

۲- حشم: خدمتکاران / خیر خیر: سریع / صنم: دلبر، بت / نژند: خوار و زبون، اندوهگین

۳- غلط‌های املائی گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: صور ← سور

گزینه «۲»: سعب ← صعب

گزینه «۳»: عظم ← عزم

۴- ۳ در گزینه «۳» دو غلط املائی دیده می‌شود ولی در گزینه‌های دیگر فقط یک غلط املائی یافت می‌شود.

غلط‌های املائی گزینه «۳»: فراق ← فراغ / راق ← راغ

گزینه «۱»: همیت ← حمیت

گزینه «۲»: مهجوب ← محجوب

گزینه «۴»: اسرار ← اصرار

۶- ۲ در گزینه «۲»، «شد» فعل اسنادی است ولی در دیگر گزینه‌ها «شد» در معنای «رفت» آمده است.

گزینه «۱»: دل و دینم شد (دل و دینم رفت)

گزینه «۳»: که بدین راه بشد (که از این راه رفت)

گزینه «۴»: شد سوی محتسب (به سوی محتسب رفت)

۷- ۱ روابط بین واژگان در گزینه «۱»: غالب و چیره: ترادف / ماه و ستاره: تناسب / تند و سریع: ترادف

عیب و عار: ترادف / شیر و شغال: تناسب (تضمّن دیده نمی‌شود)

در گزینه «۲»: سیر و پیاز: تناسب / ورزش و فوتبال: تضمّن / بیش و کم: تضاد / حلاوت و شیرینی: ترادف
ادبار و اقبال: تضاد

در گزینه «۳»: ماه و آسمان: تضمّن / ناو و قایق: ترادف / لاله و گل: تضمّن / تند و کند: تضاد / سر و دست: تناسب

در گزینه «۴»: جیب و گریبان: ترادف / شروع و پایان: تضاد / سرانجام و عاقبت: ترادف / روباه و حیوان: تضمّن
پادشاه و گدا: تضاد

۸- ۳ فعل‌های گزینه «۳» ساخت «معلوم» دارند و نه «مجهول».

فعل‌های مجهول موجود در دیگر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گفته آید (گفته شود)

گزینه «۲»: گسیل کرده شود و داده آید (داده شود)

گزینه «۴»: شنیده شده است

۹- ۲ «و» به کار رفته در گزینه «دو» «واو» عطف نیست بلکه حرف ربط یا پیوند هم پایه‌ساز است.

شرح گزینه‌های دیگر:

در گزینه «۱»: می: معطوف

در گزینه «۳»: خورشید: بدل

در گزینه «۴»: ای دریغا: تکرار

۱۰- ۱ بیت «د»: صنم استعاره از معشوق

بیت «ه»: جناس ناهمسان: کینه و سینه / آیین و آینه

بیت «ب»: زنخدان به جیب فروبردن: در فکر فرو رفتن (کنایه)

بیت «الف»: تضاد: ادبار $\neq$ اقبال

بیت «ج»: جناس همسان نیست باد (باد نیست) / نیست باد (نابود شود)

۱۱- ۳ ترانه‌های شیرین: حس‌آمیزی / مه: استعاره از معشوق

بهباده‌های زرّین: حس‌آمیزی

۱۲- ۴ بار داده آید: اجازه ملاقات داده شود.

۱۳- ۲ مفهوم مشترک گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴: انسان موجودی آسمانی است و به سوی بارگاه الهی باز می‌گردد.

مفهوم گزینه «۲»: هر کس با تو ای معشوق من، هم‌نشین نیست، او را «انسان» بخوان.

۱۴- ۱ مفهوم گزینه «۱» از خداوند می‌خواهد وی را به هر آدم بی‌ارزشی محتاج نگرداند. ولی در گزینه‌های دیگر مفاهیم

قناعت و بی‌نیازی از مردم در عین نیازمندی و احتیاج که از مفاهیم عبارت مطرح شده است دیده می‌شود.

۱۵- ۴ مفهوم مشترک گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ و آیه قرآنی ذکر شده:

«عزّت و خواری به دست خداست.»

مفهوم گزینه «۴»: عاشقِ خوار شده باز هم نمی‌پسندد که گردی به دامن معشوق برسد. (خوشایند نیست که

معشوق دچار رنج و سختی شود).

عربی

۱۶- ۳ در گزینه ۱ (گروهی از شما) در گزینه ۲ (گروه دیگر... امید است...) در گزینه ۴ (ایمان می آورید...) از موارد نادرست هستند.

۱۷- ۲ در گزینه ۱ (تو را به یاد اطاعت خداوند...)، در گزینه ۳ (پروردگارت...) و در گزینه ۴ (دیدگاهشان... پند می دهد) نادرست است.

۱۸- ۱ در گزینه ۲ (اگر... بدترین چهارپایان...) در گزینه ۳ (عقلش بر شهوتش) در گزینه ۴ (همه چهارپایان...) نادرست هستند.

۱۹- ۱ در گزینه ۲ (۹۵) در گزینه ۳ (فرق می کرد) در گزینه ۴ (اینها...) نادرست هستند.

۲۰- ۴ در گزینه ۱ (قطعاً) در گزینه ۲ (بزرگ) در گزینه ۳ (لقب های زشت) از موارد نادرست هستند. (قد) وقتی بر سر فعل مضارع می آید به معنای (گاهی) می باشد.

۲۱- ۲ در گزینه ۱ (التالي... إحدى المُستشفيات) در گزینه ۳ (راقدة في المستوصف) در گزینه ۴ (لا تسافر...) نادرست هستند.

۲۲- ۳ هیچ چیز در ترازو (اعمال) از اخلاق نیکو سنگین تر نیست. این عبارت می خواهد بیان کند که خلق نیکو در ترازوی اعمال از همه چیز سنگین تر است و این مفهوم در گزینه ۳ آمده است.

۲۳- ۳ در گزینه ۱ (خیر) بهترین، در گزینه ۲ (خیر) بهترین، در گزینه ۴ (خیر) بهتر ولی در گزینه ۳ (الخیر) به معنای خوبی می باشد.

۲۴- ۳ زیرا «فُسُوق» مفرد است و به معنای (آلوده شدن به گناه) است.

۲۵- ۴ در گزینه ۱ (أراذل) جمع أَرْدَل (أفاضل) جمع أَفْضَل در گزینه ۲ (أعلم) در گزینه ۳ (أقل) اسم تفضیل هستند. (أحبُّ: دوست دارم) در گزینه ۴ فعل است.

۲۶- ۳ منظور از صورت سوال این است که در کدام گزینه فعل وجود ندارد. در گزینه ۱ (أهدى) در گزینه ۲ (آمَنَّا - إغْفِرْ) در گزینه ۴ (تَفَضَّلِي) فعل هستند ولی در گزینه ۳ فعلی وجود ندارد.

۲۷- ۳ در گزینه ۱ (مَلَاعِب) جمع «مَلْعَب» به معنای (ورزشگاه)

در گزینه ۲ (مكتبة) به معنای (کتابخانه)

در گزینه ۴ (مطاعم) جمع «مَطْعَم» به معنای (رستوران) - (غذاخوری) اسم مکان هستند.

ولی در گزینه ۳ (اسم مکان نیست) «معصية» به معنای (نافرمانی) مفهوم مصدر را دارد.



۲۸- ۱ در مقایسه بین دو مؤنث معمولاً از اسم تفضیل بر وزن أَفْعَل استفاده می‌شود. (أُخْتِي أَكْبَرُ مِنْ زَيْنَب)

۲۹- ۳ در گزینه ۱ «جَادِل» در گزینه ۲ «أَعْطَى» در گزینه ۴ «حَسَّنَ» فعل امر هستند با توجه به دانستن ترجمه، عبارت ساختار فعل امر را به راحتی می‌توانیم تشخیص دهیم.

۳۰- ۴ کلمه «إِفْتِتَاح» بر وزن «إِفْتِعَال» است و لذا «انْفِعَال» نادرست است.

دین و زندگی

۳۱- ۱ حیات و زندگی جاودانه. درس اول، صفحه ۲

۳۲- ۴ درس اول، صفحه ۱۰

۳۳- ۲ در نیاز «شناخت هدف زندگی» انسان می‌خواهد بداند برای چه زندگی می‌کند. درس اول، صفحه ۷

۳۴- ۳ با توجه به آیه شریفه ۱۶۵ سوره نساء. درس اول، صفحه ۱۰

۳۵- ۱ فقط کسانی که ایمان آورده‌اند و عمل صالح انجام داده‌اند دچار خسارت و زیان نمی‌شوند. درس اول، صفحه ۸

۳۶- ۳ با کنار هم قرار گرفتن عقل و وحی می‌توان به پاسخ سوال‌های اساسی دست یافت. درس اول، صفحه ۱۰

۳۷- ۴ درس اول، صفحه ۸

۳۸- ۲ لازمه ماندگاری یک پیام، تبلیغ دائمی و مستمر آن است. درس دوم، صفحه ۱۹

۳۹- ۳ درس دوم، صفحه ۲۳

۴۰- ۱ شیوه داد و ستد و حرمت ربا جزء نیازهای ثابت انسان نیست بلکه قوانین متغیری است که از نیازهای ثابت با توجه به شرایط زمان گرفته می‌شود. درس دوم، صفحه ۲۴

۴۱- ۳ وجود دو یا چند دین در یک زمان نشانگر این است که پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند و این کار به معنای سرپیچی از فرمان خداست. درس دوم، صفحه ۲۶

۴۲- ۴ درس دوم، صفحه ۲۴



۴۳- ۱ هر دو بیانگر واحد بودن دین الهی می‌باشند. درس دوم، صفحه‌های ۱۷ و ۲۶

۴۴- ۱ این حدیث بیانگر رشد تدریجی سطح فکر مردم از علل فرستادن پیامبران متعدد می‌باشد. درس دوم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰

۴۵- ۳ با توجه به آیه شریفه ۸۵ سوره آل عمران. درس دوم، صفحه ۲۶

انگلیسی

۴۶- ۴ الف) چه زبان‌هایی بلد هستی؟

ب) من انگلیسی و فرانسه را علاوه بر زبان مادری‌ام می‌دانم.
به این نکته توجه داشته باشید که beside به معنای در کنار، پهلوی است اما besides به معنای علاوه بر، به اضافه است.

۴۷- ۱ الف) آیا می‌توانی انگلیسی را به صورت روان صحبت کنی؟

ب) نه، من می‌توانم متن‌ها را به زبان انگلیسی بخوانم اما نمی‌توانم انگلیسی را به خوبی صحبت کنم.

۴۸- ۳ الف) زبان مورد علاقه شما چیست؟

ب) صادقانه بگویم، زبان مورد علاقه‌ام فارسی است.

۴۹- ۳ الف) آیا یک درخت می‌تواند بیش از یک قرن زندگی کند؟

ب) بله، یک درخت ممکن است سال‌های بسیار طولانی زندگی کند.

۵۰- ۲ الف) آیا آن‌ها هنوز یکدیگر را می‌بینند؟

ب) نه، آن‌ها از طریق ارسال ایمیل با یکدیگر ارتباط دارند.

۵۱- ۱ گویشوران (سخنگویان) بومی این زبان‌ها از نظر تعداد از بسیار زیاد تا بسیار کم تغییر می‌کنند.

۵۲- ۴ گربه‌ها توانایی دیدن در تاریکی را دارند.

۵۳- ۴ امروزه برای ما سخت است که تصور کنیم آن دوران چگونه بوده است.

۵۴- ۲ کدام کلمه مترادف با luckily (خوشبختانه) است؟

fortunately هم معنا و مترادف با luckily است.



۵۵- ۴) معنای کدام کلمه با بقیه متفاوت است؟

کلمه continue (ادامه دادن) با بقیه متفاوت است. سه کلمه دیگر به معنای (متوقف کردن و ادامه ندادن) هستند.

۵۶- ۱) الف) آیا یک پاک کن داری که به من قرض بدهی؟

ب) بله، البته. بفرمایید.

از آنجا که eraser با حرف e شروع می شود و در این جمله مفرد است، باید قبل از آن از an استفاده کنیم.

۵۷- ۲) حدود ۵۰ درصد از زبان های جهان کمتر از ۵۰۰۰ سخنگو دارند.

language اسمی قابل شمارش است و این جمله حالت تفضیلی دارد پس fewer than (کمتر از) صحیح است.

۵۸- ۲) تام در ماشین ماند هنگامی که مری داخل فروشگاه رفت تا دو قرص نان بخرد.

همانطور که می دانیم، نان، اسم غیرقابل شمارشی است که واحد شمارش آن loaf است. حالت جمع loaf به

صورت loaves است.

۵۹- ۳) هر زبان یک وسیله ارتباطی شگفت انگیز است که نیازهای سخنگویان خود را برآورده می سازد.

۶۰- ۴) همه زبان ها علی رغم تفاوت هایشان، واقعاً ارزشمند هستند. بنابراین ما باید به همه زبان ها احترام بگذاریم.

حسابان

۶۱- ۲) اولین عدد از این مجموعه ۱۰۲ و آخرین آن ها ۲۹۴ می باشد (عددی بر ۶ بخش پذیر است که زوج بوده و مجموع

ارقام آن بر ۳ بخش پذیر باشد) با استفاده از جمله عمومی دنباله حسابی تعداد این اعداد را به دست می آوریم.

$$294 = 102 + (n - 1) \times 6 \Rightarrow n = 33$$

$$S_{33} = \frac{33}{2} (102 + 294) = 6534$$

۶۲- ۴)

$$S_{2n+1} = \frac{2n+1}{2} (2a_1 + 2nd)$$

$$S_{2n+1} = (2n+1)(a_1 + nd) = (2n+1) \times a_{n+1}$$

$$143 = (2n+1) \times 13 \Rightarrow n = 5$$



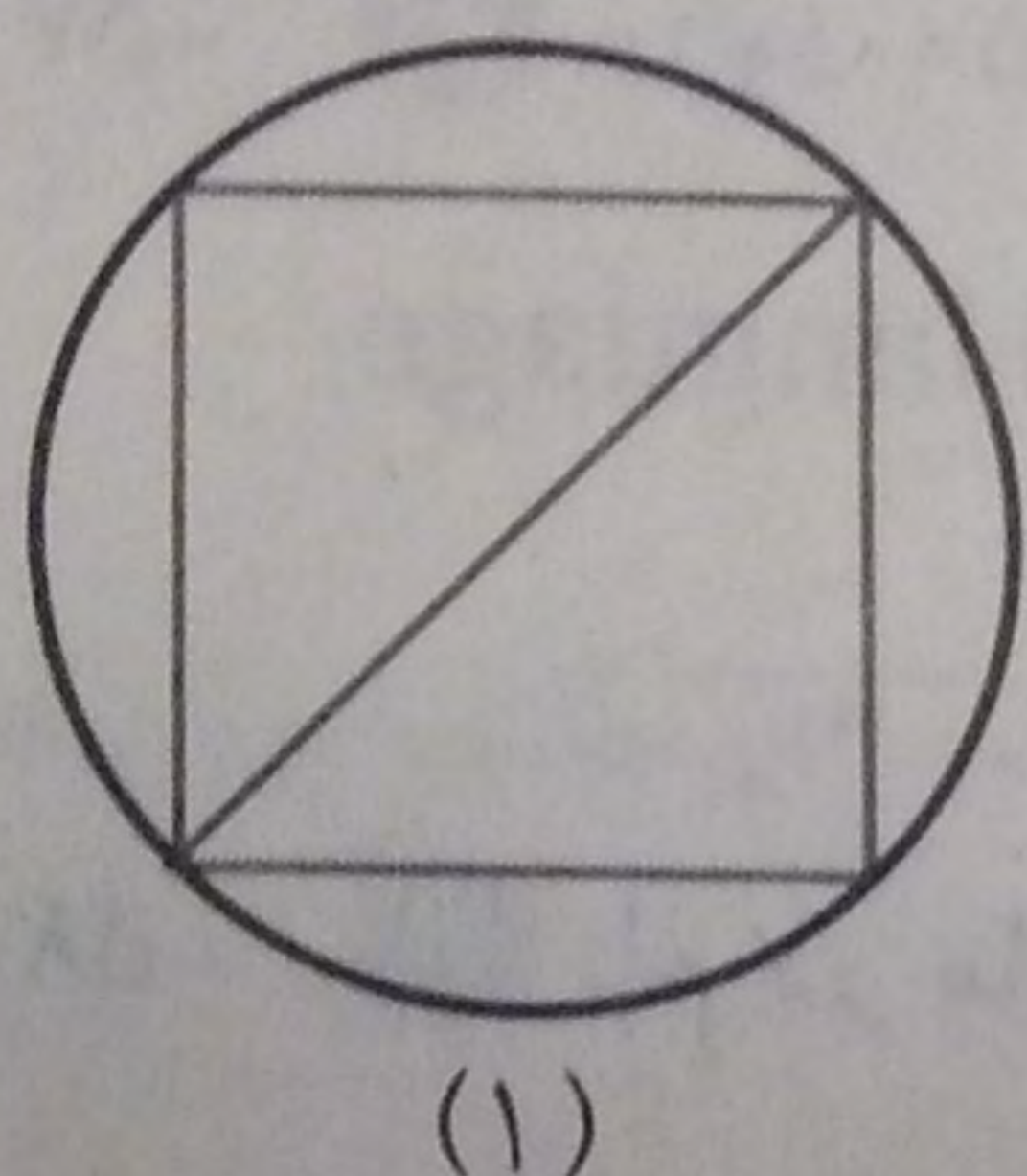
۳ - ۶۳

$$S_1 = a_1 = 4 - 3 = 1$$

$$S_2 = a_1 + a_2 = 4(4) - 3(2) = 10 \xrightarrow{a_1=1} a_2 = 9$$

$$d = 9 - 1 = 8$$

$$a_6 = a_1 + 5d = 1 + 5(8) = 41$$



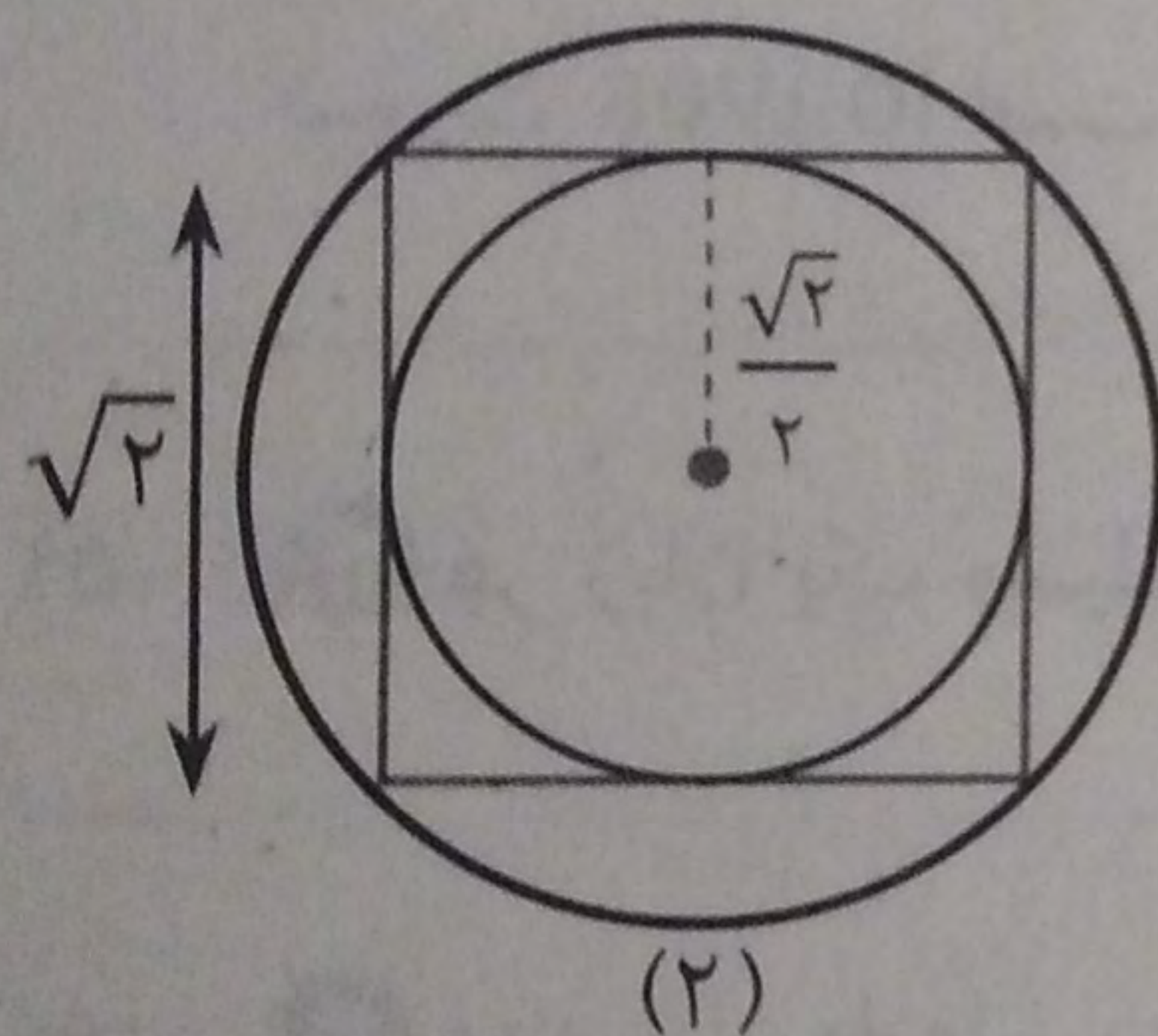
(۱)

۶۴ - ۳ قطر دایره اول ۲ و در نتیجه ضلع مربع اول $\sqrt{2}$ می باشد.

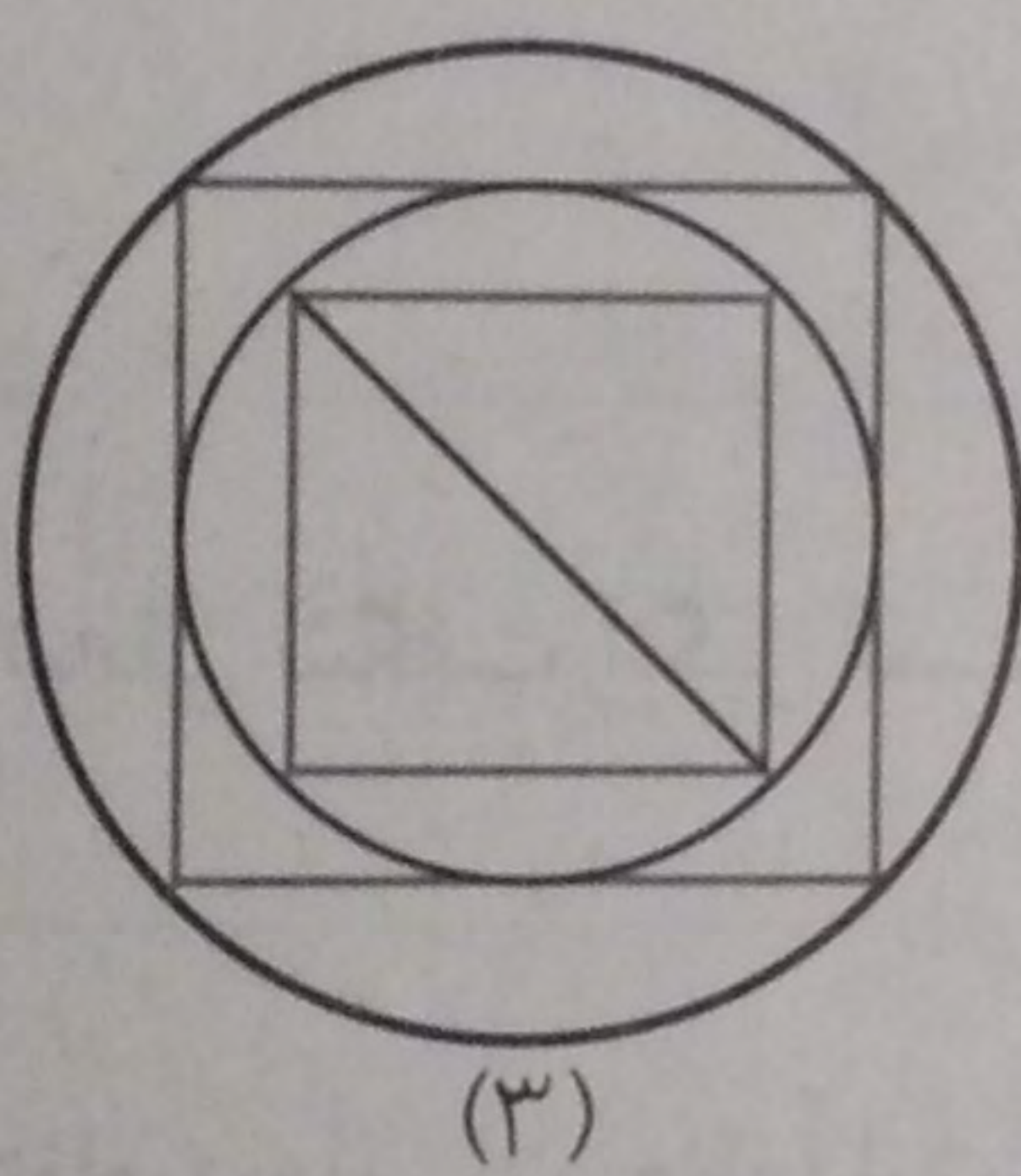
(ضلع $\sqrt{2}$ = قطر مربع) شکل (۱)

در نتیجه قطر دایره دوم $\sqrt{2}$ و شعاع آن $\frac{\sqrt{2}}{2}$ خواهد شد. (شکل ۲)

قطر دایره دوم $\sqrt{2}$ است و چون این قطر، قطر مربع دوم است پس ضلع مربع دوم ۱ خواهد بود. در نتیجه:



(۲)



(۳)

$$t_1 = (\sqrt{2})^2 = 2 \text{ مساحت مربع اول}$$

$$t_2 = (1)^2 = 1 \text{ مساحت مربع دوم}$$

$$q = \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$S_\infty = 2 \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^6}{1 - \frac{1}{2}} = 4 \left(1 - \frac{1}{16}\right) = \frac{15}{4}$$

۱ - ۶۵

$$S_\infty = t_1 \frac{1 - q^6}{1 - q}$$

$$\text{مجموع شش جمله دوم} = S_{12} - S_\infty = t_1 \frac{1 - q^{12}}{1 - q} - t_1 \frac{1 - q^6}{1 - q} = t_1 \left(\frac{1 - q^{12} - 1 + q^6}{1 - q} \right)$$

$$\frac{S_\infty}{S_{12} - S_\infty} = \frac{t_1 \frac{1 - q^6}{1 - q}}{t_1 \frac{q^6 - q^{12}}{1 - q}} = \frac{1 - q^6}{q^6(1 - q^6)} = \frac{1}{q^6} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^6} = 64$$

۳ - ۶۶

$$\begin{cases} \frac{-b}{a} = -2 \\ \frac{c}{a} = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{2} = -2 \Rightarrow m = -4 \Rightarrow m + n = 2$$

$$\frac{n}{2} = 3 \Rightarrow n = 6$$



۶۷- ۱ چون دهانه سهمی رو به بالاست پس $a > 0$. از آنجا که نمودار محور عرض‌ها را در بخش مثبت قطع کرده است پس $c > 0$. از طرفی طول نقطه رأس سهمی $(x = \frac{-b}{2a})$ عددی منفی است ($\frac{-b}{2a} < 0$) چون $a > 0$ پس $-b < 0$ و در نتیجه $b > 0$.

۶۸- ۳ عدد اول را x و عدد دوم را $x + 1$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$x(x + 1) + 183 = x^2 + (x + 1)^2$$

$$x^2 + x + 183 = 2x^2 + 2x + 1$$

$$x^2 + x - 182 = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 728}}{2} = \frac{-1 \pm 27}{2} \begin{cases} x = -14 \text{ غیر قابل قبول} \\ x = 13 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

$$\text{واسطه حسابی} = \frac{x + (x + 1)}{2} = x + \frac{1}{2} = 13 + \frac{1}{2} = 13\frac{1}{2}$$

۶۹- ۲ خط وقتی بر سهمی مماس است که معادله تقاطع آن‌ها، ریشه مضاعف داشته باشد.

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

$$x^2 + (1 - m)x + 4 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (1 - m)^2 - 16 = 0 \Rightarrow (1 - m)^2 = 16$$

$$1 - m = \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} m = -3 \\ \text{یا} \\ m = 5 \end{cases}$$

۷۰- ۴

$$f(x) = a(x - x')(x - x'')$$

$$f(x) = a(x - 1)(x + 2)$$

$$f(0) = 4 \Rightarrow a(-1)(2) = 4 \Rightarrow a = -2$$

$$f(x) = -2(x - 1)(x + 2)$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = -2 \times \left(\frac{-1}{2}\right) \times \left(\frac{5}{2}\right) = \frac{5}{2}$$

۷۱- ۳ فرض کنیم $x^2 + 2 = t$ داریم:

$$t^2 - 4t + 3 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر}} \begin{cases} t = 1 \Rightarrow x^2 + 2 = 1 \Rightarrow x^2 = -1 \text{ غیر قابل قبول} \\ t = 3 \Rightarrow x^2 + 2 = 3 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$$

$$\text{قدر مطلق تفاضل جواب‌ها} = |-1 - 1| = 2$$

۲ - ۷۲

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

$$f(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ x^2 + 3x + 4 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{جواب ندارد} \end{cases}$$

تابع f در $x = 0$ ریشه دارد و این ریشه مضاعف است (تابع در این نقطه بر محور x مماس است) با توجه به صورت سؤال که تعداد صفرهای متمایز را خواسته است، تابع تنها یک صفر دارد.

۳ - ۷۳

معادله $ax^4 + bx^2 + c = 0$ معادله درجه چهارم دو مجذوری است. با فرض $x^2 = y$ داریم $ay^2 + by + c = 0$. اگر Δ ی معادله اخیر مثبت باشد، معادله دارای دو ریشه است و اگر $\frac{c}{a} < 0$ باشد، دو ریشه مختلف علامه دارد. با توجه به این که $x^2 = y$ ، فقط جواب مثبت آن قابل قبول است که دو ریشه قرینه برای x به دست می آید. پس اگر معادلات گزینه ها بخواهند دو ریشه قرینه داشته باشند کافی است $\frac{c}{a} < 0$ در این سؤال فقط در گزینه ۳ داریم $\frac{c}{a} < 0$ زیرا:

$$\frac{c}{a} = \frac{-(m^2+1)}{1} = -(m^2+1) < 0$$

۱ - ۷۴

$$\frac{x^2}{x^2+1} = t$$

$$t^2 + 2t - 8 = 0 \Rightarrow (t+4)(t-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -4 \\ t = 2 \end{cases}$$

$$t = -4 \Rightarrow \frac{x^2}{x^2+1} = -4 \quad \text{غیرممکن}$$

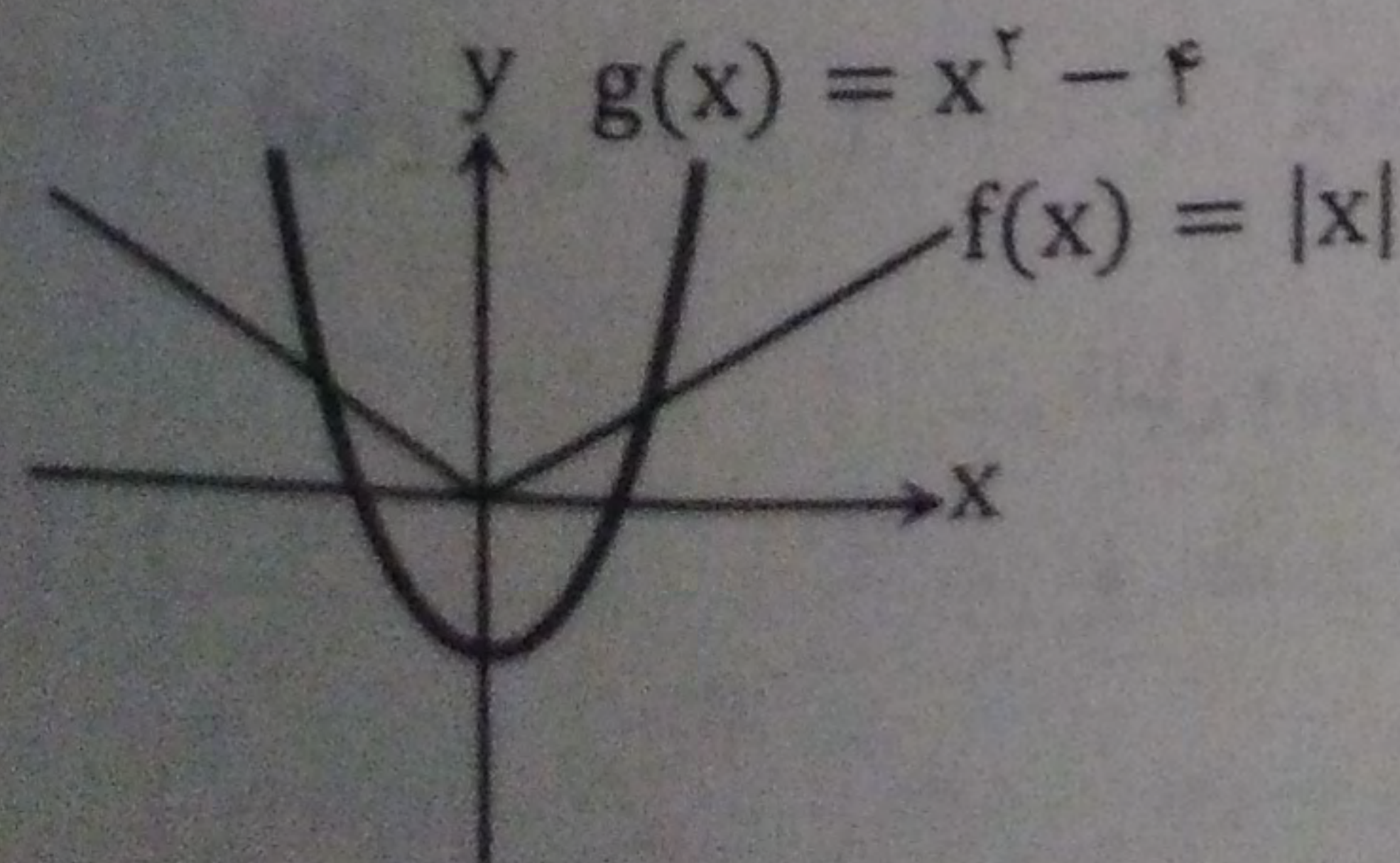
$$t = 2 \Rightarrow \frac{x^2}{x^2+1} = 2 \quad \text{غیرممکن}$$

معادله مذکور هیچ جواب حقیقی ندارد.

۴ - ۷۵

$$x^2 - 4 = |x|$$

فرض کنیم $f(x) = |x|$ و $g(x) = x^2 - 4$



با توجه به رسم نمودار دو تابع، دو محل تلاقی وجود دارد پس معادله $f(x) = g(x)$ دو جواب دارد که یکی مثبت و دیگری منفی است.



۷۶- ۴ اگر طول و عرض مستطیل را به ترتیب X و Y در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{x}{y} = \frac{x+y}{x}$$

از طرفی $2(x+y) = 16$ و در نتیجه $x+y = 8$ و لذا $y = 8-x$ می توان نوشت:

$$\frac{x}{8-x} = \frac{8}{x} \Rightarrow x^2 = 64 - 8x$$

$$x^2 + 8x - 64 = 0$$

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{8 \times 64}}{2} = -4 \pm 4\sqrt{5}$$

از آن جا که طول مثبت است پس $x = -4 + 4\sqrt{5}$ و $y = 12 - 4\sqrt{5}$

$$xy = (-4 + 4\sqrt{5})(12 - 4\sqrt{5}) = 16(-1 + \sqrt{5})(3 - \sqrt{5}) = 16(4\sqrt{5} - 8)$$

$$= 64(\sqrt{5} - 2)$$

۷۷- ۴ فرض کنیم X سرعت قایق اول باشد پس سرعت قایق دوم $X - 2$ کیلومتر در ساعت است.

$$\left(\frac{\text{مسافت}}{\text{سرعت}} = \text{زمان} \right) (15 \text{ دقیقه، } 0.25 \text{ ساعت است.})$$

$$\frac{36}{x} = \frac{36}{x-2} - 0.25$$

$$\frac{36}{x-2} - \frac{36}{x} = \frac{1}{4} \Rightarrow 144x - 144(x-2) = x(x-2)$$

$$288 = x^2 - 2x$$

$$x^2 - 2x - 288 = 0$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{1156}}{2} = \frac{2 \pm 34}{2} \begin{cases} \text{سرعت قایق اول } x = 18 \\ \text{غیر قابل قبول } x = -16 \end{cases}$$

۷۸- ۲ می توان معادله را به صورت زیر نوشت:

$$\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} = (1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})$$

با فرض $1 - \sqrt{x} \neq 0$ داریم:

$$\frac{1}{1+\sqrt{x}} = 1 + \sqrt{x} \Rightarrow (1 + \sqrt{x})^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} 1 + \sqrt{x} = -1 \\ 1 + \sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

$$1 - \sqrt{x} = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ قابل قبول}$$

هر چند معادله دو جواب صفر و یک دارد اما تنها عدد ۱ مثبت می باشد. پس معادله فقط یک جواب مثبت دارد.

۷۹- ۳ در گزینه (۱) رادیکال عددی نامنفی است که جمع آن با ۲ برابر صفر نمی‌شود.

در گزینه (۲) دامنه معادله $\{1\}$ است که به ازای $x = 1$ معادله جواب ندارد.
در گزینه (۴) جمع دو رادیکال با فرجه زوج وقتی صفر است که تک تک رادیکال‌ها برابر صفر باشند. معادلات زیر دو رادیکال جواب مشترک ندارند.

در گزینه (۳) معادله جواب دارد.

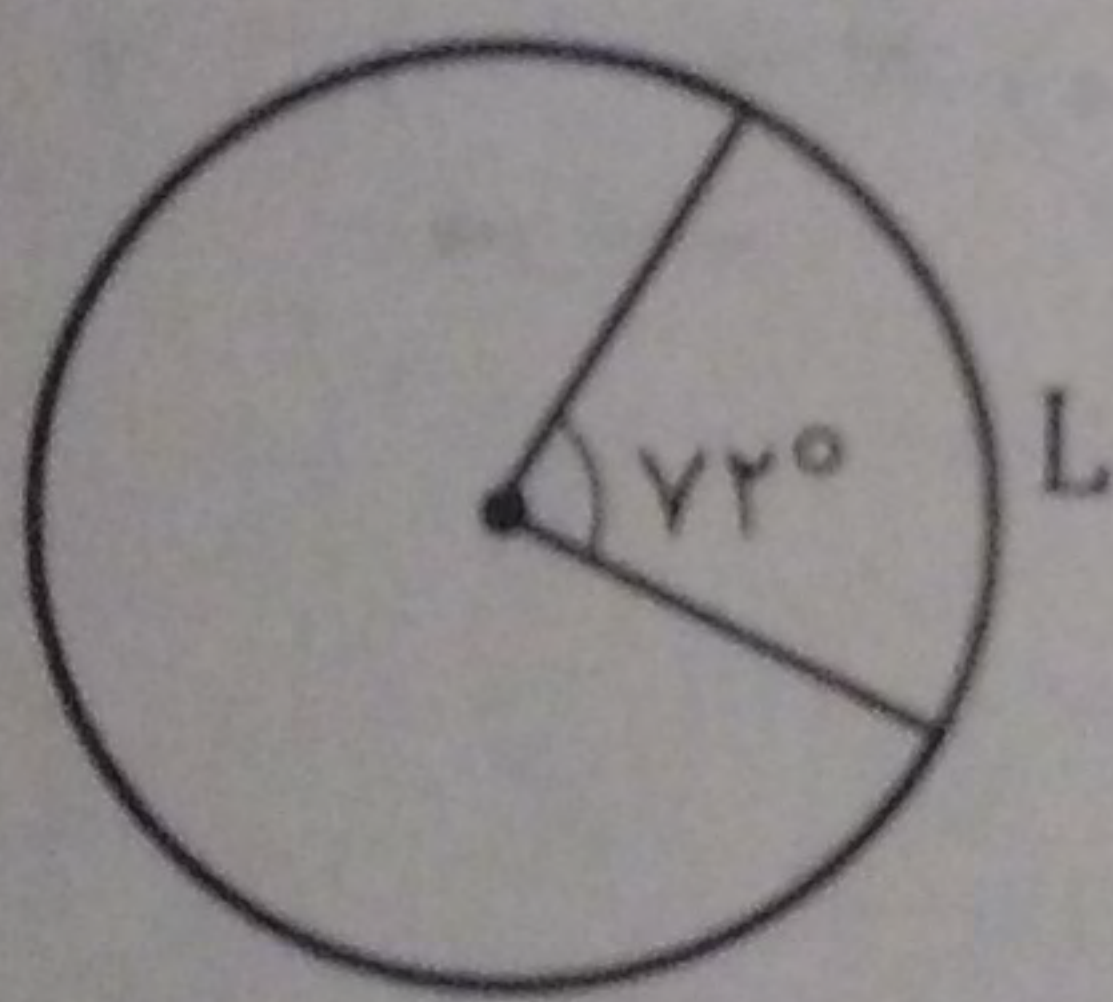
$$2\sqrt{x-3} = \sqrt{x} \Rightarrow 4(x-3) = x \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4 \checkmark$$

۸۰- ۲ دامنه تعریف معادله را می‌یابیم. باید $x - 2 \geq 0$ پس $x \geq 2$

$$x\sqrt{x-2} - x = 0 \Rightarrow x(\sqrt{x-2} - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غیر قابل قبول } x = 0 \\ \text{قابل قبول } \sqrt{x-2} = 1 \Rightarrow x = 3 \end{cases}$$

هندسه

۸۱- ۳



$$L = \frac{\theta}{360^\circ} \times \text{محیط دایره}$$

$$L = \frac{72^\circ}{360^\circ} \times (2\pi \times 12)$$

$$L = \frac{24\pi}{5} = 4/8\pi = 4/8 \times 3/14 \approx 15/07$$

۸۲- ۱ فرض کنیم شعاع دایره محاط شده r باشد. $O'AOB$ یک مربع است. بنابراین:

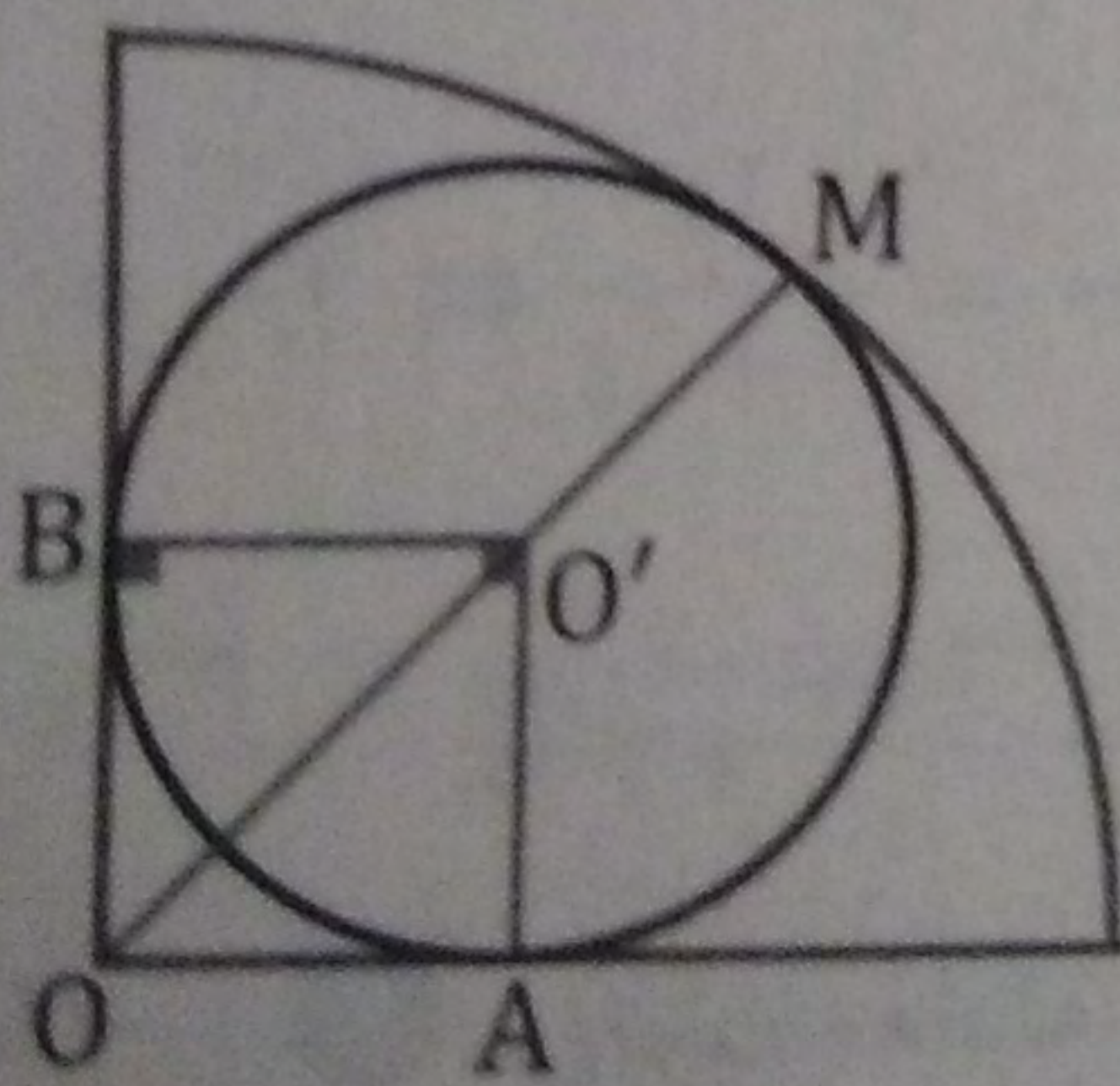
$$OO' = \sqrt{2}OA = \sqrt{2}r$$

$$OM = OO' + O'M = 1$$

$$\sqrt{2}r + r = 1 \Rightarrow r(\sqrt{2} + 1) = 1$$

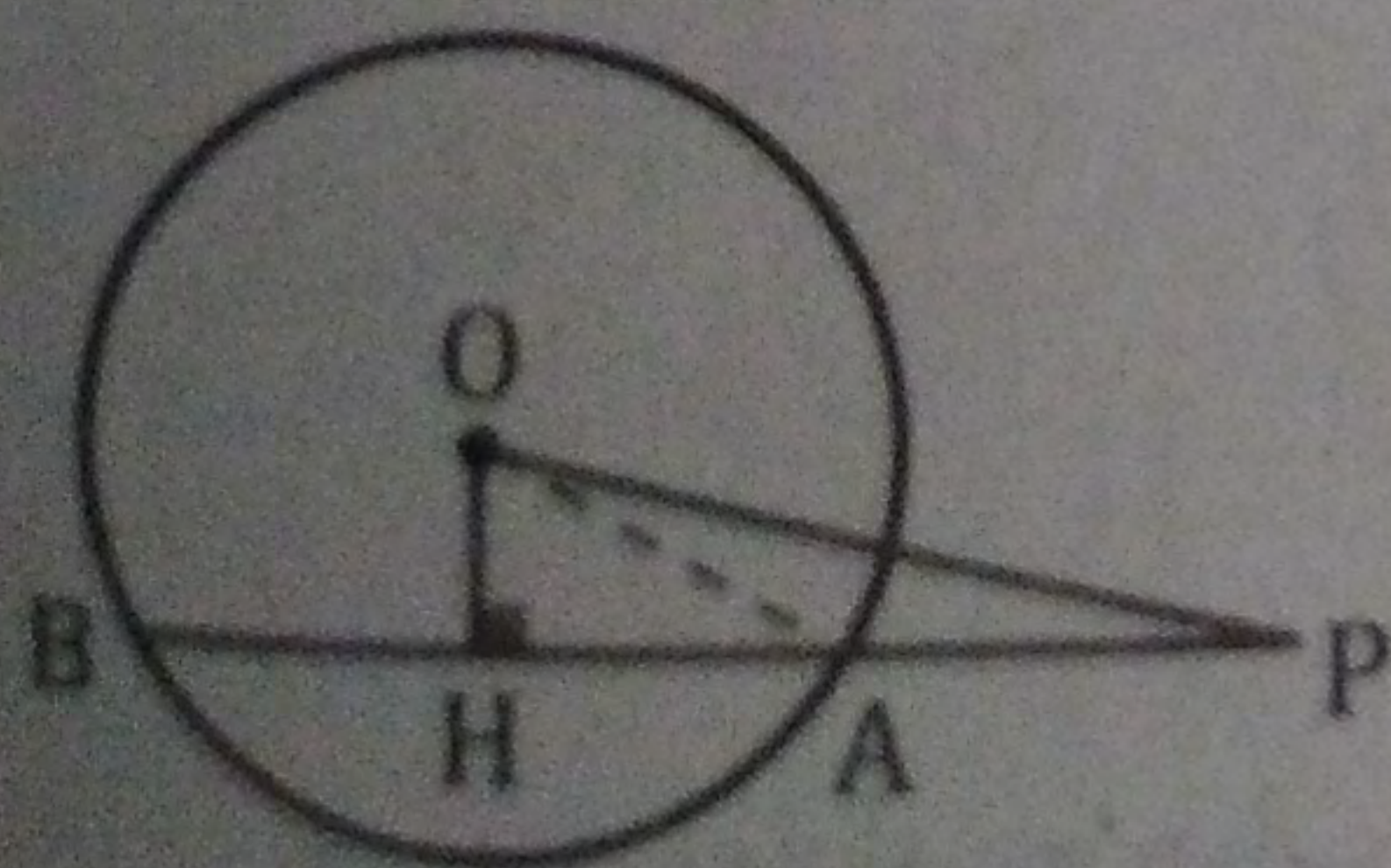
$$\Rightarrow r = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2} - 1$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = \pi(\sqrt{2} - 1)^2 = \pi(3 - 2\sqrt{2})$$



۸۳- ۲ چون OH بر وتر AB عمود است پس H وسط AB است. بنابراین $HA = \frac{AB}{2} = 3$. در مثل قائم‌الزاویه OHA داریم:

$$OA = R = \sqrt{OH^2 + HA^2} = \sqrt{10}$$

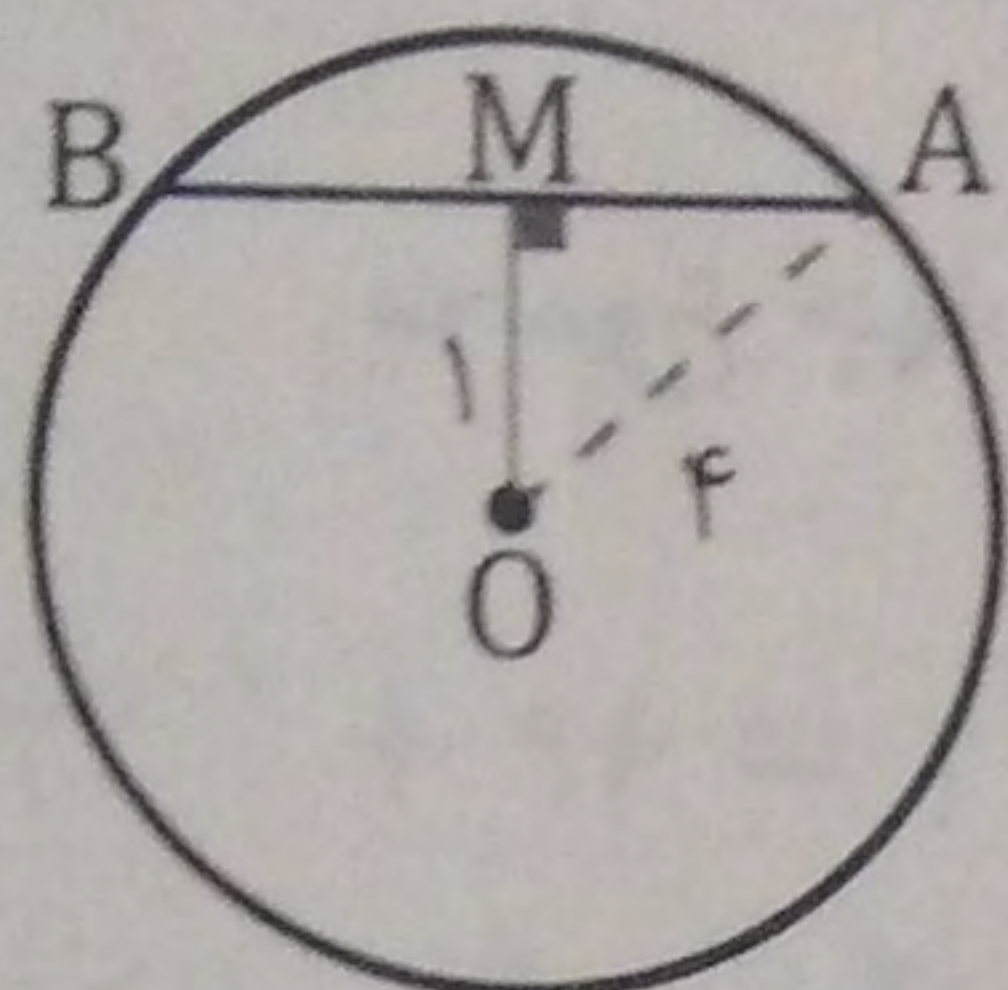




$$\tan 30^\circ = \frac{OT}{AT} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{AT} \Rightarrow AT = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

$$S_{\triangle OAT} = \frac{1}{2} AT \times OT = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۲ - ۸۴



۴ - ۸۵ ابتدا باید طول کوتاه‌ترین وتر گذرنده از M را به دست آوریم.

AB = طول کوتاه‌ترین وتر

$$AM^2 = OA^2 - OM^2 = 4^2 - 1^2 = 15$$

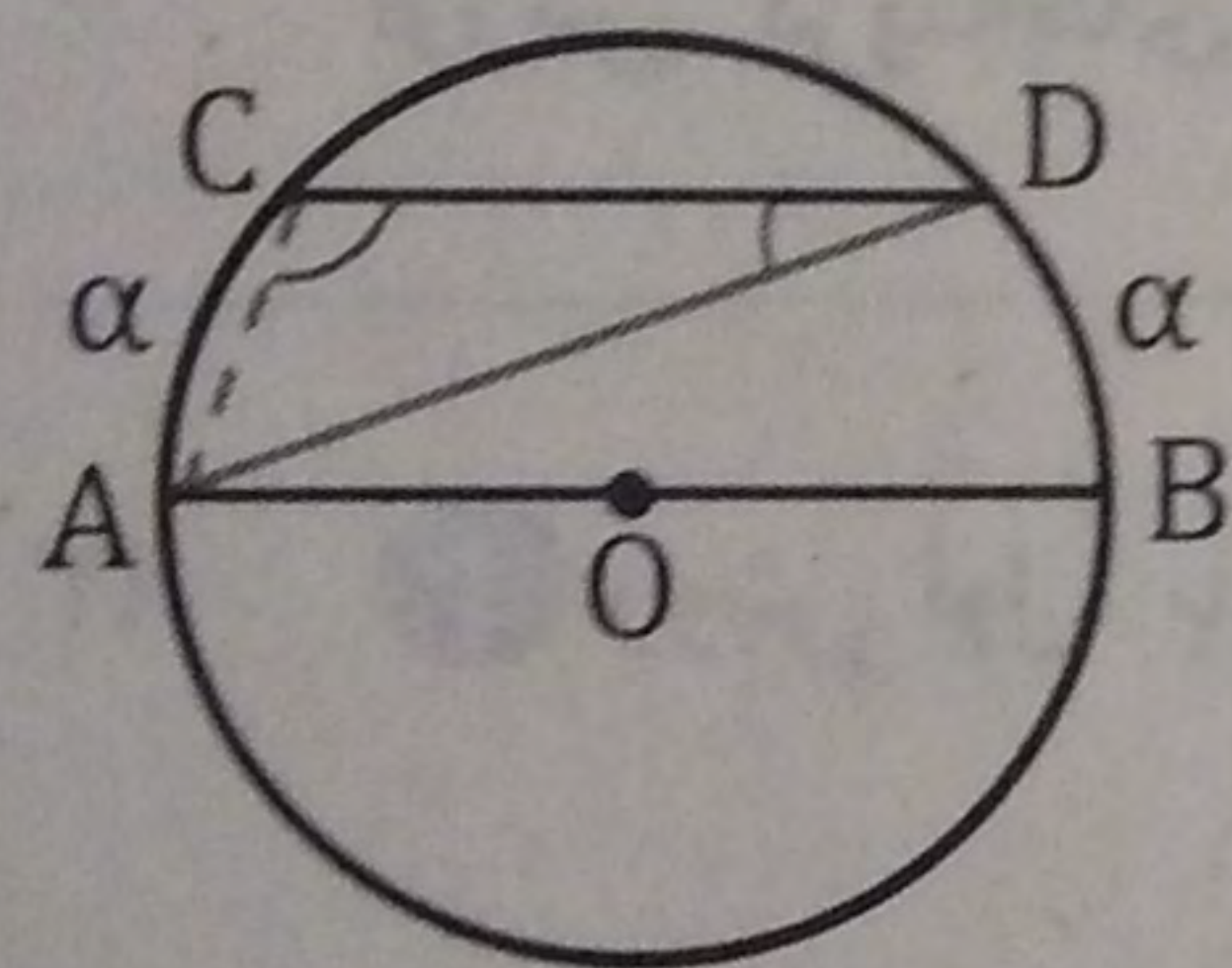
$$AM = \sqrt{15}$$

$$AB = 2MA = 2\sqrt{15}$$

چون تمام وترهای گذرنده از M باید از $2\sqrt{15}$ بزرگ‌تر یا مساوی آن باشند، بنابراین هیچ وتری به طول ۶ نمی‌توان رسم کرد.

$$\widehat{AF} = 100^\circ \Rightarrow \widehat{AE} = \widehat{FE} - \widehat{FA} = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

۴ - ۸۶



۴ - ۸۷ کمان‌های محصور بین دو وتر موازی، مساوی‌اند.

$$\widehat{AC} = \widehat{BD}$$

$$\widehat{ACD} \text{ محاطی} = \frac{\widehat{ABD}}{2} = \frac{180^\circ + \alpha}{2}$$

$$\widehat{ADC} \text{ محاطی} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{\alpha}{2}$$

$$\widehat{ACD} - \widehat{ADC} = \frac{180^\circ + \alpha}{2} - \frac{\alpha}{2} = 90^\circ$$

۲ - ۸۸ با توجه به شکل داریم:

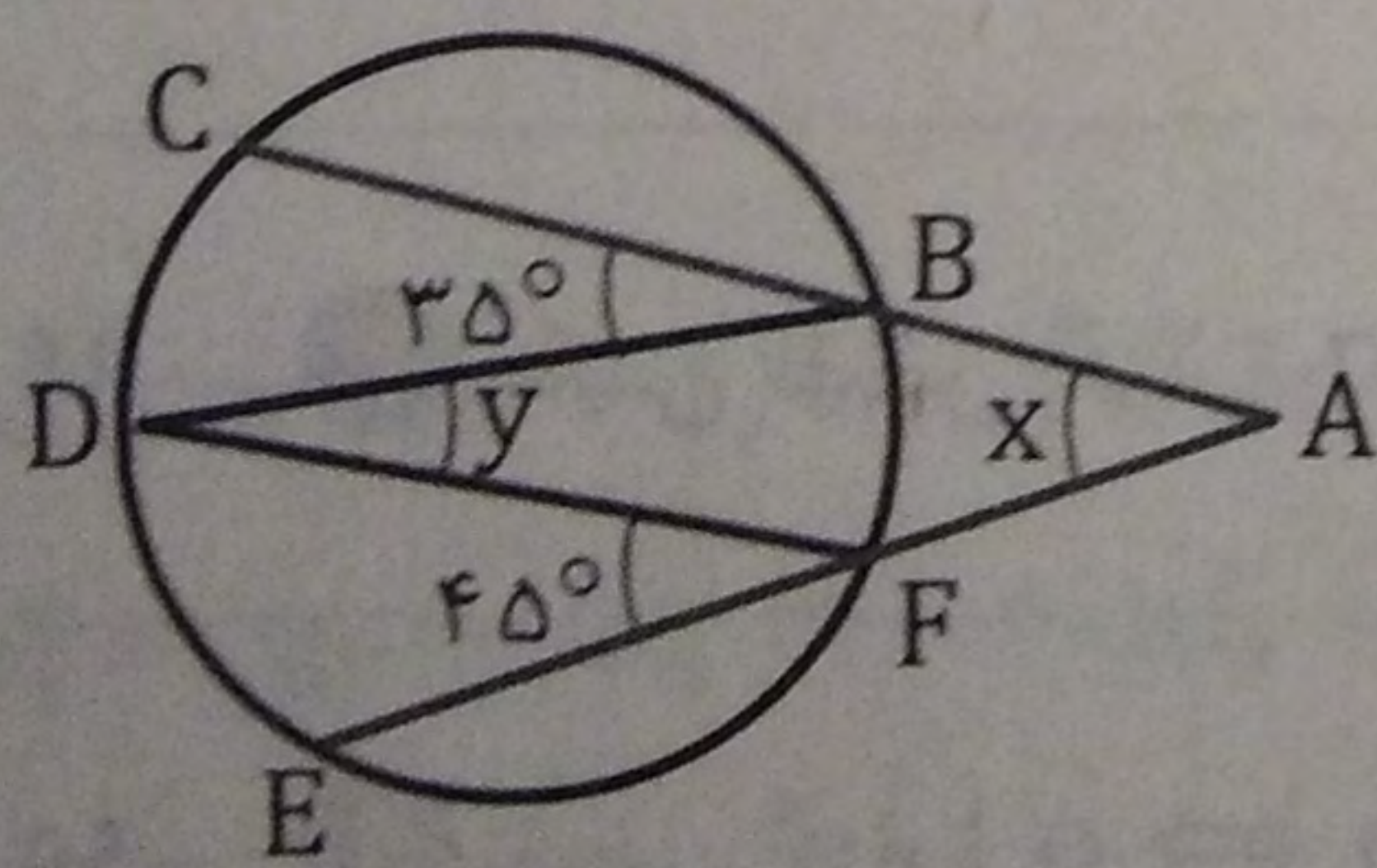
$$\widehat{B} \text{ محاطی} = 35^\circ \Rightarrow \widehat{DC} = 70^\circ$$

$$\widehat{F} \text{ محاطی} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{DE} = 90^\circ$$

$$\widehat{CE} = \widehat{CD} + \widehat{DE} = 70^\circ + 90^\circ = 160^\circ$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{CE} - \widehat{BF}}{2} = \frac{160^\circ - 2y}{2}$$

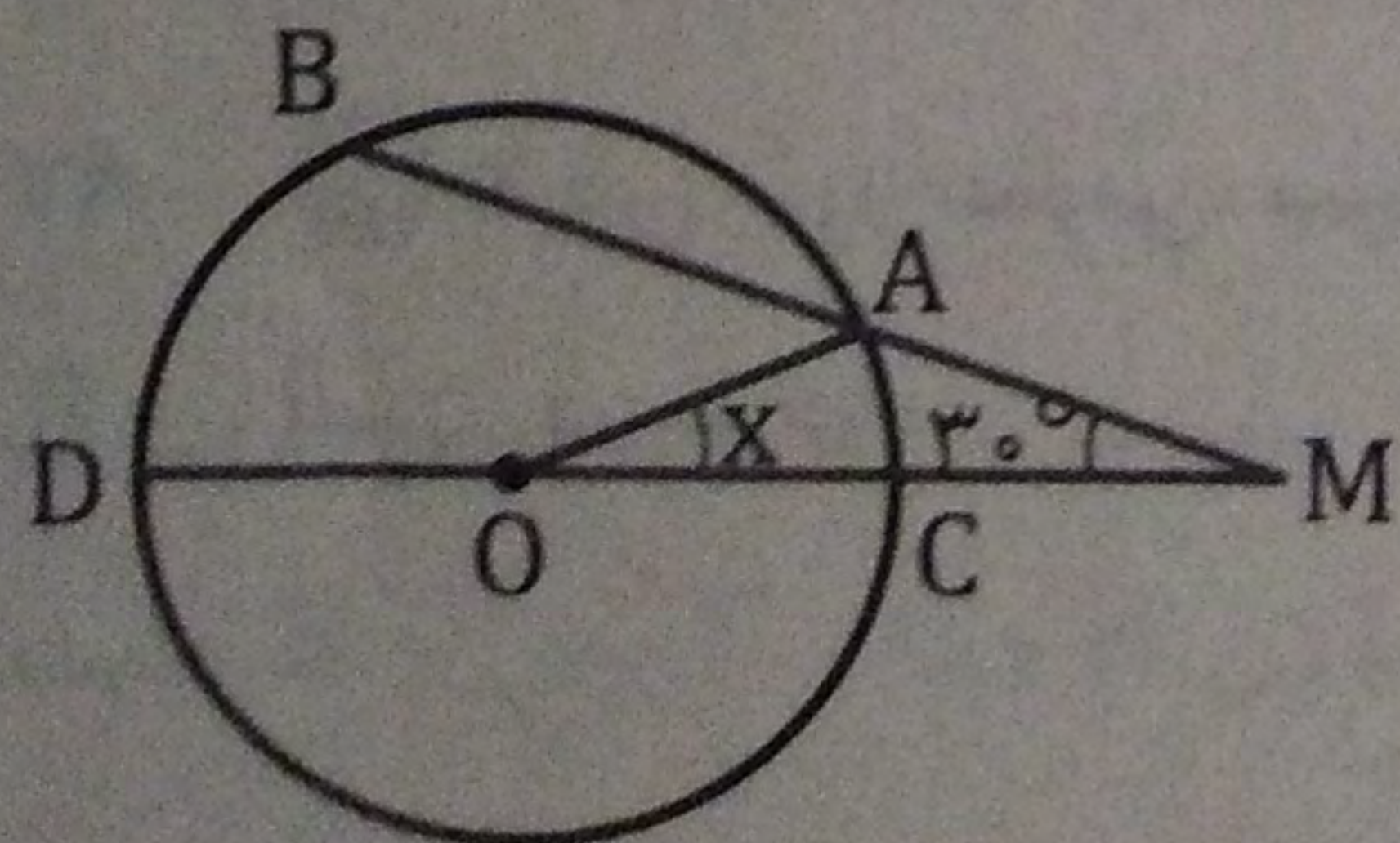
$$x = \frac{160^\circ - 2y}{2} \Rightarrow 2x + 2y = 160^\circ \Rightarrow x + y = 80^\circ$$



۲ - ۸۹ با توجه به شکل داریم:

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{AC}}{2}$$

$$30^\circ = \frac{90^\circ - x - x}{2} \Rightarrow x = 15^\circ$$



۹۰- ۱ چون C زاویه محاطی است پس $\widehat{AD} = 2\alpha$ از طرفی داریم:

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2}$$

$$4\alpha = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} = \frac{\widehat{BC} - 2\alpha}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 10\alpha$$

$$\widehat{BC} = \widehat{AB} = \widehat{CD} = 10\alpha$$

مجموع چهار کمان برابر 32α است که برابر 360° است. بنابراین:

$$\alpha = \frac{360^\circ}{32} = 11/25^\circ$$

آمار و احتمال

۹۱- ۳ عبارت (الف) جمله تعجیبی و عبارت (پ) یک گزاره نماست. عبارت‌های (ب) و (ت) گزاره هستند.

۹۲- ۳ چون p نادرست است، پس $\sim p$ درست است. در ترکیب فصلی اگر یکی از گزاره‌ها درست باشد، ارزش

ترکیب درست است پس $\sim p \vee (p \vee q)$ همواره درست است. گزینه (۱) همواره نادرست است.

ارزش گزینه‌های (۲) و (۴) به ارزش q بستگی دارد.

۹۳- ۱ روش اول: با استفاده از جدول هم‌ارزی می‌توان نشان داد:

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

روش دوم: از خاصیت توزیع پذیری ترکیب فصلی نسبت به ترکیب عطفی می‌توان استفاده نمود و عبارت را ساده کرد.

$$(p \wedge q) \vee \sim p \equiv \underbrace{(p \vee \sim p)}_D \wedge (q \vee \sim p) \equiv q \vee \sim p$$

۹۴- ۲ عکس نقیض گزاره $p \Rightarrow q$ به صورت $\sim p \Rightarrow \sim q$ می‌باشد.

۹۵- ۱ نقیض گزاره $p \Leftrightarrow q$ به صورت $\sim p \Leftrightarrow q$ یا $p \Leftrightarrow \sim q$ می‌باشد.

۹۶- ۳

۹۷- ۳ نقیض سور عمومی، سور وجودی و نقیض سور وجودی، سور عمومی است. از طرفی $\sim (p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$ است. در نتیجه:

$$\sim (\forall x \exists y; x > y \Rightarrow x^2 > y) \equiv \exists x \forall y; x > y \wedge (x^2 \not> y)$$

$$\equiv \exists x \forall y; x > y \wedge x^2 \leq y$$



۹۸- ۴ تعداد اعضای A سه تاست و $\{1, 2\}$ زیرمجموعه A نیست بلکه عضوی از A است. ۲ نیز عضوی از A نیست.

۹۹- ۲ تکلیف دو عضو ۱ و ۲ روشن است، آن‌ها را به کناری می‌گذاریم. برای ۴ عضو باقی‌مانده $2^4 = 16$ زیرمجموعه وجود دارد. در همه آن‌ها عضو ۱ را قرار می‌دهیم تا پاسخ مسئله به دست آید.

۱۰۰- ۳ فرض کنیم تعداد اعضای A برابر k باشد. داریم:

$$2^{k-2} + 96 = 2^k$$

$$96 = 2^k - 2^{k-2}$$

$$96 = 2^k - \frac{1}{4} \times 2^k$$

$$96 = \frac{3}{4} \times 2^k$$

$$128 = 2^k$$

$$2^7 = 2^k$$

$$k = 7$$

فیزیک

۱۰۱- ۲ به کتاب درسی یا کارآزمون مراجعه شود.

۱۰۲- ۱ بار A^{2+} برابر با بار دو پروتون خنثی نشده q است.

$$q = +2e = 2 \times 1/6 \times 10^{19} C = +3/2 \times 10^{-19} C$$

بنابراین

۱۰۳- ۳

$$\Delta q = ne = 4/0 \times 10^{11} \times 1/6 \times 10^{-19} C = 6/4 \times 10^{-8} C = +64 \times 10^{-9} C = +64 nC$$

$$q = q_1 + \Delta q = -30 nC + 64 nC = +34 nC$$

$$q_A + q_B + q_C = q'_A + q'_B + q'_C$$

$$q'_A = q'_B = q'_C$$

$$+30 nC + 40 nC + (-19 nC) = 3q' \rightarrow q' = +17 nC$$

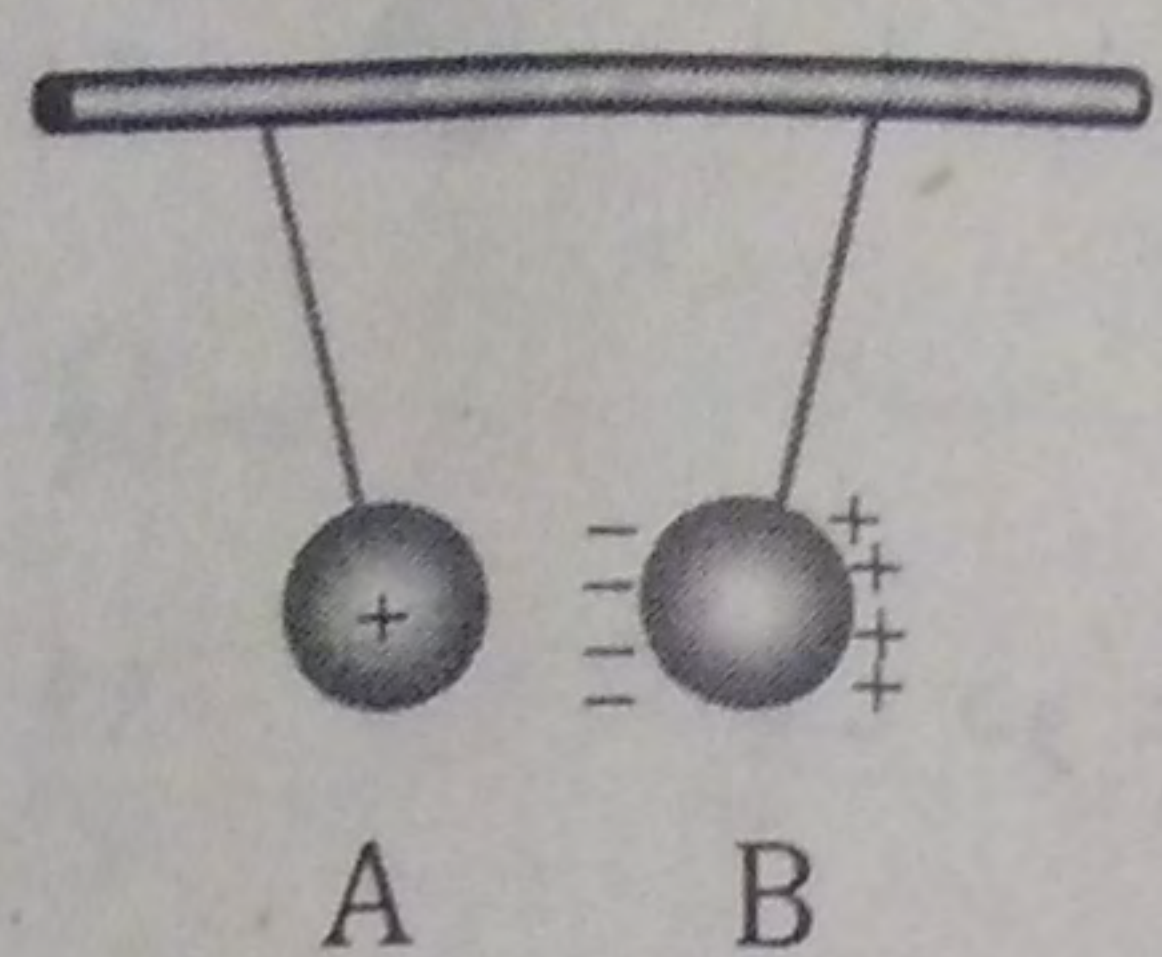
۱۰۴- ۴ براساس اصل پایستگی بار الکتریکی:

بار سه گوی یکسان است:

۱۰۵- ۳ هر چه از بالای جدول به پایین آن می‌رویم، الکترون خواهی اجسام بیشتر می‌شود. پس در اثر مالش جسم A با B .

B منفی و A مثبت می‌شود و در اثر مالش A با C ، A مثبت و C منفی و در اثر مالش B و C ، C منفی و B مثبت

می‌شود.



۱۰۶- ۳ بار آونگ C قطعاً مثبت است زیرا آونگ A آن را دفع کرده است. اما آونگ B می‌تواند بار منفی داشته باشد یا بدون بار باشد و در اثر القا جذب آونگ A شده باشد.

۱۰۷- ۲

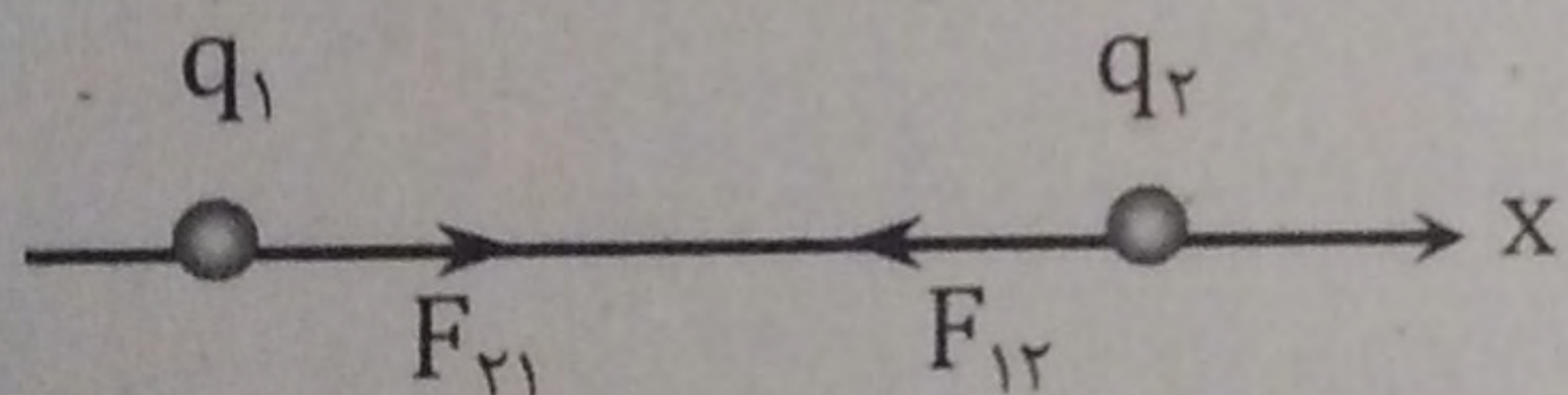
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow F = k \frac{q^2}{r^2} \rightarrow 4/0 \times 10^{-3} \text{ N} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \times \frac{q^2}{(2/0 \text{ m})^2}$$

$$q^2 = 4/0 \times 10^{-12} \rightarrow q = \pm 2/0 \times 10^{-6} \text{ C} = \pm 2/0 \mu\text{C}$$

۱۰۸- ۱

$$F_{12} = F_{21} = F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \times \frac{(2/0 \times 10^{-6} \text{ C}) \times (4/0 \times 10^{-6} \text{ C})}{(6/0 \text{ m})^2} = 2/0 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F}_{21} = (2/0 \times 10^{-3} \text{ N}) \vec{i} \text{ و } \vec{F}_{12} = -(2/0 \times 10^{-3} \text{ N}) \vec{i}$$



۱۰۹- ۲ در حالت اول:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \times \frac{+200 \times 10^{-9} \text{ C} \times 400 \times 10^{-9} \text{ C}}{d^2}$$

جاذبه

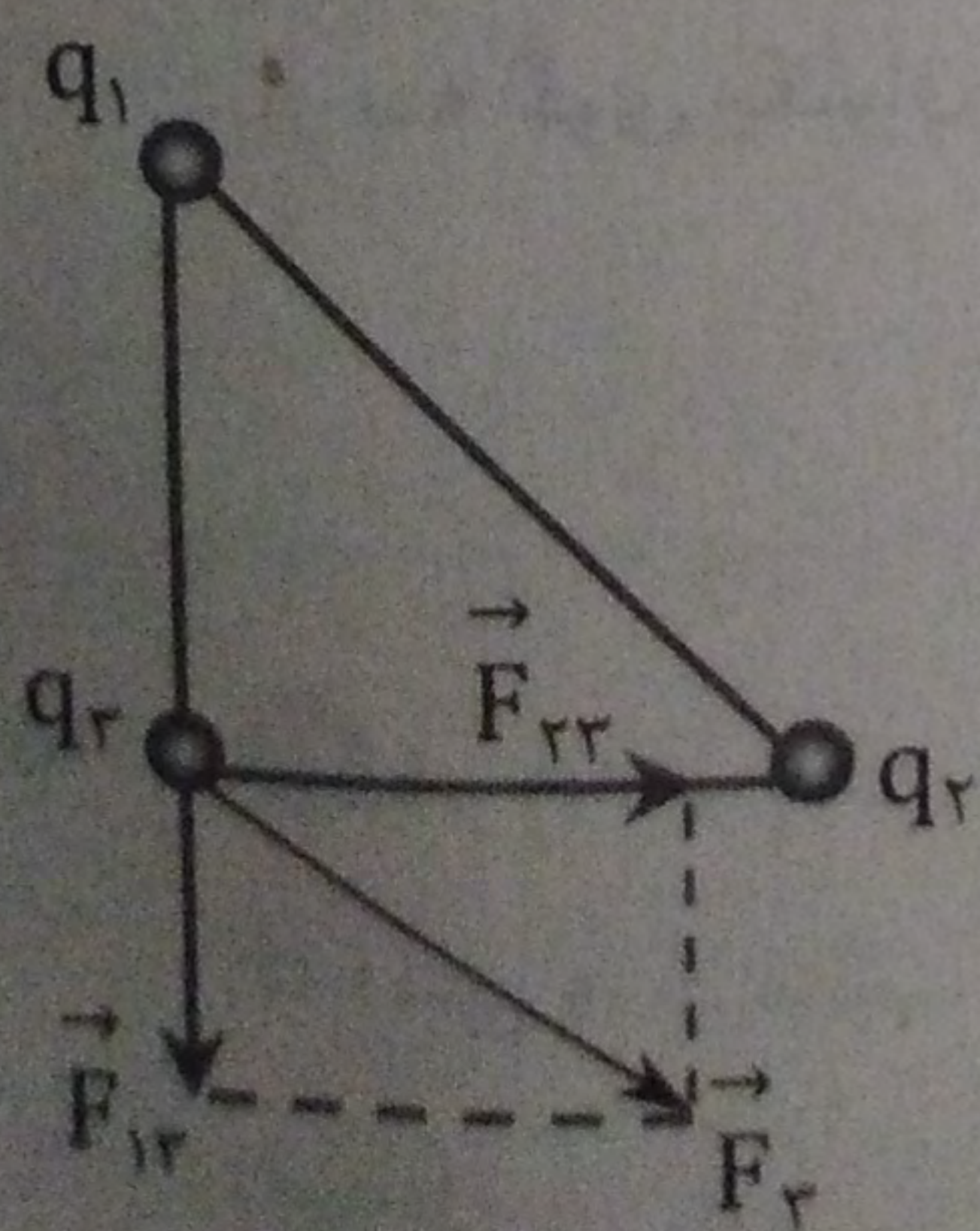
$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 = 2q' = q' = +100 \text{ nC}$$

$$F = k \frac{|q'_1 q'_2|}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \frac{(100 \times 10^{-9} \text{ C})^2}{d^2}$$

دافعه

$$\frac{F'}{F} = \frac{(100 \times 10^{-9} \text{ C})^2}{(200 \times 400 \times 10^{-18} \text{ C}^2)} = \frac{1}{4}$$

۱۱۰- ۲



$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 3/0 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r^2} = 4/0 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F}_2 = (4/0 \times 10^{-3} \text{ N}) \vec{i} - (3/0 \times 10^{-3} \text{ N}) \vec{j}$$



۴-۱۱۱

$$E = \frac{F}{q_0} = \frac{6/0 \times 10^{-3} \text{ N}}{2/0 \times 10^{-8} \text{ C}} = 3/0 \times 10^{+5} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

جهت میدان در نقطه مورد نظر با نیروی وارد بر بار آزمون هم جهت است یعنی رو به شرق است.

۴-۱۱۲ میدان الکتریکی در آن نقطه ثابت است. بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{F_1}{q_{01}} = \frac{F_2}{q_{02}} \Rightarrow \frac{6/0 \times 10^{-5} \text{ N}}{3/0 \times 10^{-8} \text{ C}} = \frac{F_2}{6/0 \times 10^{-9} \text{ C}}$$

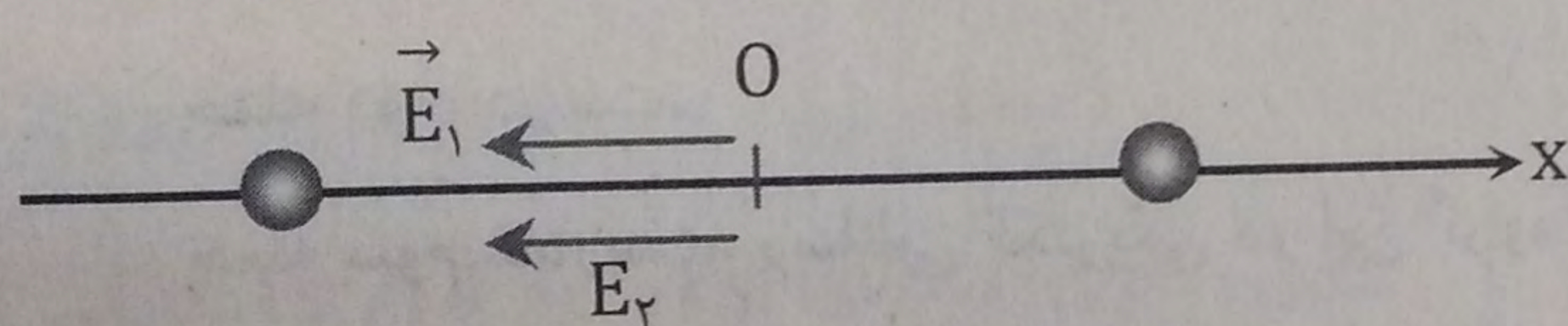
$$F_2 = 1/2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

۴-۱۱۳

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{r_1 + 3}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{r_1 + 3}{r_1}\right)^2$$

$$3r_1 = r_1 + 3 \rightarrow r_1 = 1/2 \text{ m}$$

۱-۱۱۴



$$E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{5/0 \times 10^{-9} \text{ C}}{(3/0 \times 10^{-2})^2} = 5/0 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$$\vec{E} = (-5/0 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i} + (-5/0 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i} = -2 \times 5/0 \times 10^4 \vec{i} = -1/0 \times 10^5 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۲-۱۱۵ با توجه تقارن خطوط و جهت آن گزینه (۲) درست است. (خطوط میدان یک دوقطبی الکتریکی)

۱-۱۱۶

$$\text{وزن} = mg = |q|E \rightarrow (2/0 \times 10^{-3} \text{ kg}) \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = |q| \times 5/0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\rightarrow |q| = \frac{2/0 \times 10^{-2} \text{ N}}{5/0 \times 10^5 \text{ N/C}} = 4/0 \times 10^{-7} \text{ C} = 40 \times 10^{-9} \text{ C} = 40 \text{ nC}$$

با توجه به اینکه جهت میدان رو به پایین است و جهت نیروی الکتریکی باید به طرف بالا باشد پس، بار الکتریکی منفی است.

$$q = -40 \text{ nC}$$

۳-۱۱۷ فاصله خطوط میدان از A تا B در حال افزایش است، بنابراین میدان الکتریکی در حال کاهش است و چون در جهت میدان حرکت می کنیم، پتانسیل در حال کاهش است.



۱۱۸- ۴ با توجه به رابطه $\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed\cos\theta$ داریم:

شکل ب: $\Delta U_E > 0 \leftarrow W_E < 0$

شکل الف: $\Delta U_E < 0 \leftarrow W_E > 0$

شکل ت: $\Delta U_E < 0 \leftarrow W_E > 0$

شکل پ: $\Delta U_E > 0 \leftarrow W_E < 0$

۱۱۹- ۲ در هیچ یک از مسیرها، میدان الکتریکی تغییر نمی‌کند، اما فقط در مسیر (۲) پتانسیل الکتریکی نیز بدون تغییر می‌ماند.

$$\Delta U_{AB} = \Delta U_{ACB} = \Delta U_{AC} + \Delta U_{CB} = -W_{AC} + (-W_{CB}) \quad ۱۲۰- ۲$$

$$= -|q|Ed\cos 0^\circ + 0 = -5.0 \times 10^{-9} \text{C} \times 1.0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \times 0.4 \text{m} \times 1 = -0.016 \text{J}$$

شیمی

۱۲۱- ۳

جمله اول: نادرست. پراکندگی منابع موجب پیدایش تجارت جهانی است.

جمله دوم: درست.

جمله سوم: نادرست. رسانایی الکتریکی در این گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

جمله چهارم: نادرست. در گروه‌های نافلزی از بالا به پایین واکنش‌پذیری کم می‌شود.

جمله پنجم: نادرست. با افزایش عدد اتمی در یک گروه شعاع اتمی هم افزایش پیدا می‌کند.

۱۲۲- ۴ در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و خصلت فلزی کاهش می‌یابد. خصلت نافلزی و تعداد الکترون‌های لایه آخر افزایش می‌یابد.

۱۲۳- ۴

۱۲۴- ۳

۱۲۵- ۱ واکنش‌پذیری فلزهای دسته S و p از فلزهای دسته d بیشتر است پس واکنش‌پذیری Mg و Al بیشتر است. بین این دو عنصر نیز چون Mg به گروه دوم و Al به گروه سیزده تعلق دارد واکنش‌پذیری Mg بیشتر است.

۱۲۶- ۳ Na و Mg هم دوره هستند و Na در گروه اول قرار دارد پس واکنش‌پذیری $Na > Mg$

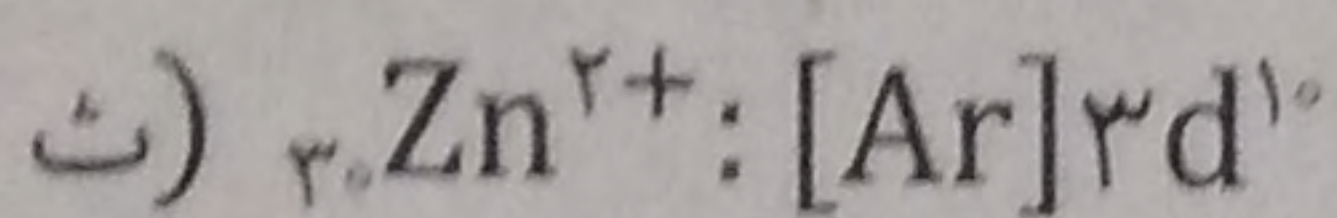
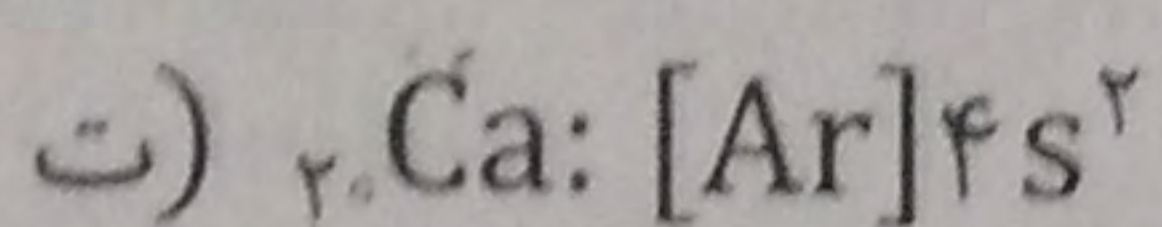
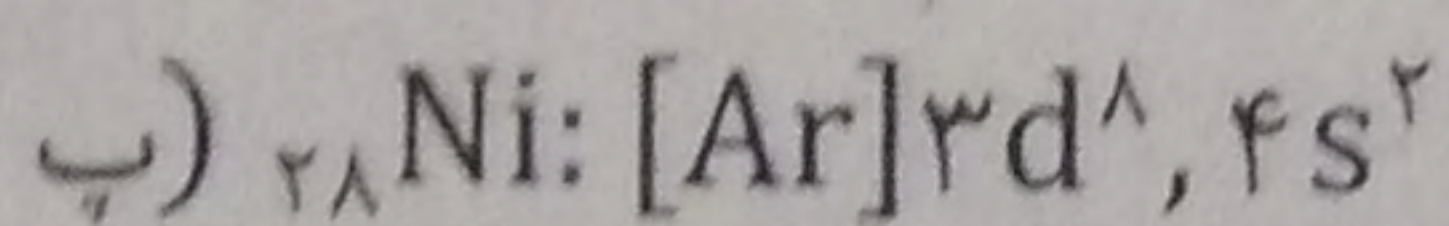
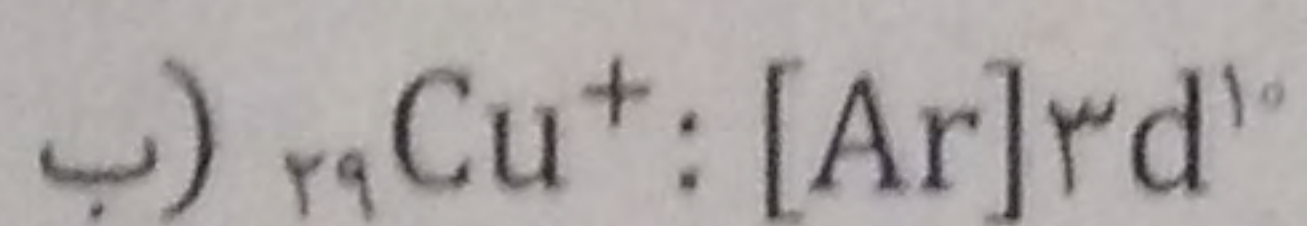
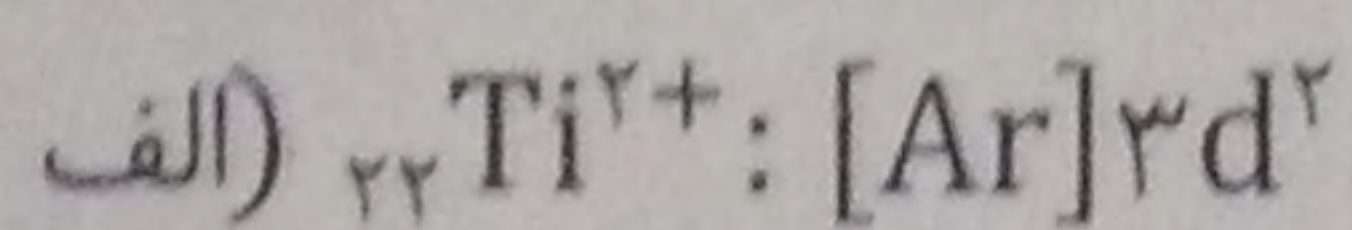
Cl, F هم گروه هستند و چون F بالاتر از Cl قرار دارد واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

O, N نیز هم دوره هستند و واکنش‌پذیری $O > N$ است. توجه داشته باشید بین Na, Mg خصلت فلزی و بین N با O و F با Cl واکنش‌پذیری نافلزی مقایسه می‌شود.

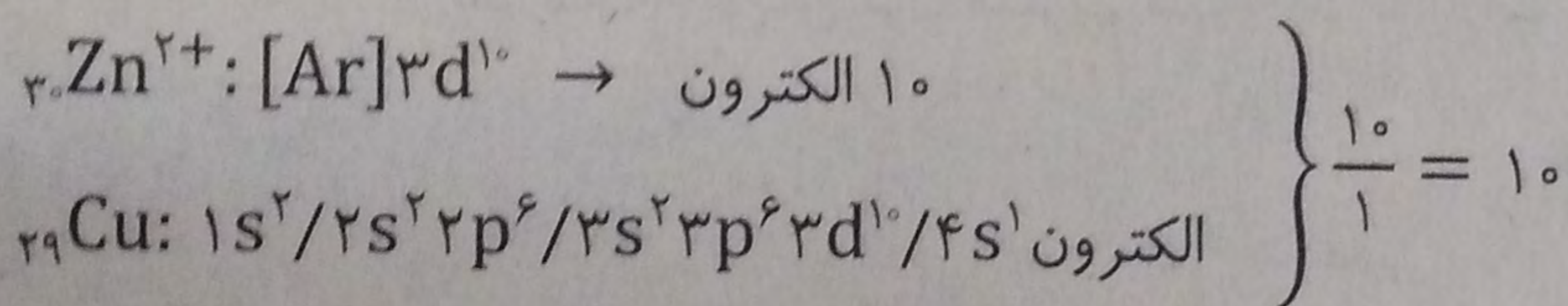


۱۲۷- ۲ گزینه ۱: می‌تواند به اتم خنثی، کاتیون و آنیون تعلق داشته باشد مانند Ar, Cl^-, K^+ آرایش $4s^1$ و $3p^3$ فقط می‌توانند به اتم خنثی مربوط باشند.

۱۲۸- ۳



۱۲۹- ۲

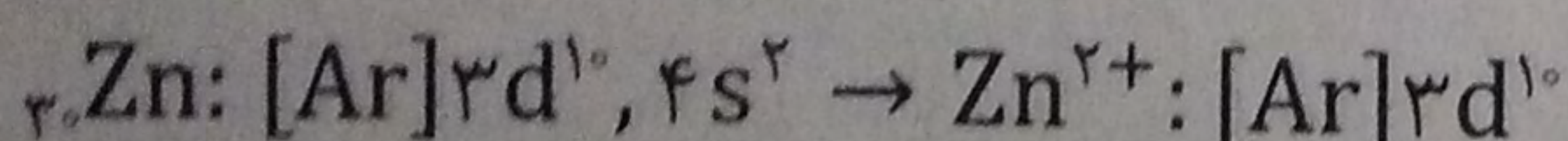


۱۳۰- ۴ واکنش ۱ انجام می‌شود و فراورده آن Fe و CO_2 است. واکنش‌پذیری Na از C بیشتر است پس واکنش ۲ انجام نمی‌شود و فراورده‌ای ندارد.

۱۳۱- ۲

$$\frac{3}{100} \times 10^{23} CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{6.02 \times 10^{23} CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } Fe_2O_3}{3 \text{ mol } CO_2} \times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 5/33 \text{ g}$$

۱۳۲- ۱

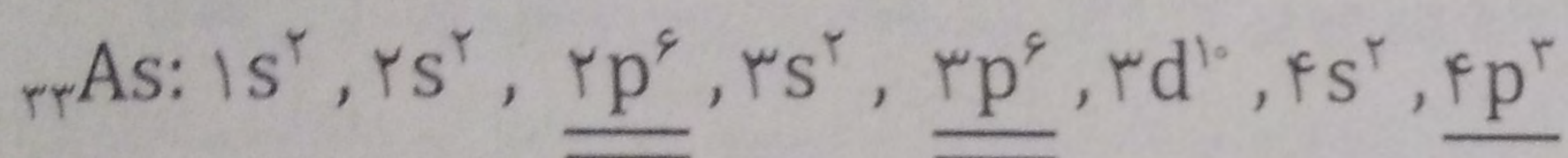


پس از هر اتم Zn باید ۲ الکترون جدا کنیم تا به یون Zn^{2+} برسیم.

$$\frac{2}{65} \text{ g } Zn \times \frac{1 \text{ mol } Zn}{65 \text{ g } Zn} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Zn} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 4/82 \times 10^{23} e^-$$

۱۳۳- ۴ در دوره سوم جدول دوره‌ای عناصرها: Na : بیشترین شعاع اتمی
 Cl : بیشترین خصلت نافلزی و خواص S و O شبیه به هم است چون هم‌گروه هستند.

۱۳۴- ۳ در عنصرهای دوره چهارم، $l = 1$ یعنی زیر لایه P مربوط به لایه دوم و سوم پر شده و دارای ۱۲ الکترون است. از آنجا که زیر لایه $l = 2$ یعنی d گنجایش حداکثر ۱۰ الکترون را دارد پس باید نسبت الکترونها در زیر لایه‌های p این عنصر به الکترونها در زیر لایه d برابر $1/5$ باشد. در بین عنصرهای داده شده فقط ${}_{33}\text{As}$ این ویژگی را دارد.



$$l = 1 \rightarrow p = 15e, \quad l = 2 \rightarrow d = 10e \rightarrow \frac{15}{10} = 1/5$$

۱۳۵- ۲

گزینه «۱»: نادرست. اکسیدهای طبیعی آهن FeO و Fe_2O_3 هستند.

گزینه «۲»: درست.

گزینه «۳»: نادرست. در دوره چهارم ${}_{21}\text{Sc}$ به آرایش گاز بی‌اثر می‌رسد.

گزینه «۴»: نادرست. آرایش یون منیزیم شبیه گاز Ne است.



ریاضی

۶۱- ۱ اگر M نقطه وسط پاره خط AB باشد، داریم:

$$x_M = \frac{-2+4}{2} = 1, \quad y_M = \frac{3+5}{2} = 4$$

$$\text{شیب } AB = \frac{5-3}{-2-4} = \frac{1}{-3} \Rightarrow \text{شیب خط عمودمنصف} = \frac{-1}{m_{AB}} = 3$$

$$y - y_M = 3(x - x_M) \quad \text{معادله عمودمنصف}$$

$$y - 4 = 3(x - 1) \Rightarrow y = 3x + 1$$

۶۲- ۲

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

$$mm' = -1 \Rightarrow m' = -\frac{2}{3} \quad \text{شیب خط } d$$

$$d \text{ معادله خط: } y + 1 = -\frac{2}{3}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$$

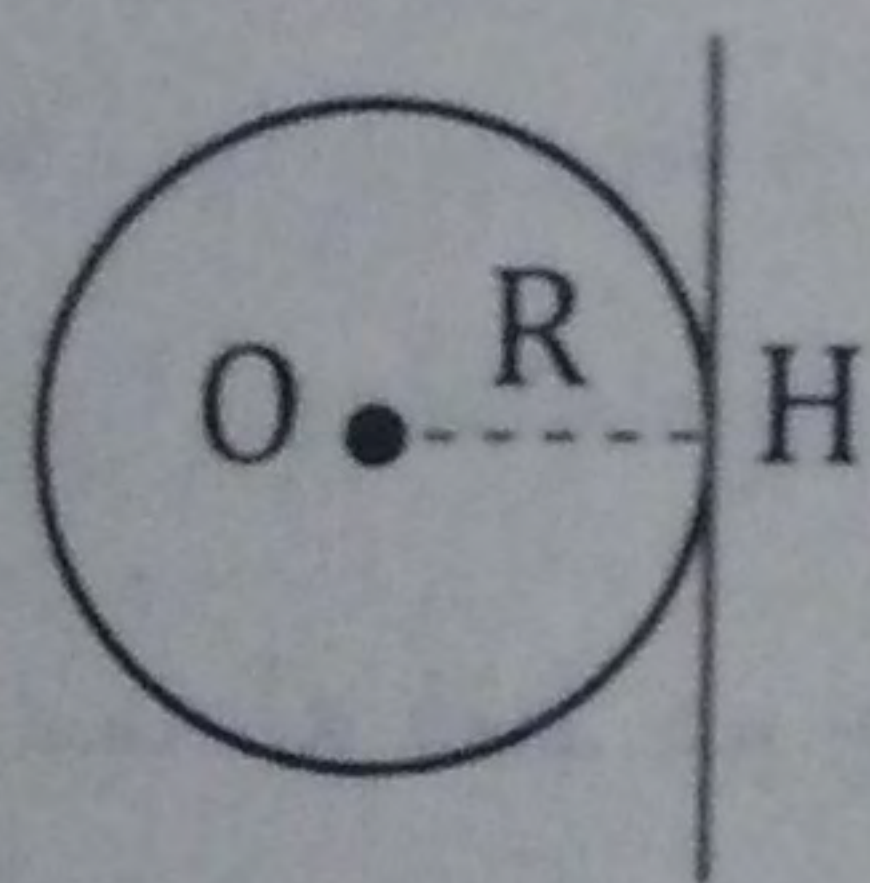
با آزمایش گزینه‌ها خط d از نقطه $(-1, 1)$ می‌گذرد.

۶۳- ۱ فاصله نقطه A تا خط $2y + 3x - 5 = 0$ برابر با طول ضلع مربع است.

$$\text{طول ضلع مربع} = \frac{|2(4) + 3(-2) - 5|}{\sqrt{4+9}} = \frac{3}{\sqrt{13}} \quad \text{مساحت مربع} = \left(\frac{3}{\sqrt{13}}\right)^2 = \frac{9}{13}$$

۶۴- ۱ شعاع دایره بر خط مماس در نقطه تماس عمود است. برای به دست آوردن شعاع دایره، فاصله

نقطه O از خط مماس را به دست می‌آوریم.



$$OH = R = \frac{|1(-2) + 2(4) - 5|}{\sqrt{1+4}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi R^2 = \pi \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{\pi}{5}$$

۶۵- ۳ جواب‌های معادله $f(x) = 0$ محل تلاقی نمودار با محور X هاست که $x = -1$ و $x = 3$ خواهند بود.

۶۶- ۲

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

$$3x^2 + 3x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 1 \end{cases}$$

۶۷- ۱

$$S = 3 - \sqrt{9-a} + 3 + \sqrt{9-a} = 6$$

$$P = (3 - \sqrt{9-a})(3 + \sqrt{9-a}) = 9 - (9-a) = a$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \quad x^2 - 6x + a = 0$$



ریاضی

۶۱- ۱ اگر M نقطه وسط پاره خط AB باشد، داریم:

$$x_M = \frac{-2+4}{2} = 1, \quad y_M = \frac{3+5}{2} = 4$$

$$\text{شیب } AB = \frac{5-3}{-2-4} = \frac{1}{-3} \Rightarrow \text{شیب خط عمودمنصف} = \frac{-1}{m_{AB}} = 3$$

$$y - y_M = 3(x - x_M) \quad \text{معادله عمودمنصف}$$

$$y - 4 = 3(x - 1) \Rightarrow y = 3x + 1$$

۶۲- ۲

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

$$mm' = -1 \Rightarrow m' = -\frac{2}{3} \quad \text{شیب خط } d$$

$$d \text{ معادله خط: } y + 1 = -\frac{2}{3}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$$

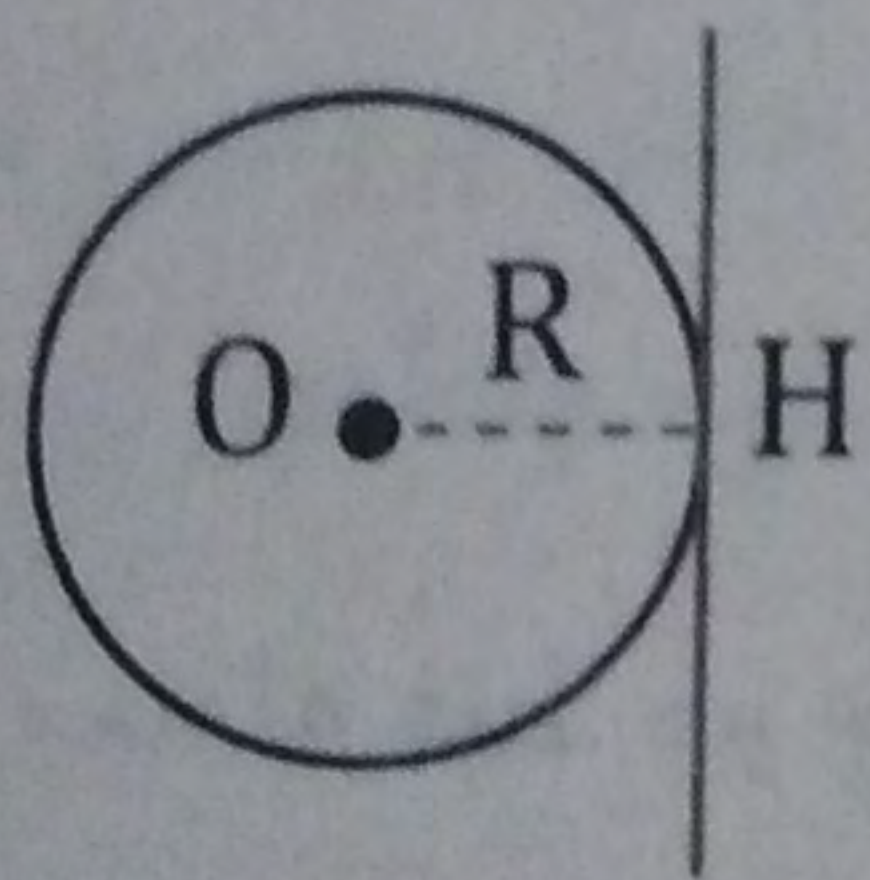
با آزمایش گزینه‌ها خط d از نقطه $(-1, 1)$ می‌گذرد.

۶۳- ۱ فاصله نقطه A تا خط $2y + 3x - 5 = 0$ برابر با طول ضلع مربع است.

$$\text{طول ضلع مربع} = \frac{|2(4) + 3(-2) - 5|}{\sqrt{4+9}} = \frac{3}{\sqrt{13}} \quad \text{مساحت مربع} = \left(\frac{3}{\sqrt{13}}\right)^2 = \frac{9}{13}$$

۶۴- ۱ شعاع دایره بر خط مماس در نقطه تماس عمود است. برای به دست آوردن شعاع دایره، فاصله

نقطه O از خط مماس را به دست می‌آوریم.



$$OH = R = \frac{|1(-2) + 2(4) - 5|}{\sqrt{1+4}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi R^2 = \pi \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{\pi}{5}$$

۶۵- ۳ جواب‌های معادله $f(x) = 0$ محل تلاقی نمودار با محور xهاست که $x = -1$ و $x = 3$ خواهند بود.

۶۶- ۲

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

$$3x^2 + 3x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 1 \end{cases}$$

۶۷- ۱

$$S = 3 - \sqrt{9-a} + 3 + \sqrt{9-a} = 6$$

$$P = (3 - \sqrt{9-a})(3 + \sqrt{9-a}) = 9 - (9-a) = a$$

$$x^2 - Sx + P = 0$$

$$x^2 - 6x + a = 0$$

۶۸- ۴ چون نمودار دارای مینیمم است، پس $a > 0$. چون ضرب صفرهای تابع درجه دوم منفی است پس $\frac{c}{a} < 0$ و در نتیجه $c < 0$. از طرفی جمع ریشه‌ها مثبت است پس $-\frac{b}{a} > 0$ و در نتیجه $-b > 0$ لذا $b < 0$.
 $a > 0$, $c < 0$, $b < 0 \Rightarrow abc > 0$.

۶۹- ۲ طرفین معادله را در $x^2 - 4$ (کوچکترین مضرب مشترک مخرج‌ها) ضرب می‌کنیم. داریم:

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

$$5x - 2 = x^2 + 4 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=3 \end{cases} \text{ غیر قابل قبول}$$

۷۰- ۱ دامنه تعریف معادله $\sqrt{x-1} + \sqrt{1-x} = 1$ برابر مجموعه $\{1\}$ است. اگر $x = 1$ باشد، در معادله صدق نمی‌کند پس معادله A جواب ندارد. در مورد جواب معادله B داریم:

$$\sqrt{y-1} = (\sqrt{y-1})(\sqrt{y-1})$$

اگر $\sqrt{y-1} \neq 0$ باشد:

$$1 = \sqrt{y-1} \Rightarrow y-1 = 1 \Rightarrow y = 2 \checkmark$$

$$\sqrt{y-1} = 0 \Rightarrow y-1 = 0 \Rightarrow y = 1 \checkmark$$

۷۱- ۳ فرض کنیم $x + \frac{3}{x} = t$ داریم:

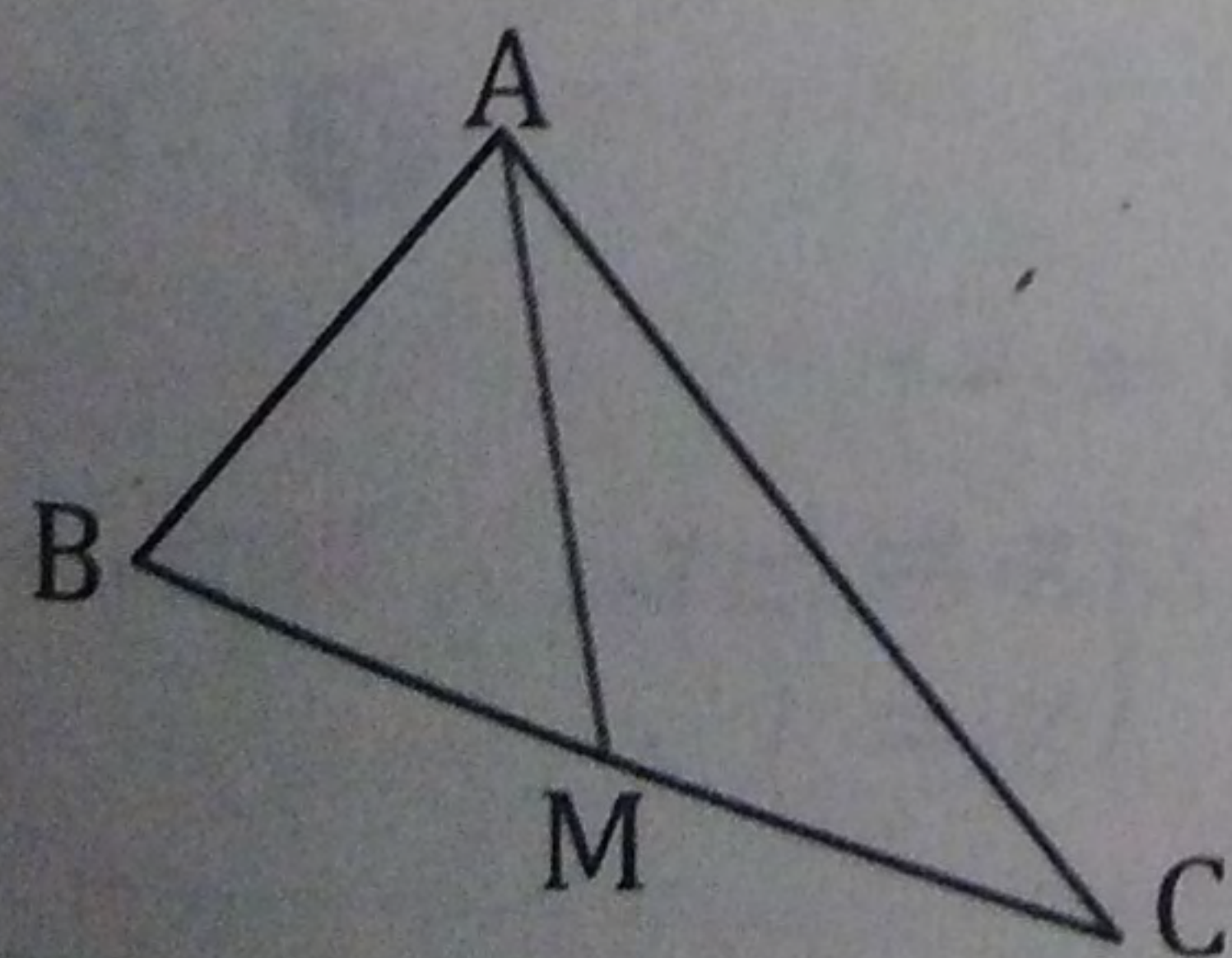
$$t^2 - 3t - 4 = 0 \Rightarrow (t-4)(t+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=4 \\ t=-1 \end{cases}$$

$$t=4 \Rightarrow x + \frac{3}{x} = 4 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \end{cases}$$

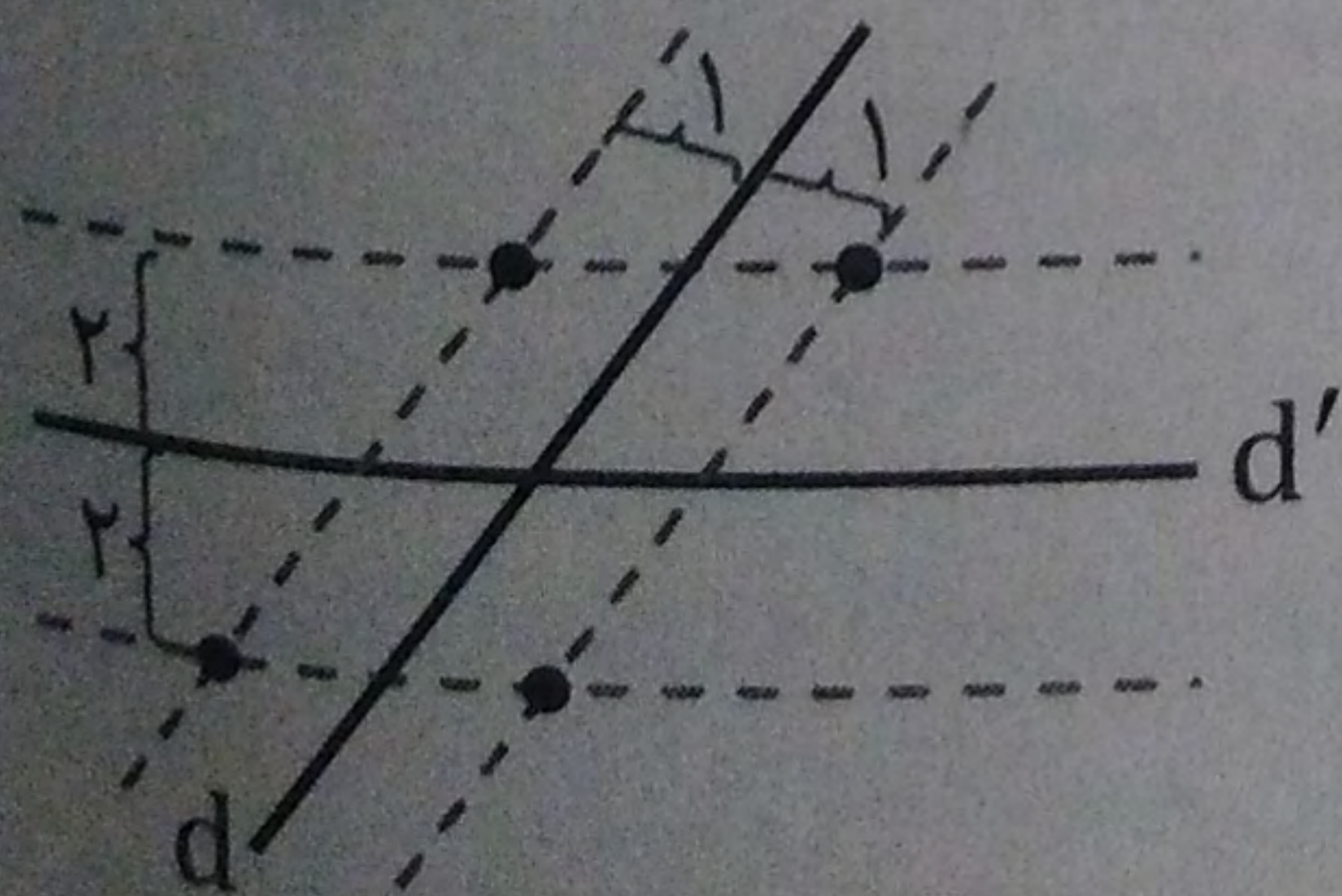
$$t=-1 \Rightarrow x + \frac{3}{x} = -1 \Rightarrow x^2 + x + 3 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \text{ معادله جواب حقیقی ندارد.}$$

پس معادله فقط دو جواب ۱ و ۳ دارد.

۷۲- ۴ ممکن است ۳ نقطه در یک راستا نباشند، در این صورت از این سه نقطه هیچ خط راستی نمی‌گذرد.



۷۳- ۲ اگر میانه AM رسم شود، در دو مثلث ABM و AMC قاعده‌های BM و MC اندازه برابر دارند و فاصله نقطه A تا این دو قاعده (ضلع BC) برابر ارتفاع مثلث‌هاست که در هر دو برابر است. پس مساحت‌های دو مثلث با هم برابر است.



۷۴- ۴ مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله یک می‌باشند، دو خط موازی d و مجموعه نقاطی که از خط d' به فاصله دو می‌باشند، دو خط موازی d' است. نقاط تلاقی این خطوط (چهار نقطه) جواب مسئله است.



۷۵- ۴ در هر سه حالت مربع قابل رسم است.

در حالت اندازه ضلع: چون چهار ضلع برابرند با رسم اضلاع، مربع قابل رسم است.
در حالت اندازه قطر: چون قطرها با هم برابر و عمود منصف یکدیگرند، با رسم دو قطر مربع مشخص می‌شود.
در حالت فاصله مرکز مربع تا یک ضلع: این مقدار نصف اندازه ضلع مربع است پس اندازه ضلع مربع معلوم می‌شود و مربع قابل رسم است.

زیست‌شناسی

۷۶- ۴ طبق متن کتاب درسی، دندريت رشته‌ای است که پیام عصبی را به جسم سلولی (یاخته‌ای) عصبی وارد و آکسون از آن خارج می‌کند. بنابراین مبنای تقسیم‌بندی رشته‌های عصبی به آکسون و دندريت جهت حرکت پیام عصبی نسبت به جسم یاخته‌ای است.

۷۷- ۲ با هر بار فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، سه عدد یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شود. یعنی مجموعاً ۵ عدد یون مبادله می‌شود که سهم سدیم $\frac{3}{5}$ و سهم پتاسیم هم $\frac{2}{5}$ است. پس خواهیم داشت:
یون $240 = 600 \times \frac{2}{5} \Rightarrow$ پتاسیم وارد شده
یون $360 = 600 \times \frac{3}{5} \Rightarrow$ سدیم خارج شده

۷۸- ۳ طبق شکل‌های مربوط به کتاب درسی (صفحه ۳ و ۴)، در هنگام پتانسیل آرامش، دستگاه ولت‌متر، خطی مستقیم و افقی رسم می‌کند.

گزینه «۱» نادرست. یکی از میله‌ها به درون رشته عصبی و دیگری در بیرون آن قرار می‌گیرد.
گزینه «۲» نادرست. کانال‌های دریچه‌دار، پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های نشتی هر سه از جنس پروتئین هستند.
گزینه «۴» نادرست. در هنگام فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، ATP مصرف و ADP تولید می‌شود. بنابراین غلظت ADP موجود در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

۷۹- ۳ «الف» درست است. طبق شکل‌های موجود در صفحه ۵ کتاب درسی این کانال‌ها در اصل پروتئین‌هایی هستند که در عرض غشاء و در تماس با دو لایه فسفولیپیدی قرار گرفته‌اند.
«ب» درست است. باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به دنبال یکدیگر صورت می‌گیرد و به صورت همزمان باز نمی‌شوند.

«پ» نادرست است. پمپ سدیم و پتاسیم همواره فعال است. فقط در پایان پتانسیل عمل، فعالیت آن بیشتر می‌شود (فعال‌تر می‌شود).

«ت» درست است. با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود یون‌های سدیم، از میزان این اختلاف رفته رفته کاسته می‌شود و پس از گذشتن از صفر، درون رشته مثبت‌تر می‌شود.

۸۰- ۳ در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند از بین می‌روند. بنابراین تعداد این یاخته‌ها کم می‌شود. توجه کنید اگر چه گزینه ۴ هم به نظر درست می‌رسد، اما گزینه ۳ درست‌تر است.

۷۵- ۴ در هر سه حالت مربع قابل رسم است.

در حالت اندازه ضلع: چون چهار ضلع برابرند با رسم اضلاع، مربع قابل رسم است.
در حالت اندازه قطر: چون قطرهای با هم برابر و عمود منصف یکدیگرند، با رسم دو قطر مربع مشخص می‌شود.
در حالت فاصله مرکز مربع تا یک ضلع: این مقدار نصف اندازه ضلع مربع است پس اندازه ضلع مربع معلوم می‌شود و مربع قابل رسم است.

زیست‌شناسی

۷۶- ۴ طبق متن کتاب درسی، دندريت رشته‌ای است که پیام عصبی را به جسم سلولی (یاخته‌ای) عصبی وارد و آکسون از آن خارج می‌کند. بنابراین مبنای تقسیم‌بندی رشته‌های عصبی به آکسون و دندريت جهت حرکت پیام عصبی نسبت به جسم یاخته‌ای است.

۷۷- ۲ با هر بار فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، سه عدد یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شود. یعنی مجموعاً ۵ عدد یون مبادله می‌شود که سهم سدیم $\frac{3}{5}$ و سهم پتاسیم هم $\frac{2}{5}$ است. پس خواهیم داشت:
یون $240 = 600 \times \frac{2}{5} \Rightarrow$ پتاسیم وارد شده
یون $360 = 600 \times \frac{3}{5} \Rightarrow$ سدیم خارج شده

۷۸- ۳ طبق شکل‌های مربوط به کتاب درسی (صفحه ۳ و ۴)، در هنگام پتانسیل آرامش، دستگاه ولت‌متر، خطی مستقیم و افقی رسم می‌کند.

گزینه «۱» نادرست. یکی از میله‌ها به درون رشته عصبی و دیگری در بیرون آن قرار می‌گیرد.
گزینه «۲» نادرست. کانال‌های دریچه‌دار، پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های نشی هر سه از جنس پروتئین هستند.
گزینه «۴» نادرست. در هنگام فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، ATP مصرف و ADP تولید می‌شود. بنابراین غلظت ADP موجود در سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

۷۹- ۳ «الف» درست است. طبق شکل‌های موجود در صفحه ۵ کتاب درسی این کانال‌ها در اصل پروتئین‌هایی هستند که در عرض غشاء و در تماس با دو لایه فسفولیپیدی قرار گرفته‌اند.
«ب» درست است. باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به دنبال یکدیگر صورت می‌گیرد و به صورت همزمان باز نمی‌شوند.
«پ» نادرست است. پمپ سدیم و پتاسیم همواره فعال است. فقط در پایان پتانسیل عمل، فعالیت آن بیشتر می‌شود (فعال‌تر می‌شود).
«ت» درست است. با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود یون‌های سدیم، از میزان این اختلاف رفته رفته کاسته می‌شود و پس از گذشتن از صفر، درون رشته مثبت‌تر می‌شود.

۸۰- ۳ در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند از بین می‌روند. بنابراین تعداد این یاخته‌ها کم می‌شود. توجه کنید اگر چه گزینه ۴ هم به نظر درست می‌رسد، اما گزینه ۳ درست‌تر است.



آزمون ۱

- ۸۱- ۴ در محل سیناپس، یاخته عصبی با یاخته عصبی دیگر و یا یاخته ماهیچه‌ای ارتباط پیدا می‌کند. یاخته انتقال دهنده پیام، یاخته پیش سیناپسی است که همواره یک یاخته عصبی است و نمی‌تواند یاخته دیگری مثلاً یاخته ماهیچه‌ای باشد. اما یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند یک یاخته عصبی و یا یاخته ماهیچه‌ای باشد.
- ۸۲- ۴ در مغز ماده خاکستری به طور عمده در خارج قرار گرفته و ماده سفید را احاطه می‌کند. هر چند طبق شکل کتاب بخش‌هایی از ماده خاکستری به صورت پراکنده در داخل ماده سفید قرار گرفته‌اند. در نخاع برعکس، ماده سفید، ماده خاکستری را احاطه کرده است. بنابراین نمی‌توان گفت که در مغز ماده سفید، خاکستری را در بر گرفته است. ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید اجتماع رشته‌های میلین دار است.
- ۸۳- ۳ چسبیدن یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغزی به یکدیگر و نبودن منفذ بین آنها سبب می‌شود بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نتوانند به مغز وارد شوند که به این عامل حفاظتی، سد خونی- مغزی می‌گویند. سایر موارد ذکر شده، نمی‌توانند مستقیماً سد خونی - مغزی را در معرض خطر قرار دهند.
- ۸۴- ۳ پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی در ترشح عرق نقشی ندارد.
- ۸۵- ۳ با ادامه مصرف مواد مخدر، دوپامین کمتری از سامانه لیمبیک آزاد می‌شود که سبب می‌شود فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی کند. در این حالت فرد مجبور است ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند.
- ۸۶- ۱ هر عصب نخاعی (نه هر جفت!) یک ریشه پشتی و یک ریشه شکمی دارد. (نادرستی گزینه ۱) در نخاع ماده سفید در اطراف ماده خاکستری قرار دارد. (درستی گزینه ۲). جسم یاخته‌ای در ریشه پشتی نخاع دیده می‌شود (درستی گزینه ۳). کانال مرکزی نخاع در وسط بخش خاکستری است لذا توسط ماده خاکستری احاطه شده است (درستی گزینه ۴).
- ۸۷- ۴ در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، مطابق شکل کتاب درسی (صفحه ۱۶) کلاً ۶ عدد سیناپس مشاهده می‌شود که فقط یکی از آنها از نوع مهارکننده است. از هر ۶ سیناپس موجود ۲ عدد آن در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند.
- ۸۸- ۲ در پلاناریا دو طناب عصبی در طول بدن جانور کشیده شده است.
- ۸۹- ۱ این شکل مطابق شکل صفحه ۲۰ کتاب درسی مربوط به گیرنده فشار است که در اصل نوعی گیرنده مکانیکی است. مورد C هم غلاف میلین است که توسط انواعی از یاخته‌های پشتیبان ساخته می‌شود. مورد B از جنس بافت پیوندی است که انتهای دندريت نورو حسی را می‌پوشاند. مورد A هم انتهای دندريت نورو حسی است.
- ۹۰- ۲ هنگام سازش گیرنده‌های فشار موجود در پوست، پیام عصبی کمتری به مغز ارسال می‌شود و یا اصلاً ارسال نمی‌شود. به عبارت دیگر مغز یا اطلاعات کمتری از گیرنده‌های فشار موجود در محل قرارگیری عینک دریافت می‌کند و یا اصلاً اطلاعاتی دریافت نمی‌کند.
- ۹۱- ۲ از بین موارد ذکر شده در گزینه‌ها، مشاهده برگه سوالات، توسط گیرنده‌های نوری، احساس می‌شود که جزء حواس ویژه هستند و در گروه حواس پیکری قرار نمی‌گیرند.



۹۲- ۳ مطابق شکل ۵ صفحه ۲۴ کتاب درسی، اولین بخشی که نور پس از گذشتن از زجاجیه با آن برخورد می‌کند، همان آکسون‌های یاخته‌های عصبی هستند و پس از آن بقیه موارد مطرح می‌شوند.

۹۳- ۱ جمله کتاب درسی عیناً عنوان می‌کند که «درد یک‌ساز و کار حفاظتی است»

۹۴- ۴ بررسی جملات:

الف) نادرست است. ماهیچه‌های اسکلتی (مخطط)، می‌توانند انقباضات غیرارادی هم داشته باشند.
ب) درست است.

پ) نادرست است. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی همیشه فعال است.

ت) نادرست است. در هنگام بروز هیجانات، بخش سمپاتیک بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و این به معنای غیرفعال شدن یکی و فعال شدن دیگری نمی‌باشد.

۹۵- ۳ در تشریح مغز برای مشاهده فضای بطن‌های ۱ و ۲ و همچنین اجسام مخطط درون آنها، لازم است جلوی رابط پینه‌ای برش کم‌عمقی ایجاد شود. درخت زندگی نیز درون مخچه است و از بیرون مشاهده نمی‌شود. برای مشاهده آن حتماً بایستی نیمکره‌های مخچه برش زده شوند. کیاسمای بینایی در سطح شکمی مغز قرار دارد. و بدون ایجاد برش قابل رویت است.

فیزیک

۹۶- ۲ به کتاب درسی یا کارآزمون مراجعه شود.

۹۷- ۱ بار A^{2+} برابر با بار دو پروتون خنثی نشده q است.

$$q = +2e = 2 \times \frac{1}{6} \times 10^{19} C = +\frac{3}{2} \times 10^{-19} C \quad \text{بنابراین:}$$

۹۸- ۳

$$\Delta q = ne = \frac{4}{10} \times 10^{11} \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} C = \frac{6}{4} \times 10^{-8} C = +64 \times 10^{-9} C = +64 nC$$

$$q = q_1 + \Delta q = -30 nC + 64 nC = +34 nC$$

$$q_A + q_B + q_C = q'_A + q'_B + q'_C$$

$$q'_A = q'_B = q'_C$$

$$+30 nC + 40 nC + (-19 nC) = 3q' \rightarrow q' = +17 nC$$

۹۹- ۴ براساس اصل پایستگی بار الکتریکی:

بار سه گوی یکسان است:

۱۰۰- ۳ هر چه از بالای جدول به پایین آن می‌رویم، الکترون خواهی اجسام بیشتر می‌شود. پس در اثر مالش جسم A با B، B

منفی و A مثبت می‌شود و در اثر مالش A با C، A مثبت و C منفی و در اثر مالش B و C، C منفی و B مثبت می‌شود.

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow F = k \frac{q^2}{r^2} \rightarrow \frac{4}{10} \times 10^{-3} N = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \times \frac{q^2}{(3/10 m)^2}$$

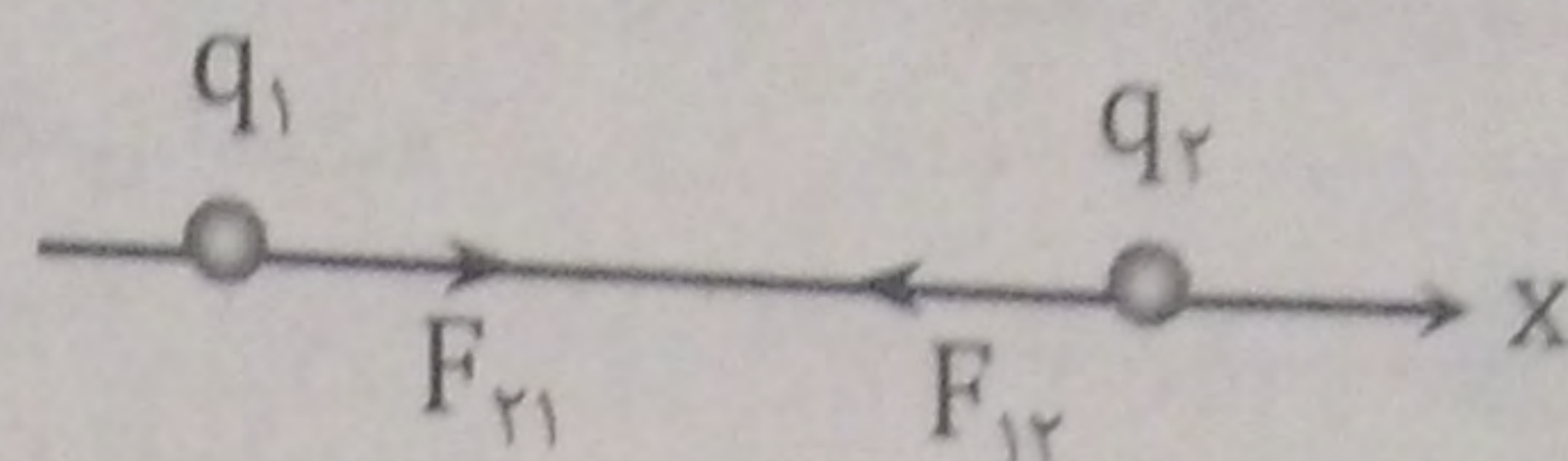
$$q^2 = \frac{4}{10} \times 10^{-12} \rightarrow q = \pm \frac{2}{10} \times 10^{-6} C = \pm 2/10 \mu C$$

۱۰۱- ۲

۱-۱۰۲

$$F_{12} = F_{21} = F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \times \frac{(2/0 \times 10^{-6} \text{C}) \times (4/0 \times 10^{-6} \text{C})}{(6/0 \text{m})^2} = 2/0 \times 10^{-7} \text{N}$$

$$\vec{F}_{21} = (2/0 \times 10^{-7} \text{N}) \vec{i}, \vec{F}_{12} = -(2/0 \times 10^{-7} \text{N}) \vec{i}$$



۲-۱۰۳ در حالت اول:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \times \frac{+200 \times 10^{-9} \text{C} \times 400 \times 10^{-9} \text{C}}{d^2}$$

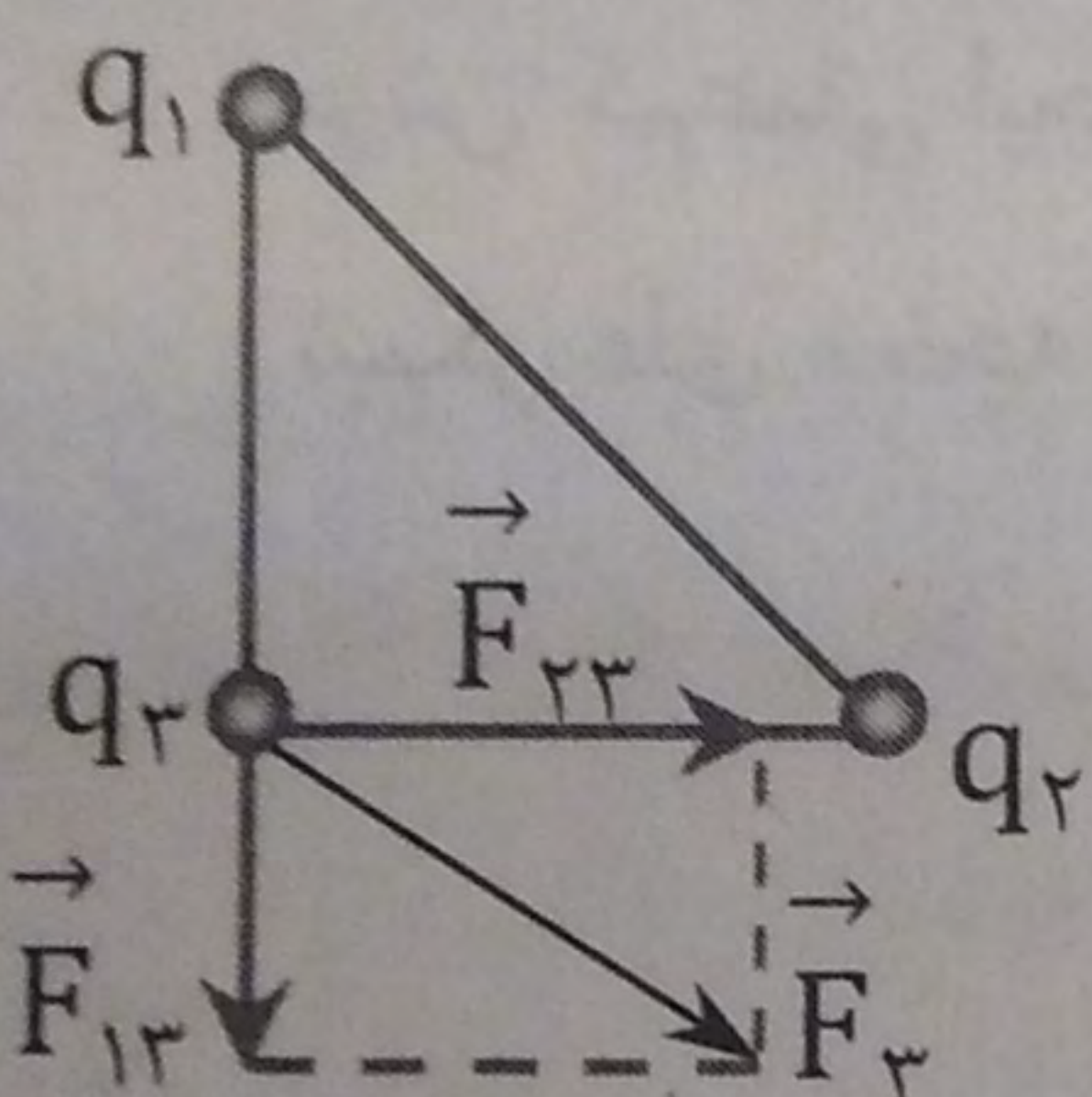
$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 = 2q' = q' = +100 \text{nC}$$

$$F = k \frac{|q'_1 q'_2|}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \frac{(100 \times 10^{-9} \text{C})^2}{d^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{(100 \times 10^{-9} \text{C})^2}{(200 \times 400 \times 10^{-18} \text{C}^2)} = \frac{1}{4}$$

جاذبه

دافعه



$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 3/0 \times 10^{-7} \text{N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r^2} = 4/0 \times 10^{-7} \text{N}$$

$$\vec{F}_2 = (4/0 \times 10^{-7} \text{N}) \vec{i} - (3/0 \times 10^{-7} \text{N}) \vec{j}$$

۲-۱۰۴

$$E = \frac{F}{q_0} = \frac{6/0 \times 10^{-7} \text{N}}{2/0 \times 10^{-8} \text{C}} = 3/0 \times 10^{+5} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

جهت میدان در نقطه مورد نظر با نیروی وارد بر بار آزمون هم جهت است یعنی رو به شرق است.

۴-۱۰۵

۴-۱۰۶ میدان الکتریکی در آن نقطه ثابت است. بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{F_1}{q_{01}} = \frac{F_2}{q_{02}} \Rightarrow \frac{6/0 \times 10^{-5} \text{N}}{3/0 \times 10^{-8} \text{C}} = \frac{F_2}{6/0 \times 10^{-9} \text{C}}$$

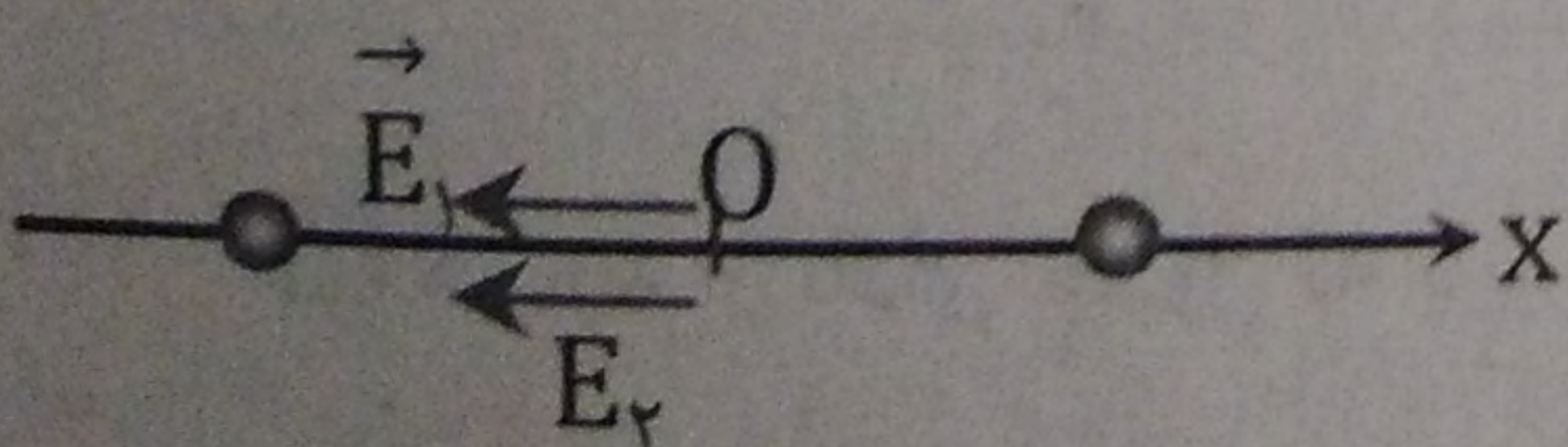
$$F_2 = 1/2 \times 10^{-5} \text{N}$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{r_1}{r_1 + 3}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{r_1}{r_1 + 3}\right)^2$$

$$3r_1 = r_1 + 3 \rightarrow r_1 = 1/2 \text{m}$$

۴-۱۰۷

۱-۱۰۸



$$E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{5/0 \times 10^{-9} \text{C}}{(3/0 \times 10^{-2})^2} = 5/0 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$$\vec{E} = (-5/0 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i} + (-5/0 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i} = -2 \times 5/0 \times 10^4 \vec{i} = -1/0 \times 10^5 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



۱۰۹- ۲ با توجه تقارن خطوط و جهت آن گزینه (۲) درست است. (خطوط میدان یک دوقطبی الکتریکی)

$$110- 1 \quad \Rightarrow mg = |q|E \rightarrow (2/0 \times 10^{-3} \text{kg}) \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = |q| \times 5/0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\rightarrow |q| = \frac{2/0 \times 10^{-2} \text{N}}{5/0 \times 10^5 \text{N/C}} = 0/40 \times 10^{-7} \text{C} = 40 \times 10^{-9} \text{C} = 40 \text{nC}$$

با توجه به اینکه جهت میدان رو به پایین است و جهت نیروی الکتریکی باید به طرف بالا باشد پس، بار الکتریکی منفی است.

$$q = -40 \text{nC}$$

شیمی

۱۱۱- ۳

جمله اول: نادرست. پراکندگی منابع موجب پیدایش تجارت جهانی است.

جمله دوم: درست.

جمله سوم: نادرست. رسانایی الکتریکی در این گروه از بالا به پایین افزایش می یابد.

جمله چهارم: نادرست. در گروه های نافلزی از بالا به پایین واکنش پذیری کم می شود.

جمله پنجم: نادرست. با افزایش عدد اتمی در یک گروه شعاع اتمی هم افزایش پیدا می کند.

۱۱۲- ۴ در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و خصلت فلزی کاهش می یابد. خصلت نافلزی و تعداد الکترون های لایه آخر افزایش می یابد.

۱۱۳- ۴

۱۱۴- ۳

۱۱۵- ۱ واکنش پذیری فلزهای دسته s و p از فلزهای دسته d بیشتر است پس واکنش پذیری Mg و Al بیشتر است. بین این دو عنصر نیز چون Mg به گروه دوم و Al به گروه سیزده تعلق دارد واکنش پذیری Mg بیشتر است.

۱۱۶- ۳ Na و Mg هم دوره هستند و Na در گروه اول قرار دارد پس واکنش پذیری $\text{Na} > \text{Mg}$ Cl, F هم گروه هستند و چون F بالاتر از Cl قرار دارد واکنش پذیری بیشتری دارد. O, N نیز هم دوره هستند و واکنش پذیری $\text{O} > \text{N}$ است. توجه داشته باشید بین Na, Mg خصلت فلزی و بین N با O و F با Cl واکنش پذیری نافلزی مقایسه می شود.

۱۱۷- ۲ گزینه ۱: می تواند به اتم خنثی، کاتیون و آنیون تعلق داشته باشد مانند $\text{Ar}, \text{Cl}^-, \text{K}^+$ آرایش $4s^1$ و $3p^3$ فقط می توانند به اتم خنثی مربوط باشند.



۱۰۹- ۲ با توجه تقارن خطوط و جهت آن گزینه (۲) درست است. (خطوط میدان یک دوقطبی الکتریکی)

$$110- ۱ \quad mg = |q|E \rightarrow (2/0 \times 10^{-3} \text{ kg}) \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = |q| \times 5/0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\rightarrow |q| = \frac{2/0 \times 10^{-2} \text{ N}}{5/0 \times 10^5 \text{ N/C}} = 0/40 \times 10^{-7} \text{ C} = 40 \times 10^{-9} \text{ C} = 40 \text{ nC}$$

با توجه به اینکه جهت میدان رو به پایین است و جهت نیروی الکتریکی باید به طرف بالا باشد پس، بار الکتریکی منفی است.

$$q = -40 \text{ nC}$$

شیمی

۱۱۱- ۳

جمله اول: نادرست. پراکندگی منابع موجب پیدایش تجارت جهانی است.

جمله دوم: درست.

جمله سوم: نادرست. رسانایی الکتریکی در این گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

جمله چهارم: نادرست. در گروه‌های نافلزی از بالا به پایین واکنش‌پذیری کم می‌شود.

جمله پنجم: نادرست. با افزایش عدد اتمی در یک گروه شعاع اتمی هم افزایش پیدا می‌کند.

۱۱۲- ۴ در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و خصلت فلزی کاهش می‌یابد. خصلت نافلزی و تعداد الکترون‌های لایه آخر افزایش می‌یابد.

۱۱۳- ۴

۱۱۴- ۳

۱۱۵- ۱ واکنش‌پذیری فلزهای دسته s و p از فلزهای دسته d بیشتر است پس واکنش‌پذیری Mg و Al بیشتر است. بین این دو عنصر نیز چون Mg به گروه دوم و Al به گروه سیزده تعلق دارد واکنش‌پذیری Mg بیشتر است.

۱۱۶- ۳ Na و Mg هم دوره هستند و Na در گروه اول قرار دارد پس واکنش‌پذیری $\text{Na} > \text{Mg}$

Cl, F هم گروه هستند و چون F بالاتر از Cl قرار دارد واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

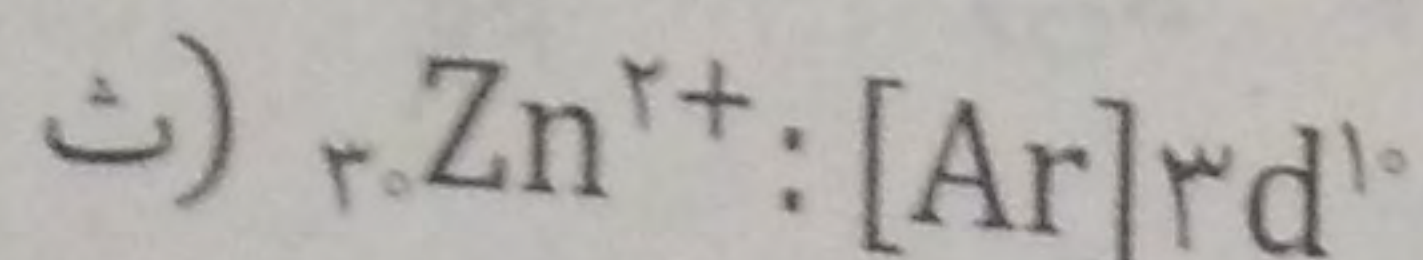
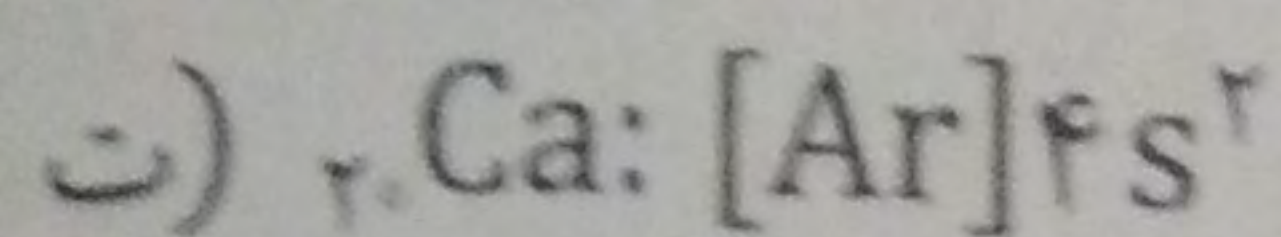
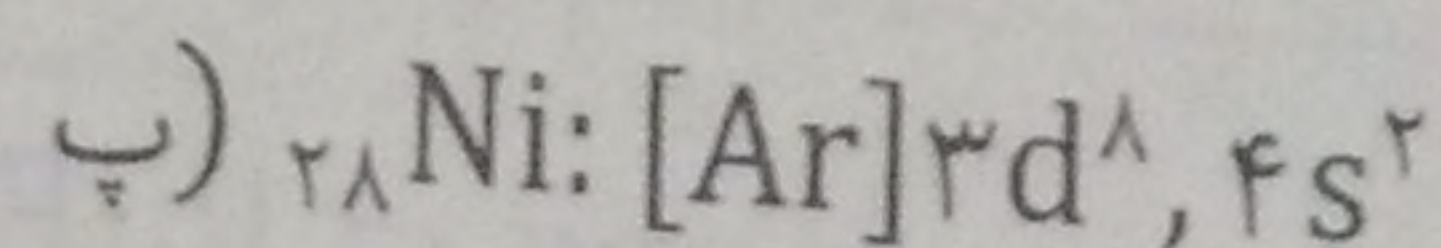
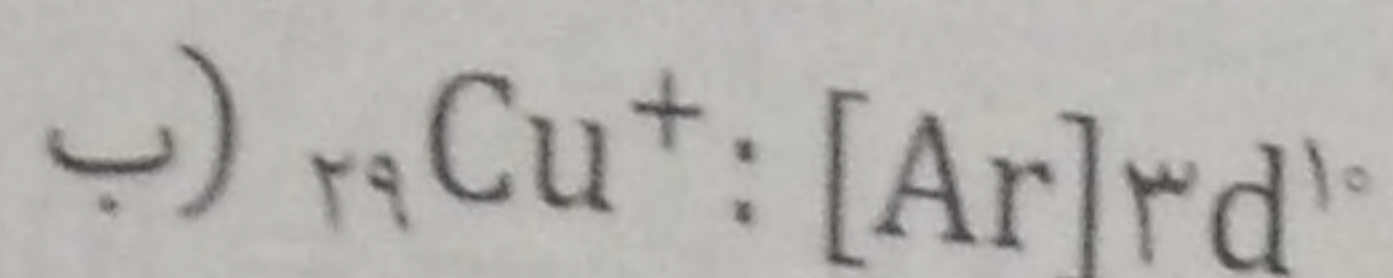
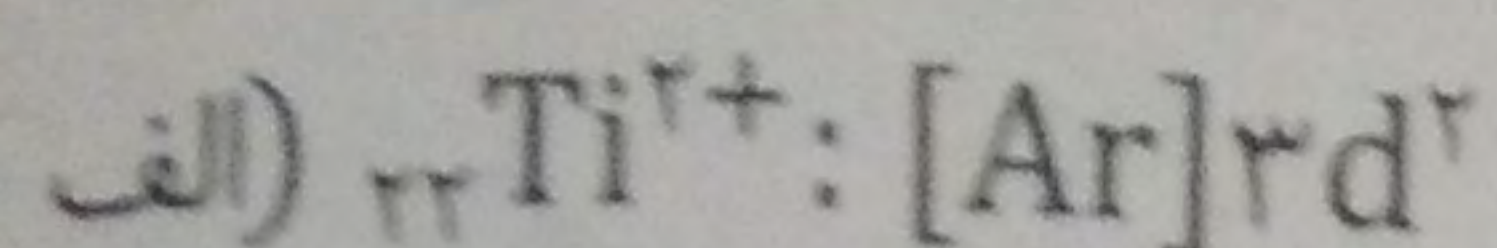
O, N نیز هم دوره هستند و واکنش‌پذیری $\text{O} > \text{N}$ است. توجه داشته باشید بین Na, Mg خصلت فلزی و بین

N با O و F با Cl واکنش‌پذیری نافلزی مقایسه می‌شود.

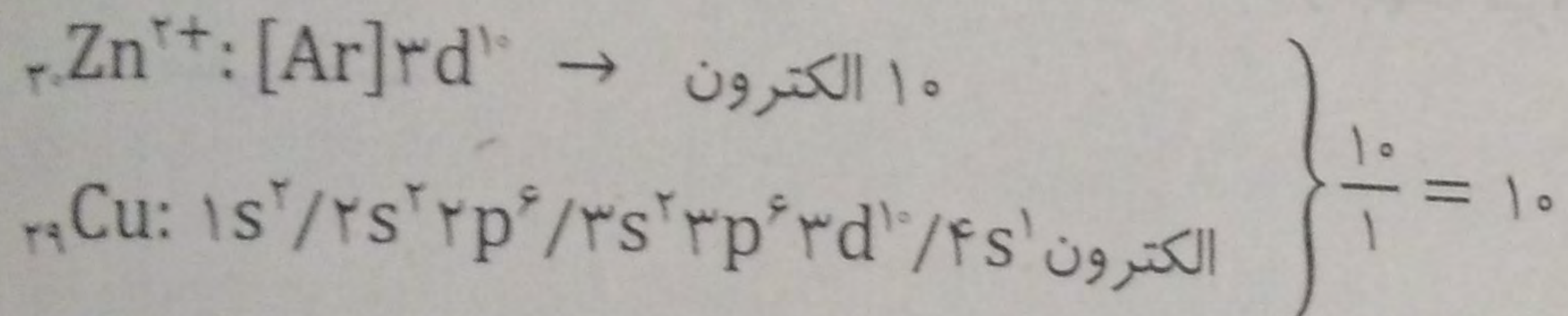
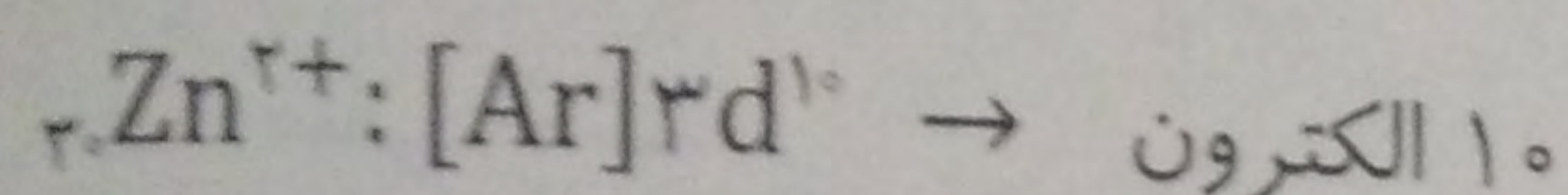
۱۱۷- ۲ گزینه ۱: می‌تواند به اتم خنثی، کاتیون و آنیون تعلق داشته باشد مانند $\text{Ar}, \text{Cl}^-, \text{K}^+$

آرایش $3p^3$ و $4s^1$ فقط می‌توانند به اتم خنثی مربوط باشند.

۱۱۸-۳



۱۱۹-۲

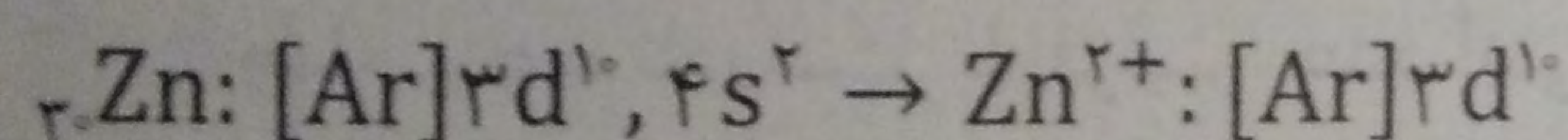


۱۲۰-۴ واکنش ۱ انجام می‌شود و فراورده آن Fe و CO_2 است. واکنش پذیری Na از C بیشتر است پس واکنش ۲ انجام نمی‌شود و فراورده‌ای ندارد.

۱۲۱-۲

$$\frac{3}{0.1} \times 10^{23} \text{CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 5/33 \text{ g}$$

۱۲۲-۱

پس از هر اتم Zn باید ۲ الکترون جدا کنیم تا به یون Zn^{2+} برسیم.

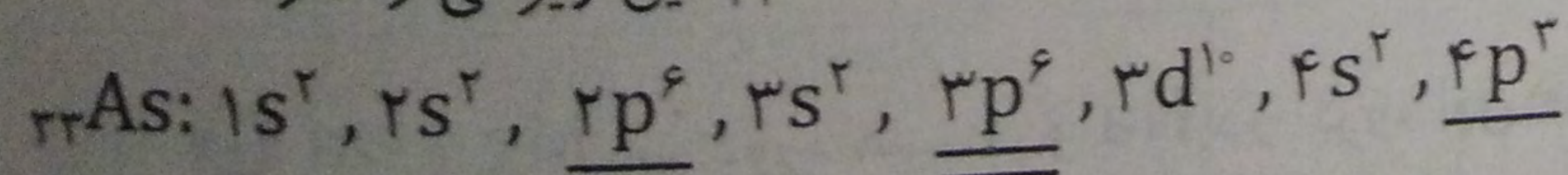
$$\frac{2}{6} \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-}{1 \text{ mole}^-} = 4/82 \times 10^{23} \text{e}^-$$

۱۲۳-۴ در دوره سوم جدول دوره‌ای عناصرها: Na: بیشترین شعاع اتمی

Cl: بیشترین خصلت نافلزی و خواص S و O شبیه به هم است چون هم گروه هستند.

۱۲۴-۳

در عنصرهای دوره چهارم، $l = 1$ یعنی زیر لایه P مربوط به لایه دوم و سوم پر شده و دارای ۱۲ الکترون است. از آنجا که زیر لایه $l = 2$ یعنی d گنجایش حداکثر ۱۰ الکترون را دارد پس باید نسبت الکترون‌ها در زیر لایه‌های p این عنصر به الکترون‌های زیر لایه d برابر ۱/۵ باشد. در بین عنصرهای داده شده فقط ${}_{33}\text{As}$ این ویژگی را دارد.

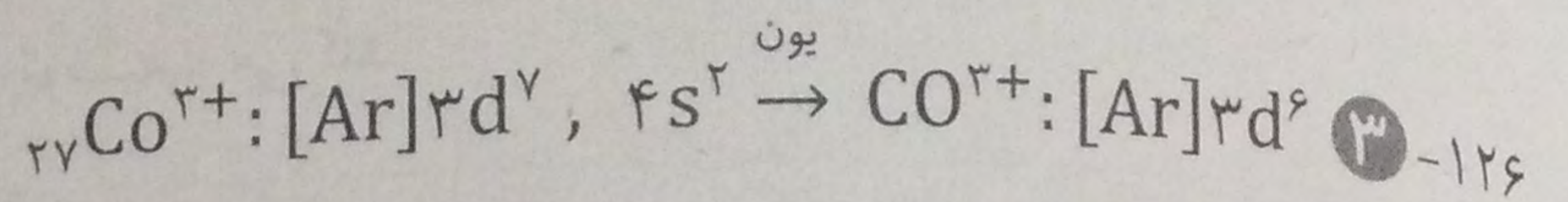


$$l = 1 \rightarrow p = 15e, l = 2 \rightarrow d = 10e \rightarrow \frac{15}{10} = 1/5$$

۱۲۵-۲ گزینه «۱»: نادرست. اکسیدهای طبیعی آهن FeO و Fe_2O_3 هستند.
گزینه «۲»: درست.

گزینه «۳»: نادرست. در دوره چهارم ${}_{31}\text{Sc}$ به آرایش گاز بی‌اثر می‌رسد.

گزینه «۴»: نادرست. آرایش یون منیزیم شبیه گاز Ne است.



در نوشتن آرایش کاتیون‌های واسطه باید آرایش الکترونی اتم خنثی را نوشته و الکترون‌ها را از آخرین زیر لایه جدا کنیم.

۱۲۷-۳

۱۲۸-۱

$$\begin{aligned} n - (p - 2) &= 7 \\ n - p + 2 &= 7 \\ \begin{cases} n + p = 63 \\ n - e = 7 \\ e = p - 2 \end{cases} &\rightarrow \begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 63 \end{cases} \\ \hline 2n &= 68 \\ n &= 34 \rightarrow p = 29 \end{aligned}$$

عنصر A_{29} به دوره چهارم تعلق دارد و خواص فلزی آن از Br_{35} بیشتر است. چون در یک دوره از چپ به راست خواص نافلزی افزایش می‌یابد.

۱۲۹-۲ هالوژن‌ها با آرایش $ns^2 np^5$ در آخرین زیر لایه خود یعنی np^5 دارای ۵ الکترون هستند.

۱۳۰-۴ یون‌های این سه عنصر یکسان نیست بلکه بصورت Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+} است.

زمین‌شناسی

۱۳۱-۲ در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل کنار هم جمع شده و منظومه‌ها را ساخته‌اند.

۱۳۲-۳

$$p = 96 \div 12 = 8 \quad \text{سال}$$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow 8^2 = d^3 \Rightarrow d^3 = 64 \Rightarrow d = 4 \quad \text{واحد نجومی}$$

$$d = 4 - 1 = 3 \quad \text{فاصله سیاره فرضی تا زمین بر حسب واحد نجومی}$$

$$d = 3 \times 150000000 = 450000000$$

۱۳۳-۴ در روند تکوین سیاره زمین، ابتدا سنگ کره و سپس به ترتیب هواکره، آب کره و زیست کره تشکیل شده است.

۱۳۴-۲ عنصر رادیواکتیو اورانیوم ^{235}U پس از فروپاشی به عنصر سرب ^{207}Pb تبدیل می‌شود.

۱۳۵-۱ دوره‌های کامبرین و پرمین از دوره‌های دوران پالئوزوئیک هستند. (گزینه ۱)

- دوره کربونیفر (پالئوزوئیک) و کرتاسه (مزوزوئیک)

- دوره تریاس (مزوزوئیک) و ترشیاری (سنوزوئیک)

- دوره ژوراسیک (مزوزوئیک) و کواترنری (سنوزوئیک)



- ۱۳۶- ۴ چرخه ویلسون مراحل اقیانوس‌زایی را تشریح و توصیف می‌کند.
- ۱۳۷- ۱ اولین خزنده در دوره کربونیفر ظاهر شد، اما توسعه و فراوانی خزندگان مربوط به دوران مزوزوئیک است.
- ۱۳۸- ۳ در عرض‌های جغرافیایی $23/5$ تا $66/5$ درجه در هر نیمکره چهار فصل وجود دارد. در عرض‌های صفر تا $23/5$ درجه در هر نیمکره فقط تابستان و در عرض‌های $66/5$ تا 90 درجه در هر نیمکره فقط فصل زمستان وجود دارد.
- ۱۳۹- ۲ در روز اول بهار و اول پاییز طول شب و روز در تمام نقاط کره زمین یکسان و برابر ۱۲ ساعت است.
- ۱۴۰- ۴ آثار و بقایای موجودات گذشته زمین، در شاخه دیرینه‌شناسی از علم زمین‌شناسی مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- ۱۴۱- ۳ درصد فراوانی وزنی اکسیژن در پوسته زمین حدود $45/2$ درصد و عناصر سیلیسیم، آلومینیم و آهن به ترتیب $27/2\%$ ، 8% و $5/8\%$ است.
- ۱۴۲- ۳ کانی‌های غیر سیلیکاتی شامل کربنات‌ها، سولفات‌ها، سولفیدها، فسفات‌ها و عناصر آزاد می‌باشد.
- ۱۴۳- ۱ عنصر کروم از کانسنگ کرومیت استخراج می‌شود. کانسنگ کرومیت در زمره کانسنگ‌های ماگمایی محسوب می‌شود.
- ۱۴۴- ۴ از کانسنگ کالکوپیریت ($CuFeS_2$) عنصر مس استخراج می‌شود.
- ۱۴۵- ۳ به سنگی که از بلورهای بسیار درشت تشکیل شده باشد، پگمانیت می‌گویند.