


تلاشی در مسیر موفقیت



- 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)



## پدید آورندگان آزمون ۶ آبان سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
جواد زنگنه قاسم آبادی، کیان کریمی خراسانی، شاهرخ محمدی، امیر وفائی، عادل حسینی، محمدابراهیم توننده جانی، حمید عزیزاده، مجتبی نادری، احسان غنی زاده	حسابان (۱)
محبوبه بهادری، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم توننده جانی، سرژیقیازاریان تبریزی، حسین حاجیلو، افشین خاصه خان، امیر حسین ابومحبوب، سیدمحمد رضا حسینی فرد	هندسه (۲)
سیدوحید ذوالفقاری، فرزانه خاکپاش، محمدابراهیم توننده جانی، افشین خاصه خان، امیر حسین ابومحبوب	آمار و احتمال
میلاذ حسنی، سینا عزیزی، محمدعلی راست پیمان، پوریا علاقه مند، علیرضا گونه، شیرین میرزائیان، سیدعلی میرنوری، فرهاد جوینی، سعید اردم، امیر ستارزاده، مهدی براتی	فیزیک (۲)
هدی بهاری پور، محمد عظیمیان زواره، منصور سلیمانی ملکان، عباس هنرجو، یاسر علیشائی، رسول عابدینی زواره	شیمی (۲)

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیازاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمد رضا اصفهانی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	سینا رحمانی تبار، یاسر راش، مهلا تابش نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی
حروف نگاری و صفحه آرایی	زینبده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

**بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)**



**حسابان (۱)**

**۱- گزینه «۲»**

(یوار: زنگنه قاسم آباری)

از دو رابطه  $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$  و  $a_m - a_n = (m-n) \times d$  استفاده می‌کنیم.

$$\begin{aligned} a_4 - a_1 &= (4-1) \times d \Rightarrow -5 + 3d = 3d \Rightarrow d = 10 \\ \Rightarrow a_n < 0 &\Rightarrow -35 + (n-1)10 < 0 \Rightarrow 10n - 45 < 0 \\ \Rightarrow n \leq 4 &\Rightarrow S_4 = \frac{4}{2}[2 \times (-35) + (4-1) \times 10] = -80 \end{aligned}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

**۲- گزینه «۲»**

(کیان کریمی فراسانی)

در دنباله  $x^0, x^1, x^2, \dots, x^11$ ، جمله اول ۱ و قدرنسبت  $x$  است. مجموع ۱۱ جمله اول دنباله را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 1 + x + x^2 + \dots + x^{11} &= \frac{x^{12} - 1}{x - 1} \Rightarrow \frac{x^{12} - 1}{x - 1} = 3x^{11} - 3 \\ \Rightarrow \frac{x^{12} - 1}{x - 1} &= 3(x^{11} - 1) \end{aligned}$$

چون  $x \neq 1$  و در نتیجه  $x^{11} \neq 1$ ، می‌توان  $x^{11} - 1$  را از دو طرف معادله ساده کرد:

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

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۴ تا ۶ و ۱۷ تا ۱۹)

**۳- گزینه «۴»**

(شاهرخ ممبری)

در معادله  $a'x^2 + b'x + c' = 0$  با شرط  $\Delta \geq 0$ ، مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها عبارتند از:

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

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

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۸ و ۹)

**۴- گزینه «۱»**

(یوار: زنگنه قاسم آباری)

$$\begin{cases} \text{منفی: } -\frac{1}{2} = \text{ضرب ریشه‌ها} \\ \frac{5}{2} > 0 = \text{جمع ریشه‌ها} \end{cases}$$

ضرب ریشه‌ها منفی است پس یک ریشه منفی و دیگری مثبت است. از طرفی جمع ریشه‌ها مثبت است، پس ریشه بزرگتر مثبت است  $x_1 > 0$  و ریشه کوچکتر منفی است:  $x_2 < 0$

$$\begin{aligned} \begin{cases} |x_1| = x_1 \\ |x_2| = -x_2 \end{cases} &\Rightarrow x_1 - x_2 = \text{تفاضل ریشه‌ها} \\ &= \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{33}}{2} \end{aligned}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

**۵- گزینه «۴»**

(امیر وفانی)

معادله تابع درجه دومی که محور  $X$  ها را با طول‌های  $x_1$  و  $x_2$  قطع می‌کند، به صورت  $y = a(x-x_1)(x-x_2)$  است، پس طبق فرض:  $y = a(x-1)(x-3)$  معادله تابع درجه دوم

از طرفی مختصات نقطه  $(6, 0)$  در تابع صدق می‌کند، بنابراین:

$$6 = a(0-1)(0-3) \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2(x-1)(x-3) = 2x^2 - 8x + 6$$

معادله خط با طول از مبدأ  $p$  و عرض از مبدأ  $q$  به

$$\text{صورت } \frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1 \text{ است، پس:}$$

$$\text{معادله خط: } \frac{x}{2/5} + \frac{y}{-10} = 1 \xrightarrow{\times 10} 5x - y = 10 \Rightarrow y = 5x - 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 8x + 6 = 5x - 10 \Rightarrow 2x^2 - 13x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow x = 2, 4$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

**۶- گزینه «۲»**

(عادل حسینی)

با اضافه و کم کردن  $4x^2$  به ضابطه  $f(x)$  داریم:

$$f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 4x^2 + x^2 + 6x + 2$$

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

$$x=1 \Rightarrow \frac{3k}{(k+2)^2} - \frac{1+k}{k^2-4} = \frac{-1}{k-2} \Rightarrow \frac{\times(k+2)^2(k-2)}{\dots}$$

$$3k(k-2) - (k+1)(k+2) = -(k+2)^2$$

$$\Rightarrow 3k^2 - 6k - k^2 - 2k - 2 = -k^2 - 4k - 4$$

$$3k^2 - 5k + 2 = 0 \xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر}}$$

$$\begin{cases} k=1 \\ k=\frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \text{نسبت دو عدد} = \frac{2}{3} \text{ یا } \frac{3}{2}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(مجتبی نازری)

۹- گزینه «۱»

$$3x - 2x^2 = \sqrt{4x^2 - 6x - 1} \xrightarrow{\text{طرفین معادله به توان دو}}$$

$$(3x - 2x^2)^2 = 4x^2 - 6x - 1 \Rightarrow (2x^2 - 3x)^2 = 2(2x^2 - 3x) - 1$$

قرار می‌دهیم:  $2x^2 - 3x = t$  داریم:

$$t^2 = 2t - 1 \Rightarrow t^2 - 2t + 1 = 0 \Rightarrow (t-1)^2 = 0 \Rightarrow t=1$$

$$\text{اگر } t=1 \Rightarrow 2x^2 - 3x = 1 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 1 = 0$$

و چون حاصل رادیکال منفی می‌شود لذا  $t=1$  غیرقابل قبول بوده و معادله فاقد جواب است.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

(امسان غنی‌زاده)

۱۰- گزینه «۳»

$$\sqrt{x+9+6\sqrt{x}} = 2 + \sqrt{x+5} \xrightarrow{\text{به توان دو می‌رسانیم}}$$

$$x+9+6\sqrt{x} = (2+\sqrt{x+5})^2$$

$$\Rightarrow x+6\sqrt{x}+9 = 4+4\sqrt{x+5}+x+5$$

$$\Rightarrow x+6\sqrt{x}+9 = x+4\sqrt{x+5}+9$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{x} = 4\sqrt{x+5} \xrightarrow{\text{به توان دو می‌رسانیم}} 36x = 16x + 80$$

$$\Rightarrow 20x = 80 \Rightarrow x = 4$$

$$\xrightarrow{x=4} \frac{\sqrt{3-\sqrt{x}}}{2+\sqrt{x}} = \frac{\sqrt{3-\sqrt{4}}}{2+\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{3-2}}{2+2} = \frac{1}{4}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

مشاهده می‌کنیم که در قسمت دوم ضابطه، می‌توانیم  $x^2 - 2x$  را

$$f(x) = (x^2 - 2x)^2 - 3(x^2 - 2x) + 2$$

داریم:

برای حل معادله  $f(x) = 0$ ، قرار می‌دهیم:

$$t = x^2 - 2x \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow t=1 \text{ یا } t=2$$

$$\begin{cases} t=1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \\ \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 2 = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow \\ \text{مجموع مجذورهای صفرها} = S^2 - 2P = 4 + 4 = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع مجذورهای صفرهای تابع} = 6 + 8 = 14$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷- گزینه «۲»

(ممدابراهیم توزنده‌بانی)

دو طرف معادله در  $x^2 - 1$  ضرب می‌کنیم:

$$x - 1 - 2 = a(x^2 - 1) \Rightarrow ax^2 - x + 3 - a = 0 \quad (1)$$

اگر در معادله (۱) شرط  $\Delta < 0$  برقرار باشد، معادله جواب ندارد.

$$\Delta = 1 - 4a(3-a) < 0 \Rightarrow 4a^2 - 12a + 1 < 0$$

$$\Rightarrow \frac{3-2\sqrt{2}}{2} < a < \frac{3+2\sqrt{2}}{2}$$

از آن‌جا که  $2\sqrt{2} \approx 2/8$ ، پس فقط به ازای مقادیر طبیعی ۱ و ۲ برای  $a$ ، معادله جواب ندارد.

توجه کنید که  $x=1$  و  $x=-1$  که ریشه‌های مخرج در معادله اصلی هستند، نمی‌توانند جواب معادله (۱) باشند، زیرا در معادله صدق نمی‌کنند. پس به ازای  $a=1$  و  $a=2$  معادله جواب ندارد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(ممد علیزاده)

۸- گزینه «۴»

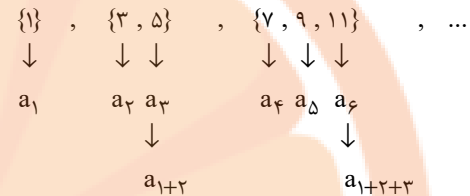
چون  $x=1$  ریشه معادله است، پس باید در معادله صدق کند.

حسابان (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اعداد طبیعی فرد، تشکیل یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ می‌دهند. با توجه به دسته‌بندی مورد نظر:



شماره‌ی جمله آخر دسته چهارم، برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 4 = \frac{4 \times 4 + 1}{2} = 17$$

پس باید جمله ۱۷ام از یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ را محاسبه کنیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_{17} = 1 + (17-1) \times 2 = 33$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۵ تا ۶)

۱۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر است،

$$\text{یعنی } S = \frac{1}{P}, \text{ بنابراین:}$$

$$3x^2 + (2m-1)x + (2-m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{2m-1}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2-m}{3} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow (2m-1)(m-2) = 9$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 4m - m + 2 = 9 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2m-7)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1, \quad m = \frac{7}{2}$$

اما به ازای  $m = -1$  معادله ریشه حقیقی ندارد، زیرا  $\Delta$  ی آن منفی

خواهد بود، پس  $m = \frac{7}{2}$  قابل قبول است.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در هر دنباله هندسی،  $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$  بنابراین:

$$\begin{cases} S_3 = 136 \\ S_6 = 153 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_3 = a_1 \times \frac{1-q^3}{1-q} = 136 \\ S_6 = a_1 \times \frac{1-q^6}{1-q} = 153 \end{cases} \Rightarrow \frac{S_3}{S_6} = \frac{136}{153}$$

$$\Rightarrow \frac{1-q^3}{1-q^6} = \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{1-q^3}{(1-q^3)(1+q^3)} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1+q^3} = \frac{8}{9} \Rightarrow q^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_5} = \frac{a_1}{a_1 q^4} = \frac{1}{q^4} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = 16$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶)

۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با فرض  $A = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ ، طرفین رابطه را به توان ۲ می‌رسانیم

(بدیهی است که  $\alpha$  و  $\beta$  مثبت هستند):

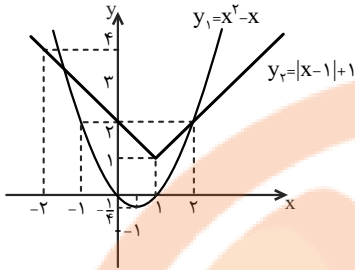
$$A^2 = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2 \times \frac{1}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} + \frac{2}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{S}{P} + \frac{2}{\sqrt{P}}$$

از طرفی در معادله  $4x^2 - 12x + 1 = 0$ ، مجموع ریشه‌ها برابر

$$S = -\frac{-12}{4} = 3 \text{ و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر } P = \frac{1}{4} \text{ است، لذا:}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{3}{\frac{1}{4}} + \frac{2}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = 12 + 4 \Rightarrow A^2 = 16 \xrightarrow{A>0} A = 4$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)



با توجه به نمودار، دو تابع در نقطه  $x = 2$  و در یک نقطه بین  $-1$  و  $-2$

متقاطع‌اند. بنابراین ریشه‌های معادله در بازه  $(-2, 2)$  قرار دارد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

### ۱۷- گزینه «۴»

اگر به‌روز به تنهایی در  $t$  ساعت کار را انجام دهد با توجه به فرض سؤال،

فرهاد به تنهایی در  $t+9$  ساعت کار را انجام می‌دهد، بنابراین هر کدام

به تنهایی در یک ساعت به ترتیب  $\frac{1}{t}$  و  $\frac{1}{t+9}$  کار را انجام می‌دهند. اگر

با هم کار کنند در  $20$  ساعت کار را انجام می‌دهند، پس در یک ساعت، با

هم  $\frac{1}{20}$  کار را انجام می‌دهند، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{t+9} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{(t+9)+t}{t(t+9)} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{2t+9}{t(t+9)} = \frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow t(t+9) = 20(2t+9) \Rightarrow t^2 + 9t - 40t - 180 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 31t - 180 = 0 \Rightarrow (t-36)(t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 36 \\ t = -5 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

### ۱۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر نمودار تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  محور  $x$  ها را در دو طرف

مبدأ مختصات قطع کند، معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  یک ریشه مثبت و

یک ریشه منفی دارد، بنابراین حاصلضرب ریشه‌ها باید منفی باشد.

$$y = (m+2)x^2 + 3x + 1 - m$$

$$\text{حاصلضرب ریشه‌ها} = \frac{c}{a} = \frac{1-m}{m+2} < 0$$

ریشه‌های صورت و مخرج عبارت  $\frac{1-m}{m+2}$  برابر با  $1$  و  $-2$  است که

عبارت در آن‌ها تغییر علامت می‌دهد. با انتخاب عدد  $2$  در بازه آخر،

علامت عبارت منفی خواهد شد، بنابراین جدول تعیین علامت به

صورت زیر است:

$m$	$-2$	$1$
$\frac{1-m}{m+2}$	$-$	$+$
	تان	ف

$$\frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

### ۱۶- گزینه «۲»

ابتدا معادله را به صورت  $x^2 - x = |x-1| + 1$  بازنویسی می‌کنیم.

نمودار دو تابع  $y_1 = x^2 - x$  و  $y_2 = |x-1| + 1$  را رسم می‌کنیم و

محل تقاطع آن‌ها را مشخص می‌کنیم.

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{16+12}{14} = 2 \\ a = \frac{16-12}{14} = \frac{2}{7} \end{cases}$$

جواب  $a=2$  در معادله اصلی صدق نمی‌کند پس قابل قبول نیست؛

بنابراین  $a = \frac{2}{7}$  و خواهیم داشت:

$$\frac{a+1}{a} = \frac{a}{a} + \frac{1}{a} = 1 + \frac{1}{a} = 1 + \frac{7}{2} = 4\frac{5}{2}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(کتاب آبی)

### ۲۰- گزینه «۳»

زیر رادیکال با فرجه زوج باید نامنفی باشد، پس:

$$\begin{cases} x \geq 0 & (1) \\ x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 & (2) \\ x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 & (3) \end{cases}$$

اشتراک (۱)، (۲) و (۳)

$$\rightarrow x \geq 2$$

$$\sqrt{x} + \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2} = 1$$

به ازای  $x=2$  سمت چپ تساوی برابر است با:

$$\sqrt{2} + \sqrt{2-1} + \sqrt{2-2} = 1 + \sqrt{2}$$

چون  $x \geq 2$  است، مقادیر سمت چپ تساوی بزرگتر یا مساوی

$1 + \sqrt{2}$  هستند، در نتیجه در هیچ حالتی برابر با سمت راست تساوی

یعنی یک نمی‌شوند و معادله ریشه حقیقی ندارد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(کتاب آبی)

### ۱۸- گزینه «۱»

$$\frac{x^2 - a}{x+3} = 2x-1 \xrightarrow[\text{طرفین وسطین}]{x \neq -3} x^2 - a = (2x-1)(x+3)$$

$$\Rightarrow x^2 - a = 2x^2 + 5x - 3 \Rightarrow x^2 + 5x + a - 3 = 0 \quad (*)$$

برای این که معادله درجه دوم دو ریشه حقیقی متمایز داشته باشد، باید

$\Delta > 0$  باشد:

$$\Delta = 25 - 4(a-3) > 0 \Rightarrow 37 - 4a > 0 \Rightarrow a < \frac{37}{4} \quad (I)$$

از طرفی  $x = -3$  نباید جواب معادله باشد (زیرا ریشه مخرج است)،

پس نباید در معادله (\*) صدق کند:

$$9 - 15 + a - 3 \neq 0 \Rightarrow a \neq 9 \quad (II)$$

با توجه به شرطهای (I) و (II) و گزینه‌ها، حدود تغییرات  $a$

می‌تواند  $a < 9$  باشد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(کتاب آبی)

### ۱۹- گزینه «۴»

ابتدا رادیکال را در یک طرف تساوی، نگه داشته و معادله رادیکالی را

$$3a + \sqrt{2a^2 + 4a} = 2$$

حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 - 3a \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 2a^2 + 4a = 9a^2 - 12a + 4$$

$$\Rightarrow 7a^2 - 16a + 4 = 0 \Rightarrow a = \frac{16 \pm \sqrt{16^2 - 4(7)(4)}}{2 \times 7}$$

$$\Rightarrow a = \frac{16 \pm \sqrt{16(16-7)}}{14} \Rightarrow a = \frac{16 \pm \sqrt{16 \times 9}}{14}$$

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۱»

(میبوبه بهارری)

$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{AC} = 100^\circ$$

$$\widehat{AB} = 118^\circ - \widehat{BD} = 118^\circ - 100^\circ = 18^\circ$$

زاویه  $\widehat{BAE}$  زاویه‌ای ظلی است پس داریم:

$$\widehat{BAE} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{18^\circ}{2} = 9^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۲۲- گزینه «۴»

(میبوبه بهارری)

$$\begin{cases} \widehat{O} = \widehat{AB} \text{ (زاویه مرکزی)} \\ \widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} \text{ (زاویه محاطی)} \end{cases}$$

$$\widehat{O} = 2\widehat{C} \Rightarrow 3x + 5 = 2(4x - 25) \Rightarrow 3x + 5 = 8x - 50$$

$$\Rightarrow 55 = 5x \Rightarrow x = 11$$

$$\widehat{O} = (3x + 5)^\circ \xrightarrow{x=11} \widehat{O} = (3 \times 11 + 5)^\circ = 38^\circ \Rightarrow \alpha = 38^\circ$$

$$\text{طول } \widehat{AB} = \frac{\pi r \alpha}{180} = \frac{\pi \times 3 \times 38}{180} = \frac{38\pi}{60} = \frac{19\pi}{30}$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۳- گزینه «۱»

(غریزانه فاکپاش)

طبق روابط زاویه بین دو وتر و زاویه بین امتداد دو وتر داریم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{M}_1 &= \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2} \\ \widehat{N} &= \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{M}_1 - \widehat{N} = \frac{(\widehat{AD} + \widehat{BC}) - (\widehat{AD} - \widehat{BC})}{2}$$

$$\Rightarrow 20^\circ = \frac{2\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 20^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۲۴- گزینه «۲»

(مهمربراهیم توزنده یانی)

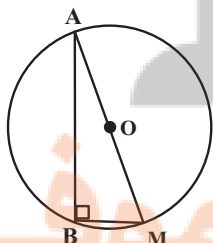
چون مجموع کمان‌های  $\widehat{AB}$  و  $\widehat{CD}$  برابر  $118^\circ$  است، پس از نقطه  $B$ ،

کمان  $\widehat{BM}$  را (سمت راست نقطه  $B$ ) برابر  $\widehat{CD}$  جدا می‌کنیم و در

نتیجه  $\widehat{AB} + \widehat{BM} = 118^\circ$  خواهد بود. یعنی زاویه  $\widehat{B}$  محاطی روبه

قطر و برابر با  $90^\circ$  است، بنابراین داریم:

$$(\widehat{R})^2 = 6^2 + 4^2 = 36 + 16 = 52 \Rightarrow R^2 = 13 \Rightarrow R = \sqrt{13}$$

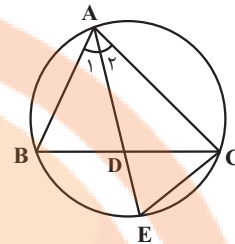


(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



گزینه «۴» ۲۵-

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)



$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 \quad \left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \widehat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \widehat{BCE} = \frac{\widehat{BE}}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_2 = \widehat{BCE} \\ \hat{E} = \hat{E} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \triangle AEC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{CE} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow AE \times DE = CE^2$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

گزینه «۴» ۲۶-

(مصین فایلو)

فرض کنید  $\hat{E} = \alpha$  باشد. در این صورت داریم:

$$\hat{E} = \frac{\widehat{MF}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{MF} = 2\alpha$$

$$\hat{A} = \frac{\widehat{NE} - \widehat{MF}}{2} \Rightarrow 5\alpha = \frac{\widehat{NE} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{NE} = 12\alpha$$

اندازه کمان‌های  $\widehat{MN}$ ،  $\widehat{NE}$  و  $\widehat{EF}$  برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$\widehat{MN} + \widehat{NE} + \widehat{EF} + \widehat{MF} = 36^\circ$$

$$\Rightarrow 12\alpha + 12\alpha + 12\alpha + 2\alpha = 36^\circ$$

$$\Rightarrow 38\alpha = 36^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ}{19}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

گزینه «۴» ۲۷-

(احشبن قاصه‌فان)

با فرض  $\hat{M} = x$  داریم:

$$\triangle BMT : BT = BM \Rightarrow \widehat{BTM} = \hat{M} = x$$

$$\widehat{BTM} = \frac{\widehat{BT}}{2} \Rightarrow \widehat{BT} = 2x \quad (\text{زاویه ظلی})$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} \Rightarrow x = \frac{\widehat{AT} - 2x}{2} \Rightarrow \widehat{AT} = 4x$$

می‌دانیم کمان‌های نظیر دو وتر مساوی، برابر یکدیگرند.

بنابراین:  $\widehat{AB} = \widehat{AT} = 4x$  است و در نتیجه داریم:

$$\widehat{AB} + \widehat{AT} + \widehat{BT} = 36^\circ \Rightarrow 4x + 4x + 2x = 36^\circ$$

$$\Rightarrow 10x = 36^\circ \Rightarrow x = 3.6^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

گزینه «۱» ۲۸-

(مهمرب ابراهیم توزنده‌پانی)

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = 5^\circ \Rightarrow \widehat{BCD} = 10^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\Rightarrow \widehat{BAD} = 36^\circ - 10^\circ = 26^\circ$$

برای زاویه‌های  $\hat{M}$  و  $\hat{N}$  داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{M} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} = \alpha \\ \hat{N} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = 3^\circ \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{+} \alpha + 3^\circ = \frac{\widehat{BAD} - \widehat{BCD}}{2} = \frac{26^\circ - 10^\circ}{2} = 8^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 5^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۹- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

AC قطر دایره است، بنابراین هر یک از کمان‌های  $\widehat{ABC}$  و  $\widehat{ADC}$

برابر  $180^\circ$  هستند.

$$\widehat{ACB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 50^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 100^\circ$$

(زاویه محاطی)

$$\Rightarrow \widehat{BC} = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} > 0 \Rightarrow \widehat{BC} > \widehat{AD} \Rightarrow \widehat{AD} < 80^\circ$$

$$180^\circ - \widehat{AD} > 100^\circ \Rightarrow \widehat{CD} > 100^\circ$$

$$\widehat{CD} > \widehat{AB} > \widehat{BC} \Rightarrow CD > AB > BC$$

$$\Rightarrow 7a - 1 > 3a + 4 > 5a + 1$$

$$7a - 1 > 3a + 4 \Rightarrow 4a > 5 \Rightarrow a > \frac{5}{4} \quad (1)$$

$$3a + 4 > 5a + 1 \Rightarrow 2a < 3 \Rightarrow a < \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{5}{4} < a < \frac{3}{2}$$

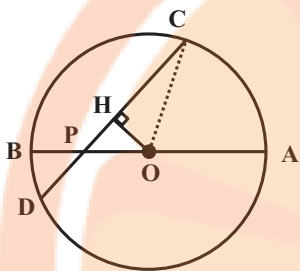
در بین گزینه‌ها تنها عدد  $\frac{11}{8}$  در این نامساوی صدق می‌کند.

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۳۰- گزینه «۳»

(سیدمهدرضا حسینی فرد)

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر CD رسم می‌کنیم.



تقطعه H وسط CD قرار دارد. از طرفی  $\widehat{OPH} = 45^\circ$  است، بنابراین

مثلث OHP، مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین است،

یعنی  $OH = PH$  داریم:

$$CD = PC + PD = 7 + 1 = 8 \Rightarrow CH = DH = 4$$

$$\Rightarrow OH = PH = DH - PD = 4 - 1 = 3$$

$$\Delta OHC: OC^2 = OH^2 + CH^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

$$\Rightarrow R = OC = 5$$

(هنر سه - ۲ صفحه ۱۳)

**آمار و احتمال**

**۳۱- گزینه «۳»**

(سیدوید زوالفقاری)

سور وجودی با نماد  $\exists$  نوشته می‌شود. هم‌چنین اعداد فرد به صورت  $2k+1 (k \in \mathbb{Z})$  نمایش داده می‌شوند، بنابراین گزاره سوری صورت سؤال به شکل زیر نوشته می‌شود:

$$\exists x \in P; x \neq 2k+1$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

**۳۲- گزینه «۲»**

(فروزانه فاکپاش)

گزاره سوری « $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq x$ » نادرست است، زیرا مثلاً به‌زای  $x = \frac{1}{2}$ ،  $x^2 < x$  است.

گزاره سوری « $\exists x \in \mathbb{Z}; |x| - 1 < 0$ » درست است. زیرا به‌زای  $x = 0$ ، داریم  $|x| - 1 < 0$ .

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

**۳۳- گزینه «۴»**

(معمداً ابراهیم توزنده‌یانی)

ترکیب شرطی  $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$  نادرست است پس مقدم آن یعنی  $p$  درست و تالی آن یعنی  $q \Rightarrow r$  نادرست است، از طرفی از نادرستی ترکیب شرطی  $q \Rightarrow r$  نتیجه می‌گیریم  $q$  درست و  $r$  نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $\sim r \Rightarrow (p \wedge \sim q) \equiv T \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$

گزینه «۲»:  $q \Rightarrow (p \wedge r) \equiv T \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$

گزینه «۳»:  $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (T \vee T) \Rightarrow F \equiv T \Rightarrow F \equiv F$

گزینه «۴»:  $(p \vee r) \Rightarrow q \equiv (T \vee F) \Rightarrow T \equiv T \Rightarrow T \equiv T$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

**۳۴- گزینه «۱»**

(فروزانه فاکپاش)

طبق جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	r	$p \vee q$	$q \wedge r$	$(p \vee q) \Rightarrow (q \wedge r)$
د	د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن	ن
د	ن	د	د	ن	ن
د	ن	ن	د	ن	ن
ن	د	د	د	د	د
ن	د	ن	د	ن	ن
ن	ن	د	ن	ن	د
ن	ن	ن	ن	ن	د

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)



۳۵- گزینه «۲»

(افشین فاضله‌فان)

نقیض گزاره مورد نظر به صورت زیر است:

$$\sim (\exists x \in \mathbb{R}; x < 0 \wedge x^2 \leq 1) \equiv \forall x \in \mathbb{R}; x \geq 0 \vee x^2 > 1$$

یعنی هر عدد حقیقی نامنفی است یا مربع آن بزرگتر از ۱ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۳۶- گزینه «۳»

(مهدی ابراهیم توزنده‌پانی)

$$\sim (p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q \equiv p \Leftrightarrow \sim q$$

می‌دانیم:

در گزینه «۳» گزاره  $p \Leftrightarrow \sim q$  را داریم که جواب صحیح است. گزینه

«۱» معادل گزاره  $\sim p \Leftrightarrow q$ ، گزینه «۲» معادل گزاره  $p \wedge q$  و

گزینه «۴» معادل گزاره  $p \Rightarrow \sim q$  هستند که همگی نادرست‌اند.

(آمار و احتمال - صفحه ۱۲)

۳۷- گزینه «۴»

(فرزانه فاکلیاش)

گزاره  $\sim p \Rightarrow q$  نادرست است، پس گزاره  $p$  درست و گزاره  $\sim q$

نادرست است. در نتیجه گزاره  $q$  درست است. از طرفی هر دو

گزاره  $q \Rightarrow r$  و  $q$  درست هستند، پس گزاره  $r$  نیز لزوماً درست است.

حال برای دو گزاره داده شده داریم:

$$(\sim r \Rightarrow p) \Leftrightarrow (r \Rightarrow \sim p) \equiv (F \Rightarrow T) \Leftrightarrow (T \Rightarrow F)$$

$$\equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

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

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۳۸- گزینه «۱»

(امیر حسین ابومصوب)

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

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

$$\equiv \sim [(p \wedge q) \wedge (p \wedge \sim q)] \equiv \sim [p \wedge \underbrace{(q \wedge \sim q)}_F]$$

$$\equiv \sim (p \wedge F) \equiv \sim F \equiv T$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۳۹- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومصوب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

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

$$\Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq 0$$

بنابراین رابطه  $x^2 \geq x$  برای تمام اعداد طبیعی برقرار است و در

نتیجه گزاره سوری درست است.

گزینه «۲»: به ازای  $x=1$ ، نامساوی برقرار است، پس گزاره سوری

درست است.

گزینه «۳»: به ازای  $x=3$ ،  $3^2 > 3^3$  و در نتیجه نامساوی داده شده

و گزاره سوری نادرست هستند.

گزینه «۴»: به ازای  $x=3$ ، رابطه تساوی برقرار است و در نتیجه گزاره

سوری درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۰- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومصوب)

گزینه «۱»: تساوی  $\frac{n!}{n} = 2$  به ازای  $n=3$  برقرار است.

گزینه «۲»: نامساوی  $n! \leq \frac{n^2}{3}$  به ازای  $n=2$  برقرار است.

$$n^2 < 8n - 15 \Rightarrow n^2 - 8n + 15 < 0$$

گزینه «۳»:

$$\Rightarrow (n-3)(n-5) < 0$$

$$\Rightarrow 3 < n < 5$$

بنابراین نامساوی  $n^2 < 8n - 15$  به ازای  $n=4$  برقرار است.

گزینه «۴»:

$$n^2 < 5 - 4n \Rightarrow n^2 + 4n - 5 < 0 \Rightarrow (n-1)(n+5) < 0$$

$$\Rightarrow -5 < n < 1$$

نامساوی  $n^2 < 5 - 4n$  به ازای هیچ عدد طبیعی  $n$  برقرار نیست، پس

مجموعه جواب گزاره‌نما تهی است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵ و ۶)



**فیزیک (۲)**

**۴۱- گزینه «۱»**

(میلاد حسینی)

با توجه به این که سه کره رسانا و مشابه هستند بعد از تماس بار نهایی کره‌ها هم‌نام و هم‌اندازه خواهد شد، داریم:

$$q'_A = q'_C = \frac{q_C - 10}{2} \quad \text{تماس A و C}$$

$$q''_A = q''_B = \frac{\frac{q_C - 10}{2} + 30}{2} = \frac{q_C + 50}{4} \quad \text{تماس A و B}$$

$$q'''_C = q'''_B = \frac{\frac{q_C + 50}{4} + \frac{q_C - 10}{2}}{2} = \frac{3q_C + 30}{8} \quad \text{تماس C و B}$$

$$\Rightarrow \frac{3q_C + 30}{8} = -10 \Rightarrow 3q_C + 30 = -80 \Rightarrow 3q_C = -110$$

$$\Rightarrow q_C = -\frac{110}{3} \mu C$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۵)

**۴۳- گزینه «۳»**

(مهمعلی راست پیمان)

ابتدا بار هر کره را محاسبه می‌کنیم:

$$q_A = +ne = 10^{15} \times 1/6 \times 10^{-19} = 1/6 \times 10^{-4} C = 160 \mu C$$

$$q_B = -ne = -10^{14} \times 1/6 \times 10^{-19} = -1/6 \times 10^{-5} = -16 \mu C$$

بار نهایی دو کره A و B بعد از وصل کلید k برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{160 \mu C - 16 \mu C}{2} = 72 \mu C$$

الکترون‌ها می‌توانند از یک کره رسانا به کره رسانای دیگری جابه‌جا شوند، لذا اندازه بار منفی که از کره B به کره A می‌رود، برابر است

$$|\Delta q| = |q'_A - q_A| = |72 \mu C - 160 \mu C| = 88 \mu C \quad \text{با:}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۵)

**۴۲- گزینه «۴»**

(سینا عنیزی)

ابتدا باید حساب کنیم، که  $2 \times 10^{13}$  الکترون، چند میکروکولن بار دارد:

$$\Delta q = -ne = -2 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = -3/2 \times 10^{-6} C = -3/2 \mu C$$

بار ثانویه می‌تواند مثبت یا منفی باشد:  $\Delta q = q_2 - q_1$

اگر بار ثانویه مثبت باشد، یعنی  $q_2 = +0/6 q_1$ ، می‌توان نوشت:

$$-3/2 = +0/6 q_1 - q_1 \Rightarrow 0/4 q_1 = 3/2 \Rightarrow q_1 = 8 \mu C$$

اگر بار ثانویه منفی باشد، یعنی  $q_2 = -0/6 q_1$ ، می‌توان نوشت:

$$-3/2 = -0/6 q_1 - q_1 \Rightarrow 1/6 q_1 = 3/2 \Rightarrow q_1 = 2 \mu C$$

بنابراین برای مجموع مقادیر ممکن می‌توان نوشت:

$$8 + 2 = 10 \mu C$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۵)

**۴۴- گزینه «۴»**

(پوریا علاقه‌مند)

چون خواسته سؤال چند برابر شدن اندازه نیرو است، بهتر است از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن استفاده کنیم. داریم:

$$q_A = q_B = q \Rightarrow \text{بارها در حالت اول}$$

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_A + q_B = q'_A + q'_B \quad \frac{q_A = q_B = q}{q'_B = -2q} \rightarrow q'_A = \Delta q$$

$$F = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_A|}{|q_A|} \times \frac{|q'_B|}{|q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r' = \frac{r}{2}}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\Delta|q| \times 3|q|}{|q| \times |q|} \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 15 \times 4 = 60 \Rightarrow F' = 60F$$

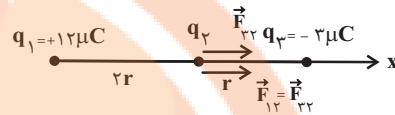
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۵)



۴۵- گزینه «۲»

(علیرضا گونه)

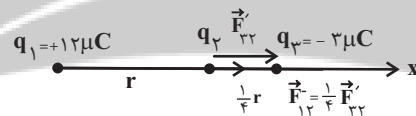
اگر بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_3$  به بار الکتریکی  $q_2$ ، نیروهای الکتریکی  $\vec{F}_{12}$  و  $\vec{F}_{32}$  را وارد کنند، داریم:



$$\frac{F_{12}}{F_{32}} = \frac{\frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2}}{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}} = \frac{\frac{12}{r^2}}{\frac{3}{r^2}} = 1 \Rightarrow F_{12} = F_{32}$$

بنابراین نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی  $q_2$  در حالت اول برابر است با:

$F = F_{32} + F_{12} = 2F_{32}$   
حال اگر بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_3$  را به ترتیب به اندازه‌های  $r$  و  $\frac{3}{4}r$  به بار الکتریکی  $q_2$  نزدیک کنیم، خواهیم داشت:



$$\frac{F'_{12}}{F'_{32}} = \frac{\frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2}}{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}} = \frac{\frac{12}{r^2}}{\frac{1}{16}r^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow F'_{12} = \frac{1}{4}F'_{32}$$

بنابراین نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی  $q_2$  در حالت دوم برابر است با:

$F' = F'_{32} + \frac{1}{4}F'_{32} = \frac{5}{4}F'_{32}$   
و در نهایت می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{5}{4}F'_{32}}{2F_{32}} = \frac{5}{8} \times \frac{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}}{\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}} = \frac{5}{8} \times \frac{\frac{1}{16}r^2}{\frac{1}{r^2}} = \frac{5}{8} \times 16 = 10$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۶- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

برایند نیروی الکتریکی وارد بر بار  $q_0$  در نقطه  $B$ ، صفر است، پس بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام هستند و داریم:

$$|\vec{F}_{10}| = |\vec{F}_{20}| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_{10}^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_{20}^2}$$

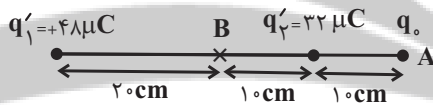
$$\Rightarrow \frac{64}{20^2} = \frac{|q_2|}{10^2} \Rightarrow q_2 = 16\mu C$$

اگر ۲۵ درصد از بار  $q_1$  را برداریم و به بار  $q_2$  اضافه کنیم، داریم:

$$\Delta q' = \frac{25}{100} \times 64 = 16\mu C$$

$$q'_1 = 64 - 16 = 48\mu C, \quad q'_2 = 16 + 16 = 32\mu C$$

حال بار  $q_0$  را در نقطه  $A$  قرار می‌دهیم. توجه کنید قرار دادن بار  $q_0$  در نقطه  $A$  تأثیری روی اندازه میدان در این نقطه ندارد. بنابراین داریم:



$$E_T = E'_1 + E'_2 = \frac{k|q'_1|}{r_{1T}^2} + \frac{k|q'_2|}{r_{2T}^2}$$

$$\Rightarrow E_T = \frac{9 \times 10^9 \times 48 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 32 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2}$$

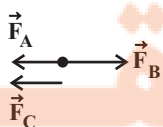
$$\Rightarrow E_T = \frac{9 \times 48 \times 10^5}{16} + \frac{9 \times 32 \times 10^5}{1} = 3/15 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۴۷- گزینه «۲»

(مهمعلی راست پیمان)

اگر بار  $Q$  بخواهد در حال تعادل باشد، باید برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود و این شرط به علامت و مقدار بار  $Q$  وابسته نیست.



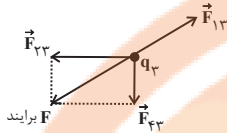
با فرض مثبت بودن بار  $Q$  داریم:



۴۹- گزینه «۴»

(میلار هستی)

ابتدا نیروهای وارد بر بار  $q_3$  را رسم و محاسبه می‌کنیم:



$$F_{13} = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 25\sqrt{5} \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(10\sqrt{5} \times 10^{-2})^2} = 36\sqrt{5} \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(0/1)^2} = 36 \text{ N}$$

برایند دو نیروی عمود بر هم  $\vec{F}_{13}$  و  $\vec{F}_{23}$  باید نیروی  $\vec{F}_{33}$  خنثی شود.

$$\sqrt{(F_{13})^2 + (F_{23})^2} = F_{33} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(36\sqrt{5})^2 + 36^2} = 36\sqrt{5} \Rightarrow F_{13}^2 + 36^2 = (36\sqrt{5})^2$$

$$\Rightarrow F_{13}^2 = (72)^2 \Rightarrow F_{13} = 72 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{23} = \frac{k|q_2||q_3|}{r^2} \Rightarrow 72 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2| \times 8 \times 10^{-6}}{(0/2)^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 40 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = +40 \mu\text{C}$$

دقت کنید که برای تعادل داشتن بار  $q_3$ ، بار  $q_2$  الزاماً بایست مثبت باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۵۰- گزینه «۲»

(شیرین میرزاییان)

با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \text{میدان ناشی از بار } q \text{ در محل بار } 2q$$

$$E' = k \frac{2|q|}{r'^2} = 2 \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \text{میدان ناشی از بار } -2q \text{ در محل بار } q$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{k(2|q|)}{r'^2} \div \frac{k(|q|)}{r^2} = 2 \quad \text{بنابراین:}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

از آن جایی که  $F_A < F_B$  است، باید  $\vec{F}_C$  هم‌جهت با  $\vec{F}_A$  باشد تا بار  $Q$  در تعادل قرار گیرد با توجه به جهت  $\vec{F}_C$  می‌توان گفت بار  $q_C$  بار مثبت  $Q$  را دفع کرده و بنابراین  $q_C > 0$  است.

$$\frac{k|q_B|Q}{x_B^2} = \frac{k|q_A|Q}{x_A^2} + \frac{k|q_C|Q}{x_C^2} \Rightarrow \frac{|q_B|}{x_B^2} = \frac{|q_A|}{x_A^2} + \frac{|q_C|}{x_C^2}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{60^2} = \frac{2}{30^2} + \frac{q_C}{30^2} \Rightarrow \left(\frac{30}{60}\right)^2 \times 16 = 2 + q_C$$

$$\Rightarrow 4 = 2 + q_C \Rightarrow q_C = 2 \mu\text{C}$$

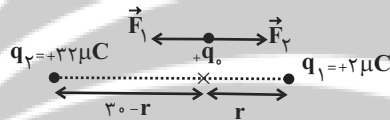
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۸- گزینه «۳»

(سینا عزیزی)

بر بار  $q$  در دو نقطه می‌تواند نیروهایی هم‌اندازه وارد شود.

حالت (۱) نقطه مورد نظر روی خط واصل بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر. در این نقطه نیروها هم‌اندازه و خلاف جهت هستند.

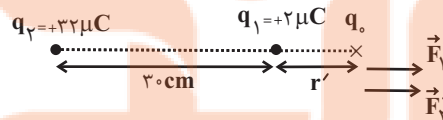


$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_1^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{2}{r^2} = \frac{32}{(30-r)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم.}} \frac{1}{r} = \frac{4}{30-r}$$

$$\Rightarrow 4r = 30 - r \Rightarrow 5r = 30 \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

حالت (۲) نقطه مورد نظر روی امتداد خط واصل بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر. در این نقطه نیروها هم‌اندازه و هم‌جهت هستند.



$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_0|}{r_1^2} = \frac{k|q_2||q_0|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{2}{r'^2} = \frac{32}{(30+r')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم.}} \frac{1}{r'} = \frac{4}{30+r'}$$

$$\Rightarrow 4r' = 30 + r' \Rightarrow 3r' = 30 \Rightarrow r' = 10 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$\text{فاصله دو نقطه: } r + r' = 6 + 10 = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۵۱- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

اگر اندازه میدان الکتریکی در نقطه A را با  $E_A$  نشان دهیم، با ذکر این مطلب که ۳۶ درصد از اندازه میدان کاهش یافته، پس مقدار باقی مانده، ۶۴ درصد از  $E_A$  است، بنابراین:

$$E_B = \frac{64}{100} E_A$$

از طرفی می دانیم که میدان الکتریکی در اطراف یک بار نقطه‌ای، با مربع فاصله از آن نسبت عکس دارد، بنابراین داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad |q| = \text{ثابت} \rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\frac{E_B = 0.64 E_A}{r_A = d, \quad r_B = d + 4(\text{cm})} \rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{d}{d+4}\right)^2$$

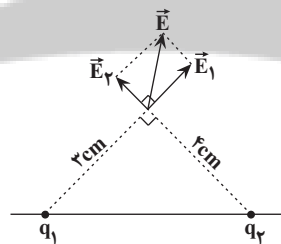
$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{8}{10} = \frac{d}{d+4} \Rightarrow d = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۵۲- گزینه «۴»

(فرهاد بونینی)

نقطه مورد نظر در خارج خط واصل دو بار است:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow E_1 = 6 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow E_2 = 4.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

دو میدان  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  در نقطه مزبور بر هم عمودند (چون عددهای ۳، ۴ و ۵ که اضلاع یک مثلث می‌باشند عددهای فیثاغورثی هستند  $3^2 + 4^2 = 5^2$  بنابراین داریم:

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 = (6 \times 10^7)^2 + (4.5 \times 10^7)^2$$

$$\Rightarrow E = 7.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۳- گزینه «۳»

(سعید اردر)

ابتدا تغییر بار دو کره را پس از تماس محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta q = ne \Rightarrow \Delta q = 1/25 \times 10^{+13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

پس بار جابه‌جا شده  $2 \mu\text{C}$  بوده است.

چون بار کره‌ها بعد از تماس با یکدیگر برابر می‌شود لذا به سادگی

معلوم می‌شود که بار آن‌ها  $q_1 = 8 \mu\text{C}$  و  $q_2 = 4 \mu\text{C}$  است:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{12}{2} = 6 \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 6 + 2 = 8 \mu\text{C} \\ q_2 = 6 - 2 = 4 \mu\text{C} \end{cases}$$

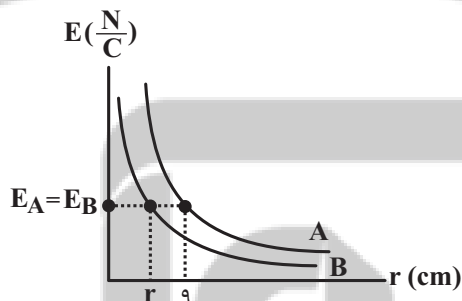
طبق رابطه اندازه میدان الکتریکی ناشی از یک ذره باردار داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow E = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}} \Rightarrow E = 2.88 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰ و ۱۶ تا ۱۷)

۵۴- گزینه «۱»

(میلاد حسینی)



$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{k|q_A|}{r_A^2} = \frac{k|q_B|}{r_B^2} \Rightarrow \frac{|q_A|}{r_A^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_A|}{(9)^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2} \Rightarrow \frac{25|q_B|}{(9)^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2} \Rightarrow \frac{25}{(9)^2} = \frac{1}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{9} = \frac{1}{r_B} \Rightarrow r_B = \frac{9}{5} = 3.6 \text{ cm}$$

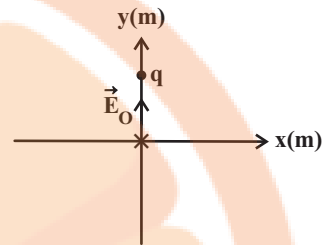
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)



۵۵- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

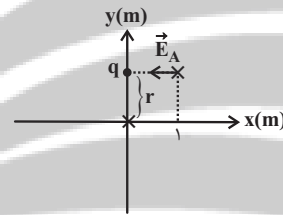
با توجه به صفحه مختصات، بار  $q = -4\mu\text{C}$  باید در نقطه  $(0, y)$  قرار گیرد تا میدان ناشی از آن در مبدأ  $4 \times 10^{-5} \frac{\text{N}}{\text{C}} \vec{j}$  شود، پس داریم:



$$|\vec{E}_O| = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 4 \times 10^3}{4 \times 10^{-5}} = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 0.3 \text{ m}$$

حالا کافایت فاصله دو نقطه  $(0, 0.3)$  و  $(1, 0.3)$  را به دست بیاوریم:



$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(1-0)^2 + (0.3-0.3)^2} = 1 \text{ m}$$

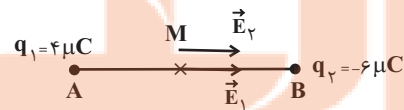
$$E_A = \frac{k|q|}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(1)^2} = 36 \times 10^3 = 3.6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = -3.6 \times 10^4 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۶- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(4)^2} = 2.25 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(4)^2} = 3.375 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_t = E_1 + E_2 = 5.625 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۷- گزینه «۳»

(سید علی میرنوری)

با توجه به نحوه قرار گرفتن بارها و میدان هر یک در نقطه  $O$ ، بدیهی

$$\begin{cases} \vec{E}_1 = E_1 \vec{i} \\ \vec{E}_2 = -2E_2 \vec{j} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 < 0 \\ q_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 > 0 \\ q_2 > 0 \end{cases}$$

است که:

و در ادامه داریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$\frac{E_1 = E}{E_2 = 2E} \Rightarrow \frac{E}{2E} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times 4 \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۸- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون اندازه نیروی برآیند را حساب

می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma = 4 \times 10^{-6} \times 2.5 \times 10^6 = 10 \text{ N}$$

بردار  $\vec{F}_4$  باید به گونه‌ای باشد که اندازه برآیند چهار نیروی وارده برابر

$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4| = 10 \text{ N}$$

۱۰ نیوتون باشد:

فرض می‌کنیم بردار  $\vec{F}_4 = \alpha \vec{i} + \beta \vec{j}$  به صورت زیر است:

$$\begin{cases} \vec{F}_1 = -4\vec{i} + 6\vec{j} \\ \vec{F}_2 = \vec{i} + \vec{j} \\ \vec{F}_3 = 6\vec{i} - 3\vec{j} \\ \vec{F}_4 = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j} \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = (3 + \alpha)\vec{i} + (4 + \beta)\vec{j}$$

تنها گزینه «۴» نادرست است که با جاگذاری  $\alpha = 2, \beta = 1$

$$\vec{F}_{\text{net}} = (3+2)\vec{i} + (4+1)\vec{j} = 5\vec{i} + 5\vec{j}$$

$$F_{\text{net}} = 5\sqrt{2} \text{ N} \neq 10 \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۵۹- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

از آن جایی که در هر دو حالت، گلوله (۱) در حال تعادل است، نیروی الکتریکی وارد بر آن با وزن گلوله برابر است. بنابراین ابتدا فاصله گلوله‌ها از هم را در حالت دوم می‌یابیم:

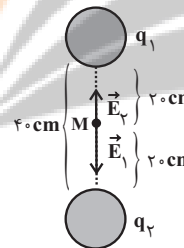
$$\text{حالت اول: } mg = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{r_1=40\text{ cm}} mg = \frac{k|q_1||q_2|}{40^2} \quad (1)$$

$$\text{حالت دوم: } mg = \frac{k|q'_1||q'_2|}{r'^2} \xrightarrow{q'_1=\frac{1}{2}q_1, q'_2=\frac{1}{2}q_2} mg = \frac{1}{4} \times \frac{k|q_1||q_2|}{r'^2} \quad (2)$$

$$\frac{(1)(2)}{40^2} \times \frac{k|q_1||q_2|}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{k|q_1||q_2|}{r'^2} \Rightarrow r' = 20\text{ cm}$$

حال در حالت‌های اول و دوم، بزرگی میدان الکتریکی را در وسط فاصله بین دو گلوله می‌یابیم:

حالت اول:

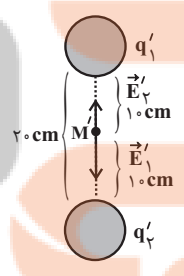


$$E = |E_1 - E_2| = \left| \frac{k|q_1|}{r^2} - \frac{k|q_2|}{r^2} \right|$$

$$r = 20\text{ cm}$$

$$E = \frac{k}{400} \left| |q_1| - |q_2| \right|$$

حالت دوم:



$$E' = |E'_1 - E'_2| = \left| \frac{k|q'_1|}{r'^2} - \frac{k|q'_2|}{r'^2} \right|$$

$$q'_1 = \frac{1}{2}q_1, r' = 10\text{ cm}$$

$$q'_2 = \frac{1}{2}q_2$$

$$E' = \frac{k}{100} \left| \frac{1}{2}|q_1| - \frac{1}{2}|q_2| \right|$$

و در آخر داریم:

$$\frac{E'}{E} = \left( \frac{\frac{1}{100} k \left( \frac{1}{2}|q_1| - \frac{1}{2}|q_2| \right)}{\frac{1}{400} k \left( |q_1| - |q_2| \right)} \right) = 2$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۵)

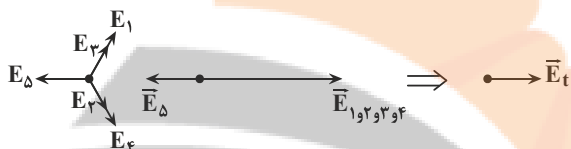
۶۰- گزینه «۲»

(مهری براتی)

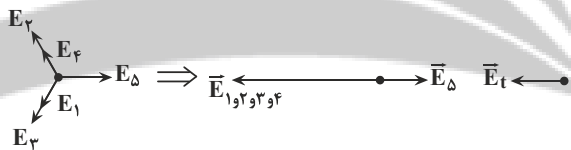
چون اندازه هر یک از بارهای  $q_1$  تا  $q_4$  و فاصله آن‌ها تا مرکز مربع یکسان است، اندازه میدان الکتریکی هر یک از این بارها در مرکز مربع یکسان و برابر با نصف اندازه میدان الکتریکی بار  $q_5$  است.

$$(|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = |\vec{E}_3| = |\vec{E}_4| = \frac{|\vec{E}_5|}{2})$$

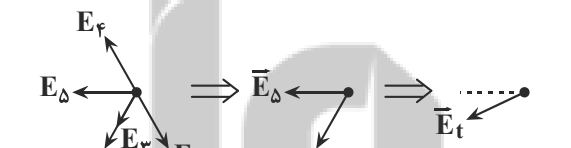
گزینه «۱»:



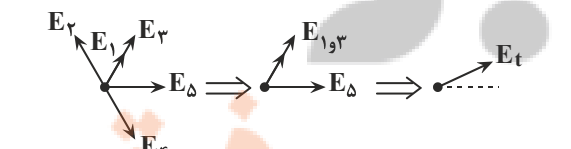
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)



شیمی (۲)

۶۱- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

عنصر موردنظر در گروه ۱۴ و دوره ۴ قرار دارد و همان عنصر ژرمانیم (۳۲ Ge) است.

ژرمانیم شبه فلزی با سطح براق و درخشان است که در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می گذارد.

این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد، رسانای گرما است و در اثر ضربه خرد می شود.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۹)

۶۲- گزینه «۱»

(مهمد عظیمیان زواره)

بررسی عبارت ها:

آ) شبه فلزها همگی از دسته p می باشند (عناصر دسته های s, d و f به جز H و He همگی فلزند).

ب) عنصر ژرمانیم  $^{32}\text{Ge}$  یک شبه فلز می باشد و در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

پ) تفاوت عدد اتمی  $^{14}\text{Si}$  و  $^{50}\text{Sn}$  با عدد اتمی کریپتون ( $^{36}\text{Kr}$ ) یکسان است.

ت) عنصرهای گوگرد (S) و فسفر (P) نافلز هستند.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۱۱)

۶۳- گزینه «۲»

(مهمد عظیمیان زواره)

سه عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می شوند که در بین آنها فقط کربن سطح صیقلی ندارد.

بررسی گزینه های درست:

گزینه «۱»: نفت خام یکی از سوخت های فسیلی است. مقایسه میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به صورت «فلزها > سوخت های فسیلی > مواد معدنی» است.

گزینه «۳»: شبه فلزها مرز بین فلزها و نافلزها هستند و خواص فیزیکی آنها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.

گزینه «۴»: به عنوان مثال در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می یابد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۴، ۷ تا ۱۱)

۶۴- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت های دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: عناصر دسته s به جز هیدروژن و هلیم رسانای جریان برق می باشند.

عبارت چهارم: دوره اول جدول تناوبی با عنصر هیدروژن آغاز می شود که در واکنش با نافلزها تشکیل پیوند کووالانسی می دهد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۷ تا ۹ و ۱۴)

**۶۵- گزینه ۲»**

(عباس هنریو)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

(آ) عنصر X با D یعنی O با S می‌تواند ترکیب‌های دوتایی  $SO_2$

و  $SO_3$  تشکیل دهند که اولی قطبی و دومی ناقطبی است.

(ب) F همان برم (Br) است.

(پ) C و Z به ترتیب Si و Ge می‌باشند که هر دو شبه‌فلز هستند و

الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارند.

(ت) خصلت نافلزی (F)B از (N)A و (Cl)E بیشتر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

**۶۶- گزینه ۱»**

(مهمر عظیمیان/زواره)

خواص فلزی  $K_{19}$  از  $Mg_{12}$  بیشتر است، زیرا تمایل پتاسیم به از

دست دادن الکترون بیشتر است. در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین

خواص فلزی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

$K_{19} < Na_{11}$ : واکنش‌پذیری

**بررسی برخی گزینه‌ها:**

گزینه «۳»: این سه عنصر فلزند و رفتار شیمیایی فلزها به توانایی اتم

آنها در از دست دادن الکترون وابسته است.

گزینه «۴»: هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد

واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت

شیمیایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

**۶۷- گزینه ۳»**

(مهمر عظیمیان/زواره)

**بررسی همه عبارت‌ها:**

(آ) درست، در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش

می‌یابد.

(ب) درست، فلز واسطه > قلیایی خاکی: خواص فلزی

(پ) نادرست، در بیرونی‌ترین لایه هر کدام ۱ الکترون وجود دارد.

(ت) نادرست، تفاوت شعاع اتمی  $Al_{13}$  و  $Si_{14}$  از تفاوت شعاع اتمی  $Mg_{12}$

و  $Al_{13}$  بیشتر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

**۶۸- گزینه ۴»**

(یاسر علیشانی)

الکترون‌های لایه بیرونی چون فاصله بیشتری از هسته دارند و تأثیر

نیروی جاذبه هسته بر آنها کمتر است؛ دارای انرژی بیشتر و سرعت

بیشتری هستند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۶۹- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

با توجه به این که در یک دوره بیشترین شعاع مربوط به فلزات قلیایی گروه ۱ است، پس می توان گفت D فلز قلیایی گروه ۱ است.

عنصر	A	B	C	D	E
شعاع (pm)	۴۸	۴۲	۳۸	۱۹۰	۱۴۵

فلز فلز گاز نجیب نافلز نافلز

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۷۰- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نادرست است. زیرا عنصر G مربوط به گروه ۱۷ است و واکنش پذیری عناصر گروه هفدهم در نافلزات بیشتر از عناصر گروه ۱۵ است.

گزینه «۲»: نادرست است. زیرا عنصر B مربوط به گروه دوم و عنصر A مربوط به گروه اول است، هرچه در فلزات عنصر سمت چپ تر باشد دارای واکنش پذیری بیشتر است و راحت تر الکترون از دست می دهد.

گزینه «۳»: درست است. چون واکنش پذیری A بیشتر از C است.

گزینه «۴»: نادرست است. عنصر G مربوط به عنصر کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

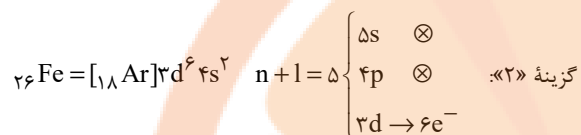
۷۱- گزینه «۱»

(هدی بهاری پور)

عنصر A همان  ${}_{26}\text{Fe}$  می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: درست است. واکنش پذیری کربن بیشتر از آهن است.



گزینه «۳»: نادرست است.

به آرایش گاز نجیب نمی رسد.  ${}_{26}\text{Fe}^{2+} : [{}_{18}\text{Ar}]3d^6 \rightarrow$

گزینه «۴»: نادرست است. آهن یون  $+2$  و یون  $+3$  تشکیل می دهد.

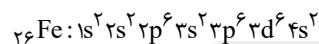
(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۲)

۷۲- گزینه «۱»

(رسول عابری زواره)

بررسی عبارت ها:

(ا) درست، عنصر  ${}_{26}\text{Fe}$  دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی است.

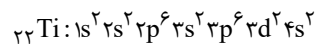


(ب) درست، با توجه به آرایش الکترونی عنصر  ${}_{28}\text{Ni}$



(پ) درست، در عناصر  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{25}\text{Mn}$  زیرلایه d نیمه پر و در عناصر  ${}_{29}\text{Cu}$  و  ${}_{30}\text{Zn}$  زیرلایه d پر است.

(ت) درست، دومین عنصر واسطه دوره چهارم  ${}_{22}\text{Ti}$  است.



$= 5$  = شمار زیرلایه های ۲ الکترونی

$$\frac{5}{2} = 2 \frac{5}{2} \Rightarrow 2 = \text{شمار زیرلایه های ۶ الکترونی}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۷۳- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان/زواره)

عناصر واسطه دوره چهارم  $Sc_{21}$  الی  $Zn_{30}$  می باشند.

در سومین لایه الکترونی عنصرهای  $Cr_{24}$  و  $Mn_{25}$  ۱۳ الکترون وجود دارد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه «۱»: از بین این ۱۰ عنصر تنها دو عنصر  $Cu_{29}$  و  $Zn_{30}$  دارای ۳ لایه الکترونی کاملاً پر هستند.

گزینه «۳»: عناصر  $Cr_{24}$  و  $Cu_{29}$  می‌توانند اکسیدهایی با فرمول  $CrO$  و  $CuO$  تشکیل دهند.

گزینه «۴»: در بین این عناصر، تنها نماد شیمیایی وانادیم (V) تک حرفی است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۷۴- گزینه «۱»

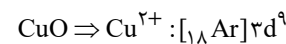
(معمد عظیمیان/زواره)

نماد شیمیایی فلوئور (F) و ید (I) تک حرفی است. فلوئور حتی در دمای  $200^{\circ}C$  - به سرعت با گاز  $H_2$  واکنش می‌دهد در حالی که ید در دمای بالاتر از  $400^{\circ}C$  با گاز  $H_2$  واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه «۲»: در این مواد کاتیون فلزهای واسطه (ترکیب فلزهای واسطه) وجود دارد.

گزینه «۳»: کاتیون  $Cu^{2+}_{29}$  دارای ۹ الکترون در زیر لایه d است.

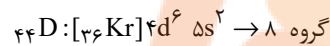
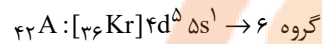
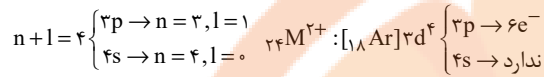
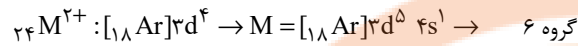


گزینه «۴»: از  $Sc_{21}$  (اسکاندیم) برای این منظور استفاده می‌شود.

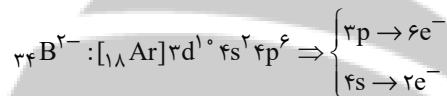
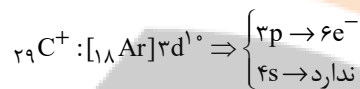
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۷۵- گزینه «۲»

(هدری بهاری پور)



پس عنصر A با یون  $24M^{2+}$  هم‌گروه است.



پس تعداد الکترون‌های با  $n+1=4$  در یون  $24M^{2+}$  با تعداد

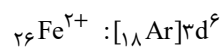
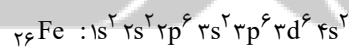
الکترون‌ها با این شرایط در یون  $C^{2+}_{29}$  برابر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۷۶- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

با توجه به ترکیب  $FeO$ ، آهن دارای بار  $+2$  است. بنابراین:



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۷۷- گزینه ۲»

(معمد عظیمیان زواره)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست. عنصر قبل از کریپتون ( $36Kr$ ) دارای عدد اتمی ۳۵ است و با  $X_{19}$  هم‌دوره است و شعاع اتمی در هر دوره از جدول از چپ به راست کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی  $Br_{35}$  از  $K_{19}$  کوچکتر است.

(ب) درست. عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است.  $Br_{35}$  که در دوره چهارم قرار دارد و با  $Z_{22}$  و  $X_{32}$  هم‌دوره است. پس شعاع اتمی آن کوچکتر است.

(پ) درست. فقط دو عنصر  $Cu_{29}$  و  $Zn_{30}$  این ویژگی را دارند.

(ت) نادرست.  $M$  فلز اصلی و دارای ظرفیت ۱ می‌باشد. پس واکنش پذیری بالایی دارد و یکی از فلزات قلیایی است و مس که واکنش پذیری کمی دارد نمی‌تواند جایگزین فلز  $M$  شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۷۸- گزینه ۳»

(هدی بهاری پور)

برای استخراج فلزات، از سنگ معدن آن با یک فلز که فعالیت شیمیایی بیشتری دارد استفاده می‌شود.

با توجه به جدول صفحه ۲۰ کتاب درسی مقایسه فعالیت (واکنش پذیری) فلزات به این ترتیب است.

$Au < Ag < Cu < Fe < Zn < Na < K$  : واکنش پذیری

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۷۹- گزینه ۲»

(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. زیرا واکنش پذیری  $Zn$  از  $Ag$  بیشتر است.  
گزینه ۲: درست. محلول مس (II) سولفات باید در ظرفی که واکنش پذیری کمتری دارد، قرار گیرد. چون واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است، پس نمی‌توان محلول مس (II) سولفات را در ظرف آهنی قرار دهیم.

گزینه ۳: نادرست. زیرا هرچه واکنش پذیری فلز بیشتر باشد، تمایل به تبدیل به کاتیون بیشتر است. واکنش پذیری روی بیشتر از طلا است.

گزینه ۴: نادرست. چون واکنش پذیری مس کمتر از آهن است؛ پس کاتیون مس تشکیل نمی‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۰- گزینه ۳»

(معمد عظیمیان زواره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. زیرا واکنش پذیری  $Na$ ،  $Mg$  و  $Ca$  از واکنش پذیری  $Fe$  بیشتر است.

(ب) نادرست. واکنش پذیری روی از بقیه بیشتر است.  
(پ) نادرست. واکنش پذیری فلزهای قلیایی از طلا و نقره بسیار بیشتر است و هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتری باشد، شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(ت) درست. در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود ۳ تن پسماند ایجاد می‌شود.

(ث) درست.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷ و ۱۹ تا ۲۱)


تلاشی در مسیر موفقیت



- 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)