30}$$

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

$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) = 1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5} - \frac{1}{30}\right)$$

$$= 1 - \frac{10 + 12 - 1}{30} = 1 - \frac{21}{30} = \frac{9}{30} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow P(B'|A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(A')} = \frac{\frac{3}{10}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{2}{3}} = \frac{9}{20}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

گزینه ۱ - ۷۲

(افشین قاضی‌مظفر)

در یرتاب این دو تاس تعریف می‌کنیم:

مجموع ۲ عدد اول باشد: پیشامد A  
هر ۲ عدد اول باشند: پیشامد B

$$B = \{(2,2), (2,3), (2,5), \dots, (5,5)\} \Rightarrow n(B) = 3 \times 3 = 9$$

$$A = \{(1,1), (1,2), (1,4), (1,6), (2,1), (2,3), (2,5), (3,2), (3,4), (4,1), (4,3), (5,2), (5,4), (6,1), (6,5)\}$$

$$A \cap B = \{(2,2), (2,5), (3,2), (5,2)\}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

گزینه ۳ - ۷۳

(عباس انجینی)

فرض کنید B پیشامد مرد بودن و A پیشامد باسواد بودن باشد. بتایر قاتون

$$P(B|A) = \frac{P(A|B) \times P(B)}{P(A)}$$

پیر داریم:

ابتدا  $P(A)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$P(A) = \left(\frac{0.6}{0.6} \times \frac{0.3}{0.3}\right) + \left(\frac{0.4}{0.4} \times \frac{0.7}{0.7}\right)$$

زن باسواد زن بودن      مرد باسواد مرد بودن

$$= 0.18 + 0.28 = 0.46$$

$$P(A|B) = P(\text{مرد باسواد}) = 0.3$$

$$P(B) = P(\text{مرد بودن}) = 0.6$$

$$P(B|A) = \frac{0.3 \times 0.6}{0.46} = \frac{0.18}{0.46} = \frac{18}{46} = \frac{9}{23}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

گزینه ۴ - ۷۴

(تیاو فر مژوری)

دو پیشامد A و B مستقل هستند هرگاه رابطه  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$  برقرار باشد. همچنین می‌دانیم اگر دو پیشامد A و B مستقل باشند، پیشامدهای  $A'$  و  $B'$  نیز مستقل اند. پس داریم:

$$P(B - A) = \frac{5}{16} \Rightarrow P(B \cap A') = \frac{5}{16} \Rightarrow P(B)P(A') = \frac{5}{16}$$

$$\frac{P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} P(B) = \frac{5}{16} \Rightarrow P(B) = \frac{5}{8}}$$

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

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

$$= \frac{\frac{1}{2} + \frac{5}{8} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{5}{8}\right)}{1 - \frac{5}{8}} = \frac{\frac{13}{8}}{\frac{3}{8}} = \frac{13}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

گزینه ۴ - ۷۵

(عزیزاله علی‌اصغری)

فضای نمونه یرتاب سه تاس  $6^3 = 216$  عضو دارد. اما با توجه به شرط

مسئله فضای نمونه به  $\left(\frac{6}{3}\right) = 20$  عضو کاهش می‌یابد. حال پیشامد مطلوب

$$A = \{(6, 5, 4)\}$$

را می‌تویسیم:

دقت کنید که حالات  $(6, 6, 3)$  و  $(5, 5, 5)$  طبق فرض مسئله غیرقابل

قبول هستند. بنابراین:

$$P(A) = \frac{1}{20}$$

توجه: در فضای نمونه‌ای کاهش یافته، به  $\left(\frac{6}{3}\right)$  حالت، سه عدد متمایز از بین

۱ تا ۶ انتخاب کرده و به ۱ حالت (از بزرگ به کوچک) می‌چینیم.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۷۶- گزینه «۱»

(غریزه علی اصغری)

$$P(B - A) = 0/2 \Rightarrow P(B) - P(A \cap B) = 0/2 \quad (*)$$

$$P(A | A \cup B) = 0/25 \Rightarrow \frac{P(A \cap (A \cup B))}{P(A \cup B)} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{P(A)}{P(A) + P(B) - P(A \cap B)} = \frac{1}{4} \xrightarrow{(*)} \frac{P(A)}{P(A) + 0/2} = \frac{1}{4}$$

$$4P(A) = P(A) + 0/2 \Rightarrow 3P(A) = 0/2 \Rightarrow P(A) = 0/1$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۷۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ایوب‌نویز)

فرض کنید ابتدا یک مهره قرمز، سپس یک مهره آبی و در انتها یک مهره زرد از جعبه خارج شود. در این صورت احتمال این پیشامد برابر است با:

$$\frac{2}{6} \times \frac{2}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

از طرفی چون مهره‌ها با جای گذاری خارج می‌شوند، احتمال خروج سه مهره با رنگ‌های متفاوت با هر ترتیب دیگری با احتمال فوق برابر است. حالت‌های مختلف برای ترتیب خروج رنگ‌ها برابر ۳! است، پس احتمال این‌که سه مهره خارج شده از سه رنگ مختلف باشند، برابر است با:

$$P(A) = 3! \times \frac{1}{36} = 6 \times \frac{1}{36} = \frac{1}{6}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۷۸- گزینه «۲»

(امیرحسین ایوب‌نویز)

در پرتاب تاس، با احتمال  $\frac{1}{3}$  عددی مضرب ۳ (اعداد سه و شش) ظاهر می‌شود. از طرفی پرتاب تیرها مستقل از یکدیگر است، پس مطابق تمودار درختی داریم:

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مضرب ۳ نباید}} \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{حداقل یکی از ۳ تیر اصابت کند}} 1 - \left(\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5}\right) \\ \xrightarrow{\text{مضرب ۳ نباید}} \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{حداقل یکی از ۲ تیر اصابت کند}} 1 - \left(\frac{2}{5} \times \frac{2}{5}\right) \end{array}$$

بنابراین اگر پیشامد مورد نظر را A بنامیم، طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= \frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{8}{125}\right) + \frac{2}{3} \times \left(1 - \frac{4}{25}\right) \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{117}{125} + \frac{2}{3} \times \frac{21}{25} = \frac{39}{125} + \frac{14}{25} = \frac{109}{125} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۷۹- گزینه «۴»

(امیرحسین ایوب‌نویز)

احتمال این‌که این دانش‌آموز به‌طور تصادفی به یک سوال، پاسخ صحیح

بدهد، برابر  $\frac{1}{3}$  است. سوال‌ها مستقل از یکدیگرند، بنابراین تسببت خواسته

شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \frac{\binom{6}{3} \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^3}{\binom{6}{3} \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^3} &= \frac{20 \times \frac{2}{3}}{15 \times \frac{1}{3}} = \frac{40}{15} = \frac{8}{3} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ مشابه تمرین ۸ صفحه ۶۸)

۸۰- گزینه «۱»

(شیم غلامی)

در صورت سوال گفته شده که رنگ مهره‌های اول و سوم یکسان است ولی

در مورد رنگ مهره دوم اطلاعاتی داده نشده است و ممکن است رنگ آن با

دو مهره دیگر یکسان باشد یا نباشد. به عبارت دیگر مانند آن است که مهره

دوم اصولاً از کیسه خارج نشده است و می‌خواهیم رنگ دو مهره اولی که از

کیسه خارج می‌کنیم یکسان باشد. بنابراین داریم:

$$P(A) = P(\text{هر دو سبز}) + P(\text{هر دو سفید}) + P(\text{هر دو قرمز})$$

$$= \frac{4}{9} \times \frac{3}{8} + \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} + \frac{2}{9} \times \frac{1}{8} = \frac{20}{72} = \frac{5}{18}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

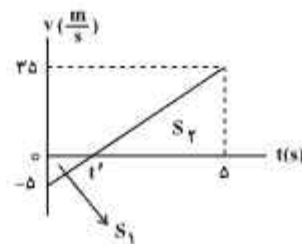
فیزیک ۳

گزینه ۳ - ۸۱

(ممبرکافم منشاری)

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 - \Delta t + \Delta \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_1 t + x_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{\Delta}{s^2} \\ v_1 = -\frac{\Delta}{s} \end{cases} \Rightarrow v = at + v_1$$

$$\Rightarrow v = \Delta t - \Delta \Rightarrow v = 0 \Rightarrow t' = \frac{\Delta}{\Delta} = 1$$



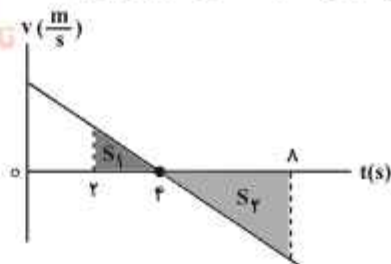
$$d = |S_1| + |S_2| = \frac{\Delta \times \frac{\Delta}{s}}{2} + \frac{35 \times \frac{35}{s}}{2} = \frac{625}{s} \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

گزینه ۲ - ۸۲

(مسعود قدرانی)

کافی است نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم کنیم.



$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{2}{4}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توان نوشت:

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۲ - ۸۳

(علیرضا بیاری)

اگر سرعت متحرک در ابتدا و انتهای مسیر را به ترکیب با  $v_0$  و  $v_1$  نشان دهیم و سرعت آن در پایان مرحله اول  $v_1$  باشد، رابطه سرعت متوسط در دو مرحله حرکت به صورت زیر است:

$$\begin{cases} v_{av,1} = \frac{v_0 + v_1}{2} = 10 \Rightarrow v_0 + v_1 = 20 \frac{m}{s} \\ v_{av,2} = \frac{v + v_1}{2} = 25 \Rightarrow v + v_1 = 50 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v - v_1 = 50 - 20 \Rightarrow v - v_1 = 30 \frac{m}{s} \quad (I)$$

رابطه سرعت متوسط را برای کل مسیر حرکت نیز می‌نویسیم و از آنجا رابطه دیگری را بین  $v_1$  و  $v$  پیدا می‌کنیم.

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow \frac{v_0 + v}{2} = \frac{\frac{1}{6}\Delta x + \frac{1}{6}\Delta x}{\frac{1}{6}\Delta t + \frac{1}{6}\Delta t} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{1}{2} \frac{\Delta x}{\Delta t} = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{v_0 + v}{2} = \frac{1}{\frac{1}{60} + \frac{1}{150}} = \frac{1}{\frac{1}{30}} = 30 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_0 + v = 60 \frac{m}{s} \quad (II)$$

از تفریق دو رابطه (I) و (II) داریم:

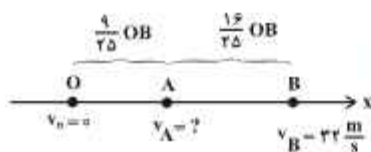
$$v_0 + v - (v - v_1) = 60 - 30 \Rightarrow v_0 = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۳ - ۸۴

(ابوالفضل گنومشتی نژاد)

روش اول: از رابطه سرعت - جابه‌جایی برای حل این سوال کمک می‌گیریم.



$$\begin{cases} OA : v_A^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \\ OB : v_B^2 - v_0^2 = 2a\Delta x' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} OA : v_A^2 = 2a(\frac{4}{25}OB) \\ OB : 32 = 2a(OB) \end{cases}$$

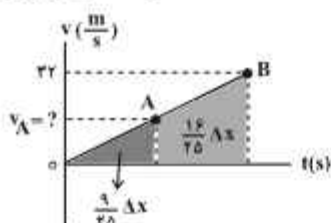
$$\rightarrow \frac{v_A^2}{32} = \frac{4}{25} \rightarrow \frac{v_A}{32} = \frac{2}{5} \rightarrow v_A = 19.2 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_A = 19.2 \frac{m}{s}$$

روش دوم: از نمودار  $v-t$  برای حل مسئله کمک می‌گیریم.

(ثابت  $a = 0$ ،  $v_0 = 0$ ) مسافت  $OB$  روی محور  $x$  برابر سطح زیر

نمودار  $v-t$  از  $O$  تا  $B$  است که آن را  $\Delta x$  در نظر می‌گیریم.



گزینه ۲ - ۸۷

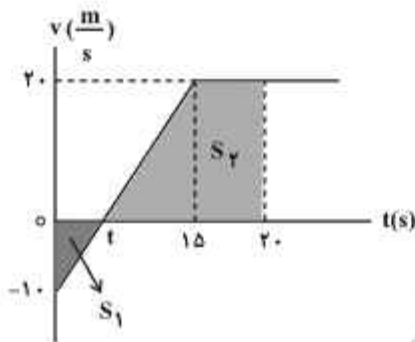
(زهره آقامنبری)

می‌دانیم که جابه‌جایی متحرک در یک بازه زمانی برابر مساحت زیر نمودار سرعت-زمان در آن بازه زمانی است. بنابراین ابتدا نمودار سرعت-زمان متحرک را رسم می‌کنیم. در بازه زمانی صفر تا ۱۵s، حرکت با شتاب ثابت  $a = 2 \frac{m}{s^2}$  صورت می‌گیرد. بنابراین داریم:

$$v = at + v_0 \quad a = 2 \frac{m}{s^2}, t = 15s \quad v_{15} = 2 \times 15 - 10 = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

از لحظه ۱۵s به بعد، شتاب برابر صفر است و حرکت با همان سرعت  $20 \frac{m}{s}$  ادامه می‌یابد.



با توجه به تعریف شتاب، لحظه  $t$  را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{0 - (-10)}{t} \Rightarrow t = 5s$$

اکنون جابه‌جایی متحرک را از لحظه صفر تا ۲۰s محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x = -S_1 + S_2 = -\left(\frac{10 \times 5}{2}\right) + \frac{(5+15) \times 20}{2} = -25 + 200 = 175m$$

$$\Delta x = x_{20} - x_0 \xrightarrow{x_0 = -120m} 175 = x_{20} - (-120)$$

$$\Rightarrow x_{20} = 55m \Rightarrow \vec{x}_{20} = 55(m) \vec{i}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۳ - ۸۸

(مهران اسماعیلی)

ابتدا زمان به هم رسیدن دو اتومبیل را به دست می‌آوریم. برای این منظور کافی است معادله مکان را برای اتومبیل اول بنویسیم. مبدأ و مکان را محل شروع حرکت اتومبیل اول یعنی نقطه A فرض می‌کنیم.

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + v_{01} t + x_{01} \quad x_{01} = 0, v_{01} = 0$$

$$a_1 = 3 \frac{m}{s^2}, x_1 = 600m$$

$$600 = \frac{1}{2} (3) t^2 + 0 + 0 \Rightarrow t^2 = 400 \Rightarrow t = 20s$$

در دو مثلث متشابه داریم که مساحت مثلث کوچک‌تر  $\frac{9}{25}$  مساحت مثلث

$$\frac{S_{\text{بزرگ}}}{S_{\text{کوچک}}} = \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta x}{\frac{9}{25} \Delta x} = \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\frac{5}{3} = \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow v_A = 19/2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۲ - ۸۵

(زهره آقامنبری)

ابتدا معادله سهمی را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار، ریشه‌های معادله  $t = 6s$  و  $t = 4s$  است. بنابراین داریم:

$$x = A(t-4)(t-6) = A(t^2 - 10t + 24)$$

$$\xrightarrow[t=12m]{t=0} 12 = A \times 24 \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

بنابراین معادله سهمی برابر است با:

$$x = \frac{1}{2} (t^2 - 10t + 24) \Rightarrow x = \frac{1}{2} t^2 - 5t + 12$$

۳ ثانیه دوم حرکت یعنی از ۳s تا ۶s، بنابراین مکان متحرک را در

$$\text{لحظه } t = 3s \text{ محاسبه می‌کنیم.} \quad x_3 = \frac{1}{2} \times 9 - 15 + 12 = 1/2m$$

بنابراین سرعت متوسط متحرک از ۳s تا ۶s برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_6 - x_3}{6-3} = \frac{0 - 1/2}{3} = -1/6 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v_{av}| = 1/6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

گزینه ۲ - ۸۶

(افشین مینو)

از  $x_0 = -8m$  تا  $x = 42m$  با استفاده از رابطه مستقل از زمان داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow 50 = \frac{15^2 - 0^2}{2a} \Rightarrow 100a = 225 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

و با همان رابطه از  $x_0 = -8m$  تا  $x = 292m$  داریم:

$$300 = \frac{v^2 - 0^2}{2a} \Rightarrow 300 = \frac{v^2 - 25}{2} \Rightarrow v^2 = 1225 \Rightarrow v = 35 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(مشابه پرسش ۲۰ آذر فصول صفحه ۲۸ کتاب درسی)

در لحظه‌ای که سرعت دو متحرک برابر شود،  $v_1 = v_2$  و در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند،  $x_1 = x_2$  است.

$$v_1 = v_2 \Rightarrow 2t + 10 = \frac{9}{4}t \Rightarrow t = 4s$$

$$x_1 = x_2 \Rightarrow t'^2 + 10t' + 25 = \frac{9}{4}t'^2$$

$$\Rightarrow t'^2 - 8t' - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t' = 10s & \text{ق ق} \\ t' = -2s & \text{غ ق} \end{cases}$$

بنابراین اختلاف زمانی  $t$  و  $t'$  برابر است با،  $t' - t = 10 - 4 = 6s$

دقت کنید که زمان‌های  $t$  و  $t'$  بعد از ۵ ثانیه اول محاسبه شده‌اند و اختلاف آن‌ها مدنظر است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۹- گزینه «۱» (رسمت‌النه قیرالنه زارسمگوش)

در لحظه  $t = 3s$  شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان صفر است. یعنی در این لحظه سرعت متحرک هم صفر است. پس برای بازه زمانی ۳s تا ۷s داریم:

$$\Delta x_{3-7} = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_3 \Delta t$$

$$(0 - 48) = \frac{1}{2} \times a \times (7 - 3)^2 + 0 \times \Delta t \Rightarrow a = -\frac{48}{8} = -6 \frac{m}{s^2}$$

از رابطه  $v = at + v_3$  سرعت اولیه را حساب می‌کنیم. برای ۳s اول حرکت می‌توان نوشت:

$$v_3 = at + v_0 \Rightarrow 0 = -6 \times 3 + v_0 \Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

(مشابه مثال ۱- ۱۲ صفحه کتاب درسی)

۹۱- گزینه «۳» (علیم‌رضا بیاری)

معادله جابه‌جایی قطار را برای ۴۴ متر اول حرکت و ۴ متر آخر حرکت می‌نویسیم تا زمان هر مرحله ( $t$ ) و شتاب حرکت ( $a$ ) را به دست آوریم.

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_1 = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow 44 &= \frac{1}{2} at^2 + 24t \\ \Delta x_2 = -\frac{1}{2} at^2 + vt \Rightarrow 4 &= -\frac{1}{2} at^2 + vt \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 44 = -4 + 24t \Rightarrow t = 2s$$

$$4 = -\frac{1}{2} at^2 \xrightarrow{t=2s} 4 = -\frac{1}{2} a(2)^2 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$

رابطه سرعت - جابه‌جایی را برای کل مسیر حرکت تا توقف کامل ( $v = 0$ ) می‌نویسیم و جابه‌جایی قطار را حساب می‌کنیم.

حال با نوشتن معادله مکان برای اتومبیل دوم می‌توانیم فاصله  $AB$  را به دست آوریم.

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 + v_{02} t + x_{02} \xrightarrow{\substack{x_2 = AB, v_{02} = 0, t = 20s \\ a_2 = 2 \frac{m}{s^2}, x_{02} = 600m}}$$

$$600 = \frac{1}{2} (2) (20)^2 + 0 + AB \Rightarrow AB = 200m$$

چون فاصله  $250m$  بیشتر از  $AB = 200m$  است، وقتی فاصله دو اتومبیل به  $250m$  می‌رسد که اتومبیل اول از اتومبیل دوم عبور کرده باشد. یعنی  $x_1 > x_2$ ، بنابراین:

$$x_1 - x_2 = 250 \Rightarrow \frac{1}{2} a_1 t^2 - \left( \frac{1}{2} a_2 t^2 + AB \right) = 250$$

$$\xrightarrow{\substack{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}, a_2 = 2 \frac{m}{s^2} \\ AB = 200m}} \frac{1}{2} (2) t^2 - \left( \frac{1}{2} (2) t^2 + 200 \right) = 250$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} t^2 - 200 = 250 \Rightarrow t^2 = 900 \Rightarrow t = 30s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۸۹- گزینه «۳» (زهره آقامیری)

حرکت هر دو متحرک را در جهت محور  $x$  در نظر می‌گیریم. حرکت هر دو متحرک با شتاب ثابت است. بنابراین ابتدا به کمک معادلات حرکت با شتاب ثابت، مکان و سرعت متحرک اول را پس از ۵s به دست می‌آوریم.

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{\substack{a = 2 \frac{m}{s^2}, t = 5s \\ v_0 = 0, x_0 = 0}}$$

$$x = \frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25m$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 5 + 0 = 10 \frac{m}{s}$$

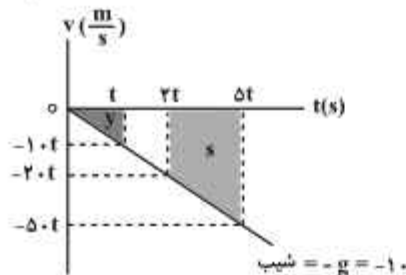
یعنی وقتی متحرک دوم شروع به حرکت می‌کند، متحرک اول در مکان  $x_0 = 25m$  است و سرعت آن برابر  $v_0 = 10 \frac{m}{s}$  است. بنابراین معادلات مکان- زمان و سرعت- زمان این دو متحرک در لحظه شروع حرکت متحرک دوم برابر است با:

$$\begin{cases} x_1 = t^2 + 10t + 25 \\ v_1 = 2t + 10 \end{cases}, \quad \begin{cases} x_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 = 2t^2 \\ v_2 = 4t \end{cases}$$

(معماری شریف)

۹۴- گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار سرعت- زمان گلوله را رسم می‌کنیم.



با استفاده از سطح زیر نمودار، داریم:

$$y = \frac{t \times 10t}{2} = 5t^2$$

$$\frac{s}{y} = \frac{2}{5t^2} = 21$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(مشابه مثال ۱- ۱۶ صفحه ۲۳ کتاب درسی)

(میران اسماعیلی)

۹۵- گزینه «۳»

ابتدا کل زمان حرکت گلوله تا رسیدن به زمین را محاسبه می‌کنیم.

$$v = -gt \quad \begin{matrix} g=10 \frac{m}{s^2} \\ v=-50 \frac{m}{s} \end{matrix} \rightarrow -50 = -10t \Rightarrow t = 5s$$

اگر کل زمان حرکت گلوله  $\Delta s$  باشد، ۳ ثانیه آخر حرکت بین دو لحظه  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 5s$  خواهد بود. کافی است مکان گلوله را در لحظات  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 5s$  محاسبه کنیم.

$$y_1 = -\frac{1}{2}gt_1^2 \xrightarrow[t_1=2s]{g=10 \frac{m}{s^2}} y_1 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = -20m$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}gt_2^2 \xrightarrow[t_2=5s]{g=10 \frac{m}{s^2}} y_2 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = -125m$$

حال می‌توان جابه‌جایی گلوله را بین دو لحظه  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 5s$  محاسبه کرد.

$$\Delta y = y_2 - y_1 \xrightarrow[y_1=-20m]{y_2=-125m} \Delta y = -125 - (-20) = -105m$$

سرعت متوسط گلوله در ۳ ثانیه آخر حرکتش برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{-105}{3} = -35 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow s_{av} = 35 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \begin{matrix} v=0, v_0=24 \frac{m}{s} \\ a=-2 \frac{m}{s^2} \end{matrix} \Rightarrow 0 - (24)^2 = 2(-2)\Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{24 \times 24}{4} = 144m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(معماری شریف)

۹۶- گزینه «۳»

در مدت زمان واکنش  $\Delta x = vt = \frac{72}{3.6} \times 0.5 = 10m$

پس فاصله اتومبیل با مانع به ۴۸ متر رسیده و ترمز عمل کرده و تندی اتومبیل شروع به کاهش می‌کند. فرض کنیم تصادف رخ نمی‌دهد.

$$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow \Delta x = \frac{0 - 20^2}{2 \times (-4)} = 50m$$

یعنی  $v = 0$  خواهد بود. پس قبل از مانع می‌تواند متوقف شود و تصادف رخ نمی‌دهد. برای تعیین سرعت برخورد این پار می‌دانیم که  $\Delta x = 48m$  است.

$$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow 48 = \frac{v^2 - 20^2}{2 \times (-4)} \Rightarrow v^2 - 20^2 = -384 \Rightarrow v^2 = 40 \Rightarrow v = \pm \sqrt{40}$$

$$\Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = \pm 4 \frac{m}{s} \quad (\text{تندی برخورد})$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(معماری شریف)

۹۷- گزینه «۱»

تندی گلوله هنگام برخورد به زمین را به دست می‌آوریم.

$$s_{av} = |v_{av}| = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow v_{av} = -10 \frac{m}{s} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{\Delta t=1s} \Delta y = -10m$$

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \Rightarrow -10 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 + v_0 \times 1 \Rightarrow v_0 = -5 \frac{m}{s}$$

سرعت یک ثانیه قبل از برخورد به زمین برابر  $-5 \frac{m}{s}$  است. از طریق

رابطه  $v = -gt + v_0$ ، سرعت هنگام برخورد به زمین برابر است با:

$$v = -10 \times 1 - 5 = -15 \frac{m}{s}$$

با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y \Rightarrow (-15)^2 - 0 = -2 \times 10 \times \Delta y \Rightarrow 225 = -20\Delta y \Rightarrow \Delta y = -11.25m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۹۶- گزینه ۳»

(زجره آقامنبری)

حرکت گلوله با شتاب ثابت صورت می‌گیرد. در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط، میانگین سرعت ابتدا و انتهای یک بازه زمانی است. چون گلوله تغییر جهت نمی‌دهد، پس بزرگی سرعت متوسط با تندی متوسط برابر است. با انتخاب جهت مثبت به طرف پایین، سرعت برخورد گلوله با زمین را محاسبه می‌کنیم.

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow 12 = \frac{0 + v}{2} \Rightarrow v = 24 \frac{m}{s}$$

اگر فرض کنیم که گلوله با تندی  $24 \frac{m}{s}$  از سطح زمین به طرف بالا پرتاب شود، جابه‌جایی گلوله در یک ثانیه اول حرکت با استفاده از معادله مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت، برابر است با:

$$\Delta y = \frac{1}{2} a t^2 + v_1 t \xrightarrow{a=g=10 \frac{m}{s^2}, v_1=-24 \frac{m}{s}, t=1s}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} \times 10 \times 1 - 24 = -19m$$

بنابراین مسافت طی شده در یک ثانیه برابر  $19m$  است. توجه کنید که چون جهت مثبت را به طرف پایین گرفتیم، شتاب حرکت را که همان شتاب گرانشی است، مثبت و سرعت اولیه پرتاب به طرف بالا را منفی قرار دادیم. به عنوان روش دوم، توجه کنید که تندی گلوله ۱ ثانیه قبل از برخورد به زمین برابر  $14 \frac{m}{s} = 24 - 10$  است و داریم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{14 + 24}{2} = 19 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = v_{av} \Delta t = 19 \times 1 = 19m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۹۷- گزینه ۱»

(امیرامیر میرسعید)

گلوله A پس از ۵s مسافت  $\Delta y_1$  را طی می‌کند.

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 + v_1 t_1 = -5 \times 25 + 0 = -125m$$

یعنی، گلوله A به زمین برخورد کرده است.  $125m > 80m$  چون گلوله B، ۲ ثانیه بعد رها شده یعنی ۳ ثانیه در مسیر بوده است.

$$\Delta y_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 + v_2 t_2 = -5 \times 9 + 0 = -45m$$

و گلوله B، ۴۵ متر را در مدت ۳ ثانیه می‌پیماید و فاصله ۲ گلوله از هم ۲۵ متر می‌شود.  $80 - 45 = 35m$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(مکمل پرسش ۲۳، آذر فصل صفحه ۲۸ کتاب درسی)

۹۸- گزینه ۱»

(سیدعلیه میرعالمی)

ابتدا از معادله سرعت - جابه‌جایی سرعت سنگ را در لحظه رسیدن به زمین به دست می‌آوریم.

$$v^2 - v_1^2 = -2g\Delta y \xrightarrow{v_1=0, \Delta y=-16/2m} v^2 = -2(10) \times (-16/2) = 224$$

$$\Rightarrow |v| = 14 \frac{m}{s}$$

از معادله جابه‌جایی - زمان با سرعت نهایی داریم:

$$\Delta y = \frac{1}{2} g t^2 + v t \Rightarrow \Delta y = \frac{1}{2} (10) \times (0/5)^2 - 14(0/5)$$

$$\Rightarrow \Delta y = -7/5m$$

روش دوم: ابتدا کل مدت زمان سقوط را می‌یابیم.

$$\Delta y = -\frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow -16/2 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 1/5s$$

جابه‌جایی گلوله تا ۵/۰ ثانیه قبل از رسیدن به زمین یعنی لحظه  $t' = 1/3s$  را می‌یابیم.

$$\Delta y = -\frac{1}{2} \times 10 \times (1/3)^2 = -8/45m$$

بنابراین ارتفاع گلوله از سطح زمین در این لحظه برابر است با:

$$h = 16/2 - 8/45 = 7/5m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۹۹- گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه جابه‌جایی - زمان در حرکت سقوط آزاد، خواهیم داشت:

$$\Delta y = -\frac{1}{2} g t^2 \xrightarrow{\Delta y=-0/441m, g=9/8 \frac{m}{s^2}} -0/441 = -\frac{1}{2} \times 9/8 t^2$$

$$\Rightarrow t^2 = 0/09 \Rightarrow t = 0/3s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه ۲۳)

(مشابه سوال ۴ امتحان ترمین شهریور ۱۴۰۲ و مشابه تمرین ۱- ۱۲ صفحه ۲۴ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینه ۱»

(سام تهرانی)

تمودار  $v-t$  داده شده یک خط راست با شیب ثابت و منفی است؛ بنابراین بیتاگر یک حرکت با شتاب ثابت و منفی است که تمودار  $x-t$  آن یک سهمی با قعر (گودی) به سمت پایین می‌باشد. از طرفی در لحظه  $t_1$  سرعت متحرک صفر شده است، پس در تمودار  $x-t$  باید در لحظه  $t_1$  شیب خط مماس بر تمودار صفر باشد. در تمودار گزینه ۱» این شرایط برقرار است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه ۲۰)

(مشابه سوال ۲ امتحان ترمین فروردین ۱۴۰۳)

فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه ۳»

(زهره آقامحمدری)

طبق رابطه انرژی جنبشی، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{v_2 = (1-0.1)v_1 = 0.9v_1} \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times (0.9)^2$$

$$1 = \frac{m_2}{m_1} \times (0.9)^2 \Rightarrow m_2 = \frac{m_1}{0.81} = \frac{3240 \text{ kg}}{0.81}$$

$$m_2 = \frac{3240}{0.81} = 4000 \text{ kg}$$

در نتیجه تغییر جرم کامیونت برابر است با:

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 4000 - 3240 = 760 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۰۲- گزینه ۲»

(مجتبی گلویان)

با توجه به رابطه مقایسه‌ای کار تیروی ثابت  $F$  داریم:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

$$\xrightarrow{F_2 = F_1 + \frac{50}{100}F_1 = \frac{5}{2}F_1, \theta_1 = 60^\circ} \frac{W_2}{W_1} = \frac{5}{2} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos 60^\circ}$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{5}{2} \times 1 \times \frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}} = \frac{12}{5}$$

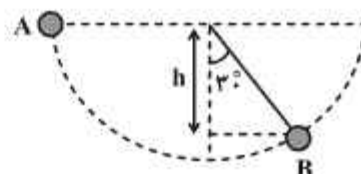
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۱۰۳- گزینه ۲»

(منعمرضا قارم)

همان‌طور که می‌دانید برای محاسبه کار تیروی وزن حتماً می‌بایست مقدار

جابه‌جایی در راستای عمودی را پیدا کرد.



$$h = R \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

$$W = mgh = mg\left(\frac{\sqrt{3}}{2}R\right) \text{ (کار تیروی وزن)}$$

$$W_{mg} = \frac{\sqrt{3}}{2} mgR$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

(رسمت‌آله غیرآله / آره‌سماگوش)

۱۰۴- گزینه ۱»

مجموع انرژی‌های پتانسیل و جنبشی هر جسم را انرژی مکانیکی آن می‌نامیم:

$$E = K + U \xrightarrow{U = \frac{K}{5}} E = K + \frac{1}{5}K = \frac{6}{5}K$$

$$\Rightarrow K = \frac{5}{6}E \Rightarrow K = \left(1 - \frac{1}{6}\right)E = \left(1 - \frac{1}{37.5}\right)E$$

$$K = E - \frac{37.5}{100}E \Rightarrow K = E - 37.5\% E$$

رابطه به‌دست آمده نشان می‌دهد که انرژی جنبشی جسم به اندازه ۳۷/۵

درصد کمتر از انرژی مکانیکی آن است.

(فیزیک ۱- صفحه ۶۹)

(سیدعلیه میرمنازلین)

۱۰۵- گزینه ۲»

انرژی مکانیکی توپ پایسته است. بنابراین داریم:

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=U+K} \Delta U = -\Delta K$$

$$\Rightarrow \Delta U = -\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{m=0.44 \text{ kg}, v_1=18 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2=15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Delta U = -\frac{1}{2} \times 0.44 \times (225 - 324) = 21.78 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -\frac{1}{2} \times 0.44 \times (225 - 324) = 21.78 \text{ J}$$

کار تیروی وزن قرینه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است:

$$W_{\text{وزن}} = -21.78 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۱۰۶ - گزینه «۱»

(علیرضا بیاری)

ابتدا به کمک کار تیروی  $F$ ، جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار  $(d)$  را به‌دست می‌آوریم.

$$W_F = Fd \cos \alpha \xrightarrow{W_F = \lambda \cdot J, \alpha = 0^\circ} \lambda = \lambda_0 \times d \times \cos 0^\circ$$

$$\xrightarrow{\cos 0^\circ = 1} \lambda = \lambda_0 \cdot d \Rightarrow d = 2 \text{ m}$$

اکنون جابه‌جایی جسم در راستای قائم را محاسبه می‌کنیم.

$$\sin \alpha = \frac{h}{d} \xrightarrow{\alpha = 60^\circ, d = 2 \text{ m}} h = 2 \sin 60^\circ = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \text{ m}$$

در پایان، کار تیروی وزن را به‌دست می‌آوریم.

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow{m = 2 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h = \sqrt{3} \text{ m}}$$

$$W_{mg} = -2 \times 10 \times \sqrt{3} = -20\sqrt{3} \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۸، ۵۹ و ۶۳ تا ۶۸)

۱۰۷ - گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

چون  $\vec{F}$  و  $\vec{d}$  برای هر دو جسم یکسان است، انرژی جنبشی آن‌ها نیز پس از این جابه‌جایی با هم برابر است. طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم.

$$W_F = K_f - K_i \Rightarrow Fd \cos \alpha = K_f - K_i \xrightarrow{\alpha = 0^\circ} Fd = K_f$$

$$\xrightarrow{\frac{F_A = F_B}{d_A = d_B}} K_{fA} = K_{fB} \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

$$\xrightarrow{m_B = 2m_A} m_A v_A^2 = 2m_A v_B^2 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{2}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۵۶ و ۶۱)

۱۰۸ - گزینه «۱»

(محمدرضا نصیری)

$$E_A = U_A = mgh = \frac{25}{100} \times 10 \times (30 \times \sin 53^\circ) = 60 \text{ J}$$

در مسیر  $AB$ ، ۱۰٪ انرژی گلوله تلف می‌شود و مسیر  $BC$  برابر  $\frac{1}{3}$  محیط دایره است.

$$E_B = 60 - \left(\frac{1}{10} \times 60\right) = 54 \text{ J}$$

$$BC_{\text{مسیر}} = \frac{1}{3} \times 2\pi R = 10 \text{ m}$$

به ازای هر متر  $1/4$  ژول انرژی تلف می‌شود.  $|\Delta E| = 10 \times 1/4 = 14 \text{ J}$

بنابراین انرژی مکانیکی در نقطه  $C$  برابر است با:

$$E_C = E_B - 14 = 54 - 14 = 40 \text{ J}$$

$$E_C = mgh + \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{25}{100} \times 10 \times (\Delta + \Delta \sin 30^\circ) + \frac{1}{2} \times \frac{25}{100} \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 170 \Rightarrow v^2 = 169 \Rightarrow v = 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۱۰۹ - گزینه «۳»

(محمدرضا نصیری)

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 1500 \times (12^2 - 10^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 1500 \times (144 - 100) = 1500 \times 22 \text{ J}$$

$$P = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{1500 \times 22}{2} = 1500 \times 11 \text{ W} = 16.5 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۱۰ - گزینه «۱»

(ابراهیم میرسختیار)

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mg\Delta h + \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)}{t}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{4 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 4 \times (900 - 0)}{130} = \frac{800 + 1800}{130} = \frac{2600}{130}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 20 \text{ W}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{20}{P_{\text{ورودی}}} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{ورودی}} = 50 \text{ W}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

فیزیک ۲

گزینه ۱- ۱۱۱

(معمرباش قارم)

مطابق با متن کتاب درسی داریم:

منبع نیروی محرکه (باتری) هنگام عبور بار  $\Delta q$  از منبع کاری به اندازه

$\Delta W$  روی آن انجام می‌دهد تا آن را در مدار الکتریکی به حرکت درآورد.

کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام

می‌دهد تا آن را از پایانه به پایانه با پتانسیل کمتر به پایانه با پتانسیل بیشتر ببرد،

اصطلاحاً نیروی محرکه الکتریکی نامیده می‌شود. پس خواهیم داشت:

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q} = \frac{9 \times 10^{-6}}{200 \times 10^{-9}} = 45 \frac{J}{C} = 45V$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + R_3 + r} = \frac{45}{4/5 + 15 + 9 + 1/5} = \frac{45}{30} = 1.5A$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

گزینه ۳- ۱۱۲

(زهره آقامنبری)

باتری (۱) ضد محرکه است. پس توان ورودی آن برابر است با:

$$P_1 = IV_1 = I(\varepsilon_1 + r_1 I) = \varepsilon_1 I + r_1 I^2 \xrightarrow{\varepsilon_1 = 8V, P_1 = 20W, r_1 = 1\Omega}$$

$$20 = 8I + I^2 \Rightarrow I^2 + 8I - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} I = 2A \text{ ق ق} \\ I = -10A \text{ غ ق} \end{cases}$$

اکنون می‌توانیم مقاومت  $R$  را محاسبه کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{r_1 + r_2 + R} \Rightarrow 2 = \frac{12 - 8}{1 + 0.5 + R} \Rightarrow R = 0.5\Omega$$

بنابراین توان مصرفی در مقاومت  $R$  برابر است با:

$$P = RI^2 = 0.5 \times 4 = 2W$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

گزینه ۴- ۱۱۳

(علیرضا نیازی)

رابطه مستقل از جریان در این مدار را می‌توسیم:

$$\left. \begin{aligned} I &= \frac{\varepsilon}{R+r} \\ I &= \frac{V}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V}{R} = \frac{\varepsilon}{R+r}$$

اکنون مقادیر داده شده در هر دو حالت را در معادله به‌دست آمده جایگزین می‌کنیم:

$$\text{حالت اول: } V_1 = 18V \Rightarrow \frac{18}{12} = \frac{\varepsilon}{12+r} \Rightarrow \varepsilon = 18 + \frac{r}{2} \quad (I)$$

$$\text{حالت دوم: } V_2 = V_1 + 0.2V_1 = 1/2 V_1 \quad V_2 = 9V \Rightarrow \frac{9}{12+4} = \frac{\varepsilon}{16+r} \Rightarrow \varepsilon = 21.6 + \frac{r}{16} \quad (II)$$

$$\Rightarrow \frac{21.6}{16} = \frac{\varepsilon}{16+r} \Rightarrow \varepsilon = 21.6 + \frac{r}{16}$$

از ترکیب روابط I و II داریم:

$$18 + 1/2 r = 21.6 + 1/16 r \Rightarrow 0.15 r = 3.6 \Rightarrow r = 24\Omega$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

گزینه ۲- ۱۱۴

(ابوالفضل گنومنی نژاد)

مقاومت شاخه پایین،  $12\Omega$  است و مقاومت شاخه بالا برابر است با:

$$\frac{6 \times 24}{6 + 24} + \frac{6 \times 24}{6 + 24} = 9/6\Omega$$

پس با تغییر وضعیت کلید از A به B، مقاومت کمتری در مدار قرار دارد

و مقاومت معادل مدار کم می‌شود، با کاهش مقاومت معادل، جریان مدار

افزایش می‌یابد و تور لامپ بیشتر می‌شود (۱ درست است) - ولت‌سنج، ولتاژ

دو سر مقاومت  $12\Omega$  را نشان می‌دهد که طبق رابطه  $V = RI$ ، با افزایش

جریان مدار، عدد ولت‌سنج هم افزایش می‌یابد (۲ نادرست است) از طرفی

افت پتانسیل باتری برابر  $rI$  است که با افزایش جریان مدار، افت پتانسیل

هم زیاد می‌شود و در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد (۴

و ۳ درست است.)

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۱۱۵ - گزینه «۲»

(امیرامیر میرسعید)

ابتدا جریان گذرنده از مدار را محاسبه می کنیم و چون از ولت سنج آرماتی، جریان عبور نمی کند، می توان مقاومت  $R_p$  را حذف و جریان را محاسبه کرد.

$$I = \frac{100 + 50}{15} = 10 \text{ A}$$

حال کافی است از نقطه A حرکت کرده و به زمین برسیم. در این سوال، از نقطه A در جهت راست حرکت می کنیم و به زمین می رسم و می توان نوشت:

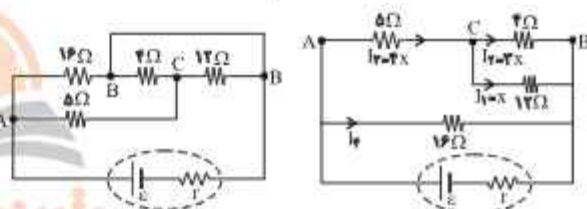
$$V_A + R_p I = V_E \Rightarrow V_A + 5 \times 10 = 0 \Rightarrow V_A = -50 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۶۱ تا ۶۴)

۱۱۶ - گزینه «۴»

(زهره آقامحمدری)

ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می کنیم.



چون مقاومت های  $4\Omega$  و  $12\Omega$  موازی اند، اختلاف پتانسیل دو سر آنها با هم برابر است. در نتیجه نسبت جریان عبوری از آنها، عکس نسبت مقاومت است.

یعنی اگر از مقاومت  $12\Omega$ ، جریان  $x$  عبور کند، از مقاومت  $4\Omega$ ، جریان  $3x$  عبور می کند. بنابراین از مقاومت  $5\Omega$ ، جریان  $4x$  عبور می کند.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow 12I_1 = 4I_2 \xrightarrow{I_1=x} I_2 = 3x$$

$$I_T = I_1 + I_2 = 4x$$

اکنون مقاومت معادل شاخه بالا را محاسبه می کنیم.

$$R = 5 + \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 5 + 3 = 8\Omega$$

اختلاف پتانسیل شاخه بالا و مقاومت  $16\Omega$  با هم برابرند.

$$RI_T = 16 \times I_T \Rightarrow 8 \times 4x = 16I_T \Rightarrow I_T = 2x$$

بنابراین نسبت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $16\Omega$  به مقاومت  $4\Omega$  برابر

$$\frac{16 \times I_T}{4 \times I_T} = \frac{16 \times 2x}{4 \times 2x} = \frac{8}{2}$$

است. با.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۷۰ تا ۷۸)

۱۱۷ - گزینه «۲»

(رحمت اله میرانه زاده سگوش)

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{R_2}{\frac{R_2}{R_3} + 1}$$

با افزایش مقاومت  $R_3$ ، طبق رابطه

مقاومت معادل مقاومت های  $R_2$  و  $R_3$  افزایش یافته و باعث افزایش

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

مقاومت معادل مدار می شود و طبق رابطه

ثابت اند. جریان الکتریکی اصلی مدار کاهش می یابد با کاهش  $I$ ، طبق رابطه

$$V_1 = R_1 I$$

چون  $R_1$  ثابت است،  $V_1$  نیز کاهش می یابد از طرف دیگر،

چون وضعیت مقاومت درونی باتری مشخص نیست، طبق رابطه  $V = \mathcal{E} - Ir$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری یا ثابت است (در صورتی که  $r = 0$  باشد) و یا

با کاهش  $I$ ، افزایش می یابد. بنابراین، چون  $V = V_1 + V_3$  است با کاهش

$V_1$ ، مقدار  $V$  چه ثابت بماند و چه افزایش یابد، مقدار  $V_3$  افزایش پیدا

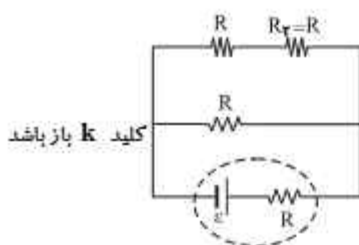
می کند.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۶۴ تا ۷۱)

۱۱۸ - گزینه «۴»

(مسعود قلاتانی)

در هر دو حالت توان مصرفی مقاومت  $R_p$  را به دست می آوریم.



$$R_{eq} = \frac{rR}{r} \Rightarrow I_{کل} = \frac{\mathcal{E}}{\frac{rR}{r} + R} = \frac{r\mathcal{E}}{\mathcal{E}R}$$

حالت اول.

پس جریان عبوری از مقاومت  $R_p$  برابر است با.

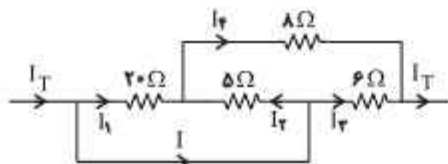
$$I_T = \frac{1}{r} I_{کل} = \frac{1}{r} \times \frac{r\mathcal{E}}{\mathcal{E}R} = \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}R} \Rightarrow P_T = R \left( \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}R} \right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{2\mathcal{E}R}$$

حال با استفاده از قانون تقسیم جریان‌ها، جریان عبوری از مقاومت ۲۰ اهمی را محاسبه می‌کنیم.

$$I_F = \frac{R_T}{R_{1,2,F} + R_T} I_T = \frac{6}{12+6} \times 2 = 1A$$

$$I_1 = \frac{R_T}{R_1 + R_T} I_F = \frac{5}{20+5} \times 1 = 0.2A$$

حال با توجه به شکل می‌توان جریان  $I$  را به‌دست آورد.



$$I_T = I_1 + I \Rightarrow 2 = 0.2 + I \Rightarrow I = 1.8A$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(رسمت‌الته غیرالیه زارده‌گوش)

۱۱۸ - گزینه «۴»

وقتی سیمی را به  $N$  قسمت مساوی تقسیم کنیم، مقاومت هر قسمت آن

برابر  $R_1 = \frac{R}{N}$  است. اکنون وقتی این  $N$  مقاومت به صورت موازی به هم

وصل شوند مقاومت معادل آن‌ها برابر است با،

$$R_{eq} = \frac{R_1}{N} \xrightarrow{R_1 = \frac{R}{N}} R_{eq} = \frac{R}{N^2}$$

اگر توان مصرفی در مقاومت  $R$  را  $P$  در نظر بگیریم، با استفاده از رابطه

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ و با توجه به این که } V \text{ ثابت است، می‌توان نوشت:}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V=\text{ثابت}} \frac{P'}{P} = \frac{R}{R_{eq}} \xrightarrow{R_{eq} = \frac{R}{N^2}} \frac{P'}{P} = \frac{R}{\frac{R}{N^2}} \Rightarrow \frac{P'}{P} = N^2$$

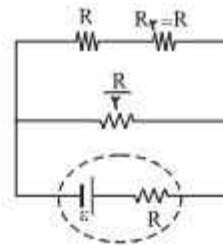
$$\Rightarrow \frac{P'}{P} = N^2 \Rightarrow P' = N^2 P$$

بنابراین:

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۱)

حالت دوم.

$$R_{eq} = \frac{2R}{5}$$



$$I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{\frac{2R}{5} + R} = \frac{5\epsilon}{7R} \Rightarrow I_T = \frac{1}{2} I_{\text{کل}} = \frac{\epsilon}{7R}$$

$$\Rightarrow P'_T = R \left( \frac{\epsilon}{7R} \right)^2 = \frac{\epsilon^2}{49R}$$

$$\frac{P'_T}{P_T} = \frac{\frac{\epsilon^2}{49R}}{\frac{\epsilon^2}{25R}} = \frac{25}{49}$$

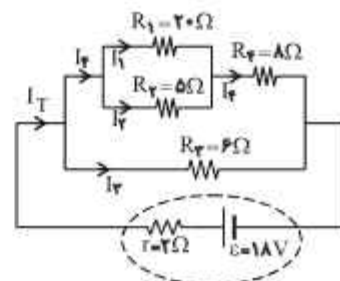
اکنون خواسته سؤال را به‌دست می‌آوریم.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۸)

۱۱۹ - گزینه «۴»

ابتدا باید جریان کل را در شاخه اصلی محاسبه کنیم. برای این منظور شکل

معادل را رسم کرده و مقاومت معادل مدار را به‌دست می‌آوریم.



$$R_{1,2} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$

$$R_{1,2,3} = 4 + 8 = 12\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R_{1,2,3} \times R_4}{R_{1,2,3} + R_4} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$I_T = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{4 + 2} = 3A$$

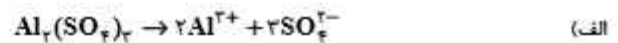
شیمی ۲

گزینه ۳» ۱۲۱-

(عبارت‌ها بیانی)

میزان رساتایی محلول به مجموع غلظت یون‌های موجود در آن وابسته است.

بررسی موارد:



$$\text{یون } 10 \text{ mol} = \frac{\text{یون } 5 \text{ mol}}{\text{ترکیب } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{ترکیب } 2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1}{2} \text{ L Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\text{یون } 2 / 5 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{\text{یون } 10 \text{ mol}}{2 \text{ L Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$



$$\text{یون } 6 \text{ mol} = \frac{\text{یون } 5 \text{ mol}}{\text{ترکیب } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{ترکیب } 2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1}{2} \text{ L M}_2\text{P}_2$$

$$\text{یون } 1 / 5 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{\text{یون } 6 \text{ mol}}{2 \text{ L M}_2\text{P}_2} = \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$



$$\text{یون } 4 \text{ mol} = \frac{\text{یون } 2 \text{ mol}}{\text{ترکیب } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{ترکیب } 4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1}{2} \text{ L MOH}$$

$$\text{یون } 8 / 2 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{\text{یون } 4 \text{ mol}}{\text{L MOH}} = \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$

ت) فورمیک اسید یک اسید ضعیف و تک پروتون‌دار با درجه یونش کمتر از

یک است و از آنجا که شمار یون‌های  $\text{H}^+$  با  $\text{HCOO}^-$  برابر است پس

مجموع شمار یون‌ها در محلول کمتر از ۴ مول و مجموع غلظت آن‌ها نیز کمتر از

۸ / ۰ مولار می‌باشد.

$$\text{یون } 2 \times \alpha \text{ mol} = \frac{\text{ترکیب } 4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1}{2} \text{ L HCOOH}$$

$$\text{یون } 4 \times \alpha \text{ mol} \xrightarrow{\alpha < 1} 4\alpha < 4$$

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

گزینه ۳» ۱۲۲-

(متن منبسط)

بررسی گزینه‌ها:

۱) تادرست: به ترکیبات یونی در حالت جامد الکترولیت و در صورتی که در

آب محلول باشند، به محلول آبی آن‌ها محلول الکترولیت گفته می‌شود.

۲) تادرست: موادی مانند  $\text{HCl}$  با وجود این که مولکولی هستند در آب یونش

می‌یابند و با تغییر غلظت یون‌ها رساتایی الکتریکی محلول را تغییر می‌دهند.

۳) درست: گل ادریسی در خاک‌هایی با خاصیت اسیدی به رنگ آبی در می‌آید.

۴) تادرست: به‌طور مثال  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$  رسوب است و در آب نامحلول

می‌باشد ولی به عنوان ضد اسید به کار می‌رود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۷، ۳۲ و ۳۳)

(مشابه متن کتاب درسی)

گزینه ۲» ۱۲۳-

(عسین شایع‌سازی)

بررسی موارد تادرست:

ب) تادرست: غلظت یون هیدرونیوم در محلول شماره (۱) بیشتر است پس

غلظت یون هیدروکسید در آن کمتر است.

ت) تادرست: حجم و غلظت اولیه دو اسید با هم برابر است پس مقدار گاز

هیدروژن تولیدی در واکنش آن‌ها با توار متعین برابر می‌شود.

(شیمی ۳- صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۳ تا ۲۸)

(مشابه با هم پندیشیم صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

گزینه ۴» ۱۲۴-

(نرا عسین پورمقدم)

بررسی گزینه‌ها:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/7} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad (\text{۱ درست})$$

$$\text{شمار مولکول‌های یونیده شده} = \frac{\text{درجه یونش } (\alpha)}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

$$\text{درجه یونش } (\alpha) \times \text{غلظت اولیه محلول } (M) = [\text{H}^+] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M = \frac{2 \times 10^{-2}}{0/1} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

و در نهایت حجم آب اضافه شده به محلول را به دست می آوریم.

$$\text{حجم آب اضافه شده} = 450 - 9 = 441 \text{ mL}$$

(شیمی ۳- صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

(لمبرغی بیات)

۱۲۶- گزینه «۴»

واکنش تعادلی یونش این اسید به شرح زیر است.



|            |                |            |            |
|------------|----------------|------------|------------|
| ابتدا      | M              |            |            |
| پس از یونش | M - M $\alpha$ | M $\alpha$ | M $\alpha$ |

حال نسبت گفته شده را محاسبه می کنیم.

$$\frac{\text{غلظت گونه ها پس از یونش}}{\text{غلظت تعادلی HA}} = \frac{(M - M\alpha) + (M\alpha) + (M\alpha)}{M - M\alpha}$$

$$= \frac{M + M\alpha}{M - M\alpha} = \frac{1 + \alpha}{1 - \alpha} = 2 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

حال با توجه به رابطه  $K_a$  و pH داریم.

$$\text{pH} = 2/7 \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = [\text{H}^+] = 10^{-2/7} = 10^{-2} \times 10^{1/7}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} = \frac{(M\alpha)\alpha}{1 - \alpha} \xrightarrow{\alpha = \frac{1}{2}} K_a = \frac{2 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$$

$$= 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳- صفحه های ۱۹ و ۲۳ تا ۲۵)

(روزبه رضوانی)

۱۲۷- گزینه «۳»

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را در محلول HCl را محاسبه می کنیم.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{0.007}{0.1 \text{ L}} = 7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$10 \text{ mL} \times \frac{0.2 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}$$

$$= 0.12 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

(۲) درست؛ بنابر محاسبات موجود در گزینه «۱» غلظت یون  $\text{H}^+$

$$\text{برابر } 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{ است.}$$

(۳) درست؛

$$\text{pH}_{\text{اولیه}} = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/7} \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{اولیه}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta \text{pH} = 0.7 \Rightarrow \text{pH}_{\text{ثانویه}} = 1/7 - 0.7 = 1$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{ثانویه}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_{\text{ثانویه}}}{[\text{H}^+]_{\text{اولیه}}} = \frac{10^{-1}}{2 \times 10^{-2}} = 5$$

(۴) تادرست؛  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

$$20 \text{ mL محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol اسید}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol اسید}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L NaOH}}{0.5 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 80 \text{ mL}$$

(شیمی ۳- صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

(ممن عینونی)

۱۲۵- گزینه «۳»

می دانیم با رقیق کردن محلول یک اسید pH آن افزایش می یابد. اگر pH اولیه

محلول را برابر x در نظر بگیریم، پس از رقیق سازی pH برابر  $x + 1/7$

می شود. بنابراین نسبت  $[\text{H}^+]$  تهایی به اولیه را محاسبه می کنیم.

$$\frac{[\text{H}^+]_2}{[\text{H}^+]_1} = \frac{10^{-(x+1/7)}}{10^{-x}} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 0.02$$

در مرحله بعد با استفاده از رابطه زیر حجم محلول اولیه را می یابیم.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{M_2}{M_1} \times V_2$$

$$V_1 = 0.02 \times 450 \text{ mL} = 9 \text{ mL}$$

(تغییر غرضی)

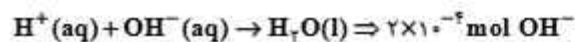
۱۲۹ - گزینه «۲»

ابتدا میزان یون هیدرونیومی که محلول اسیدی دارد را محاسبه می‌کنیم.

$$pH = 2/7 \xrightarrow{[H^+] = 10^{-pH}} [H^+] = 10^{-2/7}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$1L \times 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol H}^+$$



اگر قرص حاوی **a** مول منیزیم هیدروکسید و **b** مول آلومینیم هیدروکسید

باشد، تعداد یون هیدروکسیدی که تولید می‌کند  $(2a + 3b)$  مول خواهد بود.

$$\left. \begin{array}{l} 1) 2a + 3b = 2 \times 10^{-2} \\ 2) 58a + 78b = 53/5 \times 10^{-2} \text{ g} \end{array} \right\} \xrightarrow{1) \times 29} \rightarrow$$

$$1) 58a + 87b = 58 \times 10^{-2}, \quad 2) 58a + 78b = 53/5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 9b = 4/5 \times 10^{-2} \Rightarrow b = 4/45 \times 10^{-2} \Rightarrow a = 4/225 \times 10^{-2}$$

$$\frac{a}{b} = 4/5$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۴ و ۳۲)

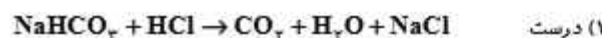
(حدی بنی‌پور)

۱۳۰ - گزینه «۴»

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها و زدودن بهتر چربی‌ها می‌توان به

آنها جوش شیرین ( $\text{NaHCO}_3$ ) اضافه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها.



(۲) درست؛ محلول  $\text{SO}_4$  خاصیت اسیدی و محلول  $\text{NH}_4$  خاصیت بازی دارند.

(۳) درست

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۶، ۳۰ و ۳۲ و ۳۶)

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log (7 \times 10^{-2}) = -(0/85 - 2) = 1/15$$

سیس غلظت یون هیدروکسید را در محلول آمونیاک محاسبه می‌کنیم.

$$[OH^-] = \frac{0/002}{0/1L} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13}$$

$$pH = -\log (5 \times 10^{-13}) = -(0/7 - 13) = 12/3$$

$$\Delta pH = 12/3 - 1/15 = 11/15$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۴ و ۳۰)

۱۲۸ - گزینه «۲»

(میتا سیدرسینی)

موارد (الف) و (ب) با توجه به متن کتاب درسی صحیح می‌باشند.

بررسی موارد نادرست.

(پ) با توجه به متن کتاب درسی شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدها

می‌باشد که به صورت سوسپانسیون (و نه کلوئید) مصرف می‌شود.

(ت) ضداسیدها صرفاً برای انجام عملکرد خود لزومی ندارد که در ساختارشان

یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) وجود داشته باشد. مثل سدیم هیدروژن کربنات

با فرمول  $\text{NaHCO}_3$  که خاصیت بازی دارد و در ساختار آن یون  $\text{OH}^-$

وجود ندارد، بلکه محلول آن در آب در طی واکنش‌هایی که انجام می‌دهد

یون  $\text{OH}^-$  تولید می‌کند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۶، ۲۶ و ۳۲)

(مشابه متن کتاب درسی)

شیمی ۱

گزینه ۱- ۱۳۱

(معلم عظیمیان زواره)

اتمسفر مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است. بررسی سایر گزینه‌ها.

(۲) درصد حجمی آرگون حدود ۱٪ می‌باشد و مجموع درصد حجمی  $\text{CO}_2$  و سایر گازهای تجیب از ۱٪ کمتر است.

(۳) سبک‌ترین گاز تجیب  $\text{He}$  است و از جمله کاربردهای آن خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI می‌باشد.

(۴) از گاز نیتروژن (فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره) برای این منظور می‌شود. (شیمی ۱- صفحه‌های ۳۸ و ۵۳)

گزینه ۲- ۱۳۲

(امیرمهر گلرانی)

در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع، فشار هوا، شمار مولکول‌ها در واحد حجم هوا، دما و چگالی (نسبت جرم به حجم هوا) به‌طور پیوسته کاهش می‌یابند.

(شیمی ۱- صفحه ۳۹)

گزینه ۴- ۱۳۳

(پیمان خوانوی‌مهر)

$$T_h = a h + T_0 \Rightarrow 7 = 28a - 50 \Rightarrow a = \frac{57}{28} = 2.0357$$

دمای  $265\text{K}$  معادل  $-8^\circ\text{C}$  است، بر این اساس داریم:

$$-8 = 2.0357 h - 50 \Rightarrow h = 21.6\text{km}$$

ارتفاع ۲۸ کیلومتر در استراتوسفر نسبت به سطح زمین برابر است با (استراتوسفر از فاصله ۱۲ کیلومتری از سطح زمین آغاز می‌شود).

$$28 + 12 = 40\text{km}$$

(شیمی ۱- صفحه ۵۰)

گزینه ۴- ۱۳۴

(امیرعلی بیات)

درصد حجمی گاز  $\text{He}$  در مخلوط گاز طبیعی و هواکره به ترتیب برابر با ۷٪ و ۵٪/۰۰۰ است. نسبت این درصدها برابر با  $14000 = \frac{7\%}{5\%/000}$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها.

(۱) برای پر کردن بالن هواشناسی از گاز هلیوم استفاده می‌شود.

(۲) نقش گاز  $\text{Ar}$  تأمین محیط بی‌البر برای جوشکاری است و این گاز نمی‌سوزد که دمای شعله را تأمین کنند.

(۳) در دمای  $-78^\circ\text{C}$  گاز کربن دی‌اکسید در البر چگالش به  $\text{CO}_2(s)$  تبدیل می‌شود. فرایند اتجماد زمانی رخ می‌دهد که یک مایع به حالت جامد خود تبدیل شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

گزینه ۲- ۱۳۵

(معلم رضا پوریاندر)

ساختار لوویس و تسبب جفت الکترون‌های تاپیوندی به پیوندی در مولکول‌های داده شده به صورت زیر است.

| تعداد جفت الکترون‌های تاپیوندی | تعداد جفت الکترون‌های پیوندی | ساختار لوویس                                                                                               | نام مولکول           |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| $\frac{4}{4} = 1$              |                              | $\text{N} \equiv \text{N} - \ddot{\text{O}}:$                                                              | دی نیتروژن مونوکسید  |
| $\frac{4}{4} = 1$              |                              | $\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$                                                             | کربن دی‌اکسید        |
| $\frac{8}{2} = 4$              |                              | $\text{F} - \ddot{\text{O}} - \text{F}:$                                                                   | اکسیژن دی‌فلوئورید   |
| $\frac{8}{4} = 2$              |                              | $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{S} \\ / \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$ | گوگرد تری‌اکسید      |
| $\frac{10}{2} = 5$             |                              | $\text{F} - \ddot{\text{N}} - \text{F}:$                                                                   | نیتروژن تری‌فلوئورید |

به این ترتیب تنها در یک مورد چنین شرایطی وجود دارد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

گزینه ۳- ۱۳۶

(پیمان خوانوی‌مهر)

بزرگ‌ترین موارد:

الف) درست: شمار پیوند اشتراکی در  $\text{O}_3$  و  $\text{CO}$  یکسان است.



ب) نادرست: از آرگون به عنوان خنک‌کننده دستگاه تصویربرداری استفاده نمی‌شود.

پ) درست: شمار جفت الکترون تاپیوندی  $\text{CO}_2$  نصف شمار جفت الکترون تاپیوندی در یون تیتراست است.



ت) نادرست: گاز دو اتمی در شکل D گاز اکسیژن یا نیتروژن می‌باشد؛ با کاهش دما از دمای صفر درجه سلسیوس  $\text{O}_2$  تسبب به  $\text{Ar}$  آسان‌تر مایع می‌شود زیرا نقطه جوش بالاتری دارد.

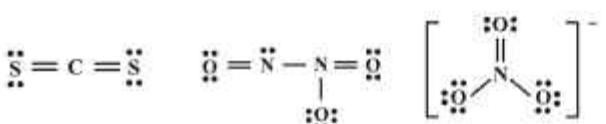
(شیمی ۱- صفحه‌های ۵۰، ۵۲، ۵۳ و ۵۷ تا ۶۰)

گزینه ۱- ۱۳۷

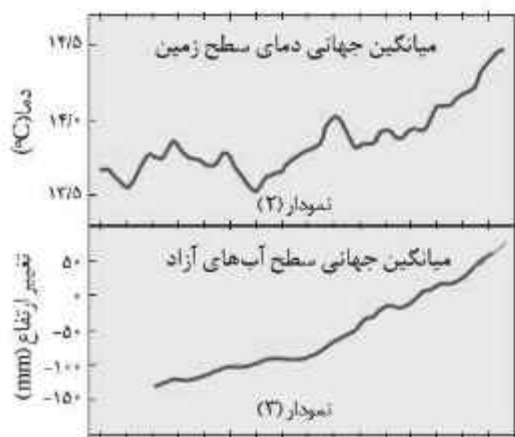
(سعید تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ساختار لوویس هر سه ترکیب دارای پیوند دوگانه است.



مورد سوم. با توجه به با نمودارهای زیر روند صعود میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد، منظم‌تر از روند صعود میانگین جهانی دمای سطح زمین است.



مورد چهارم. هر چه مقدار کربن دی‌اکسید وارد شده به طبیعت زیادتر باشد، ردیای ایجاد شده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است. مورد پنجم. با توجه به جدول زیر میزان تولید کربن دی‌اکسید در استفاده از گاز طبیعی به عنوان منبع تولید برق، کمتر از نفت خام و زغال سنگ است.

| مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم) | منبع تولید برق | برق مصرفی در سال (کیلو وات ساعت) |
|------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|
| $0.9 \times y$                                 | زغال سنگ       | $y$                              |
| $0.7 \times y$                                 | نفت خام        |                                  |
| $0.36 \times y$                                | گاز طبیعی      |                                  |

(شیمی ۱- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(یاسر راش)

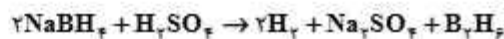
۱۴- گزینه «۴»

شکل زیر رفتار زمین و هواکره در برابر پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد.

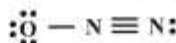


(شیمی ۱- صفحه ۶۹)

(۲) واکنش موازنه شده.



(۳) ساختار لوویس مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید ( $\text{N}_2\text{O}$ ).



ساختار این مولکول دارای ۴ جفت الکترون تاییوتدی و ۴ جفت الکترون پیوتدی است.

(۴) تمامی فلزات  $\text{Fe}$ ،  $\text{Co}$ ،  $\text{Ni}$ ،  $\text{Cu}$  و  $\text{Zn}$  دارای یون

$2+$  بوده و در ترکیب با یون فسفید ( $\text{P}^{3-}$ ) می‌توانند ترکیب یونی با فرمول  $\text{X}_3\text{P}_2$  ایجاد کنند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۵)

۱۳۸- گزینه «۲»

(مضی منسوب)

سوختن ناقص گاز شهری علاوه بر فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل، کربن مونوکسید نیز تولید می‌کند که گازی بی‌رنگ و سمی است که چگالی آن از هوا کمتر بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است. میل ترکیبی این گاز با هموگلوبین خون بسیار زیاد بوده و می‌تواند مانع از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن شده و در نهایت سامانه عصبی را فلج کند.

بررسی گزینه‌ها.

(۱) اغلب فلزات در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند و می‌سوزند. (۲) آب، گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌اکسید از جمله فرآورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ می‌باشند که به ترتیب ۲، ۳ و ۴ جفت الکترون پیوتدی دارد. (۳) سوختن گوگرد شعله آبی رنگی دارد که مشابه رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری است. سوختن ناقص گاز شهری شعله‌ای زرد رنگ دارد. (۴) اگر واکنشی از جمله واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی در ظرف در بسته رخ دهد با توجه به قانون پایستگی جرم مجموع جرم مواد موجود در ظرف ثابت خواهند ماند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹، ۶۲ و ۶۳)

۱۳۹- گزینه «۱»

(یاسر راش)

بررسی موارد.

مورد اول. سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می‌کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می‌دهد، روی هواکره تأثیر می‌گذارد.

مورد دوم. برای این که مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره از حد طبیعی فراتر نرود، مقدار اضافی کربن دی‌اکسید باید به وسیله گیاهان یا پدیده‌های طبیعی مصرف شود.

شیمی ۲

گزینه ۳» ۱۴۱

(مثنی: محبوب)

بررسی موارد:

الف) ظرفیت گرمایی حاصل شرب جرم ماده در گرمای ویژه آن است و با نصف شدن جرم ماده ظرفیت گرمایی آن نیز نصف می‌شود.  
ب) با تغییر جرم یک جسم گرمای ویژه آن تغییر نمی‌کند.  
پ) اگر به مقداری آب گرما داده شود و حالت فیزیکی آن تغییر نکند، دمای آن تغییر می‌کند که نشان از تغییر در میانگین تندی یا انرژی جنبشی مولکول‌های آب است.  
ت) تغییرات دما برحسب کلون با تغییرات دما برحسب درجه سلسیوس برابر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

گزینه ۴» ۱۴۲

(یاسر راش)

با توجه به قانون بقای انرژی، گرمای از دست داده شده توسط ماده با دمای بالاتر (آب) با گرمای جذب شده توسط ماده با دمای پایین‌تر (ظرف مسی) برابر است. بنابراین می‌توان نوشت:  
 $|Q_{H_2O}| = |Q_{Cu}|$   
حالا با استفاده از رابطه  $Q = mc\Delta\theta$ ، می‌توان نوشت:

$$|m_{H_2O} \times c_{H_2O} \times \Delta\theta_{H_2O}| = |m_{Cu} \times c_{Cu} \times \Delta\theta_{Cu}|$$

در ادامه مقادیر داده شده در صورت سؤال را جای گذاری می‌کنیم.  
( $\theta_T$ : دمای تعادل است.)

$$40 \times 4 / 2 \times (80 - \theta_T) = 210 \times 0.4 \times (\theta_T - 20) \Rightarrow \theta_T = 60^\circ C$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

گزینه ۱» ۱۴۳

(مهرشاد میرزاسمیری)

بررسی موارد:

مورد اول، تادرست؛ سرتاه مصرف ماده غذایی مقدار میانگین مصرف ماده غذایی است.  
مورد دوم، تادرست؛ برای محاسبه آنتالپی پیوند باید همه مواد واکنش‌گازی باشند.  
مورد سوم، درست؛ چون این فرایند با تغییر دما همراه است عامل این فرایند گرماگیر تغییر در انرژی گرمایی است.  
مورد چهارم، درست؛ با توجه به جدول حاشیه کتاب

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵۳، ۶۱، ۶۹ و ۷۳)

گزینه ۴» ۱۴۴

(بیجان خواجه‌نیر)

این واکنش یک واکنش گرماده است و در یک واکنش گرماده انرژی آزاد شده در هنگام تشکیل پیوندهای فراورده‌ها از انرژی لازم برای شکستن پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.  
بررسی گزینه‌های تادرست:  
۱) برخی پیوندهای یگانه مثل  $H-F$  از برخی پیوندهای دوگانه مثل  $O=O$  آنتالپی پیوند بزرگ‌تری دارند.  
۲) تشکیل  $NH_3$  از نیتروژن و هیدروژن گرماده و تشکیل  $N_2H_4$  از نیتروژن و هیدروژن گرماگیر است.

۳) اکسایش گلوکز در بدن در دمای ثابت انجام می‌شود به همین دلیل انرژی مبادله شده به‌طور عمده ناشی از تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌هاست.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۲، ۶۳، ۶۷، ۶۹ و ۷۷)

گزینه ۱» ۱۴۵

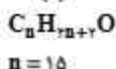
(امیر غامیان)

موارد الف و ب درست هستند.

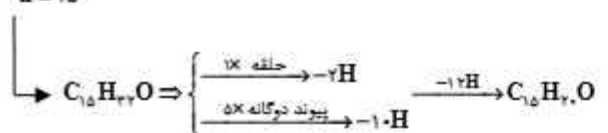
برای به دست آوردن فرمول مولکولی ساختارها تعداد کربن‌ها را شمرده و در فرمول  $C_nH_{2n+2}O$  به جای  $n$  قرار می‌دهیم. اگر حلقه و پیوند دوگانه وجود داشته باشد به ازای هر کدام ۲ هیدروژن کم می‌کنیم.  
بررسی موارد:

الف) فرمول مولکولی ترکیب  $b$  به صورت  $C_9H_{18}O$  است.

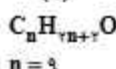
(a)



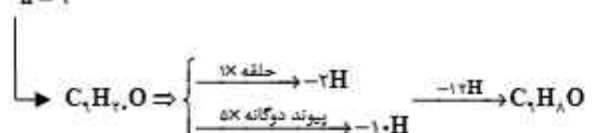
$n = 15$



(b)



$n = 9$



ب) تعداد پیوندهای اشتراکی ترکیب  $a$  و  $b$ :

$$a = \frac{1}{2} (C \times 4 + H \times 1 + O \times 2) = \frac{1}{2} (15 \times 4 + 20 \times 1 + 1 \times 2)$$

$$= \frac{82}{2} = 41$$

به ازای هر گروه  $\text{CH}_3$ ، تقریباً  $670$  کیلوژول به آنتالپی سوختن اضافه می‌شود، در نتیجه اندازه آنتالپی سوختن بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) که ۲ تا گروه  $\text{CH}_3$  بیشتر از اتان دارد تقریباً به میزان  $1340 = 2 \times 670$ ، بیشتر از آنتالپی سوختن اتان است.

$$(-1560) + (-1340) = -2900$$

در نهایت برای به دست آوردن ارزش سوختی بوتان، می‌توان آنتالپی سوختن

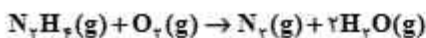
$$\frac{2900}{58} = 50 \text{ kJ.g}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(امیرمهر گلگراتی)

۱۴۹- گزینه «۳»

سوختن هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) به صورت زیر است:



اگر واکنش اول با واکنش دوم و عکس واکنش سوم جمع شود، به واکنش سوختن هیدرازین می‌رسیم.

$$\Delta H_T = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = (-187 - 242 + 92) = -337 \text{ kJ}$$

با سوختن یک مول هیدرازین، یک مول گاز نیتروژن و دو مول بخار آب تولید می‌شود.

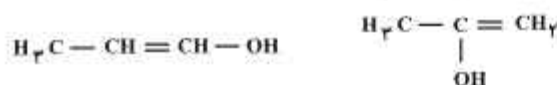
$$12 / 8 \text{ g}(\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}) \times \frac{337 \text{ kJ}}{64 \text{ g}(\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O})} = 67 / 4 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷)

(یاسر راشی)

۱۵۰- گزینه «۳»

همه ایزومرهای تجزیری ترکیبی یا فرمول مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$  به صورت زیر است.



از شش ترکیب ممکن، در ساختار پنج مورد از آن‌ها، حداقل یک گروه متیل وجود دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

$$\text{b} = \frac{1}{2}(\text{C} \times 4 + \text{H} \times 1 + \text{O} \times 2)$$

$$= \frac{46}{2} = 23$$

$$\text{اختلاف} = 41 - 23 = 18$$

(پ)

$$\text{a} = \frac{20 \times 1}{15 \times 12 + 20 \times 1 + 1 \times 16} \times 100 = 9\%$$

ث) در مولکول a، ۹ اتم کربن وجود دارد که تنها به سه اتم دیگر متصل شده‌اند.  
ث) مولکول‌های a و b به ترتیب در زردچوبه و دارچین وجود دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(عرفان شاکری، راز)

۱۴۶- گزینه «۲»

در واکنش اول خواهیم داشت:

$$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H} \rightarrow 2\text{C} + 2\text{H}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H(\text{C} \equiv \text{C}) + 2\Delta H(\text{C} - \text{H}) = 1670 \text{ kJ}$$

در واکنش دوم داریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H(\text{C} = \text{C}) + 4\Delta H(\text{C} - \text{H}) = 2275 \text{ kJ}$$

برای محاسبه خواسته سؤال، باید معادله دوم را از معادله اول کم کنیم:

$$\Delta H_2 - \Delta H_1 = \Delta H(\text{C} = \text{C}) - \Delta H(\text{C} \equiv \text{C}) - 2\Delta H(\text{C} - \text{H})$$

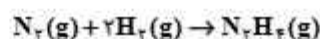
$$= 1670 - 2275 \Rightarrow x - 2(425) = -605 \Rightarrow x = 245 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

(ستیر تیزرو)

۱۴۷- گزینه «۲»

مطابق نمودار ارائه شده و طبق قانون هس،  $\Delta H$  واکنش زیر برابر است با:



$$-92 + 182 = +91 \text{ kJ}$$

گرمای مبادله شده به ازای مصرف ۵/۶ لیتر گاز نیتروژن:

$$5 / 6 \text{ L N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{22 / 4 \text{ L N}_2} \times \frac{91 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} = 22 / 75 \text{ kJ}$$

به دلیل گرماگیر بودن واکنش، باید نتیجه گرفت گرما در آن مصرف می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(امسان روستایی)

۱۴۸- گزینه «۱»

ابتدا تفاوت آنتالپی سوختن متان ( $\text{CH}_4$ ) و اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) را حساب

$$(-890) - (-1560) = 670 \text{ kJ}$$

می‌کنیم.



# دفتريچہ پاسخ ✓

عمومي دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱۶ آبان ماه ۱۴۰۴

## مراحلي به ترتيب حروف الفبا

|                 |                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| فارسى           | حسن افتاده، حسين پرهيزگار، سعيد جعفرى، نازنين فاطمه حاجيلو، محسن فدائى   |
| عربى، زبان قرآن | آرمين ساعدپناه، مهران سعيدنيا، محمدرضا سورى، حميدرضا قاندامنى            |
| چين و هنگى      | محسن بيابى، فردين سمايى، محمدمهدى مائدهعلى، مرتضى محسنى كبير، ميثم هاشمى |
| زبان انگليسى    | رحمتاله استيرى، محمدمهدى دقلاوي، آرمين رحمانى، بيلا قربان پور            |

## گزينشگران و ويراستاران به ترتيب حروف الفبا

| نام درس            | مسئول درس           | گزينشگر             | گروه ويراستاري                | رئيس گروه         | مسئول درس هاي مستمسازي                                   |
|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| فارسى              | نازنين فاطمه حاجيلو | نازنين فاطمه حاجيلو | مرتضى بشاري                   | —                 | فرييا رنولى، مهدي يعقوبيان، الناز معتمدى<br>زهررا شمسايى |
| عربى، زبان قرآن    | آرمين ساعدپناه      | آرمين ساعدپناه      | درويشعلى ابراهيمى             | جواد جليليان      | ايليا ايززى، مسلم احمدنژاد، ليما مروج،<br>ابوالفضل مرادى |
| چين و هنگى         | محمدمهدى مائدهعلى   | محمدمهدى مائدهعلى   | اميرمهدى افشار<br>سكينة گلشنى | محمدمرحان فخاريان | سجاد حقيقي پور، مجتبي رضا رازند<br>على ابراهيمى آرانى    |
| تقليد معاني مذهبيه | نيورا حاتائيان      | نيورا حاتائيان      | معصومه شاعري                  | —                 | —                                                        |
| زبان انگليسى       | رحمتاله استيرى      | رحمتاله استيرى      | طاها اسفريان، فاطمه<br>نقدى   | مائده سالارى      | سپهر اشتياقي، زهررا فلاحي                                |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| مدير گروه                    | الهام محمدى                                 |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعري                                |
| مستمسازي و مطابقت با مضمونات | مدير، محيا اسفري، مسئول دفترچه، فرييا رنولى |
| حروفنگار و صفحه آرا          | زهررا تاجيك                                 |
| نگار چاپ                     | سوران تيمى                                  |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۲۱-

فارسی ۳

۲۰۱- گزینه ۳

(تأثیرین قافیه هائیلوصفازاره)

- سلسله چنان: محرک، آن که دیگران را به کاری برمی‌انگیزد
- هفت در این شعر، به معنی «دعا و حمایت معنوی» است.
- پس افکند: میراث
- ستوران: جمع ستور، حیوانات چارپا مخصوصاً اسب، استر و خر

(واژه، واژه‌نامه)

۲۰۲- گزینه ۱

(تأثیرین قافیه هائیلوصفازاره)

املائی درست، فراغت است. (فراغت: آسایش / فراغت: دوری)

(املا، صفحه‌های ۳۷ و ۳۷)

۲۰۳- گزینه ۲

(حسن افتاده- تبریز)

نقش دستوری هر سه واژه «غم» یکسان بوده و نقش مفعولی دارند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه ۱ «همت از یاد سحر می‌طلبم (جمله هسته) گر ببرد خیر از من به رفیقی (جمله وابسته) که به طرف چمن است (جمله وابسته)
- گزینه ۳ «۱- هرگز دلم ... نداشت. ۲- آری ۳- نداشت غم ۴- غم بیش و کم نداشت / «واو» عطف است چون میان دو کلمه قرار گرفته است.
- گزینه ۴ «همت [را] می‌طلبم: مفعول / خیر [را] ببرد: مفعول

(دستور، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۲۰۴- گزینه ۴

(حسن افتاده- تبریز)

گزینه ۴ حذف فعل وجود ندارد چون کل بیت در یک جمله به شرح زیر است: «داد دل مردم خردمند [را] زین بی‌خردان سفل، یستان»

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه ۱ «۱» فعل «می‌خورم» بعد از واژه سوگند است که به قرینه معنایی (معنوی) حذف شده است.
- گزینه ۲ «۲» به متاد (شبه‌جمله) وجود دارد و شبه‌جمله‌ها معمولاً باعث حذف فعل به قرینه معنوی می‌شوند، بر این اساس حذف فعل به قرینه معنایی (معنوی) دارد.
- گزینه ۳ «۳» در هر مصراع یک فعل به قرینه معنایی (معنوی) حذف شده است: از سیم - [داری] / - [کمربند] [داری]

(دستور، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۲۰۵- گزینه ۴

(حسن فردایی - شیراز)

بیت «گر آتش دل نهفته داری / سوزد جالت به جالت سوگند» فاقد حسن تعلیل است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه ۱ «۱» شاعر علت پلندی کوه دماوند را دیده نشدن توسط انسان‌ها می‌داند.
- گزینه ۲ «۲» شاعر علت برجستگی کوه دماوند را (ورم) کردن آن از درد و اندرزدگی می‌داند.
- گزینه ۳ «۳» شاعر علت پدید آمدن کوه دماوند را مشت زدن زمین به فلک می‌داند.

(آرایه، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۲۰۶- گزینه ۳

(هسین پرهیزگار- سبزوار)

در این بیت «جامعه» مجازاً مردم است. ولی تضاد در بیت دیده نمی‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه ۱ «۱» «سلیمان و اهریمن» هم تضاد دارد و هم تلمیح.
- گزینه ۲ «۲» «سلک مرغ گرفتار فقس» تشخیص دارد و «هم‌چو» نشانه تشبیه است.
- گزینه ۴ «۴» «دفتر زمانه» تشبیه دارد و «نام از قلم افتادن» کنایه از «حذف شدن» است.

(آرایه، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۲۰۷- گزینه ۲

(سید پیغمبری)

بیت «ب» غزلی از حافظ و عرقالی است.

(مفهوم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۸)

۲۰۸- گزینه ۴

(هسین پرهیزگار- سبزوار)

مفهوم بیت گزینه ۴ «۴» جان‌فشانی در راه میهن است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه ۱ «۱» برای آزادی خود فکر کنید که هرکس این کار را نکند همانند من گرفتار می‌شود.

- گزینه ۲ «۲» «سلک مرغ گرفتار فقس مانند من است.» اشاره به اسارت شاعر
- گزینه ۳ «۳» پیام مرا ببرد به رفیقی که به طرف چمن است. رفیق و دوست شاعر

آراد است، پس نشان می‌دهد که شاعر اسیر است.

(مفهوم، صفحه ۲۶)

۲۰۹- گزینه ۲

(تأثیرین قافیه هائیلوصفازاره)

شعر «آزادی» نمونه‌ای از اشعار وطنی عارف قزوینی است که به پیدادگری محمدعلی شاه قاجار و سلطه بیگانگان اشاره دارد.

معتزور از «سلیمان کردن» انتصاب به فرمانروایی است، پس این بیت به شاه آن زمان (محمدعلی شاه) اشاره دارد.

(مفهوم، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۱۰- گزینه ۴

(هسین پرهیزگار- سبزوار)

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ از نظر نویسنده، ممکن و شدنی است و گزینه ۴ «غیر ممکن است»

(مفهوم، صفحه ۴۰)

عربی، زبان قرآن ۳

۲۱۱- گزینه «۴»

(آرمین ساعدپناه)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱» «بِئْسَ» صحیح است.

گزینه «۲» «بِهَجْر» صحیح است.

گزینه «۳» «لِتَخَوَّنَ» صحیح است.

(واگران، صفحه ۱۱)

۲۱۲- گزینه «۱»

(آرمین ساعدپناه)

«لِحَيَاءٍ» به معنای «شرم» از لحاظ معنا، متفاوت از سایر کلمه‌هاست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲» «لِتَخَوَّنَ» صحیح است.

گزینه «۳» «لِتَخَوَّنَ» صحیح است.

گزینه «۴» «لِتَخَوَّنَ» صحیح است.

(واگران، صفحه ۱۱)

۲۱۳- گزینه «۴»

(مهدرخا قادریانی)

«قِيلَ لِي» به من گفته شد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «عِثْلُ يَالْتَتَةِ» به سخت عمل

کن (رد گزینه ۲) / «ضِيْفَك» مهمانان، مهمانان خود (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

(ترجمه، صفحه ۱۰)

۲۱۴- گزینه «۱»

(مهدرخا سوری)

«قَدْ أَسْتَعْمِلْتُ» (در این جا) به کار برده شده‌اند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «لَهَا» (در

این جا) دارند (رد گزینه ۴) / «أَسْتَأْنِ» دندان‌هایی (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «قُوَّةٌ»

عریضه، قوی و پهن (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «جَذْبُ ثَلَكِ الْأَشْجَارِ الْمَعْمُورَةِ» تنه‌های

آن درختان کهن‌سال (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه، صفحه ۱۰)

۲۱۵- گزینه «۴»

(مهدرخا سوری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱» «حَقَّتَيْنِ» گمان می‌کنی / «هَسْنَهِي» به پایان خواهد رسید

گزینه «۲» «مِنْ أَنْ يَسْبِقَ الْأَخْرَيْنِ» از این که به دیگران دشتام دهد

گزینه «۳» «قَدْ يَكْتَسِبُ» گاهی می‌لوسد

(ترجمه، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۱۶- گزینه «۴»

(مهران سعیدنیا)

ترجمه صحیح عبارت: «هیچ شکی نیست که تو تلاشگر هستی و ناامید نمی‌شوی.»

(ترجمه، ترکیبی)

۲۱۷- گزینه «۱»

(آرمین ساعدپناه)

نقش «التَّاسِ» در عبارت صورت سؤال، مفعول برای فعل «لَا تَسْبِقُوا» می‌باشد.

(محل اعرابی، صفحه ۱۲)

۲۱۸- گزینه «۲»

(آرمین ساعدپناه)

«الْفَائِزِينَ» در این گزینه اسم فاعل است.

(قواعد، صفحه ۱۱)

۲۱۹- گزینه «۲»

(مهدرخا قادریانی)

«لَا» در «لَا إِلَهَ (هیچ خدایی نیست)» از نوع نفی جنس می‌باشد.

ترجمه عبارت: «هیچ خدایی جز الله نیست؛ پس کسی را به جای خدا نپرستید.»

(قواعد، صفحه ۱۰)

۲۲۰- گزینه «۳»

(مهدرخا سوری)

«لَا» در «لَا نَقْ» از نوع نفی جنس است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱» «لَا» در «لَا يَنْخَرُ» «لَا» نهی است.

گزینه «۲» «لَا» در «لَا يَتَرَكُ» فعل مضارع را متنی کرده است و از نوع نفی جنس

نیست.

گزینه «۴» «لَا» در «لَا تَكْأَلُوا» و «لَا تَرْسَبُوا» فعل مضارع را متنی کرده است.

(قواعد، مشابه تمرین چهارم صفحه ۱۳)

دین و زندگی (۳)

۲۲۱- گزینه ۲»

(مبتم دانشی)

امام علی (ع) به مردم زمان خود و همه مردمی که به خدا ایمان دارند می‌فرماید: «حقوای الهی پیشه کنید؛ هم در مورد بتدگان خدا، هم در مورد شهرها و آبادی‌ها؛ چرا که شما در برابر همه این‌ها حتی سرزمین‌ها و چهارپایان مسئولید. خدا را اطاعت کنید و از عصیان او بپرهیزید.»

(درس ۳، صفحه ۳۳۳)

۲۲۲- گزینه ۴»

(مبتم دانشی)

هر کسی در زندگی خود از فرمان‌های خدا اطاعت کند، گام در مسیر توحید عملی گذاشته است.

انسان موخکه چون زندگی خود را بر اساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان‌های اوست، شخصیتی ثابت و پایدار دارد و برخوردار از آرامش روحی است. اگر کسی دل به هوای نفس (یت درون) سپرده و او را معبود خود قرار دهد و اوامرش را به فرمان‌های خداوند ترجیح دهد یا در پی کسب رضایت قدرت‌های مادی و طاغوت‌ها (یت‌های بیرون) برآید، چنین شخصی گرفتار شرک عملی شده است.

(درس ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۲۳- گزینه ۳»

(مربتن مشش‌گیر)

برخی از انسان‌ها مانند فرعون می‌گویند: «انا نیکم الاعلی» و خود را پروردگار بزرگ مردم معرفی و برای مردم تصمیم‌گیری می‌کند. به واژه «رب» در این آیه دقت کنید.

(درس ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۲۲۴- گزینه ۳»

(مصمبوری مانده‌علی)

بر اساس آیه ۱۱ سوره حج «و من التاس عن یعید الله علی حرف قان اصایه خیر اطمأن به و ان اصایته فتنه انقلب علی وجهه خسر الدنیا و الآخرة ذلک هو الخسران العین: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کساره‌ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بتدگی می‌کند. پس اگر خیری به او برسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر یلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می‌بیند. این همان زیان آشکار است.»

(درس ۳، صفحه ۳۴)

۲۲۵- گزینه ۲»

(مربتن مشش‌گیر)

اگر قرار باشد همه فقط خواسته‌ها و تمایلات دنیایی خود را دنبال کنند و تنها متافع خود را محور فعالیت اجتماعی قرار دهند و اهل ایثار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نباشند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد و امکان رشد و تعالی از بین می‌رود. در چنین جامعه‌ای روز به روز انسان‌های ستمگر قدرت پیش‌تری پیدا می‌کنند و دیگران را در خدمت امیال خود به کار می‌گیرند.

(درس ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۲۲۶- گزینه ۲»

(مصسن بیانی)

مطابق آیه «قل انما اعطکم بواجده ان تقوموا لله عسکی و فرادی: به بتدگانم یگو شما را فقط یک موعظه می‌کنم [و آن] این‌که به صورت گروهی و فردی برای خدا قیام کنید.» امر خداوند ناظر به قیام برای خداست.

(درس ۴، صفحه ۴۳)

۲۲۷- گزینه ۳»

(مصسن بیانی)

در روایتی از پیامبر اکرم (ص) آمده است که راهیایی شرک به دل انسان از راه رفتن مورچه‌ای سیاه در شب تاریک بر تخته سنگی سیاه پنهان‌تر است. حافظ در این رابطه می‌فرماید: «پسایان حرم دل شده‌ام شب همه شب / تا در این پرده جز اندیشه او نگذارم.»

(درس ۴، صفحه ۴۳)

۲۲۸- گزینه ۳»

(مربتن سمانی)

عمل بر اساس معرفت و آگاهی بسیار ارزشمندتر و مقدس‌تر از عملی است که در آن معرفتی نیست و یا با معرفت لدکی صورت می‌گیرد.

(درس ۴، صفحه ۴۶)

۲۲۹- گزینه ۱»

(مربتن سمانی)

حکمت، به معنای علم محکم و استوار و به دور از خطاست که هدف درست و راه رسیدن به آن را نشان می‌دهد و مانع لغزش‌ها و تباهی‌ها می‌شود. انسان حکیم، به درجاتی از بصیرت و روشن‌بینی می‌رسد که می‌تواند در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دهد و گرفتار باطل نشود.

(درس ۴، صفحه ۴۷)

۲۳۰- گزینه ۴»

(مربتن سمانی)

امروزه شیطان از همان نوع دامی که برای کشاندن حضرت یوسف (ع) به گناه و فساد گسترده بود، به صورت‌های گوناگون برای انسان‌ها پهن کرده است. مقاومت در برابر این دام‌ها، نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست.

(درس ۴، صفحه ۴۸)

۲۳۱- گزینه ۱»

(مبتم هشتمی)

افکار و اعتقادات هر فرد مهم‌ترین عامل در تعیین هدف‌ها و رفتارهای اوست. زندگی توحیدی نیز شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد.

(درس ۳، برگرفته از سؤال ۲۰ امتحان نهایی ری ۱۴۰۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۳۲- گزینه ۳»

(مبتم هشتمی)

خداوند در سوره فرقان آیه ۴۳ می‌فرماید: «مَنْ اتَّخَذَ إِلَهًا هَوَاً فَأَنِ اتَّخَذَ تَكْوِينَ عَلَيْهِ وَكَيْلًا. أَيَا دِيدِي أَنْ كَسَى رَا كَه هَوَاي نَفْسِ خُود رَا مَعْبُودِ خُود مَكْرَفَتِ، أَيَا تُو صَاغَمِ او مِی‌بَاشِی وَ [بِه دَقَاقِ از او بِر مِی‌خِزِی]؟»

تسلیم بودن در برابر امیال نفسانی و فرمان‌پذیری از طاغوت باعث می‌شود تا شخص، در ولی ناآرام و شخصیتی ناپایدار داشته باشد.

(درس ۳، برگرفته از امتحانات همدارس، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۲۳۳- گزینه ۴»

(مبتم هشتمی)

قسمت (الف): شعر به‌درستی به توحید عملی اشاره دارد.

قسمت (ج): صحیح است چون ایمان همه افراد یکسان نیست و دارای شدت و ضعف می‌باشد.

در گزینه ۳» قسمت (الف) و (ج) صحیح هستند.

در گزینه ۴» تمام موارد غلط است.

بررسی نادرستی سایر موارد:

قسمت (ب): انسان موجود باور دارد که دشواری‌های زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست، بلکه آن را نشانه‌ای برای رشد و شکوفایی می‌داند.

قسمت (د): آلهایی که خداوند را به‌عنوان تنها خالق این جهان پذیرفته است و اعتقاد دارد که خداوند پروردگار هستی است، رفتاری متناسب با این اعتقاد خواهد داشت. در قسمت (هـ)، هر فردی متناسب با اعتقادات خود، پایه زندگی خود را می‌سازد.

(درس ۳، برگرفته از امتحانات همدارس، صفحه‌های ۳۰ و ۳۲)

۲۳۴- گزینه ۲»

(مربض مثنی‌کیر)

این آیه به توحید عملی در بعد اجتماعی اشاره دارد. در آیه می‌خوانیم: «ای کسانی که ایمان آورده‌اید دشمن من و خودتان را دوست نگیرید، [به‌گونه‌ای که] با آنان مهریالی کنید حال آن که آنان به دین حقّی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند...»

(درس ۳، برگرفته از سؤال ۲ امتحان نهایی ری ۱۴۰۱، صفحه ۳۵)

۲۳۵- گزینه ۳»

(مربض مثنی‌کیر)

خداوند تنها ولی و سرپرست جهان است و مخلوقات، جز به اجازه او نمی‌توانند در جهان تصرف کنند. چنین اجازه‌ای به معنی واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست، بلکه بدین معناست که خداوند آن شخص را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است. اگر خداوند، پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، بدین

معنات است که ایشان را واسطه ولایت خود و رساننده فرمان‌هایش قرار داده است. آیه شریفه «ما لهم من دونه من ولی» و لا یشرک فی حکمه احدٌ. آن‌ها هیچ ولی [سرپرستی] جز او ندارند و او در فرمان‌روایی خویش کسی را شریک نمی‌سازد. یا توحید در ولایت هم‌آویی دارد.

(درس ۲، برگرفته از سؤال ۷ امتحانات نهایی ری ۱۴۰۱، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۳۶- گزینه ۲»

(مبتم بیانی)

خداوند در آیات ۶۰ و ۶۱ سوره یس می‌فرماید: «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان انه لکم عدوٌ مبین و ان اعدونی هذا صراطٌ مستقیم: ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست و این‌که مرا پرستید [که] این راه مستقیم است؟»

(درس ۴، تفسیر در قرآن، صفحه ۴۳)

۲۳۷- گزینه ۴»

(مبتم بیانی)

هر عملی از دو جزء تشکیل شده است:

اول: نیت، هدف، قصد و روح عمل که به آن «حسن فاعلی» می‌گویند.

دوم: شکل و ظاهر عمل و کمیت و کیفیت عمل که به آن «حسن فعلی» می‌گویند. حسن فاعلی بدین معناست که انجام‌دهنده کار دارای نیت الهی باشد. حسن فعلی بدین معناست که کار به‌درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است انجام شود.

(درس ۴، برگرفته از سؤال ۱۵ امتحان نهایی فرار ۱۳۹۹، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۲۳۸- گزینه ۱»

(مبتم بیانی)

اگر فردی تنها برای لاف زدن و یا سلامت جسم روزه بگیرد، روزه‌اش باطل است چون فاقد حسن فاعلی است.

(درس ۴، برگرفته از امتحانات همدارس، صفحه ۴۵)

۲۳۹- گزینه ۱»

(فردین سماقی)

چون ذهن انسان محدود است، توان فهم چینی و ذات (ماهیت) خداوند نامحدود را ندارد. پس از تفکر در ذات خداوند نهی شده است: «لا تفکروا فی ذات الله: ولی در ذات خداوند تفکر نکنید.»

(برگرفته از سؤال ۲۳ امتحان نهایی فرار ۱۴۰۳، درس ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۴۰- گزینه ۲»

(فردین سماقی)

در میان اعمال واجب، روزه تأثیر خاصی در تقویت اخلاص دارد و علت واجب شدن روزه از دیدگاه امام علی (ع) این است که خداوند اخلاص مردم را بیازماید.

(درس ۴، برگرفته از سؤال ۴ امتحان نهایی فرار ۱۴۰۴، صفحه ۴۷)

زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه ۱

(رغمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «اولین کتاب به زبان فارسی در مورد بیماری‌های کودکان توسط دکتر قریب نوشته شد، مگر نه؟»

نکته مهم درسی:

سؤال کوتاه باید متقی باشد چون جمله مثبت است (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). از سوی دیگر، در ساخت دنباله سؤالی باید از ضمیری استفاده کنیم که جایگزین فاعل جمله شده است (رد گزینه «۳»).

(گراهر)

۲۴۲- گزینه ۳

(رغمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «دختر جوان وقتی پدرش سرش داد زده، زیر گریه زد، مگر نه؟»

نکته مهم درسی:

جمله‌ای را که با «when» شروع می‌شود را برای ساخت «tag» ملاک قرار نمی‌دهیم (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). با توجه به زمان فعل «shouted» مشخصاً زمان جمله گذشته است و باید از فعل کمکی «did» استفاده کنیم (رد گزینه «۲»). (گراهر)

۲۴۳- گزینه ۲

(آرمین رفمانی)

ترجمه جمله: «شما می‌توانید همین حالا یا پس از دریافت سفارش خود وجه را پرداخت کنید.»

نکته مهم درسی:

برای بیان انتخاب بین دو چیز از حرف ربط «or» به معنای «یا» استفاده می‌کنیم. (گراهر)

۲۴۴- گزینه ۲

(رغمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «علاوه بر تمیز کردن اتاقم، به مامان در شستن ظرف‌ها هم کمک کردم.»

- (۱) نتیجه (۲) علاوه  
(۳) وضعیت، شرط (۴) دلیل

(واگردان)

۲۴۵- گزینه ۱

(رغمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «فسر پلیس سعی کرد اطلاعات بیشتری در مورد تصادف از شاهد حادثه به دست آورد.»

- (۱) بیرون کشیدن، استخراج کردن (۲) نشان دادن  
(۳) وصل کردن (۴) تأیید کردن

(واگردان)

۲۴۶- گزینه ۳

(آیت قربان‌پور)

ترجمه جمله: «وقتی تصمیم گرفتی به دوست در انجام تکالیفش کمک کنی، انتخاب خیلی خوبی کردی.»

- (۱) فعالیت (۲) حقیقت  
(۳) انتخاب (۴) تضاد

(واگردان)

ترجمه متن درک مطلب:

تلفن‌های همراه بخش مهمی از جامعه ما هستند و استفاده اصلی آن‌ها ارتباط است. آن‌ها با دادن قدرت تعامل با دنیا به دانش‌آموزان، آن‌ها را با بقیه جهان در ارتباط نگه می‌دارند. در گذشته، اگر یادتان می‌رفت ناهارتان را بیاورید، باید به دفتر مدرسه برای تماس با خانه اتکا می‌کردید. حالا، دانش‌آموزان توانایی آن را دارند که مشکلات خود را حل کرده و یا برخی از شرایط اضطراری به تنهایی مقابله کنند.

تلفن‌های همراه همچنین به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد با دوستان و دانش‌آموزان در مدارس دیگر در ارتباط باشند. اگرچه رولپت بهتر مستقیماً برای آموزش مفید نیست، اما می‌تواند به عزت نفس یا اثر و کاهش اضطراب متحر شود، که برای همه خوب است. به همین ترتیب، تلفن‌های همراه دوربین‌دار به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد خاطراتی را ثبت کنند که به ساخت یک فرهنگ مدرسه‌ای قوی کمک می‌کند. در برخی موارد، آن‌ها می‌توانند به عنوان مستندی برای رفتارهای نادرست عمل کنند زیرا مدرک فراهم می‌کنند و از رفتارهای بد جلوگیری می‌کنند.

از نظر آکادمیک، تلفن همراه می‌تواند از درس‌هایی که ممکن است نیاز به مرور بعدی داشته باشند، قلم یا صدا ضبط کند. و فقط تصور کنید اگر کلاس‌ها به راحتی برای دانش‌آموزان غایب ضبط می‌شدند، چه می‌شد اگر حتی می‌شد آن‌ها را به صورت زنده پخش کرد و فوراً از خانه دید؟

۲۴۷- گزینه ۱

(منصهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «ایده اصلی متن چیست؟»

«اهمیت تلفن‌های همراه در ارتباطات و آموزش»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه ۲

(منصهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «کلمه "they" در پاراگراف «۱» به چه چیزی اشاره دارد؟»

«تلفن‌های همراه (Cell phones)»

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه ۱

(منصهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، تلفن‌های همراه به دانش‌آموزان کمک می‌کند ...»

«با دنیا تعامل داشته باشند»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه ۴

(منصهری دغلاوی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر بر اساس متن درست است؟»

«دانش‌آموزان می‌توانند درس‌ها را برای مرور بعدی ضبط کنند.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۱۶ آبان

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه تولید

|                        |                                                                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مسئول آزمون            | حمید لنگان‌زاده اصفهانی                                                                            |
| مسئول دفترچه           | حامد کریمی                                                                                         |
| ویراستار               | آرین غلامی                                                                                         |
| طراحان                 | حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی،<br>امیر حسین افجه، علی کریمی فرع، فرزاد شیرمحمدلی |
| حروف‌چینی و صفحه‌آرایی | معصومه روحانیان                                                                                    |
| ناظر چاپ               | حمید عباسی                                                                                         |

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| مدیر گروه مستندسازی | محیا اصغری         |
| مسئول درس مستندسازی | علیرضا همایون‌خواه |
| ویراستار مستندسازی  | ستایش یآوری        |

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۱

(فامر کریم)

متن از اقداماتی سخن می گوید که شخص پیش از نتیجه گیری، اغلب ناخودآگاه، انجام می دهد که برابر نتیجه ناخوشایندی که «محتمل» است بهانه ای داشته باشد.

(گمیل متن، جوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴

(فامر کریم)

در انتهای متن، از اکتفای نظام آموزشی به برجسته زنی دانش آموزان به صفات «بی مسئولیت» و «تنبل» انتقاد و آن، ادامه دهنده مشکل شمرده شده است، نه حل کننده آن. پس در انتهای متن هم باید به همین موضوع اشاره کنند. این کار، چرخه معیوب ترس از شکست و نقصان گرایی خودبازدارنده را تداوم می بخشد.

(زرک متن، جوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۳

(فامر کریم)

حرف «ی» در انتهای واژه «عامل» معنا و کاربرد «تکره وحده» دارد: یک عامل

(سالمندان واژه ها، جوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳

(عمید اصلقانی)

واژه «فرصت سوزی» سه جزء دارد و دیگر واژه ها چهار جزء:

خودبازدارنده: خود + باز + دار + نده  
برهم کنش: بر + هم + کن + ش  
دانشگاهی: دان + ش + گاه + ی  
فرصت سوزی: فرصت + سوز + ی  
بی سازوکار: بی + ساز + و + کار

(سالمندان واژه ها، جوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(عمید اصلقانی)

«سنگ» «سبو» را می شکنند و صدا، سکوت را.

(روابط بین واژگان، جوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(عمید اصلقانی)

در الگوی صورت سؤال، حرف های چهارم، سوم و دوم هر کلمه با همین ترتیب حرف های اول و دوم و سوم کلمه بعد است. پس باید سه حرف نخست کلمه جایگزین علامت سؤال «سار» باشد که در واژه «هارمولک» چنین هست.

(روابط بین واژگان، جوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(عمید اصلقانی)

در شکل صورت سؤال، تعریف اعم از تعریف شونده است. در گزینه ها: قوم و خویش، ممکن است انسان هایی باشد که شخص با آن ها رابطه ای بر مبنای خون ندارد.

مرتج، دقیقاً شکلی است که همه ویژگی های مستطیل و همه ویژگی های لوزی را دارد.

انسان، یکی از جاندارانی است که برای زنده ماندن، به هوا، آب و غذا احتیاج دارد. لذا هر جاندار که برای زنده ماندن، به هوا، آب و غذا احتیاج دارد، انسان نیست. در واقع این تعریف، اعم از تعریف شونده است.

مثلث، شکلی است که مجموع زوایای داخلی آن ۱۸۰ درجه است، ولی تنها برخی مثلث ها زاویه ای ۹۰ درجه دارند.

(انساب اربعه، جوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۳

(کتاب زمین نهم)

از عبارت «ج» نتیجه می شود که هیچ مرد فرانسوی متأهل نیست و هیچ مرد آلمانی مجرد نیست. از عبارت «ب» می دانیم زوجی در جمع هست که یکی از آن ها فرانسوی است، ولی مرد فرانسوی متأهل نداریم. پس حتماً این ازدواج بین یک زن فرانسوی و یک مرد آلمانی انجام شده است. همچنین از آن جا که آلمانی ها طریق عبارت «الف» تماماً یک جنس دارند، زن آلمانی در جمع نیست. گفته های بالا به طور خلاصه در جدول های زیر جمع شده است که در آن علامت «✓» یعنی «هست» و علامت «x» یعنی «نیست» و علامت «؟» یعنی از بودن یا نبودن آن اطلاعی نداریم:

آلمانی فرانسوی

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| مجرد      | x | ? |
| زن: متأهل | x | ✓ |

آلمانی فرانسوی

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| مرد: مجرد | x | ✓ |
| متأهل     | ✓ | x |

پس «هیچ زن آلمانی مجردی در جمع نیست» و «حداقل یک زن فرانسوی متأهل در جمع هست»، ولی «هیچ مرد و زن آلمانی مجردی در جمع نیست» (تفصیلات، جوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱

(کتاب زمین نهم)

طبق جدول های پاسخ سؤال قبل، از بودن یا نبودن زن فرانسوی مجرد در جمع اطلاعی نداریم. مرد آلمانی مجرد و زن آلمانی مجرد در جمع نیست. مرد آلمانی متأهل نیز حتماً در جمع هست.

(تفصیلات، جوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۱

(علی کریم فرغ)

«ب» گفته است «الف» دروغ می گوید. اما «ج» هم حرف «الف» را تکرار می کند و «د» نیز او را راستگو می داند. پس اگر «ب» راستگو باشد، سه نفر دروغگو هستند که ممکن نیست. پس «ب» دروغگوست. «ه» نیز دروغگوست که خود را دزد معرفی کرده است، چون «الف» دزد است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۳

(علی کریم فرغ)

نیلوفر دخترخاله شبنم و دخترخاله نرگس است. پس شبنم و نرگس یا خواهر یکدیگرند یا دخترخاله هم. پس در هر حالت، بنفشه که زن دایی شبنم است، باید زن دایی نرگس هم باشد.

زن دایی شبنم = دایی شبنم — مادر شبنم — خاله شبنم  
بنفشه شبنم نیلوفر

(نسبت های خانواده ای، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۲

(امیر حسین افیه)

از ابتدای سال ما تا روز چهارم آبان، ۲۲۰ روز است:

$$6 \times 31 + 30 + 4 = 220$$

که این زمان برای ساکنان «ز» برابر است با ۱۳۲ روز:

$$\frac{24}{40} \times 220 = 132$$

هر ماه این سیاره بیست روز است، پس در ماه هفتم و روز دوازدهم هستیم:

$$132 = 6 \times 20 + 12$$

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۲

(امیر حسین افیه)

ساعت اول هر ده دقیقه، یک دقیقه جلو می افتد. یعنی در هر ۱۰t دقیقه، ۱۱t دقیقه پیش می رود. ساعت دوم نیز در هر پانزده دقیقه یک دقیقه عقب می ماند، یعنی در هر ۱۵t دقیقه، ۱۴t دقیقه پیش می رود. پس اختلاف دو ساعت در t دقیقه، برابر است با:

$$\frac{11}{10}t - \frac{14}{15}t = \left(\frac{33-28}{30}\right)t = \frac{1}{6}t$$

برای آن که این دو ساعت دوباره عددی یکسان را نشان دهند، باید ۱۲ ساعت بگذرد، یعنی  $12 \times 60 = 720$  دقیقه:

$$\frac{1}{6}t = 720 \Rightarrow t = 4320$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۳

(غریزاد شیرمحمدی)

داریم:

$$\hat{A} = 77^\circ, \hat{C} = 6^\circ \Rightarrow \frac{C}{A} = \frac{6^\circ}{77^\circ} = \frac{5}{6}, A = 12$$

$$\Rightarrow C = \frac{5}{6} \times 12 = 10$$

(نمودار، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۱

داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} + \hat{D} = (360^\circ - (60^\circ + 72^\circ))^\circ = 228^\circ$$

$$\hat{D} = 5\hat{B} \Rightarrow \hat{D} = 5\hat{B} \Rightarrow \hat{B} + 5\hat{B} = 228^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} = \left(\frac{228}{6}\right)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \hat{D} = 190^\circ$$

$$\hat{C} = 60^\circ, C = 180^\circ \Rightarrow C = \left(\frac{60^\circ}{360^\circ}\right) \times \text{کل}$$

همچنین:

$$= \frac{1}{6} \text{ کل} = 180^\circ \Rightarrow \text{کل} = 1080^\circ$$

در نهایت:

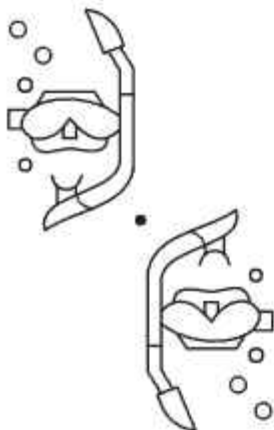
$$\frac{(\hat{D} - \hat{A})}{360^\circ} = \frac{D - A}{\text{کل}} \Rightarrow \frac{190^\circ - 72^\circ}{360^\circ} = \frac{D - A}{1080^\circ} \Rightarrow D - A = 254$$

(نمودار، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)

تقارن نقطه ای شکل صورت سؤال، همان دوران صد و هشتاد درجه ای است:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۲

(غریزاد شیرمحمدی)

شکل گزینه های «۱»، «۳» و «۴» از دوران یکدیگر حاصل می شود ولی

شکل گزینه «۲» متفاوت است. در این شکل، علامت Z باید به جای Σ

قرار گیرد تا این شکل نیز با سایر گزینه ها یکسان شود.

(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(مخاطبه راسخ)

در الگوی صورت سؤال:

در سطر اول، خانه کوچک رنگی هر بار یک واحد به سمت راست حرکت می‌کند.

در سطر دوم، خانه اول و سوم مربع‌های اول و سوم رنگی است و خانه دوم و چهارم مربع‌های دوم و چهارم.

در سطر سوم، خانه رنگی هر بار یک خانه به سمت چپ حرکت می‌کند.

در سطر چهارم، خانه سمت چپ همواره رنگی است.

(الگوی قطری، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۲»

(مخاطبه راسخ)

در هر یک از نه مربع بزرگ صورت سؤال، یکی از نه مربع کوچک که

نشان‌دهنده جایگاه آن مربع است، رنگی است: به جز این، در هر مربع

بزرگ، یک مربع کوچک رنگی بیشتر از مربع سمت راست و کمتر از مربع

بالایی، رنگی شده است.



(ماتریس، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۴»

(تعمیرکنش)

با ۱۸۰ درجه دوران، شکل صورت سؤال به شکل گزینه «۴» تبدیل می‌شود.

(دوران، هوش غیرکلامی)