




- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



# آزمون ۳۱ تیر ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

# دفترچه پاسخ

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
حسن باطنی، محمد بحیرایی، میثم بهرامی جویا، داود بوالحسنی، مهدی تک، آرمانی جلالی فرد، عادل حسینی، عادل حسینی، امیر زرانداز، علی اصغر شریفی، علی شهبازی، حمیدرضا صاحبی، حمید علیزاده، قاسم کتاپچی، احسان لعل، امیر محمودیان، ابراهیم نجفی، امین نصراله، جهانبخش نیکنام، سهند ولی زاده	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب، سعید جعفری کافی آباد، جواد حاتمی، عادل حسینی، سیدمحمد رضا حسینی فرد، محمد خندان، مسعود درویشی، مهسا زمانی، رضا عباسی اصل، علی فتح آبادی، فرشاد فرامرزی، سینا محمدپور، زویا محمدعلی پورقهرمانی نژاد، حمیدرضا مظاهری، مهدی نیک زاد	هندسه	
امیرحسین ابومحبوب، سعید جعفری کافی آباد، عادل حسینی، سیدمحمد رضا حسینی فرد، افشین خاصه خان، مسعود درویشی، فرشاد فرامرزی، مرتضی فهیم علوی، نوید مجیدی، مهرداد ملوندی، نیلوفر مهدوی، هومن نورانی	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد، عباس اصغری، عبدالرضا امینی نسب، امیرحسین برادران، مرتضی بهجت، اسماعیل حدادی، محمدعلی راست پیمان، فرشید رسولی، امیر ستارزاده، علیرضا سلیمانی، سجاد شهبازی فراهانی، محمدرضا شیروانی زاده، سعید طاهری بروجنی، محسن قندچلر، مصطفی کیانی، حسین مخدومی، سیدعلی میرنوری، شادمان ویسی	فیزیک	
علی امینی، احسان ایروانی، جعفر یازوکی، کامران جعفری، مسعود جعفری، ارژنگ خانلری، حمید ذبحی، امید رضوانی، مرتضی ژارعی، محمدرضا زهرهوند، جواد سوری لکی، علیرضا شیخ الاسلامی پول، میلاد شیخ الاسلامی، ساجد شیر، رسول عابدینی زواره، محمد عظیمیان زواره، حسن عیسی زاده، محمد فائز نیا، سیدمحمد رضا میرقائمی، حسین ناصرانی، سیدرحیم هاشمی دهکردی، سیدحسن هاشمی، اکبر هنر مند	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند	عادل حسینی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمدرضا اصفهانی	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم	گروه مستندسازی
میلاد سیاوشی	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱.۶۴۶۳

تلاشی در مسیر موفقیت

$$\Rightarrow k + m = 4 + (-32) = -28$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

حسابان ۱

-۱ گزینه «۲»

(سراسری ریاضی ۹۳)

$$S_n = 9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{99\dots9}_{n \text{ digits}}$$

می‌نویسیم:

$$\Rightarrow S_n = (10 - 1) + (10^2 - 1) + (10^3 - 1) + \dots + (10^n - 1)$$

با مرتب کردن عبارت داریم:

$$S_n = \underbrace{(10 + 10^2 + \dots + 10^n)}_{\text{مجموع جملات دنباله هندسی}} - \underbrace{(1 + 1 + 1 + \dots + 1)}_{n}$$

سمت چپ مجموع جملات یک دنباله هندسی با جمله اول ۱۰ و قدرنسبت ۱۰ است.

$$S_n = \frac{10 \times (10^n - 1)}{10 - 1} - n(1) = \frac{10^{n+1} - 10}{9} - n$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

-۲ گزینه «۳»

(علی شورابین)

ریشه‌های معادله  $2x^2 - 6x + 1 = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  می‌گیریم؛ پس:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 3 \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

می‌خواهیم معادله درجه دوم بنویسیم که ریشه‌هایش  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  باشد.

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله جدید را حساب می‌کنیم:

$$S' = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 3^2 - 2\left(\frac{1}{2}\right) = 8$$

$$P' = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

پس معادله جدید به صورت زیر است:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + \frac{1}{4} = 0$$

با ضرب طرفین تساوی در عدد ۴ داریم:

$$\begin{array}{c} 4x^2 - 32x + 1 = 0 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ k \quad m \end{array}$$

-۳ گزینه «۳»

(میثم بهرامی بویلا)

$$x^2 - x - 1 = 0 \xrightarrow{x=\beta} \beta^2 - \beta - 1 = 0 \Rightarrow \beta^2 = \beta + 1$$

$$\Rightarrow \beta^3 = \beta^2 + \beta + 1 \xrightarrow{\beta^2=\beta+1} \beta^3 = 2\beta + 2$$

$$\beta^3(3\alpha + 2) = (2\beta + 2)(3\alpha + 2) = 9\alpha\beta + 6(\alpha + \beta) + 4$$

$$\xrightarrow{\substack{\alpha\beta=-1 \\ \alpha+\beta=1}} 9(-1) + 6(1) + 4 = 1$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

-۴ گزینه «۱»

(میثم بهرامی بویلا)

$$\frac{2}{x} \cdot \frac{x+a}{x+2} + 1 \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{2x+a+2}{x+2}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + ax + 2x = 2x + 4$$

$$\Rightarrow 2x^2 + ax - 4 = 0, S = 2P \Rightarrow \frac{-a}{2} = 2 \times \frac{-4}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-a}{2} = -4 \Rightarrow a = 8$$

توجه کنید که به ازای  $a = 8$ ، جواب معادله  $x = 0$  یا  $x = -2$  نمی‌شود.

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۵ گزینه «۱»

(سراسری انسانی ۹۳)

۲۰ کیلوگرم از محلول اولیه، شکر و ۸۰ کیلوگرم آن آب است. اگر نیمی از

آب را تبخیر کنیم، ۴۰ کیلوگرم آب باقی می‌ماند. اگر  $x$  کیلوگرم شکر بهآن اضافه کنیم، جرم شکر  $20 + x$  کیلوگرم و جرم محلول  $60 + x$ 

کیلوگرم خواهد بود.

$$\frac{20+x}{60+x} = \frac{40}{100} \Rightarrow \frac{20+x}{60+x} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 100 + 5x = 120 + 2x \Rightarrow 3x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{3} \text{ کیلوگرم}$$

(مسئله ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۶- گزینه «۳»

(عسین باطنی)

با فرض  $t = \sqrt{x^2 - 6x - 6}$  و جای گذاری آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = (t-1)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 7 \\ t = 7 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 7 \Rightarrow x^2 - 6x - 55 = 0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 11, x = -5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می کنند.

$$\text{مجموع ریشه‌ها} \quad (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۷- گزینه «۴»

(عارل حسینی)

$$|2x+1| + |2a-1| = 2 \Rightarrow |2x+1| = 2 - |2a-1|$$

شرط آن که معادله فوق جواب نداشته باشد، این است که عبارت سمت راست منفی باشد:

$$2 - |2a-1| < 0 \Rightarrow 2 < |2a-1|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a-1 > 2 \Rightarrow a > \frac{3}{2} \\ 2a-1 < -2 \Rightarrow a < -\frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین مجموعه جواب برابر با  $\mathbb{R} - [-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}]$  است.

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۸- گزینه «۲»

(میانفش نیکنام)

ابتدا مقدار  $m$  و سپس طول اضلاع را حساب می کنیم.

$$AB = AC \Rightarrow \sqrt{4 + (m-2)^2} = \sqrt{1 + (m-1)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 4 + m^2 - 4m + 4 = 1 + m^2 - 2m + 1$$

$$\Rightarrow 2m = 6 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow AB = AC = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} \Rightarrow \frac{\text{محیط}}{\text{طول ساق}} = \frac{2\sqrt{5} + \sqrt{10}}{\sqrt{5}}$$

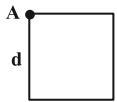
$$\frac{\sqrt{5}(2+\sqrt{2})}{\sqrt{5}} = 2 + \sqrt{2}$$

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۹- گزینه «۳»

(تاسم کتابچی)

ضلع داده شده از رأس A عبور نکرده است، پس طول ضلع مربع برابر با فاصله رأس A از خط مذکور است:



$$3x + 4y - 1 = 0$$

$$d = \frac{|3 + 4 - 1|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{6}{5} = 2$$

$$d^2 = 4 \quad \text{مساحت مربع}$$

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه ۳۳)

۱۰- گزینه «۱»

(ابراهیم نبفی)

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

شیب خط برابر  $-\frac{3}{4}$  است و شیب خطی که بر این خط عمود باشد به صورت

$$m \times m' = -1 \Rightarrow (-\frac{3}{4}) \times m' = -1 \quad \text{مقابل به دست می آید.}$$

$$\Rightarrow m' = \frac{4}{3} \quad y = \frac{m'}{x} + b' \Rightarrow y = \frac{4}{3}x + b'$$

$$\Rightarrow 3y - 4x - b = 0, O(0,0) \Rightarrow d = \frac{|3(0) - 4(0) - b|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|-b|}{5}$$

$$\frac{d}{5} = \frac{|-b|}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow |-b| = 2 \Rightarrow |b| = 2$$

$$\Rightarrow b = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} 3y - 4x - 2 = 0 \\ 3y - 4x + 2 = 0 \end{cases}$$

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

هندسه ۲

۱۱- گزینه «۲»

(سیرممد رضا حسینی فرد)

در دایره‌ای به شعاع R، طول کمان روبه‌رو به زاویه  $\alpha$  درجه، برابر

$$l = \frac{\pi R \alpha}{180}$$

است، بنابراین طول کمان‌ها در یک دایره متناسب با اندازه زاویه مقابل آنها می‌باشد و داریم:

$$\frac{90^\circ}{120^\circ} = \frac{l}{4\pi} \Rightarrow l = 3\pi$$

(هنر سه - ۲- دایره، صفحه ۱۲)

۱۲- گزینه «۳»

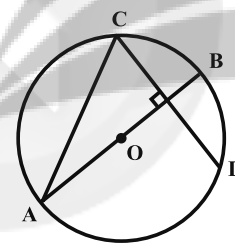
(غرشاد خرامرزی)

قطر عمود بر یک وتر، آن وتر و کمان نظیر آن را نصف می‌کند. در نتیجه:

$$\widehat{BC} = \widehat{BD} \Rightarrow 2x + 10 = 3x - 5 \\ \Rightarrow x = 15^\circ$$

$$\widehat{BD} = 2(15^\circ) - 5^\circ = 40^\circ \\ \Rightarrow \widehat{AD} = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$$

$$\hat{C} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$



(هنر سه - ۲- دایره؛ صفحه ۱۳)

۱۳- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

$$AB \perp BC \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{BC}$$

$$115^\circ = \frac{\widehat{BC} + \widehat{AD}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{AD} = 230^\circ \rightarrow \frac{\widehat{BC} \widehat{AB}}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{AD} = 230^\circ \Rightarrow \widehat{BAD} = 230^\circ$$

$$\widehat{BCD} = \frac{\widehat{BAD}}{2} = \frac{230^\circ}{2} = 115^\circ$$

(هنر سه - ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۴- گزینه «۱»

(ممد رضا حسینی فرد)

$$\widehat{AT} = \widehat{BT} = 2\hat{A} \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\widehat{AT} = \widehat{AB} = \frac{360^\circ - 2\hat{A}}{2} = 180^\circ - \hat{A}$$

$$\hat{C} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} \Rightarrow 51^\circ = \frac{(180^\circ - \hat{A}) - 2\hat{A}}{2}$$

$$\Rightarrow 102^\circ = 180^\circ - 3\hat{A}$$

$$\Rightarrow 3\hat{A} = 78^\circ \Rightarrow \hat{A} = 26^\circ$$

(هنر سه - ۲- دایره، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۵- گزینه «۲»

(امیرحسین ایوب‌میوب)

$$\widehat{BD} \text{ نیمساز زاویه } B \text{ است.} \Rightarrow \widehat{ABD} = \widehat{CBD} \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{DC}$$

$$\widehat{BAD} - \widehat{ABD} = \frac{\widehat{BCD}}{2} - \frac{\widehat{AD}}{2} = \left(\frac{\widehat{BC}}{2} + \frac{\widehat{CD}}{2}\right) - \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 5^\circ$$

$$\widehat{BC} = 10^\circ \quad \text{توجه کنید که طبق فرض } 5^\circ \text{ است.}$$

(هنر سه - ۲- دایره، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۶- گزینه «۲»

(ممد قنران)

با توجه به روابط طولی در دایره داریم:

$$\begin{cases} MN^2 = MB \times MA \Rightarrow \frac{(MN)^2}{PQ} = \frac{3 \times (x+3)}{1 \times (x+1)} \\ PQ^2 = PA \times PB \end{cases}$$

$$\frac{MN}{PQ} = \frac{3x+9}{x+1} \Rightarrow 4x+4 = 3x+9 \Rightarrow x = 5$$

(هنر سه - ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

$$\hat{M} \frac{\widehat{APB} - \widehat{ANB}}{2} = 30^\circ \Rightarrow x - y = 60^\circ$$

از طرفی مجموع دو کمان  $\widehat{APB}$  و  $\widehat{ANB}$  برابر محیط دایره است، پس

داریم:

$$\begin{cases} x + y = 360^\circ \\ x - y = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 210^\circ \\ y = 150^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{210^\circ}{150^\circ} = \frac{7}{5}$$

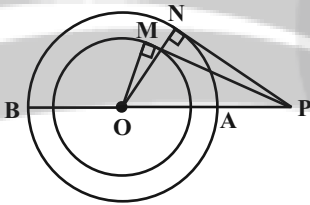
(هندسه ۲ - دایره: صفحه ۱۶)

(مسعود > رویشی)

گزینه «۴» - ۲۰

از نقطه P به مرکز دو دایره وصل می‌کنیم تا دایره بزرگ‌تر را مطابق شکل

در در نقاط A و B قطع کند. داریم:



$$\begin{aligned} \triangle OPM : OP^2 &= OM^2 + PM^2 = 9 + 27 = 36 \Rightarrow OP = 6 \\ \Rightarrow \begin{cases} PA = OP - OA = 6 - 4 = 2 \\ PB = OP + OB = 6 + 4 = 10 \end{cases} \end{aligned}$$

طبق روابط طولی برای دایره بزرگ‌تر داریم:

$$PN^2 = PA \times PB = 2 \times 10 = 20 \Rightarrow PN = 2\sqrt{5}$$

روش دوم:

$$\triangle OMP : OP^2 = OM^2 + PM^2 = 9 + 27 = 36$$

$$\triangle ONP : PN^2 = OP^2 - ON^2 = 36 - 16 = 20 \Rightarrow PN = 2\sqrt{5}$$

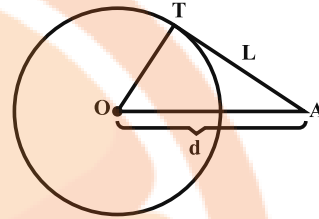
(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(سعید جعفری کافی آباد)

گزینه «۴» - ۱۷

اگر فاصله نقطه A از مرکز دایره را d در نظر بگیریم، آن‌گاه داریم:

$$d^2 - r^2 + L^2 = r^2 + \frac{16}{9}r^2 \Rightarrow d = \frac{5}{3}r$$



کم‌ترین فاصله نقطه A از محیط دایره برابر است با:

$$d - r = \frac{5}{3}r - r = \frac{2}{3}r = \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}L = \frac{1}{2}L$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(علی فتح آبادی)

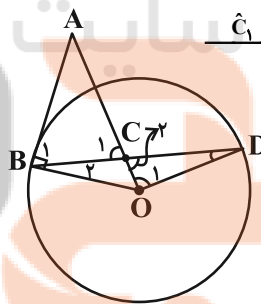
گزینه «۱» - ۱۸

شکل مورد نظر سؤال را رسم می‌کنیم.

$$OB = OD = r \Rightarrow \hat{B}_\gamma = \hat{D}$$

$$\hat{B}_1 + \hat{B}_\gamma = 90^\circ \rightarrow \frac{\hat{B}_1}{\hat{B}_\gamma} = \frac{\hat{C}_1}{\hat{D}} \rightarrow \hat{C}_1 + \hat{D} = 90^\circ$$

$$\frac{\hat{C}_1}{\hat{C}_\gamma} = \frac{\hat{C}_\gamma}{\hat{D}} \rightarrow \hat{C}_\gamma + \hat{D} = 90^\circ \rightarrow \hat{O}_1 = 90^\circ$$



پس مثلث OCD قائم‌الزاویه است.

(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(سینا ممبرور)

گزینه «۲» - ۱۹

فرض کنید x  $\widehat{APB}$  و y  $\widehat{ANB}$  باشد. داریم:

## آمار و احتمال

گزینه «۳» - ۲۱

(امیرمسین ابومیبوب)

در پرتاب دو تاس، تعداد اعضای فضای نمونه برابر  $n(S) = 36$  است. اگر  $A$  پیشامد آن باشد که مجموع اعداد رو شده برابر ۷ گردد، داریم:

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

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

اگر  $x$  برابر ۵ باشد، احتمال مورد نظر برابر  $\frac{1}{9}$  و در صورتی که  $x$  برابر ۶ یا ۸ باشد، احتمال مورد نظر برابر  $\frac{5}{36}$  است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۵ و ۶)

گزینه «۳» - ۲۲

(هومن نورائی)

گزاره «الف»: ارزش دو گزاره  $p$  و  $\sim p$ ، همیشه مخالف یکدیگر است، پس ارزش ترکیب دو شرطی این دو گزاره، همواره نادرست است.

گزاره «ب»: ارزش دو گزاره  $p$  و  $\sim p$ ، همیشه مخالف یکدیگر است، پس ارزش ترکیب فصلی این دو گزاره، همواره درست و در نتیجه ترکیب شرطی  $p \Rightarrow (p \vee \sim p)$  به دلیل درست بودن تالی، همواره درست است.

گزاره «پ»: ارزش دو گزاره  $p$  و  $\sim p$ ، همیشه مخالف یکدیگر است، پس ارزش ترکیب عطفی این دو گزاره، همواره نادرست و در نتیجه ترکیب شرطی  $(p \wedge \sim p) \Rightarrow p$  به انتفای مقدم، همواره درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

گزینه «۱» - ۲۳

(افشن فاضله‌فان)

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

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

بنابراین ترکیب دو شرطی به صورت  $T \Leftrightarrow q$  در می‌آید که ارزش آن با ارزش گزاره  $q$  یکسان است، یعنی اگر  $q$  درست باشد، دو طرف ترکیب دو شرطی ارزش یکسان داشته و در نتیجه ارزش ترکیب دو شرطی درست است و در صورتی که  $q$  نادرست باشد، دو طرف ترکیب دو شرطی دارای ارزش‌های مخالف هستند و در نتیجه ارزش ترکیب دو شرطی نادرست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

گزینه «۴» - ۲۴

(فرشاد فرامرزی)

گزاره شرطی تنها در صورتی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} p \vee r \equiv F \Rightarrow (p \equiv F) \wedge (r \equiv F) \\ (\sim p \Leftrightarrow q) \equiv T \end{cases}$$

از طرفی گزاره دو شرطی در صورتی درست است که دو طرف آن هم ارزش یابند. از آنجا که  $\sim p \equiv T$ ، بنابراین  $q \equiv T$  بررسی گزینه‌ها:

$$۱) (p \equiv F) \wedge (q \equiv T) \Rightarrow (p \wedge q) \equiv F$$

$$۲) (q \equiv T) \wedge (r \equiv F) \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv F$$

$$۳) (r \equiv F) \wedge (p \equiv F) \Rightarrow (r \vee p) \equiv F$$

$$۴) (p \equiv F) \wedge (r \equiv F) \Rightarrow (p \Leftrightarrow r) \equiv T$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

گزینه «۱» - ۲۵

(مرتضی فهیم‌علوی)

نقیض گزاره « $\forall x \in A; p(x)$ » به صورت « $\exists x \in A; \sim p(x)$ » و نقیض گزاره « $p(x) \Rightarrow q(x)$ » به صورت « $p(x) \wedge \sim q(x)$ » است. در نتیجه داریم:

$$\sim(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0 \Rightarrow x \neq 0) \equiv \exists x \in \mathbb{R}; x^2 > 0 \wedge x = 0$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

تعداد زیر مجموعه‌های دو عضوی یک مجموعه ۶ عضوی برابر است با:

$$\binom{6}{2} = 15$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۲۹- گزینه «۲»

(مرتضی فهیم‌علوی)

برای این‌که حاصل ضرب اعضای یکی از زیر مجموعه‌های مجموعه A، عددی منفی باشد، آن زیر مجموعه باید شامل یک یا سه عدد منفی از اعضای A باشد. از طرفی چنین زیرمجموعه‌ای لزوماً فاقد صفر بوده ولی می‌تواند شامل هر یک از سه عضو دیگر مجموعه A یعنی ۱، ۲ و ۳ باشد یا نباشد. تعداد این زیر مجموعه‌ها برابر است با:

$$\left[ \binom{3}{1} + \binom{3}{3} \right] \times 2^3 = (3+1) \times 8 = 32$$

تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه {۱، ۲، ۳}

انتخاب یک یا سه عدد منفی

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۳۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

الف) عدد صفر به هیچ کدام از دو مجموعه A و B تعلق ندارد، پس این حالت یک افزاز برای مجموعه اعداد صحیح نیست.

ب) عدد صفر به هر دو مجموعه A و B تعلق دارد، پس این حالت یک افزاز برای مجموعه اعداد صحیح نیست.

پ)  $A = \{1, 2, 3, \dots\}$

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

$A \cup B = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\} = \mathbb{Z}$

این حالت یک افزاز برای مجموعه اعداد صحیح محسوب می‌شود.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه ۲۱)

۲۶- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

گزینه «۱»: معادله  $\frac{x^2-4}{x+2} = x-2$  به ازای  $x \neq -2$  در نتیجه برای

همه اعضای مجموعه A، صحیح است. پس این گزاره سوری درست است.

گزینه «۲»: 
$$x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x \in A \\ x = -6 \end{cases}$$

در نتیجه این گزاره سوری درست است.

گزینه «۳»:

$$|3-x| < 2 \Rightarrow |x-3| < 2 \Rightarrow -2 < x-3 < 2 \Rightarrow 1 < x < 5$$

بنابراین نامساوی به ازای  $x=1$  و  $x=5$  برقرار نیست و در نتیجه گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۴»:

$$x^2 \leq x \Rightarrow x^2 - x \leq 0 \Rightarrow x(x-1) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1$$

بنابراین نامساوی به ازای  $x=1$  برقرار است و در نتیجه گزاره سوری درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۷- گزینه «۱»

(سعید یعقوبی کافعی آبا)

B زیرمجموعه C نیست، چون  $2 \in B$  و  $2 \notin C$ .

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه ۱۹)

۲۸- گزینه «۲»

(موردراد ملوندی)

اگر A یک مجموعه n عضوی باشد، آنگاه داریم:

$$\binom{n+2}{3} - \binom{n}{3} = 36 \Rightarrow \frac{(n+2)(n+1)n}{6} - \frac{n(n-1)(n-2)}{6} = 36$$

$$\Rightarrow \frac{n}{6} [(n+2)(n+1) - (n-1)(n-2)] = 36$$

$$\Rightarrow \frac{n}{6} (n^2 + 3n + 2 - n^2 + 3n - 2) = 36$$

$$\Rightarrow \frac{n}{6} \times 6n = 36 \Rightarrow n^2 = 36 \Rightarrow n = 6$$





۳۶- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به این که  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  است، باید خطوط میدان الکتریکی از بار  $q_1$  دور (خارج) شود و به سمت بار  $q_2$  باشد که تا اینجا گزینه‌های «۲» و «۴» می‌توانند صحیح باشند، از طرفی چون  $q_1 > |q_2|$  است، تراکم خطوط میدان در نزدیکی بار  $q_1$  بیش‌تر از بار  $q_2$  است و در نتیجه بین دو گزینه «۲» و «۴»، فقط گزینه «۲» دارای این شرایط است.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۳۷- گزینه «۱»

(مهمربها شیروانی‌زاده)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = 3 \times 10^{-6} \times (22 - 12)$$

$$\Rightarrow \Delta U = 3 \times 10^{-5} \text{ J}$$

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta K = -3 \times 10^{-5} \text{ J}$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow -3 \times 10^{-5} = K_2 - 4 \times 10^{-4}$$

$$K_2 = 37 \times 10^{-5} \text{ J} = 0.37 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۱ و ۲۶)

۳۸- گزینه «۲»

(فرشید رسولی)

طبق رابطه  $|\Delta V| = Ed$ ، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت با فاصله بین آنها نسبت مستقیم دارد،

$$\left. \begin{array}{l} \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d_{AB}} \\ d_{AB} \left( \frac{d}{4} + \frac{d}{3} \right) = \frac{\Delta d}{12} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{120}{d} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{\frac{\Delta d}{12}}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}| = 50 \text{ V}$$

چون نقطه A به صفحه با بار مثبت نزدیک‌تر است  $V_A > V_B$  است و

$$V_B - V_A = -50 \text{ V}$$

نتیجه می‌گیریم:

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۳۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط درون جسم رسانای باردار منزوی با هم برابر است، اما الزاماً صفر نیست.

ت) نادرست، در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، همه نقاط یک جسم رسانای باردار پتانسیل یکسانی دارند و به شکل جسم بستگی ندارد.

بنابراین، ۲ عبارت درست است.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۴۰- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا، نسبت چگالی سطحی بار کره‌ها را می‌یابیم.

$$\sigma = \frac{Q}{4\pi r^2} \xrightarrow{Q \text{ یکسان}} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad (*)$$

از طرفی

$$\sigma_1 - \sigma_2 = 0.15 \quad (**)$$

در نهایت داریم:

$$\xrightarrow{\begin{array}{l} (*) \\ (**) \end{array}} \left\{ \begin{array}{l} \sigma_2 = \frac{1}{4} \\ \sigma_1 - \sigma_2 = 0.15 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \sigma_1 = 0.2 \frac{C}{m^2} \\ \sigma_2 = 0.05 \frac{C}{m^2} \end{array} \right.$$

چون بار الکتریکی توزیع شده روی سطح کره‌ها یکسان است، چگالی سطحی

بار الکتریکی کره بزرگتر، کمتر از دیگری است. پس:

$$\sigma_2 = 0.05 \frac{C}{m^2}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

شیمی ۲

۴۱- گزینه «۳»

(معمراً زهره‌وندر)

سیلیسیم و ژرمانیم هر دو به عنوان شبه فلز رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارند.  
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۳، ۶، ۷ و ۹)

۴۲- گزینه «۲»

(معمراً عظیمیان‌زواره)

همه عبارت‌ها درست هستند.  
بررسی موارد:  
آ) شعاع اتمی  ${}_{35}\text{Br}$  از  ${}_{17}\text{Cl}$  بزرگ‌تر است. زیرا در هر گروه با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش می‌یابد.  
ب) بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی در این دوره، مربوط به C و D می‌باشد.  
پ) در هر دوره با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی کاهش می‌یابد.  
ت)  ${}_{11}\text{Na}$  A و  ${}_{17}\text{Cl}$  G می‌باشد که NaCl را تشکیل می‌دهند.  
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۳- گزینه «۴»

(اکبر هنرمند)

از معادله واکنش می‌توان نتیجه گرفت: A یک فلز قلیایی است. (جامد - تک‌اتمی - دارای یون پایدار  $+1$ ) و B می‌تواند یون  $+2$  یا  $+3$  تشکیل دهد.  
بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: فلزهای گروه ۱ از فلزهای هم دوره خود در سایر گروه‌ها واکنش‌پذیری بیش‌تری دارند.  
گزینه «۲»: در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
گزینه «۳»: جرم مولی فلز B از A بیشتر است. بنابراین فرآورده احتمالی  $\text{BCl}_3$  یا  $\text{BCl}_4$  جرم بیشتری نسبت به  $\text{ACl}$  دارد.  
گزینه «۴»: در جرم‌های برابر، شمار مول A بیشتر است. (به دلیل جرم مولی کمتر) اما با توجه به معادله واکنش A و B با  $\text{Cl}_2$  می‌توان دریافت حجم  $\text{Cl}_2$  در واکنش با B بیشتر است. به ازای ۱g از هر فلز داریم:

$$2A + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{ACl} \quad V_{\text{Cl}_2} = \frac{22/4L}{2M_A}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} B + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{BCl}_2 \\ 2B + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{BCl}_3 \end{array} \right. \quad V_{\text{Cl}_2} = \frac{22/4L}{M_B} \quad V_{\text{Cl}_2} = \frac{22/4 \times 1/5L}{M_B}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۴- گزینه «۳»

(کامران معفری)

موارد (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.  
عناصر داده شده به ترتیب C، Si، Ge، B، Sn، Pb، D،  ${}_{82}\text{Pb}$  می‌باشند. بررسی موارد:  
آ) Si همانند Sn هم رسانایی گرمایی و هم رسانایی الکتریکی دارد.  
ب) کربن همانند Pb در لایه ظرفیت خود به  $np^2$  ختم می‌شود.  
پ) Ge مانند عنصرهای C و Si در اثر ضربه خرد می‌شود.  
ت) Sn در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد و کربن در واکنش‌های خود الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۴۵- گزینه «۲»

(ساجد شبیری)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست‌اند.  
بررسی موارد:  
عبارت اول) ابتدا با کاهش خصلت فلزی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد و سپس با افزایش خصلت نافلزی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.  
عبارت دوم) در دوره سوم، چهار عنصر S، P، Si و Cl می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.  
عبارت سوم)  $\text{Cl}_4$  و S مطابق شکل کتاب درسی، به رنگ زرد وجود دارند.  
عبارت چهارم) در آرایش الکترونی عناصر K، Mn، Cu و As یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد:



دقت کنید که اتم عنصر  ${}_{24}\text{Cr}$  دو زیرلایه نیمه‌پر دارد:



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۶ تا ۸، ۱۵ و ۱۶)

عبارت چهارم نادرست است. نمودار روند تغییر خصلت نافلز در یک گروه را نشان می‌دهد، در هر گروه از بالا به پایین خصلت نافلز کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۴۹- گزینه «۳» (مسعود یعقوبی)

جرم نمونه ناخالص منیزیم اکسید با درصد خلوص ۲۹٪ را x گرم در نظر می‌گیریم:

$$\frac{\text{جرم MgO خالص}}{\text{جرم کل مواد ناخالص}} \times 100 = \text{درصد خلوص نهایی}$$

$$\Rightarrow 50 = \frac{(120 \times \frac{57}{100}) + (x \times \frac{29}{100})}{120 + x} \times 100 \Rightarrow x = 40 \text{g}$$

جرم MgO خالص در نمونه نهایی ناخالص

$$+(40 \times 0.29) = 8.0 \text{g MgO}$$

$$? \text{ Ion } \quad 8.0 \text{g MgO} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{g MgO}} \times \frac{2 \text{ mol Ion}}{1 \text{ mol MgO}}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ Ion}}{1 \text{ mol Ion}} \quad 2 / 40.8 \times 10^{24} \text{ Ion}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۵۰- گزینه «۴» (جعفر بازوکی)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



کاهش جرم در واکنش مربوط به گازهای N<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> است.

$$? \text{g O}_2 \quad 30 / 3 \text{g KNO}_3 \times \frac{\text{خالص } \text{KNO}_3 \text{ xg}}{\text{ناخالص } 100 \text{g KNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \approx (0.12x) \text{g O}_2$$

$$? \text{g N}_2 \quad 30 / 3 \text{g KNO}_3 \times \frac{\text{خالص } \text{KNO}_3 \text{ xg}}{\text{ناخالص } 100 \text{g KNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{28 \text{g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} \approx (0.042x) \text{g N}_2$$

$$0.12x + 0.042x = 12 / 15 \Rightarrow x = 75$$

$$100 - 75 = 25\% \quad \text{درصد ناخالصی}$$

$$\frac{\text{خالص } 75 \text{g KNO}_3}{\text{ناخالص } 100 \text{g KNO}_3} \times 30 / 3 \text{g KNO}_3 \times \text{حجم گاز اکسیژن تولیدی}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 6 / 2 \text{ L O}_2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۴۶- گزینه «۳» (سیر حسن هاشمی)

عنصر مشخص شده ژرمانیم با نماد Ge است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبه‌فلزی با آرایش الکترونی لایه ظرفیت ۴s<sup>۲</sup> ۴p<sup>۲</sup> است.

گزینه «۲»: ژرمانیم شبه فلز است و الکترون به اشتراک می‌گذارد. اما عنصر زیرین آن قلع است که الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۳»: طبق بیان شکل کتاب یازدهم، ژرمانیم رسانایی الکتریکی کمی دارد و سبک‌ترین شبه‌فلز این گروه هم سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی کمی دارد.

گزینه «۴»: همانند سیلیسیم نه برخلاف آن.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۴۷- گزینه «۲» (مهمر خاترنیا)

دوره دوم بیش‌ترین تعداد نافلز را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با پیمایش این دوره از راست به چپ شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: عنصرهای (سدیم، منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم) دارای رسانایی الکتریکی و عنصرهای (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) فاقد سطح براق و صیقلی هستند.

گزینه «۴»: در دما و فشار اتاق، تنها عنصر کلر به صورت مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم، صفحه‌های ۷ و ۸)

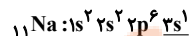
۴۸- گزینه «۲» (مهمر زبئی)

عبارت اول نادرست است. هرچه شعاع اتمی هالوژن بیشتر باشد، واکنش‌پذیری آن کاهش می‌یابد و دمای لازم برای واکنش آن با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

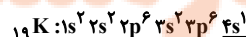
عبارت دوم درست است. اختلاف شعاع اتمی Al و Si از اختلاف شعاع اتمی سایر عناصر متوالی دوره سوم بیشتر است.

عبارت سوم درست است.

$$3 \text{Li} : \text{s}^2 \text{z}^1 \Rightarrow \text{مجموع } l + n \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = 2 = [(2+0) \times 1]$$



$$\Rightarrow \text{مجموع } l + n \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = 3 = [(3+0) \times 1]$$



$$\Rightarrow \text{مجموع } l + n \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = 4 = [(4+0) \times 1]$$

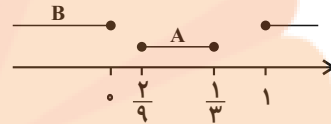
ریاضی ۱

گزینه «۲» -۵۱

(امیر زراندوز)

$$\frac{x}{2} \leq 5x - 1 \leq 2x \xrightarrow{\times 2} x \leq 10x - 2 \leq 4x \Rightarrow \begin{cases} 10x - 2 \geq x \\ 10x - 2 \leq 4x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 9x \geq 2 \Rightarrow x \geq \frac{2}{9} \\ 6x \leq 2 \Rightarrow x \leq \frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \frac{2}{9} \leq x \leq \frac{1}{3} \Rightarrow A = \left[ \frac{2}{9}, \frac{1}{3} \right]$$



$$\Rightarrow (A \cup B)' = \left(0, \frac{2}{9}\right) \cup \left(\frac{1}{3}, 1\right)$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۹)

گزینه «۲» -۵۲

(مهمرب بگیری)

$$\begin{cases} n(U) = 50 \\ n(A') = 22 \end{cases} \Rightarrow n(A) = 50 - 22 = 28$$

$$n(B) = \frac{1}{2} n(A) \Rightarrow n(B) = \frac{28}{2} = 14$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow 20 = 28 - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 8$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 28 + 14 - 8 = 34$$

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

گزینه «۱» -۵۳

(امسان لعل)

$$\text{والیبالی‌ها: } A \Rightarrow n(A) = 32$$

$$\text{فوتبالی‌ها: } B \Rightarrow n(B) = 20 + 5 = 25$$

$$\text{هر دو رشته: } A \cap B \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

تعداد دانش‌آموزانی که در رشته‌های فوتبال یا والیبالی بازی می‌کنند، برابر است با:

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

$$32 + 25 - 5 = 52$$

$$\text{تعداد کل دانش‌آموزان } n(A \cup B) + n(A' \cap B') = 52 + 5 = 57$$

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

گزینه «۱» -۵۴

(سهند ولی‌زاده)

$$a_n = kn + c \Rightarrow \text{جمله عمومی یک دنباله حسابی با قدر نسبت } k$$

$$a_n = 5n + c \Rightarrow \text{جمله عمومی یک دنباله حسابی با قدر نسبت } 5$$

$$\begin{matrix} (3a - b)n^2 + (a + 7)n + b = 5n + c \\ \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow \\ 0 \quad \quad \quad 5 \quad \quad c \end{matrix}$$

$$a + 7 = 5 \Rightarrow a = -2$$

$$3a - b = 0 \Rightarrow -6 - b = 0 \Rightarrow b = -6$$

$$\Rightarrow a_n = 5n - 6$$

$$a_n = 29 \Rightarrow 5n - 6 = 29 \Rightarrow 5n = 35 \Rightarrow n = 7$$

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

گزینه «۳» -۵۵

(امین نصراله)

$$A_1 = \left(-1, \frac{1}{10}\right) \quad A_2 = \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{9}\right) \quad \dots \quad A_n = \left(-\frac{1}{n}, \frac{1}{10}\right)$$

$$\Rightarrow A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n = \left(-\frac{1}{10}, \frac{1}{10}\right) = (a, b)$$

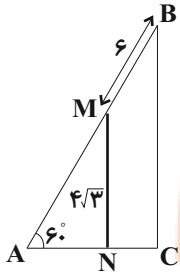
$$\Rightarrow b - a = \frac{1}{10} - \left(-\frac{1}{10}\right) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

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

$$3\sqrt{3} - \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{10\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(عمید علیزاده)



$$\Delta AMN \begin{cases} \sin 60^\circ = \frac{MN}{AM} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{AM} \Rightarrow AM = 8 \\ \tan 60^\circ = \frac{MN}{AN} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{4\sqrt{3}}{AN} \Rightarrow AN = 4 \end{cases}$$

$$\Delta ABC: \cos 60^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AC}{6+8}$$

$$\Rightarrow AC = 7 \Rightarrow NC = 7 - 4 = 3$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(مهمبرضا صامی)

گزینه «۱»

کوچک‌ترین زاویه مثلث، روبه‌رو به کوچک‌ترین ضلع مثلث است، بنابراین داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A}$$

$$56 = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 14 \times \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{کوچک‌ترین زاویه مثلث است}} \hat{A} = 45^\circ$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

گزینه «۲» -۵۶

(امیر زائرندوز)

$$a_n < 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d < 0 \Rightarrow -2000 + (n-1)(3) < 0$$

$$\Rightarrow -2000 + 3n - 3 < 0 \Rightarrow 3n < 2003$$

$$\Rightarrow n < \frac{2003}{3} \Rightarrow n < 667 \frac{2}{3}$$

پس در این دنباله، ۶۶۷ جمله منفی وجود دارد.

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

گزینه «۴» -۵۷

(امیر مهموریان)

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = -24 \Rightarrow t_1 + t_1 r = -24 \\ t_2 + t_4 = -6 \Rightarrow t_1 r^2 + t_1 r^3 = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{t_1 r^2 + t_1 r^3}{t_1 + t_1 r} = \frac{-6}{-24} \Rightarrow \frac{t_1 r^2(1+r)}{t_1(1+r)} = \frac{6}{24}$$

$$\Rightarrow r^2 \cdot \frac{1}{r} \Rightarrow \begin{cases} r = \frac{1}{2} \\ \text{یا} \\ r = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

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

قدرنسبت منفی است، پس:

$$t_1 - \frac{t_1}{2} = -24 \Rightarrow \frac{t_1}{2} = -24 \Rightarrow t_1 = -48$$

دنباله به صورت ... و ۶ و -۱۲ و ۲۴ و -۴۸ است.

$$t_1 \cdot t_1 r^9 = -48 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^9 = 48 \times \frac{1}{512} = \frac{3}{32}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

گزینه «۳» -۵۸

(موری تک)

$$A = 3 \tan 60^\circ - \sin^2 45^\circ + \frac{\tan 60^\circ - \tan 30^\circ}{1 + \tan 60^\circ \tan 30^\circ}$$

## هندسه ۱

۶۱- گزینه «۱»

(عمیدرضا مظاهری)

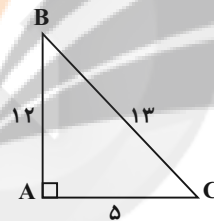
نقیض گزاره: «یک چهارضلعی وجود دارد که دو قطر آن برابر نیستند»، به صورت «چنین نیست که چهارضلعی ای وجود داشته باشد که دو قطر آن برابر نباشند». یا معادل آن «همه چهارضلعی‌ها دو قطر برابر دارند.» می‌باشد.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۳)

۶۲- گزینه «۴»

(مهسا زمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثلثی با زوایای  $90^\circ$ ،  $75^\circ$  و  $15^\circ$  در نظر بگیرید.گزینه «۲»: اگر  $n = 41$  باشد،  $n^2 + n + 41$  عدد اول نخواهد شد.گزینه «۳»: در مثلث قائم‌الزاویه زیر، ارتفاع وارد بر  $AC$ ، از ضلع  $AC$  بزرگتر است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۶۳- گزینه «۴»

(فرشاد خرامرزی)

عکس قضیه به صورت زیر است:

در مثلث  $ABC$ ، اگر  $\hat{C} > \hat{B}$  باشد، آنگاه  $AB > AC$  است.

در اثبات با استفاده از برهان خلف، فرض خلف، نقیض حکم می‌باشد.

نقیض حکم (فرض خلف):  $AB > AC \Rightarrow AB \leq AC$ 

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۴)

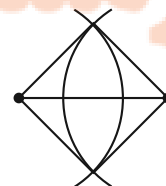
۶۴- گزینه «۳»

(فرشاد خرامرزی)

طبق تمرین ۳ صفحه ۱۶ کتاب درسی، با داشتن

اندازه‌های یک ضلع و یک قطر لوزی، می‌توان آن را

به‌طور منحصر به فرد رسم کرد.

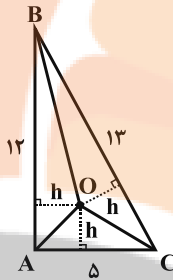


ابتدا پاره‌خطی به اندازه طول قطر داده شده رسم می‌کنیم. سپس از دو سر قطر، دو کمان به شعاع طول ضلع لوزی رسم کرده و نقاط برخورد دو کمان را به دو سر قطر وصل می‌کنیم.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۵- گزینه «۲»

(عادل عسینی)

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، داریم:  $BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC = 13$ 

محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث، از سه ضلع آن فاصله یکسانی دارد. این فاصله را  $h$  می‌نامیم. داریم:

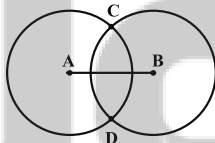
$$S_{\triangle AOB} + S_{\triangle AOC} + S_{\triangle BOC} = S_{\triangle ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{12h}{2} + \frac{5h}{2} + \frac{13h}{2} = \frac{12 \times 5}{2} \Rightarrow 15h = 30 \Rightarrow h = 2$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۶۶- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومحبوب)



مطابق شکل، دو دایره یکی به مرکز  $A$  و به شعاع  $R_1$  و دیگری به مرکز  $B$  و به شعاع  $R_2$  رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط  $C$  و  $D$  قطع کنند. داریم:

$$(1) \quad A \text{ روی عمودمنصف } CD \text{ است} \Rightarrow AC = AD = R_1$$

$$(2) \quad B \text{ روی عمودمنصف } CD \text{ است} \Rightarrow BC = BD = R_2$$

$$\text{خط گذرنده از نقاط } A \text{ و } B, \text{ عمودمنصف } CD \text{ است} \Rightarrow (1), (2)$$

بنابراین هر نقطه واقع بر پاره‌خط  $AB$ ، از نقاط  $C$  و  $D$  به یک فاصله است.

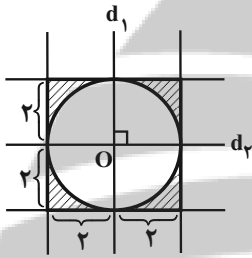
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(فشار فراموشی)

۶۹- گزینه «۳»

نقطی که از یک خط داده شده به فاصله ۲ واحد باشند، دو خط به موازات آن و به فاصله ۲ واحد در دو طرف آن می‌باشند؛ بنابراین نقاط واقع در بین این دو خط فاصله‌ای کمتر از دو واحد تا خط اولیه دارند. از طرفی، مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها تا نقطه O، بیشتر از دو واحد باشد، نقاط خارج دایره‌ای به مرکز O و شعاع دو واحد هستند. دو خط به موازات هر یک از خطوط  $d_1$  و  $d_2$  و به فاصله ۲ واحد از آن‌ها و همچنین دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۲ واحد رسم می‌کنیم. نقاط واقع در ناحیه بین آن‌ها، جواب مسئله هستند. داریم:

$$S_{\text{مربع}} - S_{\text{دایره}} = 4^2 - \pi \times 2^2 = 16 - 4\pi = 4(4 - \pi) \quad \text{هاشورخورده } S$$

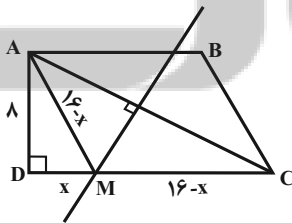


(هنرسه: ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(بوار غامی)

۷۰- گزینه «۱»

چون M روی عمودمنصف AC قرار دارد، پس از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است (MA = MC). در مثلث قائم‌الزاویه ADM داریم:



$$AM^2 = AD^2 + DM^2 \Rightarrow (16-x)^2 = 64 + x^2$$

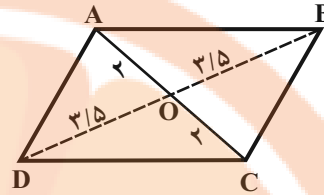
$$\Rightarrow 256 - 32x + x^2 = 64 + x^2 \Rightarrow x = 6$$

(هنرسه: ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۷- گزینه «۴»

(سیر ممدرضا حسینی فرد)

اگر شکل زیر یک متوازی‌الاضلاع با قطرهای ۴ و ۷ باشد، با استفاده از نامساوی مثلثی در مثلث AOB داریم:



$$3/5 - 2 < AB < 3/5 + 2 \Rightarrow 1/5 < AB < 13/5$$

پس طول ضلع این متوازی‌الاضلاع نمی‌تواند برابر ۶ باشد. در گزینه «۱» اگر

ضلع مربع a باشد قطر آن  $a\sqrt{2}$  است و  $a = \frac{2}{\sqrt{2}+1}$  بدست می‌آید که

مربع قابل رسم است.

در گزینه «۲» طول قطرهای لوزی هر عدد مثبتی می‌تواند باشد و محدودیتی

ندارد. در گزینه «۳» با کمک قضیه فیثاغورس، طول ضلع دیگر مستطیل

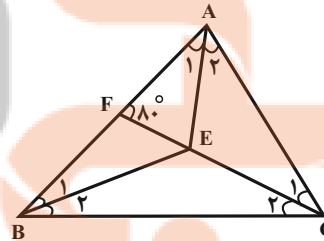
$\sqrt{221}$  به دست می‌آید و مستطیل قابل رسم است.

(هنرسه: ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۸- گزینه «۲»

(مهری نیک‌زاد)

با توجه به شکل AE، BE و CE نیمساز زوایای داخلی مثلث ABC هستند. داریم:



$$\hat{A} = 2\hat{A}_1 = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

$$\triangle ACF: \hat{C}_1 + 60^\circ + 80^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 = 40^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = 2\hat{C}_1 = 80^\circ$$

$$\triangle ABC: \hat{B} = 180^\circ - (60^\circ + 80^\circ) = 40^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = \alpha = 20^\circ$$

(هنرسه: ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)



فیزیک ۱

$$\Rightarrow E = 5 \times 10^{-1} \text{ g} \frac{\text{dam}^2}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{(10^1 \text{ m})^2}{1 \text{ dam}^2} + 2 \times 10^{-2} = 7 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$\Rightarrow E = 7 \times 10^{-2} \text{ J}$$

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری و صفه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(مسیر مفروض)

گزینه «۲»

با توجه به یکاهای داده شده، یکای حاصل جمع در SI به صورت  $\frac{\text{m}}{\text{s.kg}}$

است. پس ابتدا یکای هر عدد را با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای به این

یکای تغییر می‌دهیم. داریم:

$$1/8 \frac{\text{km}}{\text{h.g}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 500 \frac{\text{m}}{\text{s.kg}}$$

$$600 \frac{\text{cm}}{\text{s.kg}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s.kg}}$$

$$\Rightarrow 1/8 \frac{\text{km}}{\text{h.g}} + 600 \frac{\text{cm}}{\text{s.kg}} = 506 \frac{\text{m}}{\text{s.kg}} = 5/06 \times 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s.kg}}$$

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری و صفه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۱»

ابتدا باید آهنگ خروج آب از شیلنگ را برحسب  $\frac{\text{L}}{\text{h}}$  (لیتر بر ساعت)

به‌دست آوریم. برای این کار، با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}$$

$$900 \frac{\text{L}}{\text{h}}$$

به عبارت دیگر، در هر ساعت ۹۰۰ لیتر آب وارد مخزن می‌شود. بنابراین

پس از ۲ ساعت، ۱۸۰۰ لیتر آب وارد مخزن می‌شود. بنابراین:

$$3000 - 1800 = 1200 \text{ L}$$

$$\frac{1200}{3000} \times 100 = 40\%$$

ظرفیت خالی مخزن بر حسب درصد

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری و صفه‌های ۱۰ و ۱۱)

گزینه «۴» -۷۱

(سپار شهری فرحانی)

هفت کمیت اصلی (که همگی نرده‌ای نیز هستند)، عبارتند از:

طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی

کمیت‌های فرعی و برداری: سرعت، شتاب، نیرو

کمیت‌های فرعی و نرده‌ای: تندی، فشار، انرژی

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری و صفه‌های ۶ و ۷)

گزینه «۴» -۷۲

(اسماعیل مرادی)

$$\text{الف) } 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ g}} \times \left( \frac{1 \text{ cm}^3}{(10^{-2})^3 \text{ m}^3} \right) = 2 \times 10^{12} \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}$$

$$\text{ب) } 5 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ kg.m}}{10^3 \text{ g}} \times \left( \frac{1 \text{ dag}}{10^{-2} \text{ g}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \right) \times \left( \frac{10^{-1})^2 \text{ ds}^2}{1 \text{ ds}^2} \right)$$

$$\Rightarrow 5 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} = 5 \times 10^3 \frac{\text{dag.mm}}{\text{ds}^2}$$

$$\text{ب) } 8 \frac{\text{m}^3}{\text{hs}} = 8 \frac{\text{m}^3}{\text{hs}} \times \left( \frac{1 \text{ mm}^3}{(10^{-3})^3 \text{ m}^3} \right) \times \left( \frac{1 \text{ hs}}{10^2 \text{ s}} \right) \times \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} = 8 \times 10^{-2} \frac{\text{mm}^3}{\text{ns}}$$

بنابراین هر سه مورد صحیح است.

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری و صفه‌های ۱۰ و ۱۱)

گزینه «۱» -۷۳

(مرتضی بهجت)

با توجه به این‌که واحد یکی از مقادیر داده شده، ژول یا همان  $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$

است و حاصل عبارت نیز برحسب ژول خواسته شده است، پس در جمله اول

سمت راست تساوی،  $\alpha$  و  $\beta$  باید به ترتیب از راست به چپ برابر با ۱ و ۲

باشند. داریم:

$$E = 5 \times 10^{-1} \text{ g} \frac{\text{dam}^2}{\text{s}^2} + 2 \times 10^{-2} \text{ J}$$

۷۶- گزینه «۳»

(سیرعلی میرنوری)

دقت اندازه گیری ابزارهای مدرج، برابر با کمینه درجه بندی آن ابزار است. با توجه به شکل، کمینه درجه بندی خط کش مورد نظر برابر با  $5\text{mm}$  یا  $0.5\text{cm}$  است.

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۷۷- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

چون کره را ذوب کرده و با آن استوانه می سازیم، حجم کره و پوسته استوانه ای یکسان است.

$$V_{\text{کره}} = V_{\text{استوانه}} \Rightarrow \frac{m}{\rho} = \pi(R^2 - r^2)h$$

$$\Rightarrow \frac{81}{10} = 3(3^2 - 1^2) \times h \Rightarrow 81 = 9h \Rightarrow h = 9\text{cm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۷۸- گزینه «۳»

(اسماعیل مرادی)

اگر شعاع خارجی کره ها را با  $R$  و شعاع حفره را با  $r$  نشان دهیم، داریم:

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{کره}}} \times 100 = 0.8 \Rightarrow \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{8}{1000} \Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{2}{10} \Rightarrow R = 5r \quad (1)$$

$$m_1 - m_2 = 1520\text{g} \Rightarrow \rho_1 V_1 - \rho_2 V_2 = 1520$$

$$\Rightarrow 8 \times \frac{4}{3} \times 3 \times R^3 - 5 \times \frac{4}{3} \times 3 (R^3 - r^3) = 1520$$

$$\xrightarrow{(1)} \rightarrow 32(\Delta r)^3 - 20((\Delta r)^3 - r^3) = 1520$$

$$\Rightarrow 1520r^3 = 1520 \Rightarrow r^3 = 1\text{cm}^3 \Rightarrow r = 1\text{cm}$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 1^3 = 4\text{cm}^3$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۷۹- گزینه «۲»

(سعید طاهری بروجنی)

از واحد پیمانه استفاده شده که خاصیت پیمانه، داشتن حجم ثابت است. بنابراین حجم کل مخلوط برابر است با  $3/5$  پیمانه و در نتیجه چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{(\rho_1 \times \frac{V}{2}) + (\rho_2 \times 3V)}{\frac{V}{2} + 3V} = \frac{\frac{1}{2}\rho_1 + 3\rho_2}{\frac{7}{2}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 + 6\rho_2}{7}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۸۰- گزینه «۲»

(شارمان ویسی)

ابتدا با توجه به چگالی و حجم، جرم کل شن را حساب می کنیم:

$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3}Sh = \frac{1}{3}\pi r^2 h = r^2 h$$

$$\Rightarrow V_{\text{مخروط}} = (\Delta)^2 \times 10 = 250\text{cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 2 \times 250 = 500\text{g}$$

$$\Delta t = \frac{m}{\text{آهنگ پشدن}} = \frac{500\text{g}}{4 \frac{\text{g}}{\text{s}}} = 125\text{s}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

شیمی ۱

گزینه «۳» ۸۱

(علی امینی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» که پرسشی بنیادی است در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.

گزینه «۲»: برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

گزینه «۴»: پس از پدید آمدن ذرات زیراتمی، با گذشت زمان و کاهش دما، مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد شدند.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲ تا ۴)

گزینه «۳» ۸۲

(مسعود یعقوبی)

عبارت‌های (الف)، (ب)، (ت) و (ث) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن،  ${}^1_1\text{H}$ ،  ${}^2_1\text{H}$ ،  ${}^3_1\text{H}$  و  ${}^4_1\text{H}$

${}^1_1\text{H}$  هستند که در این میان،  ${}^3_1\text{H}$  طبیعی است.

عبارت (ب): عنصری که در هسته خود ۳۱ ذره باردار (پروتون) دارد،  ${}_{31}\text{Ga}$

است.  ${}_{31}\text{Ga}$  و  ${}_{13}\text{Al}$  هر دو در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند و

کاتیون‌هایی با بار (+۳) تشکیل می‌دهند.

عبارت (پ): نور سبز، طول موج کوتاه‌تری نسبت به نور زرد دارد.

عبارت (ت):  ${}^{16}_8\text{O}^{16}_8\text{O} \Rightarrow 48 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  کم‌ترین جرم مولی  $\text{O}_3$

بیش‌ترین جرم مولی  $\text{O}_3$ :  ${}^{18}_8\text{O}^{18}_8\text{O} \Rightarrow 54 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\Rightarrow 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54$  جرم‌های مولی متفاوت  $\text{O}_3$

$\Rightarrow$  جرم مولی متفاوت ۷

راه حل دوم:

+۱ (جرم سبک‌ترین مولکول) - (جرم سنگین‌ترین مولکول) تعداد مولکول با جرم مولی متفاوت

$$(54) - (48) + 1 = 7$$

عبارت (ث): اولین و دومین عنصر فراوان در مشتری، H و He است. تعداد خطوط

رنگی طیف نشری خطی He بیش‌تر از H است.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۳، ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

گزینه «۲» ۸۳

(سیر ممبر رضا میرقائم)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) صحیح‌اند.

عبارت «الف»: در جدول تناوبی گروه‌های ۴ تا ۱۲ همگی چهار عضوی هستند که مربوط به دسته d می‌باشند.

توجه کنید که گروه ۳ بیش از چهار عنصر در خود جای داده است.

عبارت «ب»: در دسته f جدول تناوبی، دو ردیف ۴ تا ۱۴ وجود دارد.

عبارت «پ»: در تناوب‌های ۲ و ۳ عنصرهای Ar, Cl, Si, Mg, Na, Ne, Be, Li همگی دارای نماد شیمیایی دو حرفی‌اند.

عبارت «ت»: تکنسیم اولین عنصر ساخت بشر است که در دسته d جدول دوره‌ای جای دارد.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۷ و ۹ تا ۱۳)

گزینه «۳» ۸۴

(امیر رضوانی)

فرض می‌کنیم جرم هر گاز برابر x گرم باشد:

$$\text{SO}_2 \text{ گرم } x \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} \times x \text{ g SO}_2 \times \text{تعداد اتم‌ها در } x \text{ گرم SO}_2$$

$$\times \frac{\text{SO}_2 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{\text{SO}_2 \text{ مولکول}} \approx \frac{3x}{64} N_A \text{ atom}$$

$$\text{CH}_4 \text{ گرم } x \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times x \text{ g CH}_4 \times \text{تعداد اتم‌ها در } x \text{ گرم CH}_4$$

$$\times \frac{\text{CH}_4 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{5 \text{ atom}}{\text{CH}_4 \text{ مولکول}} \approx \frac{5x}{16} N_A \text{ atom}$$

$$\frac{\frac{3x}{64} N_A}{\frac{5x}{16} N_A} = 0.15$$

نسبت خواسته شده

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

گزینه «۳» ۸۵

(کامران یعقوبی)

گزینه «۱»:

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد الکترون‌های } \text{ClO}^- \text{ های } 17+8+1 \quad 26 \\ \text{تعداد الکترون‌های } \text{NH}_4^+ \text{ های } 7+4-1 \quad 10 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{26}{10} = 2.6$$

گزینه «۲»:

$$\begin{cases} p+n=79 \\ n-p=11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=34 \\ n=45 \end{cases}$$

مورد (الف): محدوده مرئی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، ناحیه محدودی از پرتوهای الکترومغناطیسی نور خورشید است که در این ناحیه، نور قرمز بیشترین طول موج را دارد. اما به صورت کلی در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، امواج رادیویی بیشترین طول موج را دارا هستند.

مورد (ب): تعداد خطوط طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن برابر ۴ است و نمی‌توان گفت که با افزایش عدد اتمی، تعداد خطوط طیف نشری خطی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

۸۹- گزینه «۱» (ممد غظیمیان/زواره)

ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای عناصر تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: درصد فراوانی  ${}^7\text{Li}$  از درصد فراوانی  ${}^6\text{Li}$  بیشتر است.

گزینه «۳»: تنها رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است که نیم‌عمر آن ۱۲/۳۲ سال است.

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌های ناپایدار اغلب بر اثر متلاشی شدن، افزون بر ذره‌های پرنرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۵ و ۶)

۹۰- گزینه «۴» (ارژنگ فانلری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان‌دار توسط یاخته‌های بدن جذب می‌شود.

گزینه «۲»: رابطه مستقیم نه عکس!

گزینه «۳»: همهٔ تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود و نیم‌عمر و ماندگاری آن کم است.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه «۳»:

$$? \text{ mol Fe} \times \frac{9}{10} \times 10^{20} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.0015 \text{ mol Fe}$$

گزینه «۴»:



(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۶ تا ۱۹)

۸۶- گزینه «۴» (کلرمان یغفری)

(آ) هر چه طول موج پرتویی بیشتر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور کم‌تر است.

(ب) رنگ شعله مس (II) نیترات با مس (II) کلرید یکسان است.

(پ) پرتویی که طول موج بلندتری دارد، انرژی کمتری با خود حمل می‌کند.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۸۷- گزینه «۴» (علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

فقط عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارات:

عبارت اول: می‌دانیم اغلب ایزوتوپ‌هایی که  $\frac{n}{p} \geq \frac{3}{2}$  دارند، پرتوزا هستند، پس

اغلب ایزوتوپ‌هایی که  $\frac{p}{n} \leq \frac{2}{3}$  دارند، پرتوزا هستند.

عبارت دوم: رادیوایزوتوپ  ${}^3_1\text{H}$ ، نیم عمری بیش از ۱۲ سال دارد.

عبارت سوم: تعداد خطوط مرئی در طیف نشری خطی دو عنصر مختلف می‌تواند

یکسان باشد مثلاً  $\text{Li}$  و  $\text{H}$  هر کدام چهار نوار رنگی دارند.

عبارت چهارم: پرتو منتشرشده از کنترل تلویزیون فروسرخ است و طول موج

آن بزرگتر از  $700 \text{ nm}$  است.

(شیمی ۱- کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۶، ۲۰، ۲۱ و ۲۳)

۸۸- گزینه «۱» (یوار سوری لکی)

فقط مورد (ب) صحیح است. بررسی سایر موارد:

## حسابان ۲

گزینه «۲» ۹۱

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

در تبدیل نقاط نمودار تابع  $f$  به نقاط تابع  $f(x+1)-3$ ، به طول هر نقطه  $-1$  واحد و به عرض هر نقطه  $-3$  واحد اضافه می‌شود:

$$A(x_0, y_0) \xrightarrow{y=f(x+1)-3} A'(x_0-1, y_0-3)$$

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه «۲» ۹۲

(داور بوالسنی)

ابتدا دامنه  $f(x)$  را به دست آورده و سپس از روی آن دامنه  $3f(4x-2)-3$  را به دست می‌آوریم:

$$-2 \leq x \leq 6 \Rightarrow -4 \leq 2x \leq 12 \Rightarrow -5 \leq 2x-1 \leq 11$$

پس دامنه  $f(x)$  به صورت  $[-5, 11]$  می‌باشد. برای به دست آوردن دامنه  $g$  داریم:

$$-5 \leq 4x-2 \leq 11 \Rightarrow -3 \leq 4x \leq 13 \Rightarrow -\frac{3}{4} \leq x \leq \frac{13}{4}$$

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه «۳» ۹۳

(سراسری تهرانی خارج از کشور- ۹۷)

$$f(x) \xrightarrow[\text{ها } y]{\text{قرینه نسبت به محور } \sqrt{x}} y = \sqrt{-x}$$

$$\xrightarrow[\text{واحد به راست } 2]{y = \sqrt{-x}} y = \sqrt{-(x-2)} = \sqrt{-x+2}$$

برای یافتن نقاط تلاقی نمودارهای توابع  $y = \sqrt{-x+2}$  و  $y = x$  (نیمساز ناحیه اول و سوم)، آنها را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{-x+2} = x \xrightarrow[\text{به توان } 2]{\text{}} -x+2 = x^2 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -2 \end{cases} \text{ غ.ق.}$$

 $x = -2$  غیر قابل قبول است، زیرا در معادله اصلی صدق نمی‌کند.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه «۱» ۹۴

(علی اصغر شریفی)

برای این که از تابع  $f\left(\frac{1+x}{2}\right)$  به تابع  $f\left(\frac{1-x}{2}\right)$  برسیم، کافی

است که به جای  $x$  قرار دهیم  $(-x)$ . این کار یعنی این که نمودار را نسبت به محور  $y$  ها قرینه کنیم.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه «۲» ۹۵

(آرمان جلالی نقر)

ابتدا با استفاده از انتقال، نمودار جدید را بدست می‌آوریم:

$$y = |x-3|-2 \xrightarrow[\text{یک واحد به سمت بالا } y \rightarrow (y-1)]{y = |x-3|-2} y = |x-3|-1$$

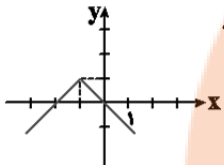
$$\xrightarrow[\text{چهار واحد به سمت چپ } x \rightarrow (x+4)]{y = |x-3|-1} y = |x+1|-1$$

$$\xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها } y \rightarrow (-y)]{y = |x+1|-1} y = -|x+1|+1$$

برای رسم نمودار  $-|x+1|+1$ ، نمودار  $y = -|x|$ 

را یک واحد به بالا و یک واحد به

سمت چپ منتقل می‌کنیم:

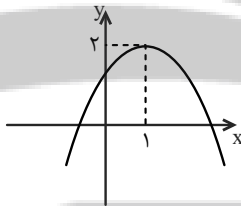


مشاهده می‌کنیم که نمودار فوق از سه ناحیه عبور می‌کند.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه «۱» ۹۶

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

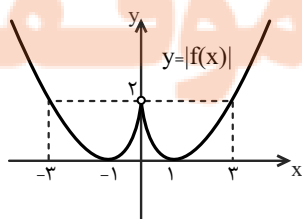
نمودار تابع  $g(x) = -(x-1)^2 + 2$  به صورت زیر است:بنابراین برای رسم تابع  $f$  از روی  $g$  کافی است نمودار تابع  $g$  را ۱ واحد به

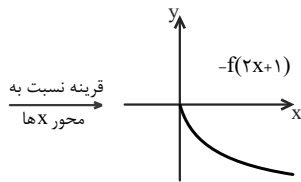
چپ و سپس ۲ واحد به پایین انتقال دهیم.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه «۳» ۹۷

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

ابتدا با استفاده از نمودار تابع  $f$ ، نمودار تابع  $|f(x)|-2$  را رسممی‌کنیم. برای رسم این نمودار، ابتدا قسمت‌هایی از نمودار تابع  $f(x)$ را که در زیر محور  $x$  ها قرار دارد، نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌کنیم تانمودار تابع  $|f(x)|$  به دست آید، سپس آن را دو واحد به پایین منتقلمی‌کنیم تا نمودار تابع  $|f(x)|-2$  حاصل شود.

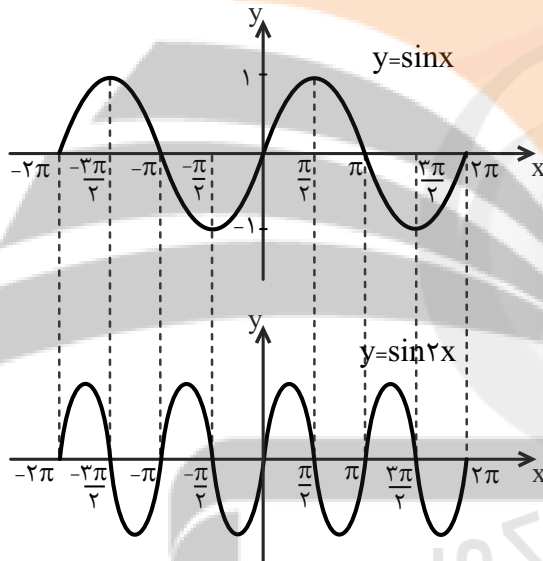


(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

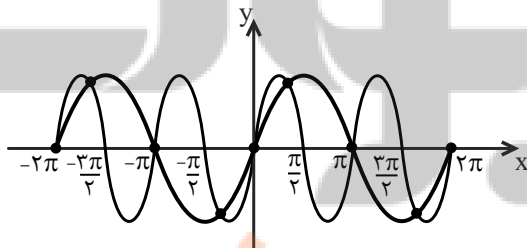
(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

۱۰۰- گزینه «۲»

با تقسیم طول نقاط برخورد نمودار تابع  $y = \sin x$  با محور  $X$  ها بر  $a$ ، طول نقاط برخورد نمودار تابع  $y = \sin ax$  با محور  $X$  ها به دست می‌آید، پس:  $a = 2$ . نمودار دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. برای رسم نمودار تابع  $y = \sin 2x$  کافی است طول نقاط تابع  $y = \sin x$  را بر دو تقسیم کنیم.

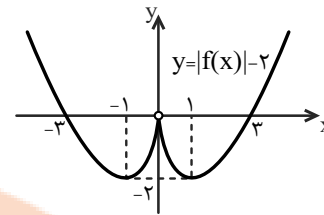


دو نمودار را در یک دستگاه رسم می‌کنیم. همانطور که مشاهده می‌شود دو نمودار در ۹ نقطه مشترک‌اند.



توجه کنید که  $a = -2$  نیز قابل قبول است که در این صورت نیز نمودارهای دو تابع  $y = \sin(-2x)$  و  $y = \sin x$  در بازه  $[-2\pi, 2\pi]$  در ۹ نقطه مشترک‌اند.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)



عبارت زیر را یکبار  $y = \sqrt{|f(x)| - 2}$  باید نامنفی باشد، بنابراین  $|f(x)| - 2 \geq 0$ ، لذا با توجه به نمودار رسم شده داریم:

$$x \geq 3 \cup x \leq -3$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

۹۸- گزینه «۴»

برای حل معادله  $2f(2x) - 1 = k$  داریم:

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

تعداد جواب‌های معادله فوق برابر با تعداد نقاط تلاقی خط  $y = \frac{k+1}{2}$  با نمودار تابع  $f(2x)$  است.

با توجه به نمودار تابع  $f(x)$ ، خط  $y = 0$  نمودار تابع را در سه نقطه قطع می‌کند. بقیه خطوط  $y = m$  (خطوط موازی محور  $X$  ها)، نمودار تابع  $f(x)$  را در یک یا دو نقطه قطع می‌کنند یا نمودار را قطع نمی‌کنند. از آنجا که نمودار تابع  $f(2x)$ ، با تقسیم طول نقاط تابع  $f(x)$  بر ۲ به دست می‌آید، پس تعداد نقاط تلاقی خط  $y = 0$  با نمودار تابع  $f(2x)$  تغییری نمی‌کند و برابر با ۳ خواهد بود. بنابراین:

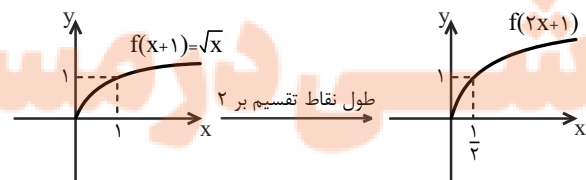
$$f(2x) = \frac{k+1}{2} = 0 \Rightarrow k+1 = 0 \Rightarrow k = -1$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

۹۹- گزینه «۳»

برای رسم نمودار تابع  $y = -f(2x+1)$ ، طول نقاط نمودار تابع  $y = f(x+1)$  را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و در انتها آن را نسبت به محور  $X$  ها قرینه می‌کنیم.



هندسه ۳

۱۰۱- گزینه «۲»

(مسعود درویشی)

طبق تعریف درایه‌های ماتریس A داریم:

$$A \begin{bmatrix} 1^2+1 & 1-2+2 & 1-3+2 \\ 2+1 & 2^2+1 & 2-3+2 \\ 3+1 & 3+2 & 3^2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ 4 & 5 & 10 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های غیرواقعی بر قطر اصلی ماتریس A برابر است با:

$$1+0+3+1+4+5=14$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۰۲- گزینه «۴»

(مهمان فخران)

طبق تعریف درایه‌های دو ماتریس A و B داریم:

$$A \begin{bmatrix} 1 \times 1 - 1 & 1 \times 2 - 1 \\ 2 \times 1 - 1 & 2 \times 2 - 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$B \begin{bmatrix} 1^2 - 1 & 1^2 - 2 \\ 2^2 - 1 & 2^2 - 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

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

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۳- گزینه «۲»

(عارل مسینی)

حاصل ضرب دو ماتریس زمانی قابل تعریف است که تعداد ستون‌های

ماتریس سمت چپ برابر تعداد سطرهای ماتریس سمت راست باشد. بنابراین

ماتریس‌های BA، AC، BD، DB و CB قابل تعریف است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۰۴- گزینه «۲»

(زویا ممدعلی پور قهرمانی نژاد)

$$\begin{bmatrix} \cos^2 15^\circ & \sin 15^\circ \cos 15^\circ \\ -\sin 15^\circ \cos 15^\circ & \cos^2 15^\circ \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sin^2 15^\circ & -\sin 15^\circ \cos 15^\circ \\ \sin 15^\circ \cos 15^\circ & \sin^2 15^\circ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ & 0 \\ 0 & \cos^2 15^\circ + \sin^2 15^\circ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

۱۰۵- گزینه «۳»

(مهمان فخران)

گزینه «۱»:

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

گزینه «۲»:

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

گزینه «۳»:

$$AB = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \bar{O}$$

گزینه «۴»:

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

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۰۶- گزینه «۲»

(امیرمسین ایومبیوب)

$$AB \begin{bmatrix} 2 & a-1 \\ a+1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -b \\ b & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+ab-b & -2b+2a-2 \\ a+1+3b & -ab-b+6 \end{bmatrix}$$

در ماتریس قطری، درایه‌های غیرواقعی بر قطر اصلی برابر صفر هستند، بنابراین

داریم:

(عادل حسینی)

گزینه «۱» - ۱۰۹

$$\begin{bmatrix} 1 & x & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & x & -1 \\ x & 1 & 2 \\ -2 & -4 & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x^2 - 1 & 2x - 8 & 4x - 1 \\ x^2 - 1 & 2x - 8 & 4x - 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow [x^2 - 1 - 2x + 8 + 8x - 2] = 0 \Rightarrow x^2 + 6x + 5 = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(x+5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - 1 = \alpha \\ a = -5 = \beta \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{1}{5}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۱» - ۱۱۰

$$A = B \Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 2x+y \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2x-y & 5 \\ x-z & y+2z \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x - y = 3 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$$

با فرض  $x=2$  و  $y=1$  داریم:

$$\begin{cases} 2 - z = -2 \Rightarrow z = 4 \\ 1 + 2z = 1 \Rightarrow z = 0 \end{cases}$$

چون مقدار  $z$  در دو رابطه متفاوت است، پس هیچ ماتریسی مانند  $B$  وجودندارد که با ماتریس  $A$  مساوی باشد.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه ۱۳)

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

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۲ و ۱۷ تا ۱۹)

(عادل حسینی)

گزینه «۴» - ۱۰۷

$$AB \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & m & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 12 - m & 8 + m \end{bmatrix}$$

$$C \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 12 - m & 8 + m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ m - 8 & -m - 8 \end{bmatrix}$$

$$C \text{ مجموع درایه‌های } C \quad 0 + (-5) + (m-8) + (-m-8) = -21$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

(سید ممد رضا حسینی فرد)

گزینه «۴» - ۱۰۸

ابتدا ماتریس  $A$  را می‌سازیم. درایه‌های ماتریس  $A$  به صورت زیر است:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A + B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a & a+b \\ a+b & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2 & a+b+3 \\ a+b+3 & b+4 \end{bmatrix}$$

ماتریس  $A + B$  یک ماتریس اسکالر است پس درایه‌های قطر اصلی در آن

با هم برابرند و بقیه درایه‌ها صفر هستند:

$$\begin{cases} a+2 = b+4 \\ a+b+3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b = 2 \\ a+b = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ b = -\frac{5}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A + B = \begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 0 \\ 0 & \frac{3}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow \text{۳ جمع درایه‌ها}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)



ریاضیات گسسته

گزینه «۲»: چون  $a + b = (1 + \sqrt{2}) + (1 - 2\sqrt{2}) = -\sqrt{2}$  عددی گنگ است، پس نمی‌تواند مثال نقضی برای حکم داده شده باشد.

گزینه «۳»: چون  $(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3}) = 1$  عددی گویا است، پس نمی‌تواند مثال نقضی برای حکم داده شده باشد.  
گزینه «۴»:

$a + b = (2 + \sqrt{2}) + (4 - \sqrt{2}) = 6$   
 $ab = (2 + \sqrt{2})(4 - \sqrt{2}) = 8 - 2\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 2 = 6 + 2\sqrt{2}$   
در گزینه «۴»،  $a$  و  $b$  اعداد گنگ و  $a + b$  گویاست ولی  $ab$  عددی گنگ است، پس مثال نقضی برای حکم داده شده است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲ و ۳)  
-----  
۱۱۵ - گزینه «۴» (امیرفضیل ابومیبوب)

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

$$\Rightarrow xy = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } y = 0$$

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

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

به عنوان مثال نقض برای سایر گزینه‌ها داریم:

گزینه «۱»:  $x = 0$  و  $y = -2$

گزینه‌های «۲» و «۳»:  $x = 0$  و  $y = 2$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، مشابه تمرین ۴ صفحه ۸)  
-----  
۱۱۶ - گزینه «۲» (نوید میبوی)

در بین گزاره‌های داده شده تنها گزاره «ب» درست است. به عنوان مثال نقض برای دو گزاره دیگر داریم:

گزاره «الف»: اگر  $x = -2$  و  $y = 1$  باشد، آنگاه  $x < y$  ولی  $x^2 > y^2$ .

۱۱۱ - گزینه «۴» (مسعود رویشی)

اگر  $a^2 + b^2$  فرد باشد، آنگاه از میان  $a$  و  $b$  یکی زوج و دیگری فرد است و در نتیجه  $ab$  قطعاً زوج خواهد بود ولی در صورتی که  $a^2 + b^2$  زوج باشد، آن‌گاه  $a$  و  $b$  هر دو زوج یا هر دو فرد هستند که در این صورت  $ab$  می‌تواند زوج یا فرد باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۳ و ۵)

۱۱۲ - گزینه «۳» (امیرفضیل ابومیبوب)

به عنوان مثال نقض برای گزینه «۳»، می‌توان  $n = 6$  را در نظر گرفت که در این صورت عدد  $2^6 + 1 = 65$  عددی مرکب است. درستی سایر گزاره‌ها را می‌توان به کمک روش‌های اثبات مستقیم یا غیرمستقیم به سادگی نشان داد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲ تا ۸)

۱۱۳ - گزینه «۱» (نوید میبوی)

در اثبات به روش برهان خلف، فرض می‌کنیم که حکم نادرست باشد و در پایان به یک نتیجه غیرممکن یا متضاد با فرض می‌رسیم. در واقع به جای اثبات ترکیب شرطی  $p \Rightarrow q$ ، عکس نقیض این ترکیب شرطی یعنی  $p \Rightarrow \sim q$  را اثبات می‌کنیم. بنابراین در این سؤال کافی است نشان دهیم

«اگر  $n$  مضرب ۵ نباشد، آنگاه  $n^2$  مضرب ۵ نیست.»

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۱۴ - گزینه «۴» (عادل مسینی)

گزینه «۱»: چون  $(\sqrt{2})(-\sqrt{2}) = -2$  عددی گویا است، پس نمی‌تواند مثال نقضی برای حکم داده شده باشد.

گزاره «پ»: اگر  $x = \frac{1}{p}$  باشد، آنگاه  $x > 0$  ولی  $x^2 < x^3$ .

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، مشابه کار در کلاس صفحه ۷)

۱۱۷- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومبوب)

گزینه «۱»: اگر  $n$  زوج باشد، آنگاه  $n+1$  فرد و در نتیجه  $(n+1)^2$  فرد هستند و برعکس اگر  $(n+1)^2$  فرد باشد، آنگاه  $n+1$  فرد و  $n$  زوج است.

گزینه «۲»: اگر  $n+2$  فرد باشد، آنگاه  $n$  فرد و  $n-1$  زوج است و در نتیجه  $(n-1)^2$  زوج می‌باشد و برعکس اگر  $(n-1)^2$  زوج باشد، آنگاه  $n-1$  زوج و  $n$  فرد است و در نتیجه  $n+2$  فرد می‌باشد.

گزینه «۳»: اگر  $n$  فرد باشد، آنگاه  $2n+1$  فرد و در نتیجه  $(2n+1)^2$  فرد هستند ولی عکس این رابطه برقرار نیست، زیرا  $(2n+1)^2$  همواره عددی فرد است و به زوج و فرد بودن  $n$  بستگی ندارد.

گزینه «۴»: اگر  $n$  زوج باشد، آنگاه  $3n+2$  فرد و در نتیجه  $(3n+2)^2$  زوج هستند و برعکس اگر  $(3n+2)^2$  زوج باشد، آنگاه  $3n+2$  فرد و در نتیجه  $n$  زوج هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، مشابه کار در کلاس (الف) صفحه ۸)

۱۱۸- گزینه «۲»

(مسعود روشی)

$$(a^2 - b^2)(c^2 - d^2) \leq (ac - bd)^2$$

$$\Leftrightarrow a^2c^2 - a^2d^2 - b^2c^2 + b^2d^2 \leq a^2c^2 + b^2d^2 - 2acbd \Leftrightarrow$$

$$a^2d^2 + b^2c^2 - 2adbc \geq 0 \Leftrightarrow (ad - bc)^2 \geq 0$$

رابطه اخیر بدیهی است و تمامی روابط بازگشت پذیر هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۴ تا ۸)

۱۱۹- گزینه «۴»

(سید ممد رضا حسینی فرد)

گزاره گزینه «۱» درست است و قابل رد کردن نیست.

گزاره گزینه «۲» نادرست است و قابل اثبات نیست.

گزاره گزینه «۳» درست است و قابل رد کردن نیست. همچنین برهان خلف برای اثبات درستی یک حکم استفاده می‌شود.

اثبات درستی گزاره گزینه «۴» به صورت زیر است:

$$a = 2k + 1, b = 2q + 1$$

$$\Rightarrow ab = (2k + 1)(2q + 1) = 4kq + 2k + 2q + 1$$

$$2(2kq + k + q) + 1 = 2q' + 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۲۰- گزینه «۱»

(نیلو فر معروی)

پنج عدد طبیعی و متوالی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$n + 1, n + 2, n + 3, n + 4, n + 5$$

میانگین اعداد  $a_1$  تا  $a_5$  به صورت زیر است:

$$\frac{(n + 1) + (n + 2) + (n + 3) + (n + 4) + (n + 5)}{5}$$

$$\frac{5n + 15}{5} = n + 3$$

بنابراین میانگین پنج عدد طبیعی متوالی برابر با عدد وسطی یعنی  $(n + 3)$  است.

میانگین عددی فرد است، در نتیجه  $(n + 3)$  عددی فرد می‌باشد، پس

$(n + 5)$  هم عددی فرد است.

$$a_7 = n + 3 \Rightarrow a_7 = 2k + 1$$

$$a_5 = n + 5 \Rightarrow a_5 = 2k' + 1$$

$$4a_7 - a_5 = (4k + 4) - (2k' + 1) = 2(\frac{4k - k' + 2}{k''}) - 1 = 2k'' - 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۳ و ۵)

فیزیک ۳

۱۲۱- گزینه «۲»

(مسین مفرومی)

متحرک از مکان  $-2m$  در جهت مثبت محور  $X$  شروع به حرکت کرده و پس از عبور از مکان‌های  $2m$  و  $5m$  در نهایت به مکان  $5m$  می‌رسد. بدین ترتیب، نمودار  $X-t$  گزینه «۲» می‌تواند توصیف کننده حرکت آن باشد.

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۲۲- گزینه «۱»

(عباس اصغری)

وقتی متحرک در خلاف جهت محور  $X$  حرکت می‌کند، علامت سرعت آن منفی است. از طرفی شیب نمودار مکان - زمان در هر لحظه بیانگر سرعت متحرک در آن لحظه است. با توجه به نمودار، شیب نمودار و در نتیجه سرعت متحرک در بازه‌های زمانی صفر تا  $3s$  و نیز  $8s$  تا  $10s$  منفی است. به عبارتی متحرک  $3+2=5s$  در خلاف جهت محور  $X$  حرکت کرده است.

همچنین در بازه زمانی که  $x > 0$  است بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور  $X$  ها است. با توجه به نمودار در بازه زمانی  $6s$  تا  $12s$  بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور  $X$  ها است. بنابراین نسبت خواسته شده در صورت سؤال برابر است با:  $\frac{5}{6}$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۲۳- گزینه «۴»

(ممدعلی راست پیمان)

گلوله نسبت به محل پرتاب حداکثر  $150$  متر بالاتر رفته است. بنابراین

گلوله هنگام برگشت به سطح زمین مسافت  $250$

متر و هنگام بالا رفتن مسافت  $150$  متر را طی

می‌کند. پس مسافت پیموده شده توسط گلوله از

لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به سطح زمین برابر است با:



مسافت:  $150 + 250 = 400m$

ولی بزرگی جابه‌جایی گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به سطح زمین

$100$  متر است؛ زیرا بردار جابه‌جایی پاره‌خط جهت‌داری است که مکان

آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند.

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{400}{100} = 4$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۲۴- گزینه «۳»

(غرشیر رسول)

طبق رابطه سرعت متوسط  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، می‌توانیم با محاسبه جابه‌جایی

متحرک و تقسیم آن بر مدت زمان طی شدن آن جابه‌جایی، سرعت متوسط

متحرک را به دست آوریم. با توجه به معادله مکان - زمان متحرک،

جابه‌جایی آن را در بازه‌های زمانی مشخص شده، پیدا می‌کنیم.

منظور از ثانیه سوم حرکت بازه زمانی بین  $2s$  تا  $3s$  می‌باشد. بنابراین:

$$t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = 2^2 + 2(2) - 7 = 1m$$

$$t_2 = 3s \Rightarrow x_2 = 3^2 + 2(3) - 7 = 8m$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{8 - 1}{3 - 2} = 7 \frac{m}{s}$$

و منظور از ثانیه اول حرکت، بازه زمانی  $t'_1 = 0$  تا  $3s$  است. بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} t'_1 = 0 \Rightarrow x'_1 = -7m \\ t_2 = 3s \Rightarrow x_2 = 8m \end{array} \right\} \Rightarrow v'_{av} = \frac{x_2 - x'_1}{t_2 - t'_1} = \frac{8 - (-7)}{3 - 0} = 5 \frac{m}{s}$$

$$\frac{|v_{av}|}{|v'_{av}|} = \frac{7}{5}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

$$s_{av, \text{کل}} - s_{av, 1} = -\Delta \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{\ell}{t_1} - \frac{2\ell}{(t_1 + t_2)} = \Delta$$

$$\Rightarrow \frac{\ell(t_2 - t_1)}{t_1(t_1 + t_2)} = \Delta \quad (I)$$

$$s_{av, 1} - s_{av, 2} = \Delta \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{\ell}{t_1} - \frac{\ell}{t_2} = \Delta \Rightarrow \frac{\ell(t_2 - t_1)}{t_1 t_2} = \Delta \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{t_2}{t_1 + t_2} = \frac{\Delta}{\Delta} \Rightarrow \Delta t_2 = \Delta t_1 + \Delta t_2 \Rightarrow 2t_2 = \Delta t_1$$

$$\Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{3}{5}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۲)

(امیرمسین برادران)

گزینه «۴» - ۱۲۸

در بازه زمانی که تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط متحرک با یکدیگر برابر هستند، جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۲)

(فسرو ارغوانی فرد)

گزینه «۱» - ۱۲۹

در هر لحظه، شتاب، شیب خط مماس بر منحنی  $v-t$  در آن لحظه می‌باشد که در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$ ، شتاب صفر و در لحظه  $t_3$ ، در جهت  $\Delta$  است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(مسین قندچله)

گزینه «۳» - ۱۳۰

طبق رابطه‌های  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  و  $v_{av}$ ، همواره  $v_{av}$  با  $\Delta x$  و  $a_{av}$  با  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$  هم علامت‌اند.

در نتیجه فقط عبارت «الف» صحیح است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

گزینه «۱» - ۱۲۵ (مسین مفرومی)

سرعت متوسط در کل مسیر صفر است، زیرا جابه‌جایی صفر است.

اما در مسیر رفت برای تندی متوسط داریم:

$$\text{سرعت رفت } \Delta t_1 = \frac{\ell}{s_{av, 1}} = \frac{480 \times 10^3 \text{ m}}{30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 16000 \text{ s}$$

$$\text{سرعت برگشت } \Delta t_2 = \frac{\ell}{s_{av, 2}} = \frac{480 \times 10^3 \text{ m}}{15 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 32000 \text{ s}$$

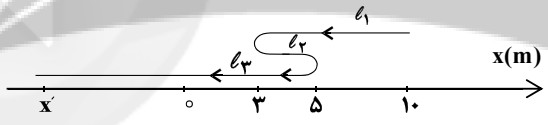
$$s_{av} \text{ کل (رفت و برگشت)} = \frac{\ell + \ell}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{2 \times 480 \times 10^3}{(32 \times 10^3) + (16 \times 10^3)}$$

$$= \frac{2 \times 480 \times 10^3}{48 \times 10^3} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۲)

(امیرمسین برادران)

گزینه «۳» - ۱۲۶



$$s_{av} \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av} \frac{3 \text{ m}}{\text{s}}}{\Delta t = 8 \text{ s}} \Rightarrow \ell = 3 \times 8 = 24 \text{ m}$$

$$\ell = l_1 + l_2 + l_3 \Rightarrow 24 = (10 - 3) + (5 - 3) + (5 - x') \Rightarrow x' = -10 \text{ m}$$

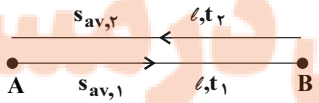
$$v_{av} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x' - x_0}{\Delta} \Rightarrow v_{av} = \frac{x' - x_0}{\Delta} = \frac{-10 \text{ m} - 10 \text{ m}}{8} = -2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۲)

(امیرمسین برادران)

گزینه «۳» - ۱۲۷

با توجه به رابطه تندی متوسط داریم:



$$s_{av, \text{کل}} = \frac{2\ell}{t_1 + t_2}, \quad s_{av, 1} = \frac{\ell}{t_1}, \quad s_{av, 2} = \frac{\ell}{t_2}$$

شیمی ۳

۱۳۱- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی)

با توجه به جدول زیر گزینه ۲ صحیح است.

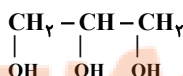
نوع مخلوط	سوسپانسیون‌ها	کلوئیدها	محلول‌ها
ویژگی			
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند.	نور را پخش می‌کنند.	نور را عبور می‌دهند.
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار / ته‌نشین می‌شوند.	پایدار / ته‌نشین نمی‌شوند.	پایدار / ته‌نشین نمی‌شوند.
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌های مجزا

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۳۲- گزینه «۴»

(مسن عیسی زاده)

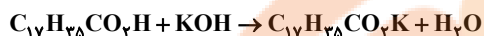
ترکیب (آ) یک استر سنگین سه‌عاملی و ترکیب (ب) یک اسید چرب می‌باشد و به مخلوط این دو ترکیب، چربی گفته می‌شود. در ضمن اسید سازنده استر (آ)، همان ترکیب (ب) بوده و الکل سازنده آن، یک الکل سه‌عاملی است.



$$284 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = (18 \times 12) + (36 \times 1) + (2 \times 16) \quad \text{جرم مولی ترکیب (ب)}$$

$$92 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = (3 \times 16) + (8 \times 1) + (3 \times 12) \quad \text{جرم مولی الکل}$$

$$192 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 284 - 92 \quad \text{تفاوت جرم مولی}$$



$$\frac{\text{اسید چرب } 1 \text{ mol}}{284 \text{g}} \times \text{اسید چرب } 5/68 \text{g} = \text{صابون } 5 \text{ g}$$

$$\text{صابون } 6/44 \text{g} = \frac{\text{صابون } 322 \text{g}}{\text{اسید چرب } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{صابون } 1 \text{ mol}}{\text{اسید چرب } 1 \text{ mol}}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۳۳- گزینه «۴»

(امسان ایروانی)

صابون‌های جامد نمک اسید چرب سدیم و صابون‌های مایع نمک اسید چرب آمونیوم یا پتاسیم می‌باشند. پس ماده بازی موجود در واکنش، NaOH است. لذا داریم:

$$\text{اسید چرب } 1 \text{ mol} \times \frac{40 \text{g NaOH}}{40 \text{g NaOH}} = \text{اسید چرب } 1 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{اسید چرب } 1 \text{ mol}}{\text{اسید چرب } 1 \text{ mol}} = 1$$

$$284 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{56}{8} \times \frac{\text{جرم}}{\text{مول}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 284 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیره آکیل سیر شده به صورت



$$12(n) + 1(2n) + 2 \times 16 = 284 \Rightarrow n = 18$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۵ و ۶)

آ) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی

گروه هیدروکسیل (-OH) دارد.

ب) شربت معده یک سوسپانسیون و شیر یک کلوئید است که هر دو مخلوط ناهمگن می‌باشند.

پ) لکه‌های سفید برجای مانده بر روی لباس پس از شست‌وشو، ناشی از واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت می‌باشد.

ت) با افزایش دمای آب و افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی آن بیشتر می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۵ تا ۹)

(مرتضی زارعی)

گزینه «۴» ۱۳۶-

با توجه به اینکه زنجیر هیدروکربنی یک پیوند دوگانه دارد، پس تعداد هیدروژن‌های آن ۲ واحد کم‌تر از زنجیر آلکیل در حالت سیر شده بوده و تعداد کربن را می‌توان به صورت مقابل به دست آورد.



$$2n + 1 - 2 = 31 \rightarrow n = 16 \rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{COONH}_4$$

دلیل انتخاب کاتیون  $\text{NH}_4^+$  این است که حداکثر تعداد اتم را داشته باشیم.

$$\rightarrow 5 + 2 + 1 + 31 + 16 = 55 \text{ مجموع اتم‌ها}$$

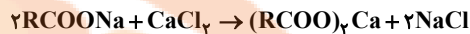
$$\text{درصد جرمی اکسیژن} \quad \frac{2 \times 16}{285} \times 100 \approx 11.2\%$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه ۶)

(سیر ممد رضا میرقائم)

گزینه «۱» ۱۳۴-

با توجه به معادله موازنه شده واکنش‌ها خواهیم داشت:



$$\text{جرم مولی } \text{RCOO}^- \quad 278 - 23 = 255 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی رسوب } (\text{RCOO})_2\text{Ca} : (255 \times 2) + 40 = 550 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$27 / 55 \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}{550 \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol CaCl}_2}$$

$$\times \frac{40 \text{ g Ca}^{2+}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} = 2 \text{ g Ca}^{2+}$$

$$\text{ppm} \quad \frac{\text{Ca}^{2+} \text{ گرم}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2}{1000} \times 10^6 = 2000$$

برای قسمت دوم مسأله خواهیم داشت:

$$27 / 55 \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}{550 \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol CaCl}_2}$$

$$\approx 0.033 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۸ و ۹)

(رسول عابدینی زواره)

گزینه «۳» ۱۳۵-

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی درستی عبارت‌ها:

گزینه «۲»: بخش B و مولکول‌های روغن هر دو ناقصی بوده و در نتیجه میان آنها جاذبه وان‌دروالسی وجود دارد.

گزینه «۳»: قسمت A آنیون کربوکسیلات ( $\text{COO}^-$ ) است و بخش آب‌دوست صابون را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۴»: میان بخش A که بار منفی دارد و سر مثبت مولکول‌های آب که قطبی هستند، جاذبه یون-دوقطبی برقرار می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۵ تا ۸)

(میلاد شیخ‌الاسلامی)

۱۴۰- گزینه «۱»

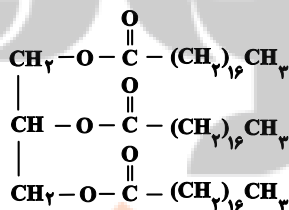
فقط عبارت (ت) درست است. بررسی عبارت‌ها:

(آ) در ساختار روغن زیتون ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد.

(ب) اتیلن‌گلیکول هیدروکربن نیست! هیدروکربن‌ها فقط از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند.

(پ) اسید چرب داده شده دارای ۱۶ گروه  $\text{CH}_2$  است. دقت کنید در مدل فضاپرکن اتم‌های پشت تصویر دیده نمی‌شود.

(ت) استرهای سنگین (مانند ساختار رسم‌شده) از استری شدن الکل‌های چندعاملی و کربوکسیلیک اسیدهای بلندزنجیر (اسید چرب) ساخته می‌شوند.



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۴ تا ۶)

(مسین ناصری‌ثانی)

۱۳۷- گزینه «۴»

مخلوط (I) نشان‌دهنده محلول و مخلوط (II) نشان‌دهنده یک کلوتید است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخلوط آب، روغن و صابون یک کلوتید است و مخلوط بنزین در

هگزان، محلول است.

گزینه «۲»: ذره‌های سازنده کلوتید، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت

است.

گزینه «۳»: ذرات سازنده محلول کوچک‌تر از ذرات تشکیل‌دهنده کلوتید

است.

گزینه «۴»: محلول و کلوتید هر دو پایدارند، اما محلول، مخلوط همگن و کلوتید

مخلوط ناهمگن است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۶ و ۷)

(سیدریم هاشمی‌هگوری)

۱۳۸- گزینه «۴»

صابون‌های آنزیم‌دار همانند صابون‌های معمولی با یون‌های کلسیم و منیزیم در

آب سخت ترکیب شده و رسوب می‌کنند. وجود آنزیم قدرت پاک‌کنندگی را

افزایش می‌دهد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

(مسین ناصری‌ثانی)

۱۳۹- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخلوط آب، روغن و صابون (مخلوط نشان داده شده در شکل) یک


کلوتید بوده که مخلوطی ناهمگن و پایدار است.



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)