

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ غلطها ⇐ خواست / ورطه / خویشتن / حادثه

۲. گزینه ۴ شکل درست واژه: ذوال ⇐ زوال

۳. گزینه ۳ املای صحیح کلمه ی نادرست چنین است:

هاضم ⇐ حازم

۴. گزینه ۴ گزینه‌های «۱، ۲ و ۳» اشاره به عجز انسان از درک و وصف خداوند دارند.

گزینه «۴» به حضور همیشگی خداوند در کنار ما و این که از همه کس به ما نزدیک‌تر است، اشاره دارد.

۵. گزینه ۲ در این گزینه به موضوع جبر و غیر قابل تغییر بودن سرنوشتی که خدا رقم می‌زند اشاره می‌شود؛ در حالی که در گزینه‌های دیگر ناتوانی انسان از توصیف خداوند مطرح می‌شود.

۶. گزینه ۴ به جز بیت گزینه «۴»، شاعر در همه ایات می‌گوید خداوند در جهان آشکار است.

۷. گزینه ۲ در این گزینه، فروتنی در برابر انسان‌های فرومایه ناپسند دانسته شده است.

۸. گزینه ۱ در این گزینه سر به معنای خودش آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) سر: مجاز از قصد

گزینه ۳) سر اول: مجاز از جان - سر دوم: مجاز از فکر

گزینه ۴) سر: مجاز از قصد

۹. گزینه ۲ واژگان برازندگی و نمط نادرست معنا شده‌اند. معنای صحیح آنها به ترتیب: شایستگی، لیاقت / روش، نوع

۱۰. گزینه ۱ در این گزینه آرایه مجاز دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) «محمل»: مجاز از کاروان

۳) «گز»: مجاز از تیری که از جنس درخت گز است.

۴) «دل»: مجاز از احساس / «مغاک»: مجاز از زیر خاک.

پاسخنامه تشریحی

۱۱. گزینه ۲ اُختی الکبری: خواهر بزرگ‌تر من / لاتواصل: ارتباط ندارد/ قید «هیچ» در گزینه «۴» اضافه است و در گزینه‌های «۳» و «۱» هم به ترتیب «خواهر بزرگ» و «بزرگ‌ترین خواهرم» نادرست‌اند.
۱۲. گزینه ۳ نکته مهم درسی
وقتی حرف «قَد» همراه فعل مضارع بیاید به معنای «شاید، گاهی، ممکن است» می‌باشد: «قَد تَضُرُّنَا آمَالُنَا الْكَثِيرَةُ»: گاهی آرزوهای زیادمان به ما ضرر می‌رساند.
تشریح گزینه‌های دیگر
گزینه «۱»: «كِبَائِرُ الدُّنْيَا» یعنی «گناهان بزرگ» نه «بزرگترین گناهان».
گزینه «۲»: «قَرِيبٌ» یعنی «نزدیک» و ترجمه شدن آن به صورت «نزدیک‌تر» نادرست است، چرا که اسم تفضیل نیست، «أَقْرَبٌ» یعنی «نزدیک‌تر».
گزینه «۴»: باید به صورت «نیکو می‌گردانی» ترجمه شود. «نیکو گردانیدی» فعل ماضی و معادل عربی آن «حَسَّنْتَ» می‌باشد.
۱۳. گزینه ۲ «إِنْ»: «يَقِينًا، هَمَانًا، مُسَلِّمًا، بِرَاسْتِي» / «السَّمَاءُ الدُّنْيَا»: آسمان نزدیک‌تر («الدُّنْيَا» مؤنث «دنی» اسم تفضیل به معنی «نزدیک‌تر» است. «السَّمَاءُ الدُّنْيَا» موصوف و صفت هستند.// «زَيْتًا»: آراستیم / «زَيْتَةٌ»: زیوری (اسم نکره) / «الْكواكِبُ»: ستارگان
۱۴. گزینه ۱ رد سایر گزینه‌ها:
(۲) «لَاتتَكَاسَلُ» فعل «غائبة» مفرد مؤنث غائب است و لها در اعمالها مؤید آن است و «الممرضة» فاعل آن است. «پرستار ماهر در کارهایش تنبلی نمی‌کند».
(۳) «شاهد» غائب است و ترجمه درست عبارت چنین است: «دانش آموزان پیروزمندانه نمراتشان را در کلاس مشاهده کردند».
(۴) «صادق» با توجه به کسره عین الفعل «د» امر مخاطب است و ترجمه درست عبارت چنین است: «دوستی و همنشینی کن با کسی که دلسوزی می‌کند برای تو در حالی که تو در غفلت هستی».
۱۵. گزینه ۳ به ترتیب کلمات «الدُّنْيَا، أَكْثَرُ، اَوْسَطُ، أَكْبَرُ، أَعْلَى، أَعْلَى» اسم تفضیل هستند و کلمات «اتَّقِي، أَحَبُّ» نیز فعل هستند.
دقت داشته باشید که «أكبر» هم اسم تفضیل «أكبر» است که جمع بسته شده است.
۱۶. گزینه ۴ زیرا در این گزینه «لا» برای نفی مضارع است، در گزینه «۱»: لا = نهی است، در گزینه ۲: «لا» نهی است و در گزینه ۳: «لا» بر سر «اسم» آمده است.
۱۷. گزینه ۲ کلمه «أَحَبُّ» فعل ماضی برای صیغه سوم شخص مفرد است و اسم تفضیل نیست.
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه «۱»: «أَعْلَى» اسم تفضیل به معنای «بلندترین» است.
گزینه «۳»: «أَقْلُّ» اسم تفضیل به معنای «کم‌ترین» است.
گزینه «۴»: «الْكَبِيرُ» اسم تفضیل مؤنث (مؤنث «أكبر») است.
۱۸. گزینه ۴ گزینه ۱: «نَاهِيًا و مُعِينًا» هر دو اسم فاعل از ثلاثی مجرد و مزید است.
گزینه ۲: «المُسَافِرِينَ» اسم فاعل است.
گزینه ۳: «المَجْرَبُ، المَمْتَعَاتُ، مَمْزُوجَةٌ» هر سه اسم مفعول هستند.
اما گزینه ۴: «الصَّالِحَةُ، نَاهِيْن، صَابِرِينَ، المَشَاكِلُ» اسم فاعل هستند. «المُنْكَرُ» اسم مفعول است.
۱۹. گزینه ۲ المَعْلَمُ (اسم فاعل) – المَشَاكِلُ (اسم فاعل از مُشْكَل یا مُشْكَلَةٌ) است و «خَيْرٌ» در معنای اسم تفضیل می‌باشد یعنی «بهترین» (بهترین دانش آموزان کسانی هستند...)
۲۰. گزینه ۳ در گزینه ۱: أَحَبُّ مبتدا و أَنْفَعُ خبر است. (اسم تفضیل معمولاً بر وزن أفعال می‌آید)
در گزینه ۲: تَفَكَّرُ مبتداست و خَيْرٌ خبر است. (اگر خیر معنی «تر و ترین» دهد معمولاً اسم تفضیل محسوب می‌شود)
در گزینه ۳: أَفْضَلُ اسم تفضیل است اما اینجا صفت است نه خبر. أَرْخَصُ نیز اسم تفضیل و صفت می‌باشد.
در گزینه ۴: شَرُّ اسم تفضیل و خبر است. شَرٌّ نیز مانند خیر می‌تواند اسم تفضیل باشد اگر معنی «تر و ترین» داشته باشد.

پاسخنامه تشریحی

۲۱ - گزینه ۴ درک هدف زندگی:

اگر انسان این هدف حقیقی (درک هدف زندگی) را به دست نیاورد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده، در حالی که سعادت و خوشبختی را هم به دست نیاورده است. کشف راه درست زندگی:

اگر انسان راه درست زندگی را انتخاب نکند، به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده، نخواهد رسید.

۲۲ - گزینه ۴ در گزینه ۴ رابطه برعکس نوشته شده است. یعنی ایمان به عمل صالح تقدم دارد و در نتیجه عمل صالح معلول و ایمان علت آن است.

۲۳ - گزینه ۲ دغدغه دیگر انسان های فکور و خردمند کشف راه درست زندگی است. این دغدغه از آن و جدی است که انسان فقط یکبار به دنیا می آید و یک بار آن را تجربه می کند. عبارت «إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» موجب جلوگیری از خسران می شود.

۲۴ - گزینه ۳ انسان به علت دارا بودن اختیار می تواند راه های دیگری را نیز برگزیند اما چنان که گفته شد، چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خداوند نمی تواند پاسخ درستی به آن نیازها بدهد، انسان زیان خواهد کرد و با دست خالی دنیا را ترک گفته و به دیار آخرت خواهد شتافت و در آنجا زیان خود را مشاهده خواهد کرد. قرآن کریم چنین کسی را ناسپاس نامیده و می فرماید: «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا: همانا ما راه را به او نشان دادیم یا سپاسگزار خواهد بود یا ناسپاس.»

۲۵ - گزینه ۲ عبارت شریفه ی تَلَّا يَكُونُ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حِجَّةٌ بَعْدَ الرِّسَالِ اشاره به اتمام حجت بر انسان ها به تبع برخورداری از هدایت تشریحی با ارسال رسولان و به اقتضای عزت و حکمت الهی دارد.

آیه	رسلاً مبشیرین و منذرین تَلَّا يَكُونُ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حِجَّةٌ بَعْدَ الرِّسَالِ وَكَانَ اللَّهُ عَزِيزًا حَكِيمًا
ترجمه	رسولانی [را فرستاد که] بشارت دهنده و انذار کننده باشند. تا بعد از آمدن پیامبران، برای مردم در مقابل خداوند، دستاویز و دلیلی نباشد و خداوند شکست ناپذیر و حکیم است.
مفهوم	خداوند با ارسال پیامبرانی بشارت و انذار دهنده برای هدایت مردم حجت را بر مردم تمام می کند و راه بهانه گیری را از آنان سلب می کند.
	هدایت انسان با ارسال پیامبران بیانگر هدایت شریعی (خاص انسان) است.

۲۶ - گزینه ۴ گزینه ۴: اگر انسان راه های دیگری غیر از برنامه الهی انتخاب کند زیان خواهد کرد و با دست خالی دنیا را ترک خواهد گفت، این موضوع اشاره به اختیار انسان در هدایت دارد.

۲۷ - گزینه ۱ با توجه به آیه ۱۳۶ سوره بقره «لَا تَقْرُقُ بَيْنَ أَحَدٍ مِنْهُمْ وَنَحْنُ لَهُ مُسْلِمُونَ» پیامبر(ص) در پاسخ به یهودیان و مسیحیان به امر خداوند می فرماید که ما مسلمانان به آنچه که به ابراهیم و اسماعیل و اسحاق و یعقوب و پیامبران پیشین نازل شده است ایمان داریم. یعنی این که محتوای اصلی دعوت پیامبران یکسان بوده و دین در نزد خداوند واحد است و همه پیامبران آورنده یک دین بوده اند.

۲۸ - گزینه ۳ با توجه به آیه «یا ایها الذین آمنوا استجبوا لله وللرسول اذا دعاکم لما یحییکم» کسانی که خواستار حیات انسانی می باشند باید دعوت خدا و رسول را اجابت کنند.

۲۹ - گزینه ۱ زیبایی لفظی، سبب نفوذ خارق العاده قرآن کریم در افکار و قلوب در طول تاریخ شده است و بسیاری از مردم به خصوص ادیبان و دانشمندان تحت تأثیر آن مسلمان شده اند. نفوذ خارق العاده قرآن علت مسلمان شدن ادیبان و دانشمندان می باشد.

۳۰ - گزینه ۴ وجود دو یا چند دین در یک زمان نشانگر این است که پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده اند و این کار به معنای سرپیچی از فرمان خدا و عدم پیروی از پیامبران گذشته است.

دقت شود که سرپیچی از کتاب آسمانی صحیح نیست. زیرا لزوماً در همه کتاب ها به پیامبر بعدی بشارت داده نشده است. اما خود هر پیامبر به آمدن پیامبر بعدی بشارت می داد و بر پیروی از او تأکید می کند تا آنجا که آنان که دینی غیر از اسلام را برگزیده اند، در آخرت زیان می بینند: «وَمَنْ يَتَّبِعْ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ: و هر کسی که دینی جز اسلام اختیار کند، از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان کاران خواهد بود.»

پاسخنامه تشریحی

۳۱. گزینه ۱ در صورتی که شما فقط تعداد زیاد افرادی که شهر ما را برای یافتن شغل به مقصد محل دیگری ترک می‌کنند ، احتمالاً به درستی به این نتیجه می‌رسید که شهر ما هیچ آینده‌ای ندارد.

(۱) در نظر بگیرید (۲) پیشنهاد کنید (۳) فرض کنید (۴) انتظار داشته باشید

۳۲. گزینه ۲ صدای «ترزا» در تئاتر قوی‌تر، روان‌تر و واضح‌تر از آن چیزی بود که امید به شنیدنش داشتیم.

۱- عصبی ۲- روان ۳- مشهور ۴- محبوب

۳۳. گزینه ۴ برای بهتر کردن کیفیت کالاها، تمام ماشین‌های فرسوده در کارخانه باید پی‌در پی تعمیر شوند.

(۱) صادقانه (۲) خوشبختانه (۳) با بی‌دقتی (۴) پی‌در پی - مکرراً

۳۴. گزینه ۲ برای ماه چقدر طول می‌کشد تا یک دور کامل به دور زمین بزند؟

(۱) حقیقت (۲) دور، دایره (۳) جفت (۴) موج سواری

۳۵. گزینه ۲

قبل از هر تصمیمی، باید تمام حقایق را در نظر بگیرید. به این طریق مطمئن خواهی شد که تمام تلاش را کرده‌ای.

۱. طرح، برنامه ۲. حقیقت ۳. مکان ۴. دلیل

۳۶. گزینه ۲ اگر تعداد پانداها با نرخ کنونی‌اش به کاهش یافتن ادامه پیدا کند، در ده سال منقرض خواهند شد.

گزینه ۱) تولید کردن

گزینه ۲) کاهش یافتن

گزینه ۳) آماده کردن

گزینه ۴) توسعه یافتن

۳۷. گزینه ۲ برای یک معلم خوب بسیار ضروری است که هنگام سخنرانی در کلاس روان صحبت کند.

۱- عصبی ۲- روان، سلیس ۳- مشهور ۴- تاریخی

۳۸. گزینه ۱ ظاهراً رئیس هیچ درکی از مشکلاتی که کارمندان هم‌اکنون در وظایف روزانه خود در محل کار با آن مواجه هستند، ندارد.

۱. درک، فهم ۲. دست خط ۳. پخش، انتشار خبر ۴. یادآوری

۳۹. گزینه ۱ نمی‌دانم چرا بعضی از دانش‌آموزان هر روز خیلی دیر به مدرسه می‌آیند.

در این سؤال ساختار جمله در زبان انگلیسی مد نظر است که به شرح زیر می‌باشد.

قید زمان + قید مکان + قید حالت + مفعول + فعل اصلی + قید تکرار + فعل کمکی + فاعل

۴۰. گزینه ۳ تمام بازیکنان به سختی تلاش کردند تا بازی را ببرند چون تصمیم گرفته بودند تا خاطره بد شکست سال گذشته را پاک کنند. همان‌طور که به یاد دارید، متأسفانه آن‌ها با ۶ گل زمین را ترک کردند.

۱- نجات دادن ۲- جستجو کردن ۳- پاک کردن ۴- جفت شدن

پاسخنامه تشریحی

۴۱. گزینه ۳

در هر دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدر نسبت d ، جمله n ام از رابطه $a_n = a_1 + (n-1)d$ می‌آید و اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند آن‌گاه $b^2 = ac$ است.
 $a_1, a_2, a_3 \Rightarrow a_1 + 2d, a_1 + 4d, a_1 + 6d$

دنباله هندسی

$$\rightarrow (a_1 + 2d)(a_1 + 6d) = (a_1 + 4d)^2$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 8a_1d + 12a_1d + 12d^2 = a_1^2 + 8a_1d + 16d^2$$

$$\Rightarrow 20d^2 + 2a_1d = 0 \xrightarrow{\text{تقسیم بر } 2d} 10d + a_1 = 0 \Rightarrow a_{11} = 0$$

۴۲. گزینه ۲

$$(x^2 + x)^2 - 18(x^2 + x) + 72 = 0 \xrightarrow{x^2 + x = A} A^2 - 18A + 72 = 0 \Rightarrow (A - 12)(A - 6) = 0$$

$$A = 12 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -1 \Rightarrow \alpha + \beta + \alpha' + \beta' = -2$$

$$A = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \alpha' + \beta' = -\frac{b}{a} = -1$$

۴۳. گزینه ۴

$$3a + \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 \rightarrow \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 - 3a \xrightarrow{\text{توان } 2} 2a^2 + 4a = 4 + 9a^2 - 12a \rightarrow 7a^2 - 16a + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 256 - 112 = 144 \rightarrow \begin{cases} a = \frac{16 + 12}{14} = 2 & \text{غرضی (در معادله صدق نمی‌کند)} \\ a = \frac{16 - 12}{14} = \frac{2}{7} & \text{غرضی} \end{cases}$$

$$\text{پس: } \frac{a+1}{a} = \frac{\frac{2}{7} + 1}{\frac{2}{7}} = \frac{\frac{9}{7}}{\frac{2}{7}} = \frac{9}{2} = 4,5$$

۴۴. گزینه ۴ اگر بهروز بتواند به‌تنهایی این کار را در k ساعت انجام دهد، فرهاد همان کار را به‌تنهایی در $k + 9$ ساعت انجام می‌دهد؛ آنگاه داریم:

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

$$\Rightarrow k^2 + 9k = 40k + 180 \rightarrow k^2 - 31k - 180 = 0 \rightarrow (k - 36)(k + 5) = 0 \rightarrow \begin{cases} k = 36 \\ k = -5 \end{cases} \text{ غرضی}$$

۴۵. گزینه ۲ با استفاده از تغییر متغیر $x^2 + 4x + 5 = t$ داریم:

$$x^2 + 4x + 5 - 2 = \sqrt{x^2 + 4x + 5} \Rightarrow t - 2 = \sqrt{t} \quad (I)$$

چون عبارت سمت راست همواره مثبت است باید عبارت سمت چپ هم همواره مثبت باشد.

$$t - 2 \geq 0 \Rightarrow t \geq 2$$

حال طرفین عبارت I را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(t - 2)^2 = (\sqrt{t})^2 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = t \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \rightarrow \text{با توجه به اینکه } t \geq 2 \text{ است پس غیر قابل قبول است} \\ t = \frac{c}{a} = 4 \rightarrow x^2 + 4x + 5 = 4 \rightarrow x^2 + 4x + 1 = 0 \rightarrow \Delta = 16 - 4 = 12 > 0 \end{cases}$$

$$\text{حاصلضرب ریشه‌ها: } x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = 1$$

۴۶. گزینه ۴ روش اول: نکته: اگر جملات a_k, a_m, a_n از یک دنباله حسابی به‌ترتیب سه جمله‌ی متوالی از یک دنباله‌ی هندسی باشند آنگاه:

$$q = \frac{k - m}{m - n} = \text{قدر نسبت دنباله‌ی هندسی}$$

بنابراین:

$$q = \frac{11 - 5}{5 - 1} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

روش دوم: فرض کنیم a_n جمله عمومی دنباله‌ی حسابی می‌باشد:

$$a_1, a_5, a_{11} \Rightarrow \text{جمله متوالی تصاعد هندسی} \Rightarrow a_5 = a_1 \times a_{11}$$

$$\Rightarrow (a_1 + 4d)^r = a_1(a_1 + 10d) \Rightarrow a_1^r + 10a_1d + 16d^r = a_1^r + 10ad \Rightarrow 16d^r = 10a_1d$$

$$\Rightarrow a_1 = 16d \Rightarrow q(\text{قدر نسبت تصاعد هندسی}) = \frac{a_5}{a_1} = \frac{a_1 + 4d}{a_1} = \frac{16d + 4d}{16d} = \frac{3}{2}$$

۴۷. گزینه ۱

اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند آن گاه: $b^2 = a \cdot c$ و b واسطه هندسی است.

$$(4\sqrt{2})^r = 2^a \times 2^b \Rightarrow 2^5 = 2^{a+b} \Rightarrow a + b = 5 \Rightarrow \frac{a+b}{2} = \frac{5}{2}$$

۴۸. گزینه ۲

تذکر: در دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q داریم:

$$S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

مجموع n جمله اول

$$x^r = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \xrightarrow{\text{غیر نزولی}} x = -1, q = \frac{-1}{2}$$

$$S_6 = \frac{a_1(1 - q^6)}{1 - q} = \frac{2 \left(1 - \left(\frac{-1}{2}\right)^6\right)}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{4}{3} \left(1 - \frac{1}{64}\right) \Rightarrow S_6 = \frac{4}{3} \times \frac{63}{64} = \frac{21}{16}$$

۴۹. گزینه ۲ توجه: هرگاه $x = k$ یکی از ریشه های معادله $P(x) = 0$ باشد، آنگاه تابع $P(x)$ بر $(x - k)$ بخش پذیر است.

ابتدا با قرار دادن $x = 2$ در معادله ی داده شده، a را می یابیم:

$$x(ax^2 - x - 5) = 2 \xrightarrow{x=2} 2(4a - 2 - 5) = 2 \Rightarrow 4a - 7 = 1 \Rightarrow a = 2$$

پس معادله به صورت $2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0$ می شود. حال با تقسیم معادله بر $x - 2$ آن را به شکل زیر بازنویسی می کنیم:

$$2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow (x - 2)(2x^2 + 3x + 1) = 0$$

می دانیم مجموع دو ریشه ی دیگر که ریشه های معادله ی درجه دوم داخل پرانتز می باشند، برابر با $-\frac{3}{2} = -\frac{b}{a}$ می شود.

۵۰. گزینه ۳

روش اول: ریشه های معادله ی جدید از معکوس ریشه های معادله ی قبلی یک واحد بیشتر است.

$$2x^2 - 3x - 4 = 0 \xrightarrow{\text{یک واحد به ریشه ها اضافه شده}} -4x^2 - 3x + 2 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه ها معکوس شده}} -4(x-1)^2 - 3(x-1) + 2 = 0$$

$$-4x^2 + 8x - 4 - 3x + 3 + 2 = 0 \Rightarrow -4x^2 + 5x + 1 = 0 \Rightarrow 4x^2 - 5x - 1 = 0$$

روش دوم:

$$\alpha + \beta = \frac{3}{2}, \alpha\beta = -2, \alpha' = \frac{1}{\alpha} + 1, \beta' = \frac{1}{\beta} + 1$$

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 2 = \frac{5}{4}$$

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{1}{\alpha\beta} + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 1 = -\frac{1}{4}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{5}{4}x - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow 4x^2 - 5x - 1 = 0$$

۵۱. گزینه ۴

$$2b = a + c$$

اگر a و b و c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند آنگاه:

$$2(3p + 4) = (2p + 3) + (5p - 1) \Rightarrow 6p + 8 = 7p + 2 \Rightarrow p = 6$$

$$\Rightarrow p = 6 \Rightarrow a_1 = 15, a_2 = 22, a_3 = 29 \Rightarrow d = a_2 - a_1 = 7$$

۵۲. گزینه ۲

اگر α و β ریشه های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

در اینگونه تست ها ابتدا با توجه به صورت سوال رابطه ای بین x_1 و x_2 می نویسیم و سپس یک رابطه ی دیگر بین x_1 و x_2 از خود معادله می یابیم:

$$x_1 = 3x_2 + 3 \Rightarrow \begin{cases} x_1 - 3x_2 = 3 \\ x_1 + x_2 = \frac{17}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x_1 + 3x_2 = -3 \\ x_1 + x_2 = \frac{17}{3} \end{cases}$$

$$4x_2 = \frac{8}{3} \Rightarrow x_2 = \frac{2}{3}$$

$$f\left(\frac{2}{3}\right) = 0 \Rightarrow 3\left(\frac{2}{3}\right)^2 - 17\left(\frac{2}{3}\right) + m = 0 \Rightarrow m = 10$$

۵۳. گزینه ۳ اگر α و β ریشه های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

حسابان یازده گام

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

با توجه به معادله داده شده داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 3 \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$k = \sqrt{\beta} + \sqrt{\alpha} \Rightarrow k^2 = \beta + \alpha + 2\sqrt{\alpha\beta} = 3 + 2 \times \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow k = 2$$

$$A = \frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}} = \frac{\sqrt{\beta} + \sqrt{\alpha}}{\sqrt{\alpha\beta}} = \frac{2}{\sqrt{\frac{1}{4}}} = 4$$

۵۴. گزینه ۴

 اگر x' و x'' ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

$$S = x' + x'' = -\frac{b}{a}, \quad d = |x' - x''| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

$$\begin{cases} x' = x'' + 2 \\ x' + x'' = -\frac{b}{a} = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' - x'' = 2 \\ x' + x'' = 5 \end{cases} \Rightarrow x' = \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow 2\left(\frac{49}{4}\right) - 15\left(\frac{7}{2}\right) + m = 0 \Rightarrow 147 - 210 + 4m = 0 \Rightarrow -63 + 4m = 0 \Rightarrow m = \frac{63}{4}$$

راه حل دوم:

$$|x' - x''| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow \frac{\sqrt{225 - 12m}}{3} = 2 \Rightarrow \sqrt{225 - 12m} = 6$$

$$\Rightarrow 225 - 12m = 36 \Rightarrow m = \frac{63}{4}$$

۵۵. گزینه ۲

 اگر α و β ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

 با مرتب کردن معادله داده شده به معادله $2x^2 - 3x - 1 = 0$ می رسم. بنابراین:

$$S = \alpha + \beta = \frac{3}{2}, \quad P = \alpha \cdot \beta = -\frac{1}{2}$$

 هم چنین اگر S و P به ترتیب حاصل جمع و حاصل ضرب ریشه ها باشند، معادله مورد نظر را می توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

 ریشه های معادله $0 = 8x^2 + kx - 1$ و $\alpha\beta^2$ و $\alpha^2\beta$ هستند، داریم:

$$S' = \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta) = P \cdot S = \frac{3}{2} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{4}$$

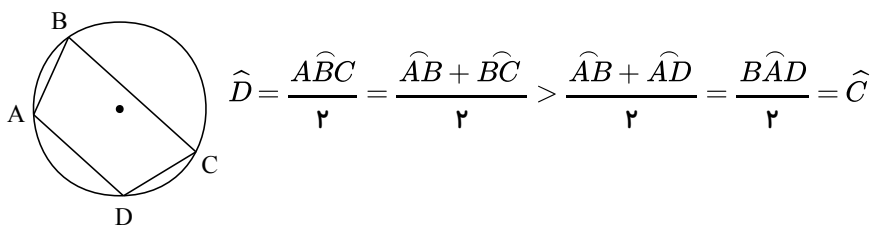
$$P' = \alpha^2\beta \times \alpha\beta^2 = \alpha^3\beta^3 = (\alpha\beta)^3 = P^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{8}$$

 بنابراین معادله متناظر به صورت $0 = x^2 + \frac{3}{4}x - \frac{1}{8}$ می باشد. با ضرب طرفین معادله در عدد ۸، این معادله به صورت $8x^2 + 6x - 1 = 0$ درمی آید و لذا $k = 6$ است.

پاسخنامه تشریحی

۵۶. گزینه ۴ می‌دانیم وتری که از مرکز دایره دورتر باشد بزرگتر است و بالعکس. داریم:

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



$$\widehat{D} = \frac{\widehat{ABC}}{2} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{BC}}{2} > \frac{\widehat{AB} + \widehat{AD}}{2} = \frac{\widehat{BAD}}{2} = \widehat{C}$$

پس گزینه‌ی ۱ صحیح است.

$$\widehat{B} = \frac{\widehat{ADC}}{2} = \frac{\widehat{AD} + \widehat{DC}}{2} > \frac{\widehat{AD} + \widehat{AB}}{2} = \frac{\widehat{BAD}}{2} = \widehat{C}$$

پس گزینه‌ی ۲ صحیح است.

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{CD}}{2} > \frac{\widehat{AD} + \widehat{CD}}{2} = \frac{\widehat{ADC}}{2} = \widehat{B}$$

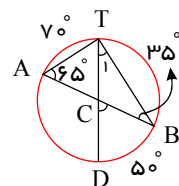
پس گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۵۷. گزینه ۱

$$\text{محاظی } \widehat{B} = 35^\circ \Rightarrow \widehat{AT} = 7^\circ$$

$$\text{محاظی } \widehat{A} = 65^\circ \Rightarrow \widehat{BT} = 13^\circ \Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{TD} - \widehat{BT} = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$\text{محاظی } T_1 = \frac{\widehat{BD}}{2} = \frac{50^\circ}{2} \Rightarrow T_1 = 25^\circ \Rightarrow \widehat{C} = \widehat{T}_1 + \widehat{B} = 25^\circ + 35^\circ = 60^\circ$$



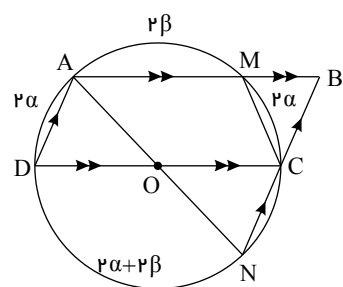
۵۸. گزینه ۴

$$AM \parallel DC \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{MC} = 2\alpha$$

$$NC \parallel AD \Rightarrow \widehat{AMC} = \widehat{DN} = 2\alpha + 2\beta$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{DAN} = \frac{\widehat{DN}}{2} = \alpha + \beta \\ \widehat{ADO} = \frac{\widehat{AMC}}{2} = \alpha + \beta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{DAN} = \widehat{ADO} \Rightarrow \triangle AOD \text{ متساوی الساقین است.}$$

با فرض $\widehat{AM} = 2\beta$ داریم:



$$\left. \begin{aligned} \widehat{DCN} = \frac{\widehat{DN}}{2} = \alpha + \beta \\ \widehat{ANC} = \frac{\widehat{AMC}}{2} = \alpha + \beta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{DCN} = \widehat{ANC} \Rightarrow \triangle CON \text{ متساوی الساقین است.}$$

$$\left. \begin{aligned} ABCD \text{ متوازی الاضلاع} \Rightarrow \widehat{ABC} = \widehat{ADC} = \alpha + \beta \\ \widehat{ANC} = \frac{\widehat{AMC}}{2} = \alpha + \beta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{ANC} = \widehat{ABC} \Rightarrow \triangle NAB \text{ متساوی الساقین است.}$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{M\hat{C}D} = \frac{\widehat{D\hat{A}M}}{2} = \alpha + \beta \\ AB \parallel DC, \text{ مورب } MC \Rightarrow \widehat{M\hat{C}D} = \widehat{C\hat{M}B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} \widehat{M\hat{C}D} = \widehat{C\hat{M}B} = \alpha + \beta \\ \widehat{A\hat{B}C} = \alpha + \beta \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{C\hat{M}B} = \widehat{A\hat{B}C}$$

\Rightarrow متساوی الساقین است. MCB

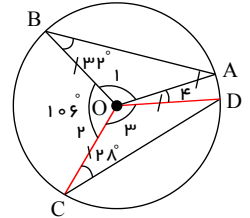
۵۹. گزینه ۴

$$\triangle AOB: OA = OB = R \rightarrow \hat{O}_1 = 180^\circ - 2 \times 32^\circ = 116^\circ$$

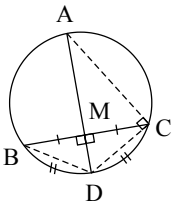
$$\triangle COD: OC = OD = R \rightarrow \hat{O}_3 = 180^\circ - 2 \times 28^\circ = 124^\circ$$

$$\hat{O}_1 + \hat{O}_2 + \hat{O}_3 + \hat{O}_4 = 360^\circ$$

$$\rightarrow 116^\circ + 106^\circ + 124^\circ + \hat{O}_4 = 360^\circ \rightarrow \hat{O}_4 = 14^\circ \rightarrow \widehat{AD} = 14^\circ$$



۶۰. گزینه ۳



از آنجا که AD وتر و کمان BC را نصف کرده است، پس قطر دایره است. در نتیجه مثلث ACD قائم الزویه است. چون $AD = 2BC = 4CM$ و CM ارتفاع وارد بر وتر AD است، پس $\widehat{D\hat{A}C} = 15^\circ$ (در مثلث قائم الزویه ای که ارتفاع وارد بر وتر، یک چهارم وتر باشد، یک زاویه 15° است)، داریم:

$$\widehat{A\hat{D}C} = 75^\circ \Rightarrow \widehat{A\hat{C}} = \widehat{A\hat{B}} = 15^\circ$$

۶۱. گزینه ۳ اگر قطری از دایره (AB) و تری از آن را نصف کند بر آن وتر عمود است و کمان نظیر آن را نصف می کند. بنابراین:

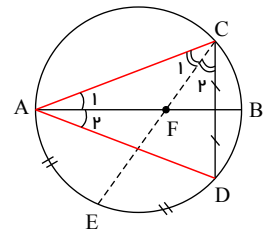
$$\widehat{BC} = \widehat{BD} \rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \rightarrow AB \text{ نیمساز } \hat{A} \text{ است.}$$

$$\widehat{AE} = \widehat{ED} \rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \rightarrow CE \text{ نیمساز } \hat{C} \text{ است. فرض}$$

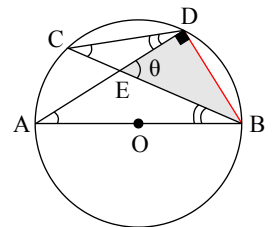
$$\widehat{BC} = \widehat{BD} \rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \rightarrow AB \text{ نیمساز } \hat{A} \text{ است.}$$

$$\widehat{AE} = \widehat{ED} \rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \rightarrow CE \text{ نیمساز } \hat{C} \text{ است. فرض}$$

پس نقطه F محل هم‌رسی نیمسازهای $\triangle ACD$ است.



۶۲. گزینه ۱



$$\left. \begin{aligned} \hat{C} = \hat{A} = \frac{\widehat{AD}}{2} \\ \hat{A} = \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{زز}} \triangle CED \sim \triangle AEB$$

$$\rightarrow \frac{S_{\triangle CED}}{S_{\triangle AEB}} = \left(\frac{DE}{BE}\right)^2 \rightarrow \frac{3}{4} = \left(\frac{DE}{BE}\right)^2 \rightarrow \frac{DE}{BE} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\widehat{A\hat{D}B} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ$$

$$\triangle BED = \cos \theta = \frac{DE}{BE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \theta = 30^\circ$$

۶۳. گزینه ۴

$$OF = OA \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{OFA} = \alpha, \quad OE = OF \Rightarrow \widehat{FOE} = \widehat{OFE} = \alpha$$

$$\text{زاویه خارجی } \widehat{E}_1 = \widehat{EFO} + \widehat{EOF} = 2\alpha \Rightarrow \widehat{AOE} : \alpha + 2\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ, \quad E_1 = 60^\circ$$

۶۴. گزینه ۱

$$\text{زاویه ی محاطی: } \widehat{ABC} = \frac{\widehat{AED}}{2} \Rightarrow 54^\circ = \frac{\widehat{AED}}{2} \Rightarrow \widehat{AED} = 108^\circ$$

$$\widehat{AB} = \widehat{BAD} - \widehat{AED} \Rightarrow \widehat{AB} = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$$

$$AB = AE \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{AE} \Rightarrow \widehat{AE} = 72^\circ$$

$$\widehat{B}_1 = \widehat{E}_1 = \frac{72^\circ}{2} = 36^\circ$$

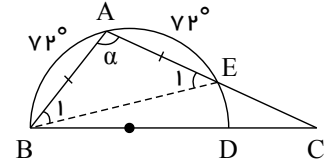
$$\widehat{ABE} : \alpha + \widehat{B}_1 + \widehat{E}_1 = 180^\circ \Rightarrow \alpha + 2 \times 36^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 108^\circ$$

$$L_{\widehat{AB}} = 2\pi \rightarrow \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi R = 2\pi \rightarrow \alpha R = 360^\circ \quad (1)$$

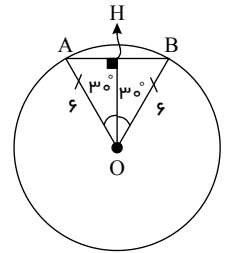
$$S_{OAB} \text{ قطاعی} = 6\pi \rightarrow \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi R^2 = 6\pi \rightarrow \alpha R^2 = 6 \times 360^\circ$$

$$\rightarrow (\alpha R) \times R = 6 \times 360^\circ \xrightarrow{(1)} (360^\circ) \times R = 6 \times 360^\circ \rightarrow R = 6, \alpha = 60^\circ$$

$$\widehat{AHO} : \cos 30^\circ = \frac{OH}{OA} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{OH}{6} \rightarrow OH = 3\sqrt{3}$$



۶۵. گزینه ۴



پاسخنامه تشریحی

۶۶. گزینه ۱ باید به دنبال گزینه‌ای بگردیم که به ازای هر مقدار دلخواه و طبیعی x ، مقداری طبیعی برای y یافت شود.

در رابطه $y - x = 6$ یعنی $y = x + 6$ به ازای هر مقدار طبیعی x ، مقداری طبیعی برای y وجود دارد.

۶۷. گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱)

$$\forall x \in \mathbb{R}; x^2 + 2 > 2x$$

$$x^2 - 2x + 2 > 0 \Rightarrow \Delta = (-2)^2 - 4(2) = -4 < 0$$

چون $\Delta < 0$ و ضریب x^2 نیز مثبت است پس این معادله درجه ۲ همواره بزرگ‌تر از صفر بوده و مثال نقضی برای آن نداریم ارزش درستی دارد.

گزینه ۲)

$$\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x-1}{x} = x$$

$$\frac{x-1}{x} = x \Rightarrow x-1 = x^2 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4(1) < 0$$

$\Delta < 0$ بوده پس معادله درجه ۲ دوم ریشه ندارد یعنی به ازای هیچ مقداری از x این معادله جواب ندارد پس ارزش گزاره سور وجودی نادرست است.

گزینه ۳)

$$\exists x \in \mathbb{R}; \left| x + \frac{1}{x} \right| < 2$$

می‌دانیم به ازای هر مقدار $x \in \mathbb{R}$ داریم: $\left| x + \frac{1}{x} \right| \geq 2$ یعنی به ازای هیچ مقداری از $x \in \mathbb{R}$ رابطه $\left| x + \frac{1}{x} \right| < 2$ برقرار نیست پس ارزش سور وجودی نادرست است.

گزینه ۴)

$$\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$$

به ازای $x = 2$ رابطه $\frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$ نادرست است پس ارزش سور عمومی فوق نادرست است.

۶۸. گزینه ۲

نکته: اگر p و q دو گزاره دلخواه باشند داریم:

$$۱) \sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

$$۲) p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

$$۳) p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

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

۶۹. گزینه ۴

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

۷۰. گزینه ۱ می‌دانیم:

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

حال گزاره داده شده را ساده می‌کنیم:

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

۷۱. گزینه ۱

$$p \Rightarrow q \equiv q \vee \sim p$$

می‌دانیم:

$$\begin{aligned}
 \text{سؤال فرض } p \Leftrightarrow q &\equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p) \equiv (q \vee \sim p) \wedge (p \vee \sim q) \equiv [(q \vee \sim p) \wedge p] \vee [(q \vee \sim p) \wedge \sim q] \\
 &\equiv [(q \wedge p) \vee (\underbrace{\sim p \wedge p}_F)] \vee [(q \wedge \sim q) \vee (\underbrace{\sim p \wedge \sim q}_F)] \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q) \equiv (p \wedge q) \vee \sim (p \vee q)
 \end{aligned}$$

۷۲. گزینه ۳

گزاره، جمله‌ای است که در حال یا آینده اتفاق می‌افتد و دارای ارزش درست یا نادرست می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گزاره‌ای با ارزش نادرست است. (۲ عدد اول است).

گزینه ۲: جملات سؤالی نمی‌توانند گزاره باشند.

گزینه ۳: گزاره‌ای با ارزش درست است.

گزینه ۴: جملات امری، عاطفی و پرسشی نمی‌توانند گزاره باشند.

 ۷۳. گزینه ۳ تذکر: رابطه شرطی $p \Rightarrow q$ فقط زمانی نادرست است که مقدم (p) نادرست و تالی (q) ارزش درست داشته باشد.

p	q	$\sim q$	$\sim q \Rightarrow p$
T	T	F	T
T	F	T	T
F	T	F	T
F	F	T	F

 ۷۴. گزینه ۲ نکته: رابطه $x + \frac{1}{x} \geq 2$ زمانی درست است که $x > 0$ باشد.

در بین گزینه‌ها تنها مجموعه‌ای که اعضای آن مثبت است و زیرمجموعه دامنۀ متغیر می‌باشد گزینه ۲ است.

 تذکر: دقت نمایید در گزینه ۳ هرچند اعضای مجموعه مثبت می‌باشند ولی $\frac{1}{3}$ به دامنۀ متغیر تعلق ندارد.

۷۵. گزینه ۴

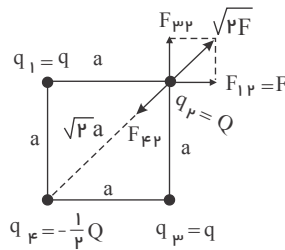
تذکر: گزاره جمله‌ای خبری است که در حال یا آینده اتفاق افتاده و ارزش درست یا نادرست دارد.

«او قشنگ است» گزاره نیست، زیرا تعریف قشنگ معلوم نیست. «سرت گرم و ...» جمله‌ای احساسی (دعایی) است و گزاره نیست. «آخرین سه‌شنبه ...» گزاره است. عبارت « $\{ \} \Rightarrow x + =$ » بی‌معنی است. پس جمله‌ای خبری یا گزاره نیست. «هر عدد زوج ...» نیز گزاره است. این گزاره، به ظاهر بیان دیگری از حدس گلدباخ است که در اینجا گزاره‌ای نادرست ساخته شده است. زیرا عدد زوج ۲، فاقد این ویژگی است.

پاسخنامه تشریحی

۷۶. گزینه ۲

اگر فرض کنیم $Q > 0$ آنگاه:



$$q_2 = Q > 0$$

$$q_3 = -\frac{1}{4}Q < 0$$

$$q_3 > 0, q_1 > 0 \Rightarrow q > 0$$

و برای خنثی شدن نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 می‌بایستی:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{F}_{23} + \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} = \vec{0} \\ |\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{13}| = F \end{array} \right. \Rightarrow \vec{F}_{23} = -(\vec{F}_{12} + \vec{F}_{13}) \Rightarrow |\vec{F}_{23}| = |-(\vec{F}_{12} + \vec{F}_{13})| \rightarrow \frac{k|q_2|q_3}{(\sqrt{2}a)^2} = \sqrt{2}F = \sqrt{2} \left(\frac{kq_1q_2}{a^2} \right) \rightarrow \frac{k \frac{Q}{4} Q}{2a^2} = \frac{\sqrt{2}(kqQ)}{a^2}$$

$$\rightarrow \frac{Q}{4} = \sqrt{2}q \rightarrow \frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$

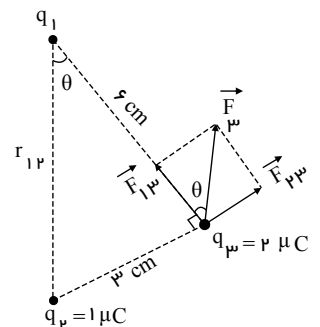
۷۷. گزینه ۴ بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار پایه (e) است و اندازه‌ی آن از رابطه‌ی $q = \pm ne$ می‌آید. و داریم:

$$q = ne \rightarrow 1 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{12}$$

بنابراین باید تعداد 6.25×10^{12} الکترون از سکه خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن $+1 \mu C$ شود.

۷۸. گزینه ۴ اگر نیروی \vec{F}_3 (برایند نیروهای وارد بر بار q_3) را مطابق شکل تجزیه کنیم، می‌توان نتیجه گرفت که بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام‌اند (چون هردو q_3 را دفع کرده‌اند) و از قاعده جمع برداری می‌توان نوشت:

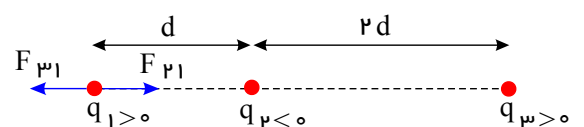
$$\left. \begin{array}{l} F_{31} = F_3 \sin \theta \\ F_{32} = \frac{kq_2q_3}{r_{32}^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{kq_2q_3}{r_{32}^2} = F_3 \sin \theta \quad (1)$$



$$r_{12} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm} \text{ داریم: } r_{12} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm}$$

$$(1) \rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 2 \times 10^{-12}}{(3 \times 10^{-2})^2} = F_3 \times \frac{3}{5\sqrt{5}} \Rightarrow 20 = F_3 \times \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow F_3 = 20\sqrt{5} \text{ N}$$

۷۹. گزینه ۴ اندازهٔ برآیند نیروهای وارد بر q_1 برابر است با:



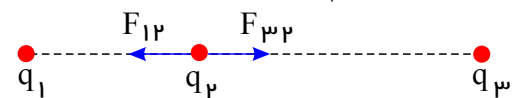
$$F_{21} = \frac{kq_1q_2}{d^2} = \frac{kq_1q_1}{d^2} \Rightarrow F_{\text{خالص}q_1} = \frac{kq_1}{d^2} (q_1 - \frac{q_2}{9})$$

$$F_{31} = \frac{kq_1q_3}{(3d)^2} = \frac{kq_1q_3}{9d^2}$$

برآیند نیروهای وارد بر q_2 برابر است با:

$$F_{12} = \frac{kq_1q_2}{d^2} = \frac{kq_1q_1}{d^2} \Rightarrow F_{\text{خالص}q_2} = \frac{kq_1}{d^2} (\frac{q_2}{4} - q_1)$$

$$F_{32} = \frac{kq_2q_3}{(2d)^2} = \frac{kq_2q_3}{4d^2}$$



اندازهٔ این نیروهای برآیند با یکدیگر برابر است، بنابراین داریم:

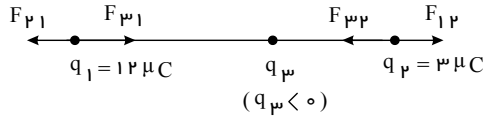
$$|\sum F_2| = |\sum F_1| \Rightarrow \frac{kq_1}{d^2} (q_1 - \frac{q_2}{9}) = \frac{kq_1}{d^2} (\frac{q_2}{4} - q_1) \Rightarrow q_1 - \frac{q_2}{9} = \frac{q_2}{4} - q_1 \Rightarrow 2q_1 - \frac{q_2}{4} = \frac{q_2}{9} \Rightarrow 2q_1 = \frac{13q_2}{36} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{72}{13}$$

۸۰. گزینه ۴ هنگامی که گلوله به یکی از صفحه‌ها تماس داده می‌شود، مقداری از بار صفحه به گلوله منتقل شده و گلوله توسط این صفحه رانده شده و از طرف صفحهٔ مقابل ربایش می‌شود. پس از

فیزیک یازدهم گام

تماس گلوله با صفحه مقابل بار گلوله خنثی شده و مقداری از بار صفحه دوم به گلوله منتقل می‌شود. در نتیجه از صفحه دوم رانده و از طرف صفحه اول ربایش می‌شود و به همین ترتیب گلوله بین دو صفحه نوسان می‌کند تا وقتی که باری روی صفحه‌ها باقی نماند؛ آن‌گاه گلوله به وضع تعادل اولیه بر می‌گردد.

۸۱. گزینه ۳ چون برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر است. حتماً این سه ذره بر روی یک خط واقع‌اند. چون q_1 و q_2 هم علامت‌اند بار q_3 حتماً بین این دو بار و نزدیکتر به بار q_2 ($q_2 < q_1$) است.



چون برآیند نیروهای وارد بر هر ذره صفر است، (مثلاً بار q_1 را در نظر بگیریم) باید بار q_3 مخالف علامت دوبار دیگر باشد یعنی: $q_3 < 0$

$$r_{12} = \sqrt{(4 - (-1))^2 + (3 - 12)^2} = \sqrt{144 + 81} = 15$$

$$r_{13} = x, r_{12} = 15 \text{ cm}, r_{23} = (15 - x) \text{ cm}$$

$$\begin{cases} F_{r1} = F_{r1} \rightarrow \frac{kq_1|q_3|}{r_{13}^2} = \frac{kq_1q_2}{r_{12}^2} & (1) \\ F_{r2} = F_{12} \rightarrow \frac{k|q_3|q_2}{r_{23}^2} = \frac{kq_1q_2}{r_{12}^2} & (2) \end{cases}$$

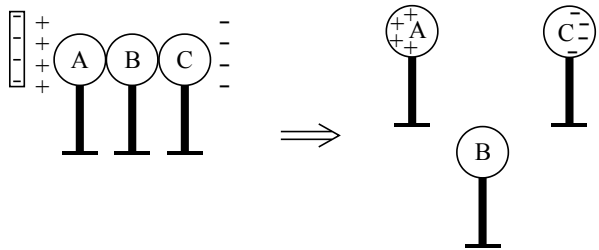
$$(1), (2) \rightarrow \frac{kq_1|q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_3|q_2}{r_{23}^2} \rightarrow \frac{12}{x^2} = \frac{3}{(15-x)^2} \rightarrow \left(\frac{15-x}{x}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\rightarrow \frac{15-x}{x} = \frac{1}{2} \rightarrow 30 - 2x = x \rightarrow 3x = 30 \rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

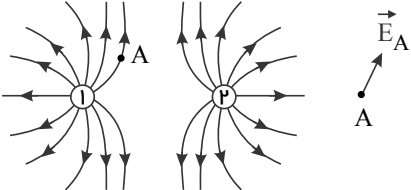
$$(1) \rightarrow \frac{|q_3|}{r_{13}^2} = \frac{q_2}{r_{12}^2} \rightarrow |q_3| = \left(\frac{r_{13}}{r_{12}}\right)^2 q_2 = \left(\frac{10}{15}\right)^2 \times 3 \mu\text{C} = \frac{4}{3} \mu\text{C}$$

$$q_3 < 0 \rightarrow q_3 = -\frac{4}{3} \mu\text{C}$$

۸۲. گزینه ۳ با نزدیک کردن میله منفی به کره‌ها، بار الکتریکی به صورت شکل زیر القا می‌شود که با حذف کره B در حضور میله، خواهیم داشت.



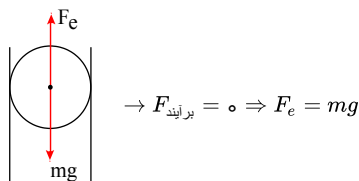
۸۳. گزینه ۳ با توجه به تراکم و جهت خطوط میدان در می‌یابیم که قبل از اتصال دو کره، بار کره ۱ منفی و بار کره ۲ مثبت بوده و اندازه بار کره ۲، از اندازه بار کره ۱، بیش‌تر است. بنابراین پس از اتصال دو کره و تعادل بارها، هر دو کره دارای بار مثبت و هم‌اندازه می‌شوند و خطوط میدان در اطراف دو کره با بار مثبت مطابق شکل است و همان‌طور که می‌دانیم بردار میدان در هر نقطه برداری است مماس بر خط میدان در آن نقطه و هم‌جهت با آن.



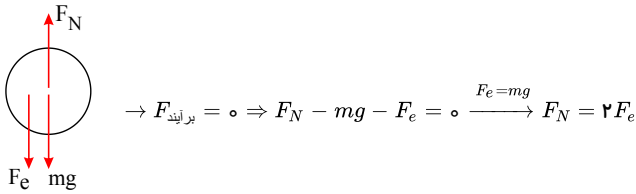
۸۴. گزینه ۴ سه حالت برای بار جسم رسانا وجود دارد:

- ۱) اگر بار جسم مخالف بار الکتروسکوپ باشد، با نزدیک کردن جسم به کلاهک الکتروسکوپ، بار الکتروسکوپ از ورقه‌ها به سمت کلاهک جابه‌جا شده و ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند.
- ۲) اگر بار جسم با بار الکتروسکوپ یکسان باشد، با نزدیک کردن جسم به کلاهک الکتروسکوپ، بار الکتروسکوپ به سمت ورقه‌ها رانده می‌شود و ورقه‌ها از هم دور می‌شوند.
- ۳) اگر جسم رسانا بدون بار باشد، به دلیل خاصیت القای الکتریکی، با نزدیک کردن جسم به کلاهک الکتروسکوپ، بار از ورقه‌ها به سمت کلاهک جذب شده و ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

۸۵. گزینه ۲ شرط تعادل برای گلوله بالایی را می‌نویسیم:



از طرفی با بررسی گلوله پایین نیرویی که سطح به گلوله وارد می کند F_N (که همان عکس العمل گلوله به سطح است) را بدست می آوریم.



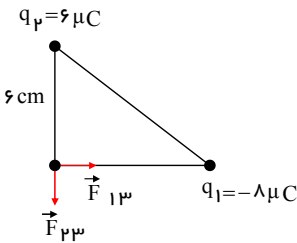
از طرفی اگر $F_N = 4$ فرض بشود حداکثر مقدار F_e بدست می آید:

$$4 = 2F_e \Rightarrow F_e = 2N \xrightarrow{F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2} \text{ کولنی}} 2 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r = 0.9\sqrt{5}m = 9\sqrt{5}cm$$

توجه کنیم که این مقدار به شرط حداکثری F_e بود. پس $r \geq 9\sqrt{5}cm$ باشد.

۸۶. گزینه ۳ با مالش دادن میله چوبی با پارچه پشمی، میله چوبی دارای بار منفی و پارچه پشمی به همان اندازه دارای بار مثبت می شود. با مالش دادن میله چوبی با پارچه ابریشمی، میله چوبی بار منفی بیشتری پیدا می کند و پارچه پشمی بار مثبت خواهد داشت.

۸۷. گزینه ۱



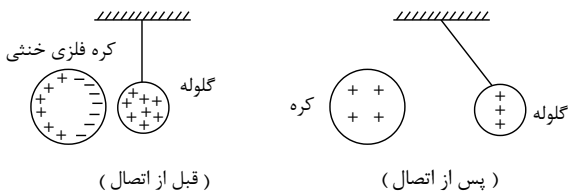
$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \rightarrow F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{8 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(8 \times 10^{-2})^2} = 45N$$

$$F_{21} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 60N \rightarrow \vec{F} = 45\vec{i} - 60\vec{j} \quad (N)$$

۸۸. گزینه ۲

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{3 \times 3}{1 \times 1} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 1$$

۸۹. گزینه ۱ اگر کره ی فلزی به گلوله فلزی نزدیک شود بارهای کره ی فلزی به صورت تصویر زیر توزیع می شود و پس از آن بین بارهای مثبت گلوله آویزان و بارهای منفی القا شده در سمت راست کره نیروی جاذبه و بین بارهای مثبت گلوله و بارهای مثبت القا شده در سمت چپ کره نیروی دافعه به وجود می آید چون فاصله ی بین بارهای مثبت و منفی کمتر است پس نیروی جاذبه قوی تر می باشد. بنابراین گلوله جذب کره می شود. بعد از تماس بار مثبت گلوله بین کره و گلوله تقسیم شده و هر دو مثبت می شوند بنابراین بارهای هم نام به وجود آمده در کره فلزی و گلوله فلزی یکدیگر را دفع می نمایند.



۹۰. گزینه ۱ طبق شکل، q_p مثبت و q_m هم نام با q_p است (مثبت) و q_1 منفی است. بنابراین فقط عبارت (پ) درست است. دقت کنید عبارت (ت) تنها در صورتی درست است که بدانیم اندازه q_1 و اندازه q_p با هم برابر هستند.

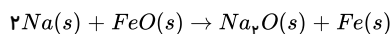
پاسخنامه تشریحی

۹۱. گزینه ۱ چون فلزات عموماً به علت وجود دریای الکترونی شکننده نیستند.

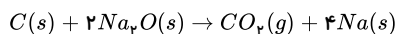
۹۲. گزینه ۳ فقط موارد «آ» و «ب» درست است.

بررسی سایر موارد:

مورد «پ»: واکنش پذیری سدیم بیشتر از آهن است و در واکنش زیر واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌هاست.



مورد «ت»: واکنش پذیری C کمتر از سدیم است و نمی‌تواند جانشین سدیم در اکسید آن شود، یعنی واکنش زیر انجام‌ناپذیر است و واکنش پذیری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌هاست.



۹۳. گزینه ۲ یون هالید به یون یک‌بار منفی هالوژن‌ها گفته می‌شود. Str (استرانسیم) هالوژن نیست. هم‌چنین Br با وجود این‌که یک هالوژن است در دمای کم‌تر از $200^\circ C$ توانایی انجام واکنش با گاز هیدروژن را ندارد پس فقط Cl و F می‌توانند در این واکنش موفق شوند.

۹۴. گزینه ۲ در دوره سوم ۸ عنصر است که در میان آن‌ها Si شبه‌فلز است. سدیم، منیزیم و آلومینیوم فلز، فسفر، گوگرد، کلر و آرگون نافلز است؛ ولی با توجه به توضیح تست که از گازهای نجیب صرف‌نظر کرده است؛ پس گزینه ۲ صحیح است.

۹۵. گزینه ۴ وجود برخی ترکیبات عناصر واسطه در شیشه‌ها سبب ایجاد رنگ در آن‌ها می‌شود؛ و با توجه به اعداد اتمی داده‌شده در گزینه‌ها، عنصر X جزء عناصر دسته d است.

۹۶. گزینه ۱ در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شده افزایش می‌یابد.

۹۷. گزینه ۴ عنصر $(Ge)D$ شبه‌فلزی شکننده است و برخلاف عنصر سرب (Pb) که چکش‌خوار است، در اثر ضربه خرد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خلصت فلزی عنصر D بیشتر از عنصر A است، زیرا که در هر گروه از بالا به پایین خلصت فلزی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: عناصر A تا F به ترتیب Si , P , S , Ge , As , Se هستند که در این میان عنصر فلزی وجود ندارد.

گزینه ۳: گوگرد نافلزی زردرنگ است که در واکنش با سایر عناصر، هم می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد و هم می‌تواند الکترون دریافت کند.

۹۸. گزینه ۲ در هر دوره از جدول تناوبی از راست به چپ، خلصت نافلزی کاهش و شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۹۹. گزینه ۱ در یک گروه:

شعاع اتمی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

جرم مولی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

خاصیت فلزی با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

به‌طور کلی تعداد الکترون‌های لایه آخر در همه اتم‌ها یکسان است.

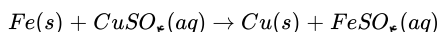
فعالیت شیمیایی در فلزات با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد؛ ولی در نافلزها کاهش می‌یابد.

۱۰۰. گزینه ۱ عنصر طلا چکش‌خوار ولی نرم است.

۱۰۱. گزینه ۴ در میان این عناصر عنصر شبه فلزی Si (سیلیسیم) رسانایی الکتریکی کمی دارد و همچنین عناصر نافلزی فسفر (P) و کلر (Cl) و گوگرد (S) و کربن (C) و همچنین شبه فلز سیلیسیم (Si) الکترون به اشتراک می‌گذارند و عناصر فلزی روییدیم (Rb) و سزیم (Cs) و قلع (Sn) و منیزیم (Mg) و سدیم (Na) و سرب (Pb) چکش‌خوار بوده و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

۱۰۲. گزینه ۱ به‌طور کلی در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی خاصیت نافلزی عناصر افزایش می‌یابد.

۱۰۳. گزینه ۳ واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



۱۰۴. گزینه ۲ در گروه‌های نافلزی، هرچه شعاع اتمی بیشتر شود، خلصت نافلزی کاهش و در نتیجه تمایل به دریافت الکترون کمتر می‌شود.

۱۰۵. گزینه ۳ عنصر A در گروه دوم و دوره چهارم و عنصر X در گروه پنزدهم و دوره سوم جدول دوره‌ای قرار گرفته است.

بررسی موارد:

مورد الف) شعاع اتمی X از عنصر Si کمتر ولی خلصت نافلزی عنصر X از عنصر Si بیشتر است.

مورد ب) عنصر Str در جدول تناوبی در یک گروه و پایین‌تر از A قرار دارد، در نتیجه شعاع اتمی و خلصت فلزی بیشتری دارد.

مورد پ) در دوره‌های دوم و سوم جدول دوره‌ای فلز، نافلز و شبه‌فلز وجود دارد.

مورد ت) در میان عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، پتاسیم (K) بیش‌ترین شعاع اتمی را دارد.