

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و بیت‌های «ب» و «د» اراده و نظر الهی است. با این توضیح که اگر عقل و خرد هدایتگرند، این راهگشایی را خداوند به او عطا کرده است. مفهوم بیت «الف»: توصیف زیبایی و دلربایی زلف معشوق است. عقل چون چراغی است که از زلف او روشنایی یافت.

مفهوم بیت «ج»: علت آفرینش خود شناختن خدا و دلیل بینایی آدمی عبرت و ترسیدن از اوست.

۲ - گزینه ۲ گزینه ۲ دارای سه تشبیه است و دیگر گزینه‌ها دو تشبیه دارند.

(۱) تشبیه «رخ» به «شمع»، «پر» به «پروانه»

(۲) تشبیه «دل» به «مرغ»، «سینه» به «قفس»، «ساز» به «بلبل»

(۳) تشبیه «جنون» به «داع»، «سر» به «آفتاب»

(۴) تشبیه «وصل» به «چمن»، «طبع» به «بلبل»

۳ - گزینه ۳ کسی نیک بیند به هر دو سرای / که نیکی رساند به خلق خدای

نهاد حرف ربط (= پیوند)

نقش اولین کلمه در دو مصراع دیگر گزینه‌ها:

(۱) زنخدان: مفعول / که: حرف ربط (= پیوند) [زنخدان به جیب فرو بردن: کنایه]

(۲) شغال: مفعول / بماند: فعل

(۴) چنان: ضمیر اشاره در نقش قیدی / چه: ضمیر پرسشی در نقش قیدی

۴ - گزینه ۲ ویرایش معانی نادرست:

چاشتگاه: نزدیک ظهر / خیرخیر: سریع / ضیعت: زمین زراعتی / فراخ: گسترده، آسوده / محبوب: پنهان / شرع: سایه‌بان

۵ - گزینه ۲ شاعر می‌گوید زیادی مال دنیا سبب دردسر است (قناعت). در بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: دعوت به شادکامی و پرهیز از غم.

گزینه ۳: این گزینه با مفهوم «قناعت» تقابل دارد.

گزینه ۴: ستایش معشوق و این که بندگی معشوق آزادگی و ثروتمندی است.

۶ - گزینه ۴ مظلوم کردار: جایگاه‌های ستم.

سایر گزینه‌ها: عفاف مانند پرده / شهوت مانند آتش / بردباری مانند حصار (همگی اضافه تشبیهی هستند)

۷ - گزینه ۳ پرده در مصراع اول از اصطلاحات موسیقی و گوشه‌های دستگاه‌های موسیقی و در مصراع دوم پرده به معنای حجاب و مانع ذکر شده است.

۸ - گزینه ۲ معنای درست واژه‌ها چنین است:

زنخدان: چانه، بخشی از صورت

عمل: کار

دَعَل: مکر، ناراستی، فساد و تباهی، مکار، حيله گر، تنبل

صُنْع: آفرینش، ساختن، احسان و نیکویی

۹ - گزینه ۲ کنایه: «دل برداشتن» کنایه از عدم وابستگی

تشبیه: چون هما

استعاره: استخوان استعاره از دنیا

مراعات نظیر: هما و استخوان

* در اسطوره‌ها هما پرنده‌ایست شکاری و دارای جثه‌ای نسبتاً درشت و در زبان پهلوی نماد سعادت است.

۱۰ - گزینه ۲ مفعول در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ به ترتیب «نیک»، «نیک»، «در»، «آن چه» و «نیستم از هیچ آگاه» است.

چه چیزی را نبیند؟ نیک: مفعول / چه چیزی را رساند؟ نیک: مفعول / چه چیزی را گشاده است؟ در: مفعول / چه چیزی را داده است؟ آن چه: مفعول / چه چیزی را گوید؟ نیستم از هیچ آگاه: مفعول

۱۱ - گزینه ۳ کلمات «الدُّنیا، القُصوی، أسفل» اسم‌های تفضیل به کار رفته در آیه ذکر شده در صورت سؤال هستند.

۱۲ - گزینه ۱ ردّ گزینه‌های دیگر:

«این جا، در عربی «هنا» است و «هناک» به معنای آن‌جا است (ردّ گزینه‌های ۲ و ۴)

«به ارث می‌بریم» مضارع است «ورثنا» - «ورث» در گزینه‌های ۲ و ۳ به غلط بصورت ماضی به کار رفته است.

«بزرگان خود» در گزینه ۴ به غلط «کبار قومنا» «بزرگان قوم ما» تعریب شده که کلمه «قوم» اضافه آمده است.

۱۳ - 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.

۱۴ - گزینه ۱ «وَلَا»: یقیناً، همانا، مسلماً، به راستی / «السَّمَاءُ الدُّنیا»: آسمان نزدیک‌تر («الدُّنیا» مؤنث «دنی» اسم تفضیل به معنی «نزدیک‌تر» است. «السَّمَاءُ الدُّنیا» موصوف و صفت هستند. / «زَيْتًا»: آراستیم / «زَيْتٌ»: زیوری (اسم نکره) / «الکواکب»: ستارگان

۱۵ - گزینه ۴ گزینه ۱: ناهیا و مُعیناً هر دو اسم فاعل از ثلاثی مجرد و مزید است.

گزینه ۲: «المُساوِرین» اسم فاعل است.

گزینه ۳: «المَجْرَب، المَلَمَّعات، مَمْرُوجَةٌ» هر سه اسم مفعول هستند.

اما گزینه ۴: «الصَّالِحَةُ، ناهین، صابِرین، المَشاکِل، اسم فاعل هستند. «المُنْكَر» اسم مفعول است.

۱۶ - گزینه ۴ سؤال گزینه‌های را می‌خواهد که دو اسم تفضیل در آن نیامده باشد و در گزینه ۴، «الأبیض» به معنای «سفید»، اسم تفضیل نیست و تنها «أحسن» به معنای «بهترین» اسم تفضیل است. تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «أحسن» و «الأخیرین» اسم تفضیل هستند.

گزینه ۲: «أحبُّ» و «أنفعُ» اسم تفضیل هستند.

گزینه ۳: «خیر» و «أوسطُ» اسم تفضیل هستند.

۱۷ - گزینه ۲ زیرا المجتهدون صفت الطلاب است و الأعمال که جمع غیر عاقل است، موصوف برای الصعبة آمده است و درست است.

۱۸ - گزینه ۲ «عبادة» مفرد است که به غلط جمع ترجمه شده و ضمیر «ک» در عبادتک ترجمه نشد.

۱۹ - گزینه ۲ با توجه به این که «کوشا» نقش خبر را در جمله دارد، لذا باید به صورت نکره به کار رود و صورت صحیح آن: «هذان الطالبان، مجتهدان فی أداء وظائفهما» است.

۲۰ - گزینه ۴ «مدارس بسیاری» مدارس کثیرة (نکره) / «احداث شده است» قد احدثت / «در شهرمان» فی مدینتنا / «دانش آموزان» التلامیذ، التلامیذات / «کوشا» المجذون، المجذات / «مشغول هستند» مشغولون، مشغولات / «درس خواندن» الدراسة / «در آن‌ها» فیها بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «المدارس الكثيرة» و «المجذین» و مشغولین» نادرست‌اند.

گزینه ۲: «المدارس الكثيرة» و «المدینة» نادرست‌اند.

گزینه ۳: «المدینة» و «مشغولون» نادرست‌اند. (خبر مشتق از نظر تعداد و جنس با مبتدایش مطابقت می‌کند.)

۲۱ - گزینه ۲ رد گزینه ۱ = هر پیامبر جدیدی مبعوث می‌شد تا اصول ثابت دین را بیان کند.

رد گزینه ۳ = هر پیامبری درباره ی اصول و دین خود سخن می‌گفت غلط است.

رد گزینه ۴ = این جمله مربوط به استمرار و پیوستگی دعوت است.

۲۲ - گزینه ۴ عادلانه بودن نظام هستی ← ایمان

برپایی جامعه براساس عدل ← عمل

فرستادگان الهی ← ایمان

۲۳ - گزینه ۳ استمرار و پیوستگی پیامبر در دعوت سبب شد دین الهی در میان مردم ماندگار شود و دشمنان نتوانند آن را به راحتی از مردم جدا کنند.

۲۴ - گزینه ۴ اولین عامل ختم نبوت ← آمادگی جامعه برای دریافت برنامه کامل زندگی

حدیث لاضرر و لا ضرر ← پویایی و روز آمد بودن دین اسلام

۲۵ - گزینه ۴ استمرار و پیوستگی در دعوت ← تجدید نبوت

رشد تدریجی سطح درک انسان ← تجدید نبوت

عدم تعریف تعلیمات پیامبر ← ختم نبوت

۲۶ - گزینه ۳ با توجه به حدیث امام کاظم هدف ارسال رسولان این است که بندگان در پیام الهی تعقل کنند و کسانی که در تعقل و تفکر برترند، نسبت به فرمان‌های الهی داناتر هستند. نکته: دقت شود که برخورداری از معرفت برتر مربوط به پذیرش بهتر پیام الهی است؛ نه داناتر بودن نسبت به فرمان‌های الهی.

۲۷ - گزینه ۲ با توجه به آیه «یا ایها الذین آمنوا استجیبوا...» شرط بهره‌مندی از حیات جاودانه اجابت دعوت خدا و رسول است.

۲۸ - گزینه ۳ کشف راه درست زندگی: راه زندگی با «چگونه زیستن» که ارتباط دقیق با دو نیاز قبلی دارد دغدغه اصلی انسان‌های فکور و خردمند است.

انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند. بنابراین باید راهی برای زندگی از میان هزاران راهی که در مقابل اوست انتخاب نماید، که به آن مطمئن باشد و بتواند از همه سرمایه‌هایی که خدا به او داده بهره‌برد و به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده است برسد.

۲۹ - گزینه ۱ نیازهای برتر انسان برآمده از سرمایه‌های ویژه‌ای است که خدا در اختیار او قرار داده است و این نیازهای برتر به تدریج تبدیل به دل‌مشغولی و دغدغه می‌شوند.

۳۰ - گزینه ۱ کسانی که از معرفت برتری برخوردارند پیام الهی را بهتر می‌پذیرند.

با توجه به کدام امام کاظم کسانی که در تفکر و تعقل برترند (افضل بودن در تفکر و تعقل) نسبت به فرمان الهی داناترند. (اعلم بودن به فرمان الهی)

۳۱ - گزینه ۳ با توجه به زندگی شخصی افسرده‌من، یکی از پرتکرارترین سوالات پرسیده شده این است که چرا من نمی‌توانم برای مدت طولانی حتی در یک رابطه ساده و دوستانه بمانم.

۱- سخاوتمندانه ۲- خوش بختانه ۳- پرتکرار ۴- صبورانه

۳۲ - گزینه ۴ حداقل تلاش کنید یک چهره آرام به خود بگیرید. در حقیقت، شما نگرانیه‌ها و غم‌هایتان را به اطرافیان‌تان منتقل می‌کنید.

۱- شرکت کردن ۲- خاموش کردن ۳- شناسایی کردن ۴- منتقل کردن، ارتباط برقرار کردن

۳۳ - گزینه ۴ الف: موضوع چیه؟ چرا می‌خواهی منو ببینی؟

ب: ببخشید. نمی‌خواستم نگران‌تون کنم. چند موضوع دیگر وجود دارد که مایل‌م با شما در میان بگذارم.

کلمه بعد از جای خالی (things) یک اسم قابل شمارش و جمع است؛ بنابراین گزینه ۱ و ۲ غلط است. فعل گزینه ۳ نیز مفرد به کار رفته و غلط است.

۳۴ - گزینه ۳ کلمه‌ی ناهماهنگ را انتخاب کنید.

۱) فرستادن ۲) دریافت کردن ۳) توضیح دادن ۴) تبادل کردن

۳۵ - گزینه ۲ من همیشه آرزو داشتم که با قهوه‌ام یک تکه کیک بخورم.

می‌توان قبل از کلمات غیرقابل شمارش واحد شمارنده مخصوص خودشان را استفاده کرد. تنها گزینه‌ای که می‌توان با cake به کار برد، کلمه slice است.

۳۶ - گزینه ۲ از او پرسیدم که چگونه انگلیسی را بسیار روان صحبت می‌کرد و او قول داد که راز موفقیتش را توضیح دهد.

کلمه great یک صفت است که یک اسم را توصیف می‌کند، پس جای خالی اول باید fluency باشد. fluently یک قید است، در جای خالی دوم با توجه به معنی جمله از explain استفاده می‌کنیم. عبارت tell the secret نیز صحیح است، اما با توجه به نوع جمله باید یک مفعول (me) بعد از جای خالی بیاوریم.

۳۷ - گزینه ۱ آموزش و پرورش مؤثرترین روش پیشرفت اقتصاد ملت است.

۱) راه، روش (۲) قرص نان (۳) رسانه (۴) دستگاه

۳۸ - گزینه ۴ آن خانم جوان به دلیل اینکه در یک برنامه زنده رادیویی مورد مصاحبه قرار گرفته، مضطرب بود.

۱) روان، سلیس (۲) آشنا (۳) آرام، راحت (۴) زنده

۳۹ - گزینه ۲ متأسفانه، بسیاری از افراد جوان شهرهای خود را ترک می‌کنند، چون نمی‌توانند آن‌جا کار پیدا کنند.

گزینه‌ی ۳ به دلیل غیر قابل شمارش بودن غلط است. گزینه‌ی ۱ باید of داشته باشد. گزینه‌ی ۴ هم از لحاظ معنایی غلط است، چون کلمه‌ی several اشاره به تعداد کمی مثلاً چند یا چند ده (نفر) دارد.

۴۰ - گزینه ۱ تعداد کمی از بچه‌ها بی ادب بودند، اما اکثراً مؤدب بودند.

children یک اسم قابل شمارش جمع است. پس گزینه‌های ۳ و ۴ را حذف می‌کنیم. معنی جمله مثبت است پس a few گزینه‌ی درست است.

۴۱ - گزینه ۱ با توجه به شکل ۲-۴ الف) ته نشست کانستگ کرومیت (ماگمایی) در کف مخزن ماگمایی نشان داده می‌شود.

۴۲ - گزینه ۱ طبق نظر زمین مرکزی‌ها، خورشید بین زهره و مریخ است.

۴۳ - گزینه ۴ براساس اصول تطابق، رسوباتی که دارای یک نوع فسیل هستند به طور هم زمان تشکیل شده اند.

۴۴ - گزینه ۲ خزندگان در اوایل دوره‌ی کربونیفر ظاهر شدند و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال جئۀ آن‌ها بزرگ شد و در کرۀ زمین گسترش یافتند.

۴۵ - گزینه ۱ وقتی غلظت ماده‌ی معدنی در بخش‌هایی از پوستۀ زمین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده‌ی معدنی در آن منطقه متمرکز شود، شاهد بی‌هنجاری مثبت در آن منطقه هستیم. در این حالت استخراج آن ماده‌ی معدنی از نظر اقتصادی ارزشمند است و کانسار تشکیل می‌شود.

۴۶ - گزینه ۳ گالن با فرمول PbS سولفید سرب است و سنگ معدن سرب می‌باشد.

۴۷ - گزینه ۳ در تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی پیشروی و پسروی دریا، ظهور یا انقراض گونه‌ی خاص و حوادث کوهزایی استفاده می‌شود اما زلزله‌های شدید و آتشفشانی کاربرد ندارد.

۴۸ - گزینه ۳ در کانستگ‌های رسوبی، زمانی که آب‌های روان، کانی‌ها را از سنگ‌ها جدا کرده و آن‌ها را در مکان‌های مناسب در مسیر رود ته‌نشین می‌کنند، ذخایر پلاستی ایجاد می‌شود. مانند طلای ته‌نشین شده در رودخانه‌ی زرشوران

۴۹ - گزینه ۲ طبق شکل کتاب درسی، وضعیت ورقه‌ها در مرحله‌ی اول است. شکل نشان‌دهنده‌ی ایجاد شکاف در پوستۀ قاره‌ای است که در مرحله‌ی بازشدگی از مراحل چرخه‌ی ویلسون رخ می‌دهد.

۵۰ - گزینه ۳ با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات اقیانوسی، رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا، البرز، زاگرس و ... را به وجود می‌آورند.

۵۱ - گزینه ۴ به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، کانه اطلاق می‌شود.

۵۲ - گزینه ۲ کالکوپیریت با فرمول شیمیایی $CuFeS_4$ مهم‌ترین کانه‌ی فلز مس است. در معادن مس این کانی همراه با کانی‌های باطله‌ی مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانستگ مس را تشکیل می‌دهند.

۵۳ - گزینه ۲ پگماتیت‌ها سنگ‌های درشت بلوری هستند که پس از تبلور قسمت اعظم ماکما، بر اثر فراوانی مقدار آب و مواد فرار می‌توانند تشکیل شوند و کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکویت باشند.

۵۴ - گزینه ۲ کوپرنیک در برابر ایده‌ی قدیمی «زمین مرکز عالم است»، نظریه‌ی خورشید مرکزی را ارائه داد ولی او فکر می‌کرد که سیارات در روی مدارهای دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌گردند.

۵۵ - گزینه ۳ حدود ۴ میلیارد سال قبل سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. بعد از آن فوران آتشفشان‌ها، گازهای مختلف اکسیژن، کربن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین خارج شدند و هواکره ایجاد شد و سپس با سرد شدن کروی زمین، بخار آب به صورت مایع در آمد و آب‌کره ایجاد شد و در نهایت با تشکیل اقیانوس‌ها و وجود انرژی خورشید، زیست‌کره شروع به تشکیل شدن نمود.

۵۶ - گزینه ۳

$$x + \sqrt{2x-1} = 3 \Rightarrow \sqrt{2x-1} = 3-x$$

$$\Rightarrow (2x-1) = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow x^2 - 8x + 10 = 0 \quad (I)$$

$$\text{شرایط معادله} \left\{ \begin{array}{l} 2x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2} \\ 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{\frac{1}{2} \leq x \leq 3} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{(I)} \Delta = 64 - 40 = 24 \Rightarrow x = \frac{8 \pm \sqrt{24}}{2} = 4 + \sqrt{6} > 3 \quad \text{غ قی}$$

$$\xrightarrow{(1)} x = 4 - \sqrt{6} > 0 \quad \text{جواب}$$

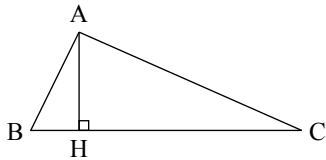
۵۷ - گزینه ۳ کافی است طول سه ضلع مثلث را حساب کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} AB = \sqrt{(0-3)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13} \\ AC = \sqrt{(0-2)^2 + (-1+4)^2} = \sqrt{4+9} = \sqrt{13} \\ BC = \sqrt{(3-2)^2 + (1+4)^2} = \sqrt{1+25} = \sqrt{26} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مثلث متساوی الساقین است.}$$

برای این که مشخص کنیم این مثلث، قائم‌الزاویه است یا خیر باید رابطه‌ی فیثاغورث را چک کنیم.

$$(\sqrt{26})^2 = (\sqrt{13})^2 + (\sqrt{13})^2 \rightarrow 26 = 13 + 13 \rightarrow 26 = 26 \Rightarrow \text{مثلث قائم‌الزاویه است.}$$

۵۸ - گزینه ۲ شکل فرضی روبرو را در نظر بگیرید، در ابتدا شیب ضلع BC را به دست می‌آوریم و چون ارتفاع، بر ضلع BC عمود است پس شیبش عکس و قرینه‌ی شیب ضلع BC است.



AH معادله ی ارتفاع $y - 2 = -1(x + 1) \rightarrow y = -x + 1$

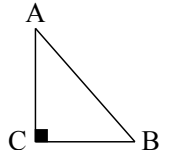
$$m_{BC} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{0 + 2}{3 - 1} = 1 \xrightarrow{AH \perp BC} m_{AH} = -1$$

$$m_{AC} = \frac{y_A - y_C}{x_A - x_C} = \frac{m - 1 + 2}{m - 1} = \frac{m + 1}{m - 1}$$

$$m_{BC} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{-2 + 2}{5 - 1} = \frac{-1}{2}$$

$BC \perp AC$
 $\rightarrow m_{AC} \cdot m_{BC} = -1$
عمود است

۵۹ - گزینه ۱



چون ضلع AC بر ضلع BC عمود است بنابراین حاصل ضرب شیب هایشان -1 می باشد.

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

$$\text{وتر} = AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{(m - 5)^2 + (m - 1 + 2)^2}$$

$$= \sqrt{(m - 5)^2 + (m + 1)^2} \stackrel{m=3}{=} \sqrt{4 + 36} = 2\sqrt{10}$$

۶۰ - گزینه ۲

می دانیم $x^2 \geq 0$ پس:

$$x^2 \geq 0 \begin{cases} x^2 + 4 \geq 4 \Rightarrow \sqrt{x^2 + 4} \geq 2 & (1) \\ x^2 + 9 \geq 9 \Rightarrow \sqrt{x^2 + 9} \geq 3 & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \sqrt{x^2 + 4} + \sqrt{x^2 + 9} \geq 5$$

$$\sqrt{x^2 + 4} = 2 \rightarrow x = 0$$

$$\sqrt{x^2 + 9} = 3 \rightarrow x = 0$$

پس معادله فقط زمانی جواب دارد که هر دو رادیکال برابر با کمترین مقدار خود باشند بنابراین داریم:

تنها جواب معادله $x = 0$ است.

۶۱ - گزینه ۲

$$x = 1 \Rightarrow \frac{11}{2} = \frac{1}{2} + A \Rightarrow A = 5 \Rightarrow \frac{12 - x}{x^2 + x} = \frac{x}{x + 1} + \frac{5}{x}$$

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

$$\Rightarrow x^2 + 6x - 7 = 0 \Rightarrow (x + 7)(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -7 \end{cases}$$

۶۲ - گزینه ۲ نکته: مجموع چند عبارت نامنفی زمانی صفر است که همگی با هم صفر باشند.

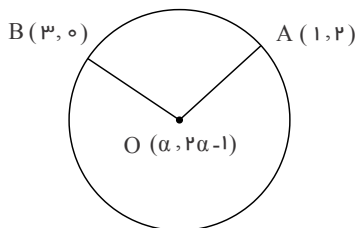
$$\underbrace{2\sqrt{x^2 - 4x + 3}}_{\text{نامنفی}} + \underbrace{\sqrt{2x^2 - 5x + 3}}_{\text{نامنفی}} = 0$$

$$\left. \begin{aligned} x^2 - 4x + 3 = 0 &\Rightarrow x = 1, 3 \\ 2x^2 - 5x + 3 = 0 &\Rightarrow x = 1, \frac{3}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ریشه مشترک}} x = 1 \Rightarrow \text{معادله یک ریشه دارد.}$$

۶۳ - گزینه ۳

چون مرکز دایره روی خط $y = 2x - 1$ می باشد، پس مختصات مرکز به صورت

$O(\alpha, 2\alpha - 1)$ است.



$$OA = OB \Rightarrow \sqrt{(\alpha - 1)^2 + (2\alpha - 1 - 2)^2} = \sqrt{(\alpha - 3)^2 + (2\alpha - 1 - 0)^2}$$

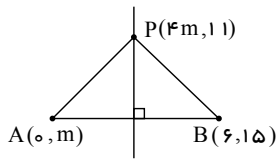
$$\Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha + 1 + 4\alpha^2 - 12\alpha + 9 = \alpha^2 - 6\alpha + 9 + 4\alpha^2 - 4\alpha + 1$$

$$\Rightarrow -14\alpha + 10 = -10\alpha + 10 \Rightarrow \alpha = 0 \Rightarrow O(0, -1)$$

$$\text{شعاع دایره } R = OA = \sqrt{(1-0)^2 + (2+1)^2} = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$$

۶۴ - گزینه ۴

هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره خط از دو سر آن پاره خط به یک فاصله می باشد.



$$PA = PB \Rightarrow \sqrt{(4m-0)^2 + (11-m)^2} = \sqrt{(4m-6)^2 + (11-15)^2}$$

$$\Rightarrow 16m^2 + 121 - 22m + m^2 = 16m^2 - 48m + 36 + 16 \Rightarrow m^2 + 26m + 69 = 0$$

$$\Rightarrow (m+3)(m+23) = 0 \Rightarrow m = -3, m = -23$$

۶۵ - گزینه ۲

$$|x-1| < 0.1 \Rightarrow -0.1 < x-1 < 0.1 \Rightarrow 0.9 < x < 1.1 \Rightarrow 1.8 < 2x < 2.2$$

$$\Rightarrow -1.2 < 2x-3 < -0.8 \Rightarrow A = -1.2, B = -0.8 \Rightarrow A+B = -2$$

۶۶ - گزینه ۴

چون دو طرف نامعادله مثبت است، می توانیم دو طرف را به توان ۲ برسانیم.

$$(|x-1| < |x-3|)^2 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 < x^2 - 6x + 9 \Rightarrow 4x < 8 \Rightarrow x < 2$$

۶۷ - گزینه ۴

$$y = |3|x| - |x|| = |2|x|| = 2|x| = |2x|$$

۶۸ - گزینه ۱

ضابطه ی تابع را به صورت یک تابع چند ضابطه ای نوشته و آن را رسم می کنیم.

$$y = ||x+1| + x| = \begin{cases} x \geq -1 : & y = |2x+1| \\ x < -1 : & y = |-1| = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = \begin{cases} 1 & x < -1 \\ -2x-1 & -1 \leq x < -\frac{1}{2} \\ 2x+1 & x \geq -\frac{1}{2} \end{cases}$$

با توجه به ضابطه ها نمودار تابع از سه خط تشکیل شده است که در اعداد کمتر از -۱ تابع ثابت است. پس گزینه ی ۱ صحیح است.

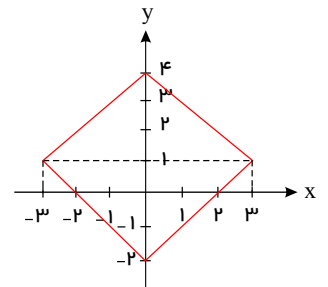
۶۹ - گزینه ۲ کافی است ابتدا معادله ی خط گذرنده از دو نقطه ی A و B را بنویسیم و آن را با معادله ی نیمساز ناحیه ی اول و سوم (y=x) تلاقی دهیم.

$$AB: \frac{y-y_A}{x-x_A} = \frac{y_A-y_B}{x_A-x_B} \rightarrow \frac{y}{x+1} = \frac{0-2}{-1-0} = 2 \rightarrow y = 2x+2$$

$$\begin{cases} y = 2x+2 \\ y = x \end{cases} \rightarrow x = -2, y = -2$$

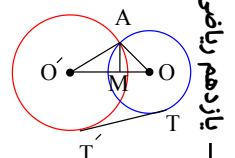
۷۰ - گزینه ۴ معادله ی $|x| + |y-1| = 3$ بیانگر مربعی به مبدأ (0, 1) و طول قطر = 6 × 3 = ۶ می باشد. می دانیم مساحت مربع برابر است با نصف حاصلضرب دو قطر.

$$S = \frac{6 \times 6}{2} = 18$$

۷۱ - گزینه ۳ بنابر فرض $AM = \frac{1}{2}OO'$ پس مثلث OAO' قائم الزاویه است، پس وتر OO' در این مثلث قائم الزاویه برابر $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ می باشد. اندازه ی مماس مشترک خارجی در

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{25 - 1} = 2\sqrt{6}$$

این دو دایره برابر است با:



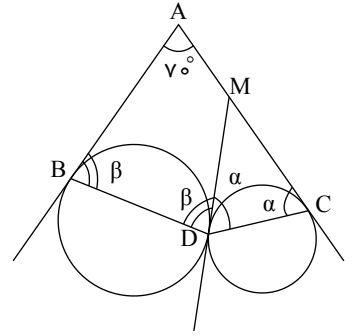
۷۲ - گزینه ۴ در نقطه D مماس بر دایره‌ها می‌باشد. داریم:

$$\widehat{MDC} = \widehat{MCD} = \alpha = \frac{\widehat{DC}}{2}$$

$$\widehat{ABD} = \widehat{MDB} = \beta = \frac{\widehat{BD}}{2}$$

$$ABDC : 70^\circ + \beta + \beta + \alpha + \alpha = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = \frac{290^\circ}{2} = 145^\circ \Rightarrow \widehat{BDC} = 145^\circ$$

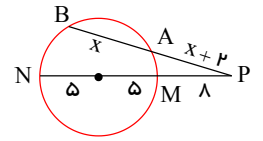


۷۳ - گزینه ۳ اگر AB را x در نظر بگیریم آنگاه از فرض نتیجه می‌گیریم $PA = x + 2$ حال از رابطه طولی در دایره استفاده کرده، داریم:

$$(2x + 2)(x + 2) = 8 \times 18$$

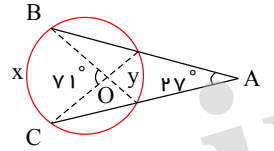
$$(x + 1)(x + 2) = 8 \times 9$$

$$x^2 + 3x - 70 = 0 \Rightarrow (x - 7)(x + 10) = 0 \Rightarrow x = 7 \Rightarrow AB = 7$$



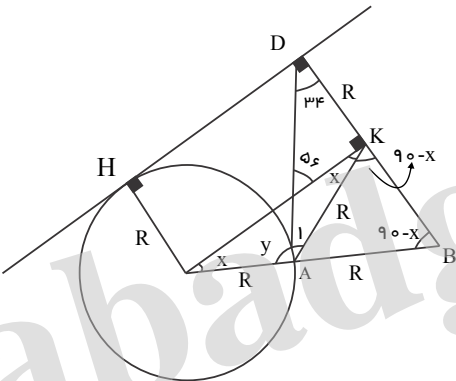
۷۴ - گزینه ۱ با توجه به اندازه‌های روی شکل داریم:

$$\begin{cases} \frac{x+y}{2} = 71^\circ \\ \frac{x-y}{2} = 27^\circ \end{cases} \Rightarrow x = 98^\circ$$



۷۵ - گزینه ۳

بعد از رسم شکل عمود OK را بر BD رسم می‌کنیم. در این صورت $OHDK$ مستطیل و مثلث OBK قائم‌الزاویه است و AK میانه وارد بر وتر است بنابراین مثلث‌های OAK و AKB و AKD متساوی‌الساقین هستند با توجه به شکل داریم.



$$\begin{cases} x + y + 56 = 180 \\ y + 2x + 34 = 180 \end{cases} \Rightarrow x + 34 - 56 = 0$$

$$\Rightarrow x = 22$$

$$x + y + 56 = 180 \xrightarrow{x=22} y = 102$$

۷۶ - گزینه ۳

$$\widehat{B} = 70^\circ = \frac{\widehat{AD}}{2} \Rightarrow \widehat{AD} = 140^\circ \Rightarrow \widehat{BD} + \widehat{AB} = 360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$$

$$\widehat{M} = 10^\circ = \frac{\widehat{AB} - \widehat{BD}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} - \widehat{BD} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 120^\circ \text{ و } \widehat{BD} = 100^\circ$$

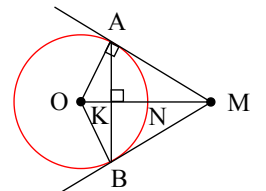
$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

۷۷ - گزینه ۳ از M به مرکز O وصل می‌کنیم تا دایره را در N قطع کند در این صورت N نزدیکترین نقطه دایره تا M است.

$$MN = 4\sqrt{2} - 4$$

$$MO = MN + R = 4\sqrt{2} - 4 + 4 = 4\sqrt{2}$$

$$\triangle OAM : OA^2 = OK \times OM \Rightarrow 4^2 = OK \times 4\sqrt{2} \Rightarrow OK = 2\sqrt{2}$$

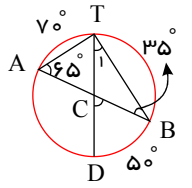


۷۸ - گزینه ۱

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

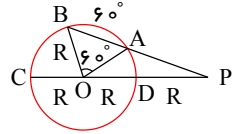
$$\widehat{A} = 65^\circ \Rightarrow \widehat{BT} = 13^\circ \Rightarrow \widehat{BD} = \widehat{TD} - \widehat{BT} = 18^\circ - 13^\circ = 5^\circ$$

$$\text{محاطی } T_1 = \frac{\widehat{BD}}{2} = \frac{5^\circ}{2} \Rightarrow T_1 = 25^\circ \Rightarrow \widehat{C} = \widehat{T}_1 + \widehat{B} = 25^\circ + 35^\circ = 6^\circ$$



۷۹ - گزینه ۲ از P به مرکز O وصل می کنیم تا دایره را در نقاط D و C قطع کند در این صورت PC بیشترین فاصله نقاط دایره تا P است، داریم:

$$\begin{cases} PC = 3R \Rightarrow PD + 2R = 3R \Rightarrow PD = R \\ PA \cdot PB = PD \cdot PC \Rightarrow PA(PA + AB) = (R)(3R) \end{cases}$$



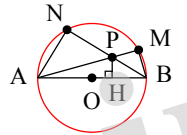
از طرفی مثلث OAB متساوی الساقین است و زاویه ی رأس آن 60° است، پس متساوی الاضلاع نیز هست یعنی $AB = R$ ، بنابراین:

$$PA(PA + R) = 3R^2 \Rightarrow PA^2 + PA(R) - 3R^2 = 0$$

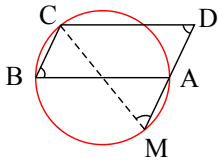
$$\Delta = R^2 + 12R^2 = 13R^2 \Rightarrow PA = \frac{-R + \sqrt{13}R}{2} = \frac{1}{2}(\sqrt{13} - 1)R$$

۸۰ - گزینه ۳ عمود PH را رسم می کنیم دو چهارضلعی محاطی ANPH و BMPH بدست می آید اگر دایره ای محیطی آنها را رسم کنیم، با توجه به رابطه طولی در دایره داریم:

$$\left. \begin{array}{l} BP \times BN = BH \times BA \\ AP \times AM = AH \times AB \end{array} \right\} \rightarrow AP \times AM + BP \times BN = AB^2 = 6^2 = 36$$



۸۱ - گزینه ۱ دو زاویه محاطی روبه روبه یک کمان با هم برابرند پس $\widehat{M} = \widehat{B}$ و همچنین در متوازی الاضلاع دو زاویه مقابل برابرند پس $\widehat{D} = \widehat{B}$ در نتیجه $\widehat{M} = \widehat{D}$ و مثلث MCD متساوی الساقین است.



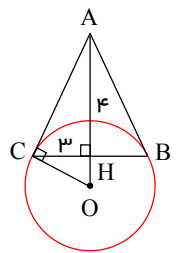
۸۲ - گزینه ۳

$$CH^2 = OH \times AH$$

$$9 = OH \times 4 \Rightarrow OH = \frac{9}{4}$$

$$OC^2 = OH \times OA$$

$$R^2 = \frac{9}{4} \times (4 + \frac{9}{4}) = \frac{225}{16} \rightarrow R = 3,75$$



۸۳ - گزینه ۱

$$2x = 4 \times 5 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow (6\sqrt{3})^2 = y(y + 12) \Rightarrow y^2 + 12y - 108 = 0 \Rightarrow y = 6$$

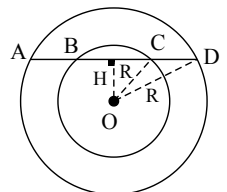
$$AB = BC = CD$$

$$AB = CD = BC = x$$

$$\Rightarrow \triangle HOC : (H = 90^\circ) \Rightarrow OC^2 = CH^2 + OH^2 \Rightarrow R^2 = \frac{x^2}{4} + OH^2 (1)$$

$$\triangle OHD : (H = 90^\circ) \Rightarrow OD^2 = OH^2 + DH^2$$

۸۴ - گزینه ۲ مطابق شکل داریم:



OH را عمود بر AD رسم می کنیم، داریم:

$$\Rightarrow R^r = OH^r + \left(\frac{3}{2}x\right)^r \Rightarrow OH^r = R^r - \frac{9}{4}x^r(2)$$

از رابطه‌ی (۲)، OH^r را در (۱) قرار می‌دهیم:

$$R'^r = \frac{x^r}{2} + R^r - \frac{9}{4}x^r \Rightarrow R^r - R'^r = 2x^r \Rightarrow x = \frac{\sqrt{R^r - R'^r}}{\sqrt{2}}$$

۸۵ - گزینه ۲ مماسهای رسم شده از نقطه بر دایره برابرند. داریم:

$$\begin{cases} CA = CE \Rightarrow OC \perp AE \Rightarrow M = 90^\circ \\ AB = BD \Rightarrow OB \perp AD \Rightarrow N = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow ANOM : 90^\circ + 90^\circ + 40^\circ + x = 360^\circ \Rightarrow x = 140^\circ$$

۸۶ - 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 دامنه متغیر می‌باشد گزینه ۲ است.

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

۸۷ - گزینه ۲

تذکر: گزاره جمله‌ای خبری است که در حال یا آینده اتفاق می‌افتد و ارزش درست یا نادرستی دارد. جمله‌های پرسشی، امری و عاطفی گزاره محسوب نمی‌شوند.

جمله‌ی «الف»، جمله‌ای امری است.

جمله‌ی «ب»، گزاره‌ای درست است.

جمله‌ی «پ»، گزاره‌ای نادرست است.

جمله‌ی «ت»، جمله‌ای عاطفی است.

۸۸ - 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 $\{x+ = \Rightarrow\}$ 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.

۸۹ - گزینه ۲

نکته: رابطه عطفی $p \wedge q$ زمانی درست است که هر دو گزاره p و q ارزش درست داشته باشند. رابطه فصلی $p \vee q$ زمانی نادرست است که هر دو گزاره p و q ارزش نادرستی داشته باشند.

بنابوجه به نکات فوق جدول ارزش گزاره در گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

۹۰ - گزینه ۱ نکته: اگر مجموعه‌ای دارای n عضو باشد تعداد کل زیرمجموعه‌های آن 2^n می‌باشد.

$$49 = (\text{تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی مجموعه } K - 1 \text{ عضو}) - (\text{تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه } K + 1 \text{ عضو})$$

$$2^{K+1} - (2^{K-1} - 1) = 49 \Rightarrow 2^{K+1} - 2^{K-1} + 1 = 49$$

$$\Rightarrow 2^{K-1}(2^2 - 1) = 48 \Rightarrow 2^{K-1} = 16 \Rightarrow K - 1 = 4 \Rightarrow K = 5$$

۹۱ - 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.

۹۲ - گزینه ۲

مجموعه جواب: مجموعه مقادیر متغیر x از دامنه متغیر به قسمی که به ازای آن، ارزش گزاره‌ها درست باشد را مجموعه جواب می‌نامند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$[x] = x \rightarrow x \in \mathbb{Z}^+ \rightarrow S = \mathbb{Z}^+$$

گزینه ۱: مجموعه جواب، مقادیر \mathbb{Z}^+ می‌باشد.

$$\frac{|x|}{x} = 1 \rightarrow x > 0 \rightarrow S = \mathbb{Z}^+$$

گزینه ۲: مجموعه جواب، مقادیر \mathbb{Z}^+ می‌باشد.

$$S = \{-1\}$$

گزینه ۳:

توجه نمائید معادله $x^2 - 4x - 5 = 0$ دارای ۲ جواب ۵ و -۱ می باشد که فقط -۱ در دامنه متغیر است.

$$S = \mathbb{Z}^+ \cup \{0\}$$

گزینه ۴:

۹۳ - 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

۹۴ - گزینه ۲

نکته:

$$1) p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

$$2) \sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$$

$$\text{گزاره عکس نقیض} \equiv \sim[(q \Rightarrow r) \Rightarrow p] \equiv (q \Rightarrow r) \wedge \sim p$$

۹۵ - گزینه ۴ اعضای این مجموعه به ترتیب عبارتند از:

$$\underbrace{a / \{a\} / \{a, \{a\}\} / \{a, \{a\}, \{a, \{a\}\}\} / \{a, \{a\}, \{a, \{a\}\}, \{a, \{a\}, \{a, \{a\}\}\}}_5$$

همچنین واضح است که بین هر دو عضو این مجموعه یکی عضو دیگری است. در ضمن پر عضوترین عضو این مجموعه، مجموعه‌ای ۴ عضوی است.

۹۶ - گزینه ۲ طبق فرض $X - \{1, 2\} = \{5\}$ واضح است.

در مجموعه X حتماً باید ۵ وجود داشته باشد ولی ۱ و ۲ می‌توانند در مجموعه X باشند یا نباشند هم‌چنین در میان مجموعه مرجع (M) عضوهای ۳ و ۴ حتماً نباید باشند بنابراین تعداد حالات X برابر است با:

$$\begin{array}{cccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{تعداد حالات } X & = 2 & \times 2 & \times 1 & \times 1 & \times 1 = 4 \end{array}$$

۹۷ - گزینه ۳

می‌دانیم نقیض گزاره‌های سوری به شکل زیر قابل محاسبه است:

$$\sim(\forall x; p(x)) \equiv \exists x; \sim p(x)$$

$$\sim(\exists x; p(x)) \equiv \forall x; \sim p(x)$$

در نتیجه:

$$\sim(\forall x \in (-\infty, 0); 2x - \frac{1}{2x} \leq -1) \equiv \exists x \in (-\infty, 0); 2x - \frac{1}{2x} > -1$$

به‌ازای $x = -\frac{1}{2}$ رابطه $2x - \frac{1}{2x} > -1$ برقرار است، پس نقیض گزاره مورد نظر درست است.

۹۸ - گزینه ۱ نکته: ترکیب عطفی گزاره‌ی غلط با هر گزاره‌ای ارزش نادرستی دارد یعنی: $F \wedge P \equiv F$

نکته: در رابطه‌ی شرطی $p \Rightarrow q$ اگر مقدم یعنی p نادرست باشد گوئیم رابطه شرطی به انتفای مقدم درست می‌باشد.

در این تست $\sim p$ نادرست است پس $p \wedge q$ نادرست است لذا گزینه‌ی ۱ به انتفای مقدم درست است.

۹۹ - گزینه ۴ عکس و نقیض گزاره‌ی $p \Rightarrow \sim(p \wedge q)$ عبارت است.

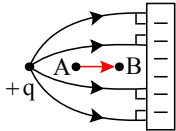
$$p \Rightarrow \sim(p \wedge q) \equiv p \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$$

۱۰۰ - گزینه ۴

$$A - \{B\} = \{a, b, \{a\}\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه های ناتهی} = 2^3 - 1 = 7$$

۱۰۱ - گزینه ۱

ابتدا خطوط میدان را رسم می‌کنیم:



حال با حرکت از A تا B اولاً تراکم خطوط کمتر شده پس میدان کاهش یافته و طبق رابطه $F = Eq$ ، اندازه نیرو نیز کم می‌شود $F_B < F_A$
دوماً حرکت بار منفی در راستای خطوط میدان باعث مصرف انرژی شده (حرکت اجباری)، پس انرژی پتانسیل بار افزایش می‌یابد $U_B > U_A$

۱۰۲ - گزینه ۴

$$\Delta U = q\Delta V = (-2 \times 10^{-6}) [-10 - (-40)] = (-2 \times 10^{-6}) (30) = -6 \times 10^{-5} J$$

۱۰۳ - گزینه ۲

از قضیه کار و انرژی استفاده می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}(v^2 - v_0^2) \xrightarrow[\text{توقف}]{v=0} Eqd = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 5 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} \times v_0^2 \Rightarrow v_0^2 = 10^8 \Rightarrow v_0 = 10^4 \frac{m}{s}$$

۱۰۴ - گزینه ۳ در اثر مالش دو جسم نارسانا الکترون از یک جسم به جسم دیگر جابه‌جا می‌شوند. و بار جسمی که الکترون از دست داده مثبت و بار جسمی که الکترون گرفته منفی خواهد شد. بار

جسم $2\mu C$ + شده بنابراین $2\mu C$ الکترون از دست داده است.

برای به دست آوردن تعداد الکترون‌ها از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$q = ne \rightarrow 2 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 12.5 \times 10^{12}$$

تعداد الکترون‌هایی که جسم از دست داده 12.5×10^{12} الکترون است.

بنابراین تعداد پروتون‌های جسم 12.5×10^{12} تا بیشتر از تعداد الکترون‌های آن است. (توجه کنید در ابتدا که جسم نارسانا خنثی است تعداد پروتون‌ها با تعداد الکترون‌ها یکسان بوده است)

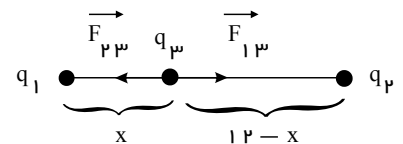
۱۰۵ - گزینه ۲ چون اتم، الکترون از دست می‌دهد، بار آن مثبت می‌شود. مقدار بار یون، برابر است با معادل الکترون‌های از دست داده:

$$q = ne = 3 \times 1.6 \times 10^{-19} C = 4.8 \times 10^{-18} C$$

۱۰۶ - گزینه ۳ بارهای الکتریکی q_1 و q_2 هم‌نام‌اند بنابراین برای این که برآیند نیروهای وارد بر q_3 صفر باشد در حالت تعادل باقی بماند باید q_3 بین دو بار و روی خط واصل آن‌ها و نزدیک

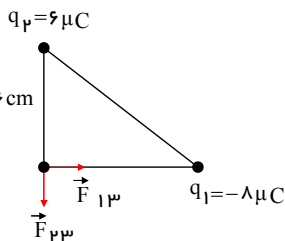
به بار با اندازه کوچک‌تر قرار دهیم. علامت بار q_3 اهمیتی ندارد بنابراین می‌توانیم آن را مثبت فرض کنیم.

$$\text{شرط تعادل: } F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{x^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{(12-x)^2}$$



$$\frac{4}{x^2} = \frac{36}{(12-x)^2} \rightarrow \frac{2}{x} = \frac{6}{12-x} \rightarrow x = 3cm$$

۱۰۷ - گزینه ۱

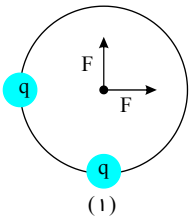


$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \rightarrow F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{8 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(8 \times 10^{-2})^2} = 45 N$$

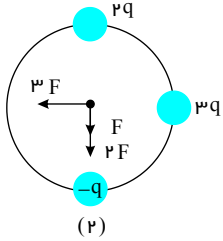
$$F_{21} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 60 N \rightarrow \vec{F} = 45 \vec{i} - 60 \vec{j} \quad (N)$$

۱۰۸ - گزینه ۲ اگر نیروی بار q بر ذره واقع بر مرکز دایره را F بنامیم، طبق رابطه $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ (با $F \propto q$)، به ترتیب $2F$ و $3F$ خواهند بود. با رسم نیروها و

برآیندگیری داریم:



$$F \Rightarrow \text{برآیند } F_1 = \sqrt{2}F \quad (1)$$

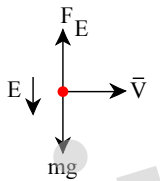


$$\Rightarrow \text{برآیند } F_r = \sqrt{(3F)^2 + (3F)^2} = \sqrt{18F^2} = 3F\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{F_1}{F_r} = \frac{1}{3}$$

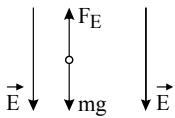
۱۰۹ - گزینه ۱ مطابق شکل باید جهت میدان الکتریکی به طرف پایین باشد تا نیروی وزن ذره با نیروی میدان خنثی شود و همینطور باید این دو نیرو با هم مساوی باشند.

$$mg = Eq \Rightarrow E = \frac{mg}{q}$$



۱۱۰ - گزینه ۳

$$\text{شرط تعادل: } F_E = mg \rightarrow E|q| = mg \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E} = \frac{2 \times 10^{-6} \times 10}{2 \times 10^3} = 10^{-8} C = 10^{-2} \mu C$$



چون نیروی الکتریکی وارد بر ذره برخلاف جهت خط‌های میدان است، پس بار ذره منفی است.

۱۱۱ - گزینه ۱ نکته: خطوط میدان الکتریکی یکنواخت موازی، مستقیم و با فاصله‌ی یکسان از یکدیگر هستند.

نکته: در یک میدان الکتریکی یکنواخت یا غیریکنواخت اگر در جهت خطوط میدان پیش روی کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد.

با توجه به نکات بالا گزینه ۱ درست است.

۱۱۲ - گزینه ۳ برای کار میدان روی الکترون می‌توان طبق قضیه کار - انرژی جنبشی نوشت:

$$W_{\text{میدان}} = \Delta K = K_B - K_A \Rightarrow E|q|d \cos \theta = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^2 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 10^{-1} \times \cos 0 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v_B^2$$

$$\Rightarrow 12,8 \times 10^{-18} = \frac{9}{2} \times 10^{-31} \times v_B^2 \Rightarrow \frac{256}{9} \times 10^{12} = v_B^2 \Rightarrow |v_B| = \frac{16}{3} \times 10^6 \frac{m}{s}$$

۱۱۳ - گزینه ۴ طبق رابطه $q = -ne$ داریم:

$$\begin{cases} q = \lambda pc = 8 \times 10^{-12} C \\ e = 1,6 \times 10^{-19} \end{cases} \Rightarrow 8 \times 10^{-12} = n \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{8 \times 10^{-12}}{1,6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^7$$

۱۱۴ - گزینه ۳ باید در رابطه $q = ne$ مقدار n (تعداد الکترون‌ها) عدد صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$q = ne \rightarrow \frac{1}{3} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{19}}{4,8} = 2,083 \times 10^{18}$$

غیر صحیح

گزینه ۲:

$$\sqrt{6} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{19}}{1,6 \times \sqrt{6}} \text{ غیر صحیح}$$

گزینه ۳:

$$\frac{1}{4} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{+19}}{6,4} = 1,5625 \times 10^{+18} = 15625 \times 10^{14} \text{ عدد صحیح}$$

گزینه ۴:

$$10^{-20} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{-1}}{1,6} = \frac{1}{16} \text{ غیر صحیح}$$

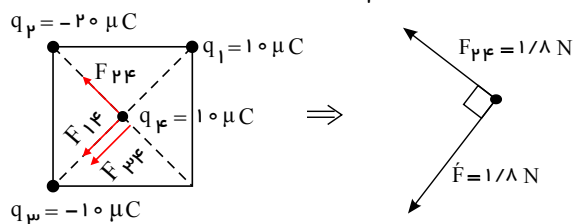
۱۱۵ - گزینه ۳ اگر ضلع مربع $a = \sqrt{2}m$ باشد، فاصله q_f از هر کدام از بارها، نصف قطر مربع یعنی برابر با $\frac{1}{2}\sqrt{2}a$ خواهد شد. پس این فاصله برابر با

$r = (\frac{1}{2}\sqrt{2} \times \sqrt{2})m = 1m$ خواهد شد. حال تک تک نیروها را حساب می کنیم:

$$F_{1f} = F_{2f} = \frac{k|q_1q_f|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{1^2} = 0,9N$$

برایند دو بردار هم جهت $F' = F_{1f} + F_{2f} = 0,9 + 0,9 = 1,8N$

$$F_{3f} = k \frac{|q_3q_f|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{1^2} = 1,8N$$



$$F_T = \sqrt{F'^2 + F_{3f}^2} = \sqrt{(1,8)^2 + (1,8)^2} = 1,8\sqrt{2}N$$

۱۱۶ - گزینه ۳ بررسی گزینه های نادرست:

(ب) در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می یابد:

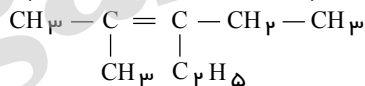
شعاع اتمی: $Li > N > O > F$

(پ) دارای سه لایه الکترونی و هر کدام از سه عنصر دیگر دو لایه الکترونی دارند. بنابراین شعاع اتمی Na از سه عنصر دیگر بزرگ تر است.

شعاع اتمی: $Na > Be > B > N$

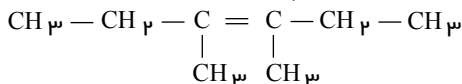
۱۱۷ - گزینه ۱ در رد گزینه های ۳، ۲ و ۴ باید توجه داشته باشید که در آلکانها شاخه ی متیل هرگز بر روی کربن شماره ی (۱) و شاخه ی اتیل بر روی کربن های شماره ی (۱) و (۲) قرار نمی گیرد. زیرا در این صورت متیل و اتیل، خود جزو زنجیر اصلی خواهند شد.

۱۱۸ - گزینه ۳ در این فرایند دو حالت ممکن است. اگر دو گروه اتیل روی یک اتم کربن و دو گروه متیل نیز روی یک اتم کربن دیگر قرار گیرند، نام ترکیب عبارت است از:



۱۶ اتیل، ۲ متیل، ۲ پنتن

در صورتی که در هر اتم کربن یک گروه متیل و یک گروه اتیل جایگزین هیدروژن ها شود، نام ترکیب حاصل عبارت است از:



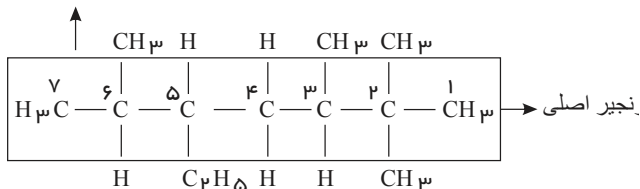
۳ و ۴ - دی متیل، ۳ هگزن

۱۱۹ - گزینه ۲ آ و ت هر دو ۳-اتیل، ۲، ۳-دی متیل هپتان نام دارند.

۱۲۰ - گزینه ۳

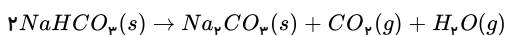
باتوجه به ساختار گسترده این هیدروکربن:

۵ - اتیل-۲ و ۳ و ۶ تترا متیل هپتان



طولانی ترین زنجیر دارای ۷ اتم کربن می باشد و شماره گذاری از سمتی انجام می شود که به شاخه های فرعی نزدیک تر باشد (در نوشتن نام شاخه های فرعی «اتیل» مقدم تر از «متیل» است).

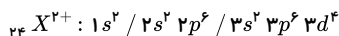
۱۲۱ - گزینه ۴



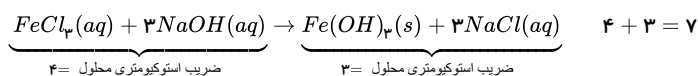
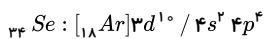
کافی است جرم گاز تولید شده را محاسبه کرده از جرم کل کم کنیم تا جرم جامد به جا مانده در ظرف بدست آید.

روش اول: $NaHCO_3$ را با A نشان می دهیم.

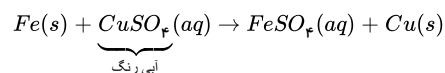
$$20gAx \frac{84}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1molA}{84g} \times \frac{(1molCO_2 + 1molH_2O)}{2molA} \times \frac{(44 + 18)g}{(1molCO_2 + 1molH_2O)} = 3,1g \text{ گاز}$$



آرایش الکترونی X^{2+} به $3d^6$ ختم شده است. در تناوب چهارم جدول دوره‌ای آرایش الکترونی Se به زیرلایه‌ای با همین تعداد الکترون ختم می‌شود.

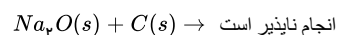


(مورد ب)

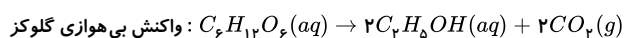


با کاهش $CuSO_4$ رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.

(مورد پ)



مورد ت) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش‌پذیری است که در فلزها با تبدیل شدن به کاتیون و در نافلزها با تبدیل شدن به آنیون بیان می‌شود.



$$C_6H_{12}O_6 = (12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180g \cdot mol^{-1}$$

$$C_2H_5OH = (12 \times 2) + (1 \times 5) + 16 + 1 = 46g \cdot mol^{-1}$$

$$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44g \cdot mol^{-1}$$

در معادله واکنش به ازای $180g$ گلوکز مقدار $(92 = 2 \times 46)$ گرم اتانول و $(88 = 2 \times 44)$ گرم CO_2 ایجاد می‌شود که اختلاف جرم فرآورده‌ها $4g$ است یعنی: $(92 - 88 = 4g)$ پس برای محاسبه جرم گلوکز واکنش داده شده می‌توان بیان کرد:

$$?g = \frac{\text{اختلاف جرم}}{\text{اختلاف جرم}} \times \frac{180g C_6H_{12}O_6}{4g} = 315g C_6H_{12}O_6$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار واکنش دهنده شرکت کننده}}{\text{مقدار کل واکنش دهنده}} \times 100 \rightarrow \frac{315}{420} \times 100 = 75\%$$