

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ شرم کشد: شرم مرا بکشد (ضمیر پیوسته در اینجا نقش مفعولی دارد).
- تا زنده‌ام بس است همین شرمساریم: تا زنده‌ام این شرمساری برای من کافی است (ضمیر پیوسته در اینجا نقش متمم دارد).
۲. گزینه ۳ در سایر گزینه‌ها: «نگیرد» و «نمیرد» - «سر» و «زر» - «فرو» و «نکو» - «آرد» و «دارد» سجع اند.
۳. گزینه ۲ ویرایش معانی نادرست:
- چاشتگاه: نزدیک ظهر / خیرخیر: سریع / ضیعت: زمین زراعتی / فراخ: گسترده، آسوده (فراغ: آسودگی) / محجوب: پنهان / شرع: سایه‌بان
۴. گزینه ۱ حرف «راء» در گزینه ۱ «راء» مفعولی است ولی در سایر گزینه‌ها فک اضافه است و باعث جابجایی مضاف و مضاف‌الیه می‌شود.
- ۲- سبب غفلت ما / ۳- سفر جان غافل / ۴- دل طفل طبعان
۵. گزینه ۲ گزینه ۲ دارای سه تشبیه است و دیگر گزینه‌ها دو تشبیه دارند.
- (۱) تشبیه «رخ» به «شمع»، «شاعر» به «پروانه»
(۲) تشبیه «دل» به «مرغ»، «سینه» به «قفس»، «ساز» به «بلبل»
(۳) تشبیه «جنون» به «داغ»، «سر» به «آفتاب»
(۴) تشبیه «وصل» به «چمن»، «طبع» به «بلبل»
۶. گزینه ۴ «اکسیر عشق» اضافه تشبیهی است. / «روی سرخ» کنایه است از شادابی و سرزندگی، «روی زرد شدن» کنایه است از درک سختی‌های راه عشق (از نگاه آنان که عشق را نمی‌شناسند، کنایه از لاغر و تکیده شدن) / «زر شدن» کنایه است از ارجمند شدن / مس استعاره مصرحه از وجود بی‌ارزش شاعر است. / بین واژگان «زرد» و «زر» جناس ناهمسان دیده می‌شود.
۷. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲: به غم شادمانی کردن ← تناقض / گزینه ۳: اگر از باد کمک بخواهی چراغ را روشن خواهی کرد (درحالی که باد چراغ را خاموش می‌کند) / گزینه ۱: الف) در خاک غلتیدن فلک (ب) شرم سرافرازی (ج) معراج از پا افتادن ← هر سه پارادوکس دارند.
۸. گزینه ۴ دریای (مشبه به) معرفت (مشبه) (وجه‌شبه: بزرگی، عمق و بی‌کرانگی) / شب (مشبه به) جهل (مشبه) (وجه‌شبه: گمراه‌کنندگی) شکوفه (مشبه به) اشک (مشبه) (وجه‌شبه: کوچکی و طراوت) / آتش (مشبه به) عشق (مشبه) (وجه‌شبه: سوزانندگی)
- اضافه‌های تشبیهی در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: «کلاه (مشبه به) شکوفه (مشبه) (وجه‌شبه: زیبایی و پوشانندگی؛ کلاه سر انسان را می‌پوشاند و شکوفه سر شاخه‌ها را)
- گزینه ۲: «دیوار (مشبه به) امت (مشبه) (وجه‌شبه: نیاز به پشتوانه داشتن)
- گزینه ۳: «پرده (مشبه به) ناموس (مشبه) (وجه‌شبه: ظرافت و حساسیت) / اطفال (مشبه به) شاخه‌ها (مشبه) (وجه‌شبه: کوچک بودن)
۹. گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲ (صواب) / ثواب
- گزینه ۳ (سمن / ثمن
- گزینه ۴ (اسیر / عصیر / عسیر
۱۰. گزینه ۲ بررسی آرایه جناس در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱ (جناس ناهمسان ← یاد و زاد
- گزینه ۳ (جناس ناهمسان ← یاد و باد
- گزینه ۴ (جناس ناهمسان ← اُستاد و استاد
۱۱. گزینه ۴ بعد از ادوات شرط لازم است بلافاصله فعل شرط بیاید. بنابراین در گزینه ۴، چون پس از ادوات شرط «ان»، اسم «التلامیذ» آمده است، نادرست می‌باشد. زیرا التلامیذ اسم است و فعل نیست.
۱۲. گزینه ۲ «ان»: «یقیناً، همانا، مسلماً، به راستی / «السَّمَاءُ الدُّنْيَا»: آسمان نزدیک‌تر («الدُّنْيَا» مؤنث «دنی» اسم تفضیل به معنی «نزدیک‌تر» است. «السَّمَاءُ الدُّنْيَا» موصوف و صفت هستند. / «زینتا»: «آراستیم / «زینت»: زیوری (اسم نکره) / «الکواکب»: ستارگان
- «إِنَّا زَيْنَا السَّمَاءِ الدُّنْيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ»: " (آیه ۶ سوره ی صافات)
۱۳. 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.
۱۴. گزینه ۳ به ترتیب کلمات «الدُّنْيَا، أَكْثَر، اَوْسَط، أَكْبَر، أَعْلَى، أَعْلَى» اسم تفضیل هستند و کلمات «أَتَقَى، أَحَبُّ» نیز فعل هستند. دقت داشته باشید که «أكابر» هم اسم تفضیل «أكبر» است که جمع بسته شده است.

- و «دنيا» اسم تفضیل مؤنث به معنای نزدیک تر یا پست تر است.
۱۵. گزینه ۴ زیرا در این گزینه «لا» برای نفی مضارع است، در گزینه «ا» لا = نهی است، در گزینه ۲: نیز «لا» نهی است و در گزینه ۳: «لا» بر سر «اسم» آمده است.
۱۶. گزینه ۲ کلمه‌ی (أَحَبَّ) فعل ماضی برای مفرد مذکر غایب (از ریشه أَفْعَلَ) است و اسم تفضیل نیست.
تشریح گزینه‌های دیگر:
- گزینه «ا»: (أَعْلَى) اسم تفضیل به معنای (بلندترین) است.
گزینه «ب»: (أَقْل) اسم تفضیل به معنای (کم‌ترین) است.
گزینه «ج»: (الْکُبْرَى) اسم تفضیل مؤنث (مؤنث «أكبر») است.
۱۷. گزینه ۲ در گزینه ۲ اکثر فعل امر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱ أفضل اسم تفضیل است.
گزینه ۳: دنیا اسم تفضیل مؤنث است بر وزن فُعْلَى.
گزینه ۴: أَعَزَّ اسم تفضیل است.
۱۸. گزینه ۲ منظور از سؤال این است که در کدام گزینه فعل شرط مضارع است.
در گزینه «ا» «تَنَبَّه» و در گزینه «ب» «تَكَلَّمُوا» و در گزینه «ج» «تَوَكَّلَ» ماضی باب (تَفَعَّلَ) هستند. در گزینه «د» «تَفَكَّرَ» مضارع از باب «تفعیل» است.
۱۹. گزینه ۳ «الأصفر» صفت است، اما چون اسم رنگ است، اسم تفضیل محسوب نمی‌شود.
در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «الأعلى، الأخرى و الأسرع» هم صفت‌اند و هم اسم تفضیل.
۲۰. گزینه ۳ در این گزینه، «فهو حَسْبُهُ» جمله اسمیه و جواب شرط است.
در سایر گزینه‌ها، جواب شرط‌ها جمله فعلیه هستند که به ترتیب عبارت‌اند از: «حَصَلَ، قَلَّ و يَحْصُدُ»
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 ۳ «رسیدن به هدف مشترک» (معلول) ← دین واحد (علت)
دین واحد (معلول) ← فطرت مشترک (علت)
توضیح اینکه: دین واحد علت رسیدن به هدف مشترک است و فطرت مشترک علت دین واحد است.
۲۳. گزینه ۱ حدیث «بنی الاسلام علی خمس ...» ← اجرای قوانین و احکام دین در سایه ولایت الهی دارای اهمیت بوده و بدون ولایت فاقد ارزش است.
۲۴. گزینه ۲ پاسخ به نیازهای برتر انسان الف) باید همه جانبه باشد ب) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است تا کارایی آن مشخص شود.
۲۵. گزینه ۳ انسان به علت دارا بودن اختیار می‌تواند راه‌های دیگری را نیز برگزیند اما چنان که گفته شد، چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خداوند نمی‌تواند 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 می‌فرماید: «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا؛ همانا ما راه را به او نشان دادیم یا سپاسگزار خواهد بود یا ناسپاس.»
۲۶. گزینه ۴ 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 خدا و عدم پیروی از پیامبران گذشته است.
- دقت شود که سرپیچی از کتاب آسمانی صحیح نیست. زیرا لزوماً در همه کتاب‌ها به پیامبر بعدی بشارت داده نشده است. اما خود هر پیامبر به آمدن پیامبر بعدی بشارت می‌داد و بر پیروی از او تأکید می‌کند تا آنجا که آنان که دینی غیر از اسلام را برگزیده‌اند، در آخرت زیان می‌بینند: «وَمَنْ يَبْتَغِ 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.
۲۷. گزینه ۱ در این برنامه از انسان خواسته می‌شود تا با اندیشه در خود و جهان هستی به ایمان قلبی دست یابد:
ایمان به خدای یگانه و دوری از شرک / فرستادگان الهی و راهنمایان دین / سرای آخرت و پاداش حسابرسی عادلانه / عادلانه بودن نظام هستی.
۲۸. گزینه ۴ امامان هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا (ص) تأیید نمی‌کردند و این موضوع را به شیوه‌های مختلف به مردم اطلاع می‌دادند. آن بزرگواران در زمینه معرفی خویش به عنوان امام برحق در میان انبوه جمعیت، حق حکومت را از آن خود اعلام نمودند و در راستای انتخاب شیوه‌های درست مبارزه، روش زندگی امامان (ع) را به نسل‌های آینده معرفی می‌کردند.

۲۹. گزینه ۳ وقتی خداوند کسی را به پیامبری برمی‌گزیند، معلوم می‌شود که وی می‌تواند مسؤولیت خود را به درستی انجام دهد. خدای متعال در این باره می‌فرماید: «اللَّهُ أَعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ: خدا بهتر می‌داند رسالتش را کجا قرار دهد».

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱: آیه درباره آگاهی مخالفان سخن نمی‌گوید.

۲: منظور از آیه، علم خداوند است.

۴: آیه درباره الگوبودن پیامبران نیست.

۳۰. گزینه ۴ بهره‌مندی انسان‌ها از هدایت معنوی، که نمونه‌ای از ولایت معنوی است، به درجه‌ی ایمان و عمل آنان بستگی دارد.

۳۱. گزینه ۴ مطمئن بودم که او به‌طور کامل می‌دانست که چه اتفاقی افتاده بود. به‌طور جالب توجهی، او چیز متفاوتی گفت و تلاش می‌کرد نشان دهد که ناآگاه بود.

۱- صادقانه ۲- صبورانه ۳- به‌طور منظم ۴- به‌طور جالب توجهی

۳۲. گزینه ۱ ترجمه جمله: «پولی که آن‌ها در قبال خدمات شرکت خواسته بودند، هشت میلیون دلار بود».

نکته مهم درسی

قبل از اسم جمع اعداد به شکل مفرد به کار می‌روند.

اعداد جمع با of وقتی بکار می‌روند که اسم همراه Noun Markers مشخص‌کننده‌ها باشد. مثال:

millions of the workers

۳۳. 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

۳۴. گزینه ۴ بسیاری از دانش‌آموزان روش تست زنی دکتر کلمنز را خیلی دوست دارند. او همیشه قبل از امتحان کمی به ما زمان برای آماده شدن، پیشنهاد می‌دهد. برای جای خالی اول به یک قید نیاز داریم. گزینه ۲ غلط است چون بعد از a lot of باید یک اسم داشته باشیم، اما جای خالی اول در انتهای جمله است و اسمی وجود ندارد. در جای خالی دوم time یک اسم غیرقابل شمارش است، پس گزینه ۱ نیز حذف می‌شود. با توجه به معنی جمله گزینه ۴ بهتر است.

۳۵. گزینه ۲ ترجمه جمله: «این رفتار تعجب‌آوری بود، زیرا او تحصیلات آکادمیک نداشت، اما با این حال بهتر از هر کس دیگری در کلاس می‌توانست کلمات ناآشنا را تلفظ کند».

۱) معنی (۲) زبان (عضوی از بدن) (۳) نکته (۴) مکالمه

نکته مهم درسی

اصطلاح "get one's tongue around/round sth" به معنای «تلفظ کردن» است.

۳۶. گزینه ۴ الف: موضوع چیه؟ چرا می‌خواهی من را ببینی؟

ب: ببخشید. نمی‌خواهم نگران‌تان 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.

۳۷. گزینه ۴ آتش کل شهر را نابود کرد و آنها می‌گویند که خسارت حدود سه میلیارد و هفتاد و پنج میلیون دلار است.

بین اعداد ۲۱ تا ۹۹ در زبان انگلیسی یک خط تیره ضروری است (seventy - five) پس گزینه‌های ۱ و ۳ را حذف می‌کنیم، در گزینه ۲ بین ۲ و ۳ میلیارد خط تیره گذاشته که غلط است. در پایان نیز کلمه دلار را باید به شکل جمع بنویسی، چون عدد مورد نظر جمع است.

۳۸. گزینه ۴ تغییراتی که برای فروش تنها آپارتمانمان بوجود آوردی، کل خانواده را دچار مشکلاتی بی‌شماری کرده که هیچ راهی برای خروج از آن وجود ندارد.

۱- در حال انقراض ۲- ساده ۳- مورد علاقه ۴- بی‌شمار

۳۹. گزینه ۳ نانوا پرسید: چند قرص نان می‌خواهی؟

برای شمارش نان از واحد شمارنده loaf استفاده می‌شود. در اینجا دقت کنید که باتوجه به مفهوم جمله به اسم جمع loaf یعنی loaves نیاز داریم. در ضمن پرسش در مورد تعداد قرص‌های نان است و نه خود نان. بنابراین از many استفاده می‌شود و نه much.

۴۰. گزینه ۱ الف: چقدر شکر می‌خواهی؟

ب: دو کیسه نیاز دارم. مادرم قصد دارد برای جشن تولد من یک کیک بپزد.

کلمه sugar یک اسم غیرقابل شمارش است بنابراین گزینه‌های ۳ و ۴ را حذف می‌کنیم. برای جای خالی دوم a bag of غلط است چون باید بعد از of حتماً یک اسم داشته باشیم پس بهترین گزینه ۱ می‌باشد.

پاسخنامه تشریحی

۴۱. گزینه ۴

سه نقطه $A \begin{vmatrix} a \\ 3 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 6 \\ 4a+1 \end{vmatrix}, C \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}$ را در نظر می‌گیریم.

$$\text{شرط هم‌راستا بودن: } \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} \rightarrow \frac{3 - 4a - 1}{a - 6} = \frac{4a + 1}{6 - 0} \rightarrow \frac{2 - 4a}{a - 6} = \frac{4a + 1}{6}$$

$$\rightarrow 4a^2 + a - 24a - 6 = 12 - 24a \rightarrow 4a^2 + a - 18 = 0$$

$$\rightarrow \Delta = 1 - 4(4)(-18) = 289 \rightarrow a = \frac{-1 \pm 17}{8} = 2, -\frac{9}{4}$$

۴۲. گزینه ۲ می‌دانیم: اگر n تعداد جملات یک دنباله حسابی با قدرنسبت d و جمله اول a باشد آنگاه مجموع n جمله اول این دنباله برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2} \cdot (2a + (n-1) \cdot d)$$

کوچک‌ترین عدد دورقمی مضرب ۷ عدد ۱۴ است و بزرگترین آن عدد $98 = 14 \times 7$ می‌باشد بنابراین تعداد جملات آن:

$$n = \frac{a_n - a}{d} + 1 = \frac{98 - 14}{7} + 1 = 13$$

$$S_n = \frac{13}{2} \cdot (2(14) + 12 \times 7) = 728$$

۴۳. گزینه ۴

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2} = 5050 \Rightarrow \underbrace{\frac{n(n+1)}{2}}_{\text{ضرب 2 نوعدمتوالی}} = 10100 = \underbrace{100 \times 101}_{\text{ضرب 2 نوعدمتوالی}} \Rightarrow n = 100$$

۴۴. گزینه ۱

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

$$\Rightarrow (t-1)^2 = 0 \Rightarrow t = 1 \rightarrow \frac{3+x}{1-2x} = 1 \Rightarrow 3+x = 1-2x \Rightarrow x = -\frac{2}{3}$$

۴۵. گزینه ۲

$$19, \underbrace{\dots}_{\text{واسطه 11}}, -11$$

$$\begin{cases} a_1 = 19 \\ a_{13} = -11 \Rightarrow a_1 + 12d = -11 \rightarrow 12d = -11 - 19 \Rightarrow d = \frac{-30}{12} = -2,5 \end{cases}$$

۴۶. گزینه ۳

$$a_1 = 175, d = -7 \Rightarrow a_n = 175 + (n-1)(-7) = -7n + 182 > 0 \Rightarrow n < 26 \Rightarrow n \leq 25$$

۴۷. گزینه ۲

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

$$a_1 = 5, q = -2 \rightarrow S_n = \frac{5((-2)^n - 1)}{-2 - 1} = 855 \rightarrow (-2)^n - 1 = -513$$

$$(-2)^n = -512 \rightarrow n = 9$$

۴۸. گزینه ۴

$$S = x' + x'' = -1, p = x'x'' = (5 - 2\sqrt{5})m$$

$$\frac{p}{S} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{(5 - 2\sqrt{5})m}{-1} = -\frac{1}{2} \Rightarrow (5 - 2\sqrt{5})m = \frac{1}{2}$$

$$m = \frac{1}{2(5 - 2\sqrt{5})} \times \frac{5 + 2\sqrt{5}}{5 + 2\sqrt{5}} = \frac{5 + 2\sqrt{5}}{2(25 - 20)} = \frac{5 + 2\sqrt{5}}{10}$$

$$= \frac{5}{10} + \frac{2\sqrt{5}}{10} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{5}$$

۴۹. گزینه ۴

$$x^2 < -x \Rightarrow x^2 + x < 0 \Rightarrow -1 < x < 0 \Rightarrow \underbrace{|2x - 1|}_{-} + \underbrace{|2 - x|}_{+} = -2x + 1 + 2 - x = 3 - 3x$$

۵۰. گزینه ۲

$$A = x + \underbrace{|x-2|}_{\text{نامنفی}} - \underbrace{|-1-x|}_{\text{منفی}} = x + x - 2 + (-1 - x) = 2x - 2 - 1 - x$$

$$A = x - 3, \quad x \geq 2 \Rightarrow x - 3 \geq 2 - 3 \Rightarrow A \geq -1$$

۵۱. گزینه ۳

ابتدا ریشه‌ی داخل قدرمطلق را بدست می‌آوریم:

$$x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$y = \sqrt{|x+1|} + x - 3 \Rightarrow |x+1| + x - 3 \geq 0$$

$$|x+1| \geq -x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x \geq -1 \Rightarrow 2x \geq 2 \Rightarrow x \geq 1 \\ x < -1 \Rightarrow -1 \geq 3 \Rightarrow \emptyset \end{cases}$$

پس دامنه تابع برابر $[1, +\infty)$ است.

۵۲. گزینه ۲

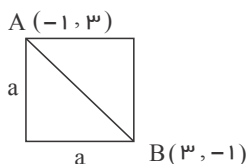
$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3} \Rightarrow \frac{-1 + 5 + x_C}{3} = 2 \Rightarrow x_C = 2$$

$$y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3} \Rightarrow \frac{4 - 3 + y_C}{3} = -1 \Rightarrow y_C = -4$$

$$C = (2, -4) \rightarrow 2 - 4 = -2$$

۵۳. گزینه ۲

ابتدا طول قطر AB را به دست می‌آوریم.



$$AB = \sqrt{(3 - (-1))^2 + (-1 - 3)^2} = \sqrt{16 + 16} = 4\sqrt{2}$$

$$a^2 + a^2 = AB^2 \Rightarrow 2a^2 = AB^2 \Rightarrow a\sqrt{2} = AB \Rightarrow a\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \Rightarrow a = 4$$

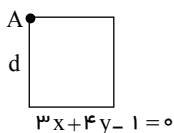
$$S = a^2 = 4^2 = 16$$

۵۴. گزینه ۲

$$\frac{|4m + 3 - 1|}{\sqrt{16 + 9}} = 2 \Rightarrow |4m + 2| = 10 \Rightarrow 4m + 2 = \pm 10$$

$$\Rightarrow 4m + 2 = 10 \Rightarrow m = 2, \quad 4m + 2 = -10 \Rightarrow m = -3$$

۵۵. گزینه ۳ ضلع داده شده از رأس A عبور نکرده است، شکل زیر را در نظر بگیرید پس طول ضلع مربع برابر با فاصله رأس A از خط مذکور است:



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

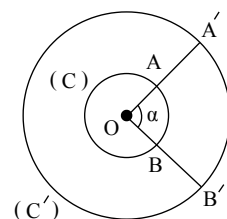
$$\text{مساحت مربع} = d^2 = 4$$

در نتیجه مساحت مربع برابر است با:

۵۶. گزینه ۳

$$S_{OAB} \text{ قطاع} = \frac{\alpha}{360} (\pi r^2) \rightarrow 1 = \frac{\alpha}{360} \times \pi \times 1^2 \rightarrow \alpha = \frac{360}{\pi}$$

$$L_{A'B'} = \frac{\alpha}{360} (2\pi R) = \frac{360}{360} \times (2\pi \times 3) = 6$$

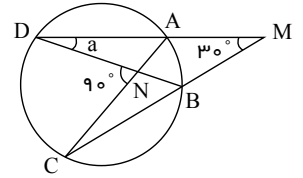


۵۷. گزینه ۱

$$\begin{cases} \hat{M} = 30^\circ = \frac{\widehat{CD} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{CD} - \widehat{AB} = 60^\circ \\ \hat{N} = 90^\circ = \frac{\widehat{CD} + \widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{CD} + \widehat{AB} = 180^\circ \end{cases}$$

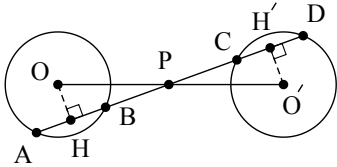
$$\Rightarrow \widehat{AB} = 60^\circ, \widehat{CD} = 120^\circ \Rightarrow \hat{a} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

محاطی



۵۸. گزینه ۱

$$\begin{cases} \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \\ \text{وتر و یک زاویه مقابل به رأس} \hat{P} \rightarrow \Delta OHP \cong \Delta O'H'P \Rightarrow OH = O'H' \\ \text{وتر} OP = O'P = 4 \end{cases}$$

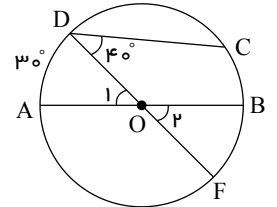


در دایره وترهای متساوی الفاصله از مرکز هم طولند پس $AB = CD$

۵۹. گزینه ۲

$$\left. \begin{cases} \text{مرکزی} \hat{O}_1 = \widehat{AD} = 30^\circ = 30^\circ \\ \text{رأس} \hat{O}_1 = \hat{O}_r \end{cases} \right\} \Rightarrow \hat{O}_r = 30^\circ \Rightarrow \widehat{BF} = 30^\circ$$

$$\text{محاطی } \widehat{ODC} = 40^\circ \Rightarrow \frac{\widehat{CBF}}{2} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{BF} = 80^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + 30^\circ = 80^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 50^\circ$$



۶۰. گزینه ۲

$$\begin{cases} S_1 = \pi R_1^2 \times \frac{\alpha}{2\pi} = \frac{R_1^2 \times \alpha}{2} \\ S_r = \pi R_r^2 \times \frac{\alpha}{2\pi} = \frac{R_r^2 \times \alpha}{2} \end{cases} \Rightarrow S_1 = S_r$$

$$\Rightarrow R_1^2 \times \frac{\alpha}{2} = 2R_r^2 \times \frac{\alpha}{2} \Rightarrow R_1 = \sqrt{2}R_r$$

$$\begin{cases} L_1 = R_1 \times \alpha \\ L_r = R_r \times \alpha \end{cases} \Rightarrow \frac{L_1}{L_r} = \frac{R_1}{R_r} = \sqrt{2}$$

۶۱. گزینه ۱ از آنجا که $CC' = \sqrt{3}R$ پس می توان نتیجه گرفت: $\widehat{C'OC} = 120^\circ$ می دانیم که اگر دو وتر در دایره ای موازی باشند کمانهای بین آنها مساویند. داریم:

$$xy \parallel CC', \widehat{C'OC} = 120^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = \widehat{AC'} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

$$\text{مرکزی } \widehat{COD} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 60^\circ$$

$$\text{ظلی } x\widehat{AD} = \frac{\widehat{ACD}}{2} = \frac{60^\circ + 60^\circ}{2} = 60^\circ$$

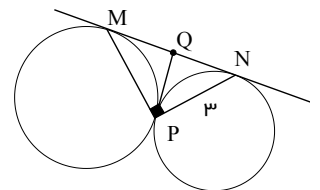
۶۲. گزینه ۴ مطابق شکل داریم که مماسهای رسم شده بر دایره از نقطه ای خارج از آن برابرند: $MQ = PQ, NQ = PQ$

$$\Rightarrow PQ = MQ = QN \Rightarrow \text{میانهای وارد بر } MNN \text{ نصف آن است}$$

$$\Rightarrow \widehat{MPN} = 90^\circ \Rightarrow S_{\Delta MNP} = 6 = \frac{1}{2} \times 3 \times PM \Rightarrow PM = 4$$

$$\Rightarrow MN^2 = PM^2 + PN^2 \Rightarrow MN^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow MN = 5$$

$$\text{مماس مشترک خارجی } MN = 2\sqrt{Rr} = 5 \Rightarrow Rr = \frac{25}{4}$$



۶۳. گزینه ۳

$$L = \sqrt{d^2 - (R_1 + R_2)^2}$$

$$L = \sqrt{169^2 - 120^2} = \sqrt{(169 - 120)(169 + 120)} = \sqrt{49 \times 289} = 7 \times 17 = 119$$

۶۴. گزینه ۲ چون $8 - 5 < 4 < 8 + 5$ بنابراین $|R - R'| < d < R + R'$ پس دو دایره متقاطع اند.

۶۵. گزینه ۴ اگر دو دایره با شعاع‌های R و R' مماس خارجی باشد آنگاه $d = R + R'$ داریم.

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$TT' = \sqrt{(R + R')^2 - (R - R')^2} = \sqrt{4RR'} = 2\sqrt{RR'}$$

۶۶. گزینه ۲

$$R = 2, R' = 14, d = 20$$

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} = \sqrt{400 - (14 + 2)^2} = 12$$

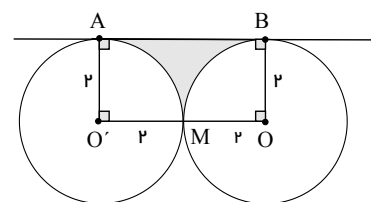
$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \sqrt{400 - (14 - 2)^2} = 16$$

$$\text{پاسخ: } \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

۶۷. گزینه ۳

$$S = ABOO' \text{ مستطیل } S - 2 \times S_{\widehat{MOB}}$$

$$\Rightarrow \text{هاشورزده } S = 2 \times 4 - 2 \times \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi \times 2^2 = 8 - 2\pi$$



۶۸. گزینه ۱ در دو چهارضلعی محاطی زوایای روبرو به یک ضلع (کمان از دایره‌ی محیطی چهارضلعی) برابرند. بنابراین:

$$\widehat{BDC} = \widehat{BAC} = 80^\circ \Rightarrow \widehat{D} = 60 + 80 = 140^\circ, \widehat{B} + \widehat{D} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B} = 40^\circ$$

۶۹. گزینه ۳

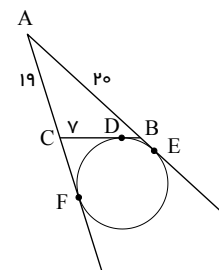
$$P = \frac{7 + 19 + 20}{2} = \frac{46}{2} = 23$$

می‌دانیم $AE = P$ لذا داریم:

$$AE = 23$$

$$BE = 23 - 20 = 3$$

$$BD = BE = 3$$

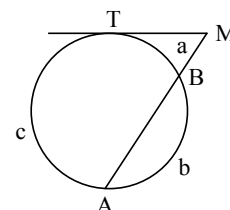


۷۰. گزینه ۳

$$\frac{a}{1} = \frac{b}{4} = \frac{c}{7} = k \rightarrow a = k, b = 4k, c = 7k$$

$$k + 4k + 7k = 360^\circ \rightarrow 12k = 360^\circ \rightarrow k = 30^\circ$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} = \frac{c - a}{2} = \frac{7k - k}{2} = 3k = 90^\circ$$



۷۱. 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

۷۲. گزینه ۴ نکته: تعداد زیر مجموعه‌های یک مجموعه n عضوی برابر 2^n می‌باشد.

$$2^{n(A)} = 512 = 2^9 \Rightarrow n(A) = 9, \quad n(A \cap B) = 3$$

$$n(B \cup A') \stackrel{\text{دمورگان}}{=} n(B' \cap A) = n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 9 - 3 = 6$$

یعنی مجموعه $(B \cup A)'$ دارای ۶ عضو است پس تعداد زیرمجموعه‌های آن $2^6 = 64$ است.

۷۳. گزینه ۲

نکته: نقیض سور عمومی، سور وجودی به شکل زیر می‌باشد:

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

در این تست صورت سؤال به شکل زیر بیان می‌شود:

$$\forall n \in \mathbb{Z}^+; n^2 + 41n + 41 = p = \text{عدد اول}$$

نقیض این سور به شکل زیر است:

$$\sim (\forall n \in \mathbb{Z}^+; n^2 + 41n + 41 = p) \equiv \exists n \in \mathbb{Z}^+; n^2 + 41n + 41 \neq p$$

یعنی لاقبل یک عدد صحیح و مثبت n وجود دارد که $n^2 + 41n + 41$ اول نباشد.

۷۴. گزینه ۳ جدول ارزش برای سه گزاره به صورت زیر است:

p	q	r
د	د	د
د	د	ن
د	ن	د
د	ن	ن
ن	د	د
ن	د	ن
ن	ن	د
ن	ن	ن

که در این جدول نیمی از خانه‌ها (خانه $24 = 3 \times 8$) یعنی $\frac{24}{8} = 3$ خانه، ارزش درست و ۱۲ خانه، ارزش نادرست دارند.

۷۵. گزینه ۲ می‌دانیم در گزاره $q \Rightarrow p$ اگر ارزش گزاره p نادرست باشد آن‌گاه ارزش کل گزاره درست می‌شود که در این صورت گویند $p \Rightarrow q$ به انتفای مقدم درست است.

۷۶. گزینه ۱ طبق قانون دمورگان داریم:

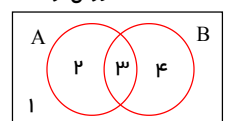
$$\sim (\sim p \vee \sim q) \equiv p \wedge q$$

۷۷. گزینه ۲ روش اول:

$$([A - (B - A)] \cup B)'$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$((2, 3) - 4] \cup (1, 2))' = ((2, 3) \cup (1, 2))' = (1, 2, 3)' = 4 = B - A$$

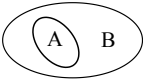


روش دوم:

A و $B - A$ دو مجموعه‌ی جدا از هم هستند در نتیجه $A - (B - A) = A$

$$\Rightarrow [A - (B - A)] \cup B' = A \cup B' \xrightarrow{\text{متمم}} (A \cup B) = A' \cap B = B - A$$

۷۸. گزینه ۳



اگر $A \subset B$ باشد آنگاه $B' \subset A'$ و $B' \cap A' = B - A \neq \emptyset, A' \cup B = M, A \cap B' = A - B \stackrel{A \subset B}{=} \emptyset$ است.

۷۹. گزینه ۱

نکته: $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

$$(A \cup B) \cap (A \cup B') = A \cup \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset} = A$$

۸۰. گزینه ۴

نکته: اگر A یک مجموعه دلخواه باشد؛ داریم:

$$A^r = A \times A = \{(x, y) | x \in A, y \in A\}$$

$$A = \{x | x \in \mathbb{Z}, 1 \leq x < 2\} = \{1\}$$

$$A^r = A \times A = \{(x, y) | x \in A, y \in A\} \Rightarrow A^r = \{(1, 1)\} \leftarrow \text{نقطه ۱}$$

در نتیجه نمودار مختصاتی A^r یک نقطه است.

۸۱. گزینه ۴

نکته:

$$۱) p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

$$۲) \sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

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

۸۲. گزینه ۱ این گزاره را به صورت $p \Rightarrow q$ باید نشان داد و $p \Rightarrow q$ ، هم‌ارز منطقی $\sim p \vee q$ است. (رابطه‌ی فصلی خاصیت جابجایی دارد).

۸۳. گزینه ۳ می‌دانیم که:

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

بنابراین:

$$\sim (\forall x \in \mathbb{N}; x^r \geq x) \equiv \exists x \in \mathbb{N}; x^r < x \equiv \exists x \in \mathbb{N}; x^r < x$$

۸۴. گزینه ۱

می‌دانیم $A \cup (A \cap B) = A$ و $A \cap (A \cup B) = A$

$$A' \cap B' \cap C' = X \Rightarrow X \cup (X \cap D') = X = A' \cap B' \cap C'$$

۸۵. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

$$B' - A' = B' \cap A = A \cap B' = A - B$$

گزینه ۱:

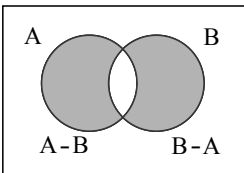
$$(A - B) \cap (B - A) = (A \cap B') \cap (B \cap A') = \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset} \cap \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} = \emptyset$$

گزینه ۲:

$$(A - B) \cup (A \cap B) = (A \cap B') \cup (A \cap B) = A \cap (B' \cup B) = A \cap U = A$$

گزینه ۳:

گزینه ۴: مجموعه $(A \cup B) - (A \cap B)$ ، معادل ناحیه‌ی هاشورخورده در نمودار ون شکل زیر است که این ناحیه برابر اجتماع دو مجموعه $(A - B)$ و $(B - A)$ می‌باشد.



۸۶. گزینه ۲ با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_B^r - v_A^r) \Rightarrow E_{qd} = \frac{1}{2} m (v_B^r - v_A^r)$$

$$\Rightarrow 200 \times 2 \times 10^{-6} \times 40 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-6} (v_B^r - v_A^r) \Rightarrow (v_B^r - v_A^r) = 2 \times 10^4$$

طبق صورت سؤال، $v_B - v_A = 100$ است. پس:

$$(v_B + v_A) \underbrace{(v_B - v_A)}_{100} = 2 \times 10^4 \Rightarrow v_B + v_A = 200$$

$$\begin{cases} v_B + v_A = 200 \\ v_B - v_A = 100 \end{cases} \Rightarrow v_B = 150v, v_A = 50v$$

اکنون قضیه کار و انرژی را در مسیر \bar{A} تا وسط مسیر AB می نویسیم:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \Rightarrow 200 \times 2 \times 10^{-6} \times 200 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-9}(v^2 - 50^2)$$

$$v^2 = 12500 = 5 \times 2500 \Rightarrow v = 50\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

۸۷. گزینه ۱ اگر خازن تختی را پس از پر شدن از مولد جدا کنیم، با تغییر فاصله صفحات، بار الکتریکی خازن تغییر نمی کند و ثابت می ماند. با توجه به رابطه میدان الکتریکی بین صفحات خازن داریم:

$$\begin{cases} E = \frac{V}{d} \\ V = \frac{q}{C} \end{cases} \Rightarrow E = \frac{q}{Cd} \xrightarrow{C=k\epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

رابطه فوق مستقیماً به فاصله صفحات (d) بستگی ندارد و از طرفی چون خازن پر شده از مولد جدا شده است و با تغییر فاصله صفحات، بار خازن تغییر نمی کند، پس میدان الکتریکی بین صفحات ثابت خواهد ماند.

۸۸. گزینه ۴ بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار پایه (e) است و اندازهی آن از رابطه $q = \pm ne$ به دست می آید. 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.

۸۹. گزینه ۴ در مورد انرژی پتانسیل می توان راحت تر تحلیل کرد. چون حرکت بار منفی در جهت میدان (حرکت به سمت منفیها) اجباری است پس انرژی پتانسیل زیاد می شود.

در این جابجایی کار نیروی میدان الکتریکی، روی الکترون منفی است. پس انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می یابد ولی بسته به این که الکترون با سرعت ثابت جابه جا شود و یا برآیند نیروهای خارجی وارد بر آن صفر نباشد، ممکن است سرعت آن هرگونه تغییراتی داشته باشد.

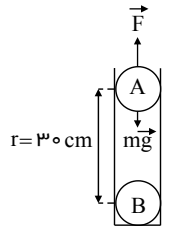
۹۰. گزینه ۱ ابتدا نیروهای وارد بر گلوله A را رسم و اندازه هر یک را محاسبه می کنیم. بر گلوله A نیروی دافعه الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین وارد می شود.

$$F = k \frac{|q_A||q_B|}{r^2} \xrightarrow[r=30cm=3 \times 10^{-1}m]{|q_A|=|q_B|=2 \times 10^{-6}} F = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = 0.4N$$

سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون به صورت زیر جرم گلوله A را حساب می کنیم.

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - mg = ma$$

$$\xrightarrow[F=0.4N]{a=30m/s^2} 0.4 - m \times 10 = m \times 30 \Rightarrow 0.4 = 40m \Rightarrow m = \frac{0.4}{40} = 0.01kg = 10g$$



۹۱. گزینه ۴ اندازه نیروی بین بارهای الکتریکی همنام q_1 و $q_2 = 5q_1$ از رابطه زیر به دست می آید:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, r = 3m, F = 0.2N$$

$$0.2 = \frac{9 \times 10^9 \times 5q_1^2}{3^2} \Rightarrow q_1^2 = 4 \times 10^{-12} \Rightarrow q_1 = 2 \times 10^{-6}C = 2 \mu C$$

۹۲. گزینه ۴ بنا به رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ چون ظرفیت خازن ثابت و انرژی آن افزایش یافته است، الزاماً باید بار الکتریکی خازن نیز افزایش یافته باشد. یعنی اگر در ابتدا بار خازن Q میکروکولن

باشد، بعد از جدا کردن بار از صفحه منفی و انتقال آن به صفحه مثبت، بار خازن $Q' = (Q + 1)\mu C$ خواهد شد. بنابراین با توجه به این که انرژی خازن $4 \mu J$ افزایش یافته است، به صورت زیر، بار Q را می یابیم: (دقت کنید چون انرژی، ظرفیت و افزایش بار بر حسب $\mu F, \mu C$ و μJ هستند، برای سهولت در محاسبه، تبدیل یکا انجام نمی دهیم).

$$U' = U + 4 \Rightarrow U' - U = 4 \xrightarrow{U = \frac{Q^2}{2C}} \frac{Q'^2}{2C} - \frac{Q^2}{2C} = 4 \Rightarrow Q'^2 - Q^2 = 8C$$

$$\xrightarrow{a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)} (Q' - Q)(Q' + Q) = 8C$$

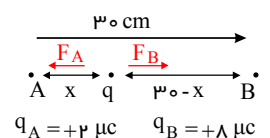
$$\xrightarrow{C=2\mu F} (Q + 1 - Q)(Q + 1 + Q) = 8 \times 2 \Rightarrow 2Q + 1 = 16$$

$$\xrightarrow{Q'=Q+1} 2Q = 15 \Rightarrow Q = 7.5 \mu C$$

۹۳. گزینه ۱ ابتدا بار q را در نقطه ای قرار می دهیم که در حال تعادل باشد. (می دانیم که باید بین دو بار نزدیک بار کوچکتر باشد تا نیروها یکدیگر را خنثی کنند)

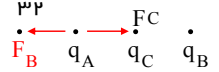
$$F_A = F_B \Rightarrow \frac{k \times q \times 2}{x^2} = \frac{k \times q \times 8}{(30-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(30-x)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{2}{30-x} \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$



حالا که محل q_c معلوم شد شرط تعادل q_A یا q_B را هم چک می کنیم: (F_C باید جاذبه باشد تا F_B را خنثی کند پس q منفی است)

$$F_B = F_C \Rightarrow \frac{k \times \lambda \times \lambda}{30^2} = \frac{k \times \lambda \times q}{10^2} \Rightarrow q = \frac{\lambda}{9} \Rightarrow q = -\frac{\lambda}{9} \mu C$$



۹۴. گزینه ۲ با استفاده از تعریف پتانسیل الکتریکی و در نظر گرفتن زمین با اندیس E داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{W_{\text{خارجی}}}{q} \Rightarrow \begin{cases} V_A - V_E = \frac{200 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_A - V_E = 10V \\ V_B - V_E = \frac{400 \times 10^{-6}}{-8 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B - V_E = -50V \end{cases}$$

$$\Rightarrow (V_B - V_E) - (V_A - V_E) = -50 - 10 \Rightarrow V_B - V_A = -60V$$

برای انتقال بار $5 \mu C$ از نقطه A تا نقطه B داریم:

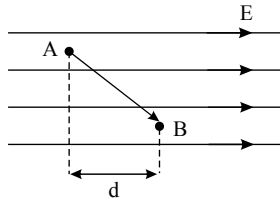
$$V_B - V_A = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow -60 = \frac{-W_E}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow W_E = 300 \times 10^{-6} J = 300 \mu J$$

۹۵. گزینه ۳

قدم اول: می دانیم در میدان الکتریکی یکنواخت مانند شکل مقابل داریم:

$$V_A - V_B = Ed \text{ و } \Delta U = q\Delta V$$

(d تصویر فاصله دو نقطه در امتداد خطوط میدان است.)



قدم دوم: طبق اطلاعات قیدشده در متن تست میدان الکتریکی \vec{E} خلاف جهت محور y می باشد. از طرفی جابه جایی \vec{AB} به شکل زیر است:

$$\vec{AB} = (13 - (-2))\vec{i} + (-4 - (+6))\vec{j} \rightarrow \vec{AB} = 15\vec{i} - 10\vec{j} (SI)$$

قدم سوم: می دانیم در جهت میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد. بنابراین اگر تصویر جابه جایی در امتداد محور y را d بنامیم ($d = 10m$) داریم: (میدان در امتداد محور y و خلاف جهت آن است.)

$$V_B < V_A \rightarrow V_B - V_A = -Ed = -(4 \times 10^4)(10) = -4 \times 10^5 V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \Delta U = q\Delta V = q(V_B - V_A) = (-20 \times 10^{-6})(-4 \times 10^5) \rightarrow \Delta U = 8 J$$

یعنی انرژی پتانسیل بار الکتریکی $8 J$ افزایش می یابد.

۹۶. گزینه ۱ طبق شکل، q_1 مثبت و q_2 هم نام با q_1 است (مثبت) و q_3 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_2 با هم برابر هستند.

۹۷. گزینه ۱ میدان الکتریکی درون اجسام رسانای در حال تعادل الکترواستاتیک صفر است.

پتانسیل الکتریکی در همه جای یک جسم رسانای در حال تعادل الکترواستاتیک ثابت و برابر است.

۹۸. گزینه ۳

با توجه با قانون کولن، برابری نیروهای وارد بر q_1 را در دو حالت به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= k \frac{|q_1||q_2|}{a^2} \\ F_{22} &= k \frac{|q_2||q_2|}{a^2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{q_2 = 2q_1} \frac{F_{12}}{F_{22}} = \frac{1}{2} \Rightarrow F_{22} = 2F_{12}$$

$$F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} \xrightarrow{F_{22} = 2F_{12}} F_T = \sqrt{5} F_{12} \quad (1)$$

$$F \propto \frac{1}{r^2} \xrightarrow{\substack{r = r_{cm} \\ r' = 2r_{cm}}} \frac{F_{22}}{F_{12}} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow F'_{22} = \frac{F_{22}}{4} \xrightarrow{F_{22} = 2F_{12}} F' = \frac{F_{12}}{2}$$

$$F'_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^{\prime 2}} \xrightarrow{F_{22}' = \frac{F_{12}}{2}} F'_T = \sqrt{F_{12}^2 + \frac{F_{12}^2}{4}} \Rightarrow F'_T = \frac{\sqrt{5}}{2} F_{12} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{F'_T}{F_T} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2} F_{12}}{\sqrt{5} F_{12}} = \frac{1}{2}$$

۹۹. گزینه ۱ با توجه به جدول سری الکتریسیته تنها گزینه ۱ به درستی بیان شده است.

۱۰۰. گزینه ۱

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{25} = \left(\frac{r}{r+8}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{r}{r+8} \Rightarrow r = 12cm$$

۱۰۱. گزینه ۳

روش استوکیومتری:

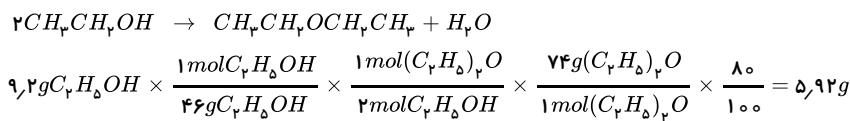
$$?gKNO_3 = 1,568L \text{ گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4 L} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{7 \text{ mol گاز}} \times \frac{101 gKNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 4,04 gKNO_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{4,04}{5,05} \times 100 = 80\%$$

روش دوم:

$$\frac{5,05gKNO_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{4 \times 101g} = \frac{1,568L \text{ گاز}}{(2+5) \times 22,4} \Rightarrow P = 80\%$$

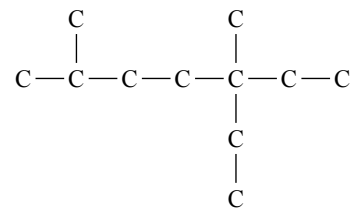
۱۰۲. گزینه ۱



روش دوم:

$$\frac{9,2g \text{ اتانول} \times 80}{2 \times 46 \times 100} = \frac{xg \text{ استیل اتر}}{74} \Rightarrow x = 5,92g$$

۱۰۳. گزینه ۱ ابتدا اسکلت کربنی آلکان داده شده را رسم می کنیم:



فرمول ساختاری، در این صورت اتم های H نیز باید مشخص شوند. باتوجه به اسکلت کربنی رسم شده، فرمول پیوند - خط آلکان گزینه ۱، مطابق آلکان داده شده در صورت سؤال می باشد.

۱۰۴. گزینه ۴ تراز انرژی سوم دارای ۱۰ الکترون است. پس آرایش الکترونی تراز سوم به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$ است و چون ۴s قبل از ۳d الکترون می گیرد، پس آرایش الکترونی کامل عنصر X به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ است، بنابراین این عنصر دارای عدد اتمی ۲۲ بوده و جزو عناصر دسته d محسوب می شود.

۱۰۵. گزینه ۱ جرم جامد باقی مانده برابر است با مجموع جرم فرآورده جامد؛ یعنی آلومینیم اکسید و ناخالصی باقی مانده، پس می توان نوشت:

$$?gFe_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56gFe} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{160gFe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{100}{64} = 6250gFe_2O_3$$

$$\text{جرم کل نمونه ناخالص} = 6250gFe_2O_3$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 6250 \times \frac{36}{100} = 2250g$$

حال جرم آلومینیم اکسید تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$?gAl_2O_3 = 2,8kgFe \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56gFe} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{2 \text{ mol } Fe} \times \frac{102gAl_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 2550gAl_2O_3$$

$$\text{جرم جامد باقی مانده} \Rightarrow \text{جرم آلومینیم اکسید تولید شده} + \text{جرم ناخالصی اولیه} = \text{جرم جامد باقی مانده}$$

$$2250 + 2550 = 4800g$$

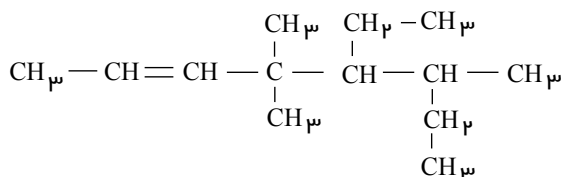
۱۰۶. گزینه ۴ گزینه های ۱ و ۲ به طور واضح صحیح می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۳) محصول واکنش زنگ آهن با HCl، آهن (III) کلرید است که در واکنش با NaOH، رسوب قهوه ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می شود.

گزینه ۴) فعالیت شیمیایی فلزات واسطه از فلزات قلیایی کمتر است؛ بنابراین نمی توان از آن ها در استخراج فلزات قلیایی استفاده کرد.

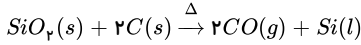
۱۰۷. گزینه ۲ نام اشتباه ۲، ۳- دی اتیل - ۴، ۴- دی متیل - ۵ هپتن مربوط به ترکیب زیر می باشد:



نام صحیح آن به صورت ۵- اتیل - ۶، ۴- تری متیل - ۲- اوکتن می باشد.

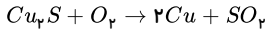
۱۰۸. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد آ. سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود.

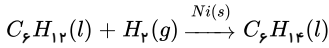


مورد ب. با توجه به واکنش‌های (۲) و (۳)، ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی به صورت $Mg > Ti > Fe$ می‌باشد.

مورد پ. معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود:

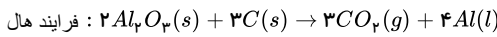
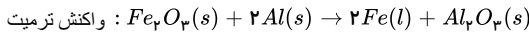


مورد ت. ۱- هگزن (C_6H_{12}) و هگزان (C_6H_{14}) دو مایع بی‌رنگی هستند که طبق واکنش زیر به یکدیگر تبدیل می‌شوند:



بنابراین موارد آ، پ و ت صحیح می‌باشند.

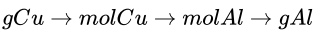
۱۰۹. گزینه ۳



$$? LCO_2 = 168g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56g Fe} \times \frac{2 mol Al}{2 mol Fe} \times \frac{100}{75} \times \frac{3 mol CO_2}{4 mol Al} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 67.2 L CO_2$$

۱۱۰. گزینه ۲

$$جرم ماده خالص = \frac{جرم ماده ناخالص}{درصد خلوص} \times 100 \rightarrow 32 = \frac{جرم ماده خالص}{60} \times 100 \rightarrow \text{جرم } Cu \text{ خالص} = 19.2g$$



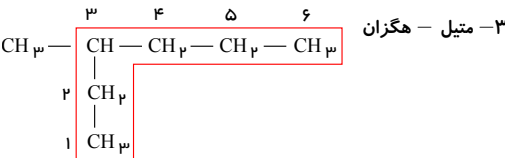
$$192g Cu \times \frac{1 mol Cu}{64g Cu} \times \frac{2 mol Al}{3 mol Cu} \times \frac{27g Al}{1 mol Al} = 5.4g Al$$

$$جرم ماده خالص = \frac{جرم ماده ناخالص}{درصد خلوص} \times 100 \rightarrow 67.5 = \frac{5.4}{x} \times 100 \rightarrow x = 8g Al \text{ ناخالص}$$

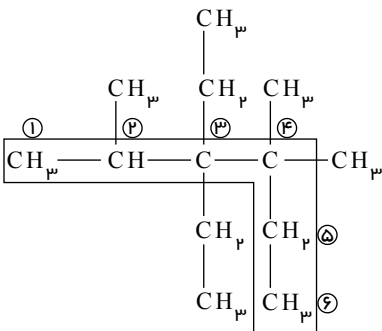
۱۱۱. گزینه ۳ نمودار نشان‌دهنده رابطه مستقیم دو پارامتر است.

گرانروی هیدروکربن‌ها و فرار بودن آنها رابطه عکس دارد.

۱۱۲. گزینه ۴



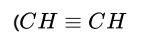
۱۱۳. گزینه ۲ ۳، ۴، ۲، ۴ - تری متیل هگزان



۱۱۴. گزینه ۳ در این واکنش، مولکول برم به پیوند دوگانه‌ی کربن - کربن در مولکول اتن افزوده می‌شود، و فرآورده‌ای سیر شده به وجود می‌آید.

« ۱ و ۲ - دی برمواتان »

۱۱۵. گزینه ۴ به هیدروکربن‌های سیر نشده‌ای که حداقل یک پیوند سه گانه دارند، آلکین می‌گویند که ساده‌ترین عضو این خانواده دارای دو اتم کربن است که استیلن یا اتین نام دارد. (



- به هیدروکربن‌های سیر نشده‌ای که حداقل یک پیوند دوگانه دارند آلکن می‌گویند که اولین عضو آنها اتیلن یا اتن بوده و حداقل کربن را دارد.