

پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۳ این گزینه کاملاً مقابل بیت مورد سؤال است اما در گزینه‌های دیگر به مدارا و مهربانی توصیه شده است.
- ۲ - گزینه ۲ آرایه تشبیه: در گزینه پ شاعر به بلبل تشبیه شده است.
- آرایه جناس: در گزینه الف (چمن و سمن) جناس ناقص اختلافی دارند.
- آرایه حس آمیزی: در گزینه ت «سخن تلخ، حس آمیزی دارد».
- آرایه تشخیص: در گزینه ب: دیده عقل تشخیص است.
- ۳ - گزینه ۳ تشبیه (مشبه: ت، مشبه به: شمع، ادات تشبیه: چون) / مراعات نظیر بین واژگان «شمع، موم و بسوزد، و واژگان «موم و سنگ» / «موم» و «سنگ» تضاد دارند.
- ۴ - گزینه ۴ مهرباب: مهرباب
- ۵ - گزینه ۳ کسی نیک ببند 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
- ۶ - گزینه ۲ حمیت: غیرت، عصیّت، ناموس پرستی، جوانمردی، مردانگی
- ۷ - گزینه ۲ معنای درست واژه‌ها چنین است:
زنخدان: چانه، بخشی از صورت
عمل: کار
دَغَل: مکر، ناراستی، فساد و تباهی، مکار، حيله گر، تنبل
صُنْع: آفرینش، ساختن، احسان و نیکویی
- ۸ - گزینه ۲ بیت‌های «الف» و «ج»، جناس تام دارند:
الف) شیر (اول): شیر درنده، سلطان جنگل / شیر (دوم): شیر خوراکی
ج) باز (اول): پرندۀ شکاری / باز (دوم): گشوده
- ۹ - گزینه ۲ سوختن کنایه از زیان دیدن / جناس وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱) رخت کشیدن کنایه از «رفتن و کوچ کردن» / جناس ناهمسان: باغ، راغ و زاغ: راغ و فراغ
گزینه ۳) پای باز کشیدن کنایه از «رها نمودن» / جناس ناهمسان: پای، جای
گزینه ۴) قدم بر قدم کشیدن کنایه از «تقلید کردن» / جناس ناهمسان: قلم و قدم
- ۱۰ - گزینه ۴ در این گزینه بر کارایی همت در پیشبرد اهداف انسان تأکید شده است که این مفهوم در عبارت مورد سؤال نیز آمده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: «خودمحوری انسان را از معشوق باز می‌دارد».
- گزینه ۲: «هم‌نشینی با انسان‌های پست موجب بی‌ارزشی انسان می‌شود».
- گزینه ۳: «همت پیر راهگشای جوانان است».
- ۱۱ - گزینه ۱ ردّ گزینه‌های دیگر:
«این‌جا، در عربی هُنا، است و هُنَاکَ، به معنای آن‌جا است (ردّ گزینه‌های ۲ و ۴)
«به ارث می‌بریم» مضارع است «ورثنا» - «وَرِثَ» 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» تعریف شده که کلمه «قوم» اضافه آمده است.
- ۱۲ - گزینه ۳ «مِنَ أَفْضَلٍ»: از بهترین / «أَعْمَالِ الطَّلَابِ»: کارهای دانش‌آموزان / «جُهدُهم»: تلاش کردن آنها / «فِي الدَّرْسِ»: در درس / «حَتَّى يَنْجُوها»: تا این که قبول شوند (در این جا) «فِي الإِمْتِحَانِ»: در امتحان / «فِي نَهَايَةِ الْعَامِ الدَّرَاسِيِّ»: در پایان سال تحصیلی
- ۱۳ - گزینه ۴ ترجمه‌ی گزینه‌های دیگر:
گزینه ۱: «مُخْتَالٌ وَمُعْجَبٌ بِنَفْسِهِ» هر دو یعنی خودپسندی (با هم مترادف هستند).
گزینه ۲: «أَقْبَحُ» یعنی زشت‌تر و «أَجْمَلُ» یعنی زیباتر (با هم متضاد هستند).
گزینه ۳: «حَسَنٌ» یعنی خوب شد و «سَاءٌ» یعنی بد شد (با هم متضاد هستند).
- ۱۴ - گزینه ۱ فعل «پیشرفت می‌کند» که «سومین شخص مفرد» مضارع تَقَدَّمَ است فقط در گزینه ۱ آمده است. ضمیر خود در زندگی خود ترجمه نشده است. (ردّ گزینه ۲ و ۴). استفاده از أَكثَرُ استحکاماً در گزینه ۳ غلط است.
- ۱۵ - گزینه ۱ «إِنْ»: یقیناً، همانا، مسلماً، به راستی / «السَّمَاءُ الدُّنْيَا»: آسمان نزدیک‌تر («الدُّنْيَا» مؤنث «ادنی» اسم تفضیل به معنی «نزدیک‌تر» است. «السَّمَاءُ الدُّنْيَا» موصوف و صفت هستند.) / «زَيْتًا»: آراستیم / «زَيْتَةٌ»: زیوری (اسم نکره) // «الکواکِبُ»: ستارگان

۱۶ - گزینه ۲ «یرید» می خواهد (فعل مضارع) «الله» خداوند / «بکم» برای شما، برایتان / «الیسر» آسانی / «لایرید» نمی خواهد (فعل مضارع منفی) / «العسر» سختی (مفرد)

۱۷ - گزینه ۳ با توجه به ترجمه عبارت گزینه ۳، (۶۹ = ۱۱ - ۶۷) در می یابیم این گزینه نادرست است و به جای «حَمْسَةٌ و سِتِّین» باید «سِتَّةٌ و حَمْسِین» می آمد (۵۶ = ۱۱ - ۶۷).
تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: «۲۸ = ۴ × ۷» درست است.

گزینه ۲: «۱۵ = ۵ + ۱۰» درست است.

گزینه ۴: «۴۴ = ۲ × ۸۸» درست است.

۱۸ - گزینه ۱ پنج صفحه: خمس صفحات، چهار سال: أربع سنوات، که در گزینه های «۲ و ۴» نادرست آمده است و در گزینه ی «۳»، «الصفحات الخامسة» و «صفحة الأخيرة» نادرست است. در گزینه ۲ رابع و در گزینه ۳ و ۴ خامسة اعداد ترتیبی هستند و به ترتیب چهارم - پنجم - پنجم معنا می دهند که با اعداد اصلی صورت سوال هم خوانی ندارد.

۱۹ - 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.

۲۰ - گزینه ۴ «یا أَيُّهَا الَّذِينَ» ای کسانی که / «أَمَنُوا»: ایمان آورده اید (آوردید) / «اجتنبوا»: پرهیزید، دوری کنید، اجتناب کنید / «كثيْرًا مِنَ الظَّن»: از بسیاری از (گمان) گمان ها

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 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 فرمان های الهی داناتر هستند. نکته: دقت شود که برخورداری از معرفت برتر مربوط به پذیرش بهتر پیام الهی است: نه داناتر بودن نسبت به فرمان های الهی.

۲۳ - گزینه ۱ لازمی ماندگاری یک پیام تبلیغ دائمی و مستمر آن است. در حقیقت شریعت با همه ی پیامبران الهی یکسان بوده است.

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

انسان فقط یک بار به دنیا می آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می کند. بنابراین باید راهی برای زندگی از میان هزاران راهی که در مقابل اوست انتخاب نماید، که به آن مطمئن باشد و بتواند از همه سرمایه هایی که خدا به او داده بهره ببرد و به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده است برسد.

۲۵ - گزینه ۱ نیازهای برتر انسان برآمده از سرمایه های ویژه ای است که خدا در اختیار او قرار داده است و این نیازهای برتر به تدریج تبدیل به دل مشغولی و دغدغه می شوند.

۲۶ - گزینه ۳ این مناجات امام سجاد (ع) در ارتباط با نیاز «شناخت هدف زندگی» می باشد و با سؤال «کدام هدف است که انسان می تواند با اطمینان خاطر زندگی اش را صرف آن نماید؟» در ارتباط است.

۲۷ - گزینه ۲ طبق قوانین تنظیم کننده اگر روزه برای شخصی ضرر داشته باشد، برای او حرام است و حدیث لا ضرر و لا ضرار بیانگر آن است.

۲۸ - گزینه ۳ (از عوامل تجدید نبوت)

تحریر تعالیم پیامبران پیشین: به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه ی کتابت، تعالیم پیامبران به تدریج فراموش می شد، یا به گونه ای تغییر می کرد که با اصل آن متفاوت می شد.

۲۹ - گزینه ۳ - با توجه به ترجمه آیه که می فرماید: هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیانکاران خواهد بود: در اینجا روش معقول و مورد رضایت الهی دین اسلام است.

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

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

۳۱ - گزینه ۴ مطمئن بودم که او به طور کامل می دانست که چه اتفاقی افتاده بود. به طور جالب توجهی، او چیز متفاوتی گفت و تلاش می کرد نشان دهد که ناآگاه بود.

۱- صادقانه ۲- صبورانه ۳- به طور منظم ۴- به طور جالب توجهی

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

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

۳۳ - گزینه ۴ بسیاری از دانش آموزان روش تست زنی دکتر کلمنز را خیلی دوست دارند. او همیشه قبل از امتحان کمی به ما زمان برای آماده شدن، پیشنهاد می دهد.

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 غیر قابل شمارش است، پس گزینه ۱ نیز حذف می شود. با توجه به معنی جمله گزینه ۴ بهتر است.

۳۴ - گزینه ۳ کلمه ی ناهماهنگ را انتخاب کنید.

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

۳۵ - گزینه ۴ الف: موضوع چیست؟ چرا می خواهی منو ببینی؟

ب: ببخشید، نمی خواستم نگرانتون کنم. چند موضوع دیگر وجود دارد که مایلیم 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.

۳۶ - گزینه ۴ او کمی اسپانیایی می داند، بنابراین توانستیم یک اتاق خوب در بارسلونا پیدا کنیم و در صورت نیاز چیزهای ضروری را بخریم.

در این نوع سوالات ابتدا باید ببینیم که اسم مورد نظر (Spanish) قابل شمارش یا غیر قابل شمارش است تا گزینه مورد نظر را انتخاب کنیم. به طور کلی زبان ها غیر قابل شمارشند بنابراین گزینه ۲ را حذف می کنیم. با توجه به معنی جمله گزینه ۳ نیز غلط است در ضمن of در این گزینه وجود ندارد پس کلاً اشتباه است. Little یعنی کم و نا کافی اما a little یعنی کم اما کافی. پس بهترین گزینه

مورد شماره ۴ است.

۳۷ - گزینه ۴ ما بیرون رستوران لیست غذا را به اجمال نگاهی انداختیم، اما تصمیم اینطور بود که ظاهراً خیلی گران است.

(۱) جستجو کرد (۲) مراقبت کرد (۳) جمع آوری کرد (۴) اجمالاً بررسی کرد

۳۸ - گزینه ۴ ظاهراً بسیاری از والدین نمی‌دانند که برخی از بازی‌های رایانه‌ای مناسب گروه سنی خاصی می‌باشند.

(۱) ذهنی (۲) عاطفی (۳) متغیر (۴) خاص

۳۹ - گزینه ۴ او به طور سطحی به سرعت به صفحات نگاهی انداخت و لغات معینی را به عنوان لغات مهم علامت گذاری کرد.

(۱) حدس زد (۲) لذت برد (۳) گریخت (۴) علامت گذاری کرد

۴۰ - 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

۴۱ - گزینه ۴ زیرا هیچ عامل شیمیایی و فیزیکی نمی‌تواند بر سرعت تلاشی عناصر رادیواکتیو تأثیر بگذارد.

۴۲ - گزینه ۲ در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان‌ها، توده‌ای از گاز، غبار و میلیاردها جرم آسمانی شامل ستاره‌ها، سیاره‌ها، فضای بین ستاره‌ای و ... هستند که طی انفجاری بزرگ تشکیل شده‌اند. در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده و منظومه‌ها را ساخته‌اند.

۴۳ - گزینه ۱ در حوض زمین کمترین فاصله را با خورشید دارد که تقریباً در اول دی‌ماه است. بعد از آن زمین به MN می‌رسد که ماه بهمن است. در نقطه‌ی اوج زمین بیش‌ترین فاصله را با خورشید دارد که مصادف با اول تیرماه است. ماه بعد از آن یعنی PQ با مرداد ماه مصادف خواهد بود.

۴۴ - گزینه ۲ ترتیب رخدادهای موجود در صورت سوال از قدیم به جدید عبارت اند از:

فوران آتش‌فشان‌های متعدد، تشکیل اقیانوس‌ها، فرسایش و تشکیل سنگ‌های رسوبی و حرکت ورقه‌های سنگ کره

۴۵ - گزینه ۳ در اول بهار خورشید بر مدار استوا قائم می‌تابد.

در اول تابستان خورشید بر مدار رأس السرطان قائم می‌تابد.

در اول پاییز خورشید بر مدار استوا قائم می‌تواند.

۴۶ - گزینه ۲ مدار رأس السرطان در $۲۳,۵^\circ$ درجه شمالی واقع است و در اول تیرماه خورشید به این نقطه عمود می‌تابد. (کوتاه‌ترین سایه) در نتیجه در نقطه مقابل آن یعنی اول دی‌ماه شاهد بلندترین سایه خواهیم بود.

۴۷ - گزینه ۱ اگر $\frac{۳}{۴}$ رادیوم تخریب شده باشد می‌بایست $\frac{۱}{۴}$ از ماده‌ی رادیواکتیو باقی‌مانده باشد. بنابراین ۲ نیمه عمر از آخرین فعالیت آتش‌فشان گذشته است. ۲ نیمه عمر هم می‌شود ۳۲۰۰ سال.

۴۸ - گزینه ۲ در تعیین سن مطلق (رادیومتری)، سن واقعی پدیده‌ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو اندازه‌گیری می‌شود. عناصر رادیواکتیو به‌طور مداوم و با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند و پس از فروپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل می‌شوند. مدت زمانی که نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیمه عمر آن عنصر نام دارد.

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

۵۰ - گزینه ۲ خزندگان در اوایل دوره کربونیفر ظاهر شدند و طی $۸۰ - ۷۰$ میلیون سال جنه آن‌ها بزرگ شد و در کره زمین گسترش یافتند.

۵۱ - گزینه ۱ نخستین ماهی‌های زره‌دار در دوره اردوویسین می‌زیسته‌اند.

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

۵۳ - گزینه ۲ زیرا فقط در شب‌های آرام و بدون ابر و جایی که آلودگی نور نباشد قابل مشاهده است.

۵۴ - گزینه ۳ بطليموس، دانشمند یونانی بیش از ۲ هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و سایر اجرام آسمانی به دور آن می‌گردند.

۵۵ - گزینه ۱ کوپرنیک نظریه خورشید مرکزی را ارائه داد که در آن خورشید در مرکز عالم قرار دارد و زمین، ماه و دیگر سیارات در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور خورشید می‌چرخند.

۵۶ - گزینه ۴

تذکر:

$$1) \begin{cases} p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r) \\ p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r) \end{cases} \quad 2) p \wedge \sim p \equiv F \quad 3) \sim p \vee p \equiv T$$

$$4) F \vee p \equiv p \quad 5) T \wedge p \equiv p$$

$$\begin{aligned} & \sim [p \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [\sim q \vee (p \wedge q)] \equiv \sim [(p \wedge \sim p) \vee (p \wedge q)] \wedge [(\sim q \vee p) \wedge (\sim q \vee q)] \\ & \equiv \sim [F \vee (p \wedge q)] \wedge [(\sim q \vee p) \wedge T] \equiv \sim (p \wedge q) \wedge (\sim q \vee p) \equiv (\sim p \vee \sim q) \wedge (\sim q \vee p) \\ & \equiv \sim q \vee (\sim p \wedge p) \equiv \sim q \vee F \equiv \sim q \end{aligned}$$

۵۷ - گزینه ۴

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

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

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

$$\Rightarrow 3\left(\frac{49}{4}\right) - 15\left(\frac{7}{2}\right) + m = 0 \Rightarrow 147 - 210 + 4m = 0 \Rightarrow -63 + 4m = 0 \Rightarrow m = \frac{63}{4}$$

راه حل دوم:

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

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

۵۸ - 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.

۵۹ - 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^+ » 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.

۶۰ - 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.

۶۱ - 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:

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

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

گزینه ۳:

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

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

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

گزینه ۴:

۶۲ - 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

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

باتوجه به نکات فوق جدول ارزش گزاره در گزینه ۲ صحیح می باشد.

۶۴ - گزینه ۲ الف) بازای هر عدد حقیقی، وجود دارد عددی حقیقی که $x + y = 0$ باشد یعنی هر عدد حقیقی قرینه دارد که درست است.

ب) وجود دارد عددی حقیقی x که به ازای هر عدد حقیقی مانند y ، $x + y = 0$ می باشد واضح است که چنین x ای وجود ندارد.

ج) در مجموعه اعداد حقیقی، عددی هست که از هر عدد حقیقی کوچکتر یا مساوی باشد که نادرست است.

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

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

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

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

$$\begin{cases} S_5 = \frac{5}{2}(2a_1 + 4d) = 33 \Rightarrow 5(a_1 + 2d) = 33 \xrightarrow{\times(-7)} -35a_1 - 70d = -231 \\ S_7 = \frac{7}{2}(2a_1 + 6d) = \frac{287}{5} \Rightarrow 7(a_1 + 3d) = \frac{287}{5} \xrightarrow{\times(+5)} 35a_1 + 105d = 287 \end{cases}$$

$$d = \frac{8}{5}$$

می دانیم نقیض گزاره های 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:

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

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

$$y = ax^2 + bx + c \Rightarrow (0, -4) \Rightarrow -4 = 0 + 0 + c \Rightarrow c = -4 \Rightarrow y = ax^2 + bx - 4$$

$$\text{رأس } (3, 5) \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{b}{2a} = 3 \Rightarrow b = -6a \\ 5 = 9a + 3b - 4 \Rightarrow 9 = 9a + 3(-6a) \Rightarrow 9 = -9a \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = -6a = -6(-1) = 6 \Rightarrow y = -x^2 + 6x - 4$$

سهمی را با خط $y = 1$ قطع می دهیم.

$$-x^2 + 6x - 4 = 1 \Rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-5) = 0 \Rightarrow x = 1, x = 5$$

$$\text{طول پاره خط ایجاد شده} = |5 - 1| = 4$$

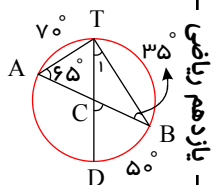
۶۹ - گزینه ۴ ریشه های این معادله ی درجه دوم در مجموعه ی اعداد حقیقی $x = 1$ و $x = \frac{4}{3}$ است. اما این معادله در مجموعه ی اعداد صحیح تنها جواب $x = 1$ را دارد.

بنابراین مجموعه ی جواب این گزاره نما در مجموعه ی اعداد صحیح، تک عضوی است.

$$\widehat{B} = 35^\circ \Rightarrow \widehat{AT} = 70^\circ$$

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

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



۷۱ - گزینه ۲

$$\begin{cases} ۴, ۷, ۱۰, ۱۳, ۱۶, \dots \\ ۱, ۵, ۹, ۱۳, ۱۷, \dots \end{cases}$$

اولین جمله‌ی مشترک ۱۳ است و قدر نسبت دنباله‌ی مشترک برابر است با ک.م.م ۳ و ۴ یعنی $[۳, ۴] = ۱۲$.

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = ۱۳ + ۱۲(n-1) < ۱۰۰ \Rightarrow ۱۲n < ۹۹ \Rightarrow n < \frac{۹۹}{۱۲} \Rightarrow n \leq ۸$$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_8 = ۴(۲(۱۳) + ۷(۱۲)) = ۴(۱۱۰) = ۴۴۰$$

۷۲ - گزینه ۳

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

$$a_1 = 1, d = 3 \rightarrow S_n = \frac{n}{2}(2 + 3(n-1)) > ۴۰۰$$

$$\Rightarrow n(3n-1) > ۸۰۰ \Rightarrow 3n^2 - n - ۸۰۰ > 0 \quad \Delta = 1 + 9600 = 9601$$

چون n عدد طبیعی است داریم:

$$n > \frac{1 + \sqrt{9601}}{6} \Rightarrow n > ۱۶,۴۹ \rightarrow n \geq ۱۷$$

۷۳ - گزینه ۲ اگر R شعاع دایره باشد داریم:

$$\begin{cases} \triangle OAB: OA=OB=R \Rightarrow \hat{AOB} = ۱۸۰^\circ - ۲ \times ۴۵^\circ = ۹۰^\circ \\ \triangle OCD: OC=OD=R \Rightarrow \hat{COD} = ۱۸۰^\circ - ۲ \times ۳۵^\circ = ۱۱۰^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{AB} + \hat{CD} = ۲۰۰^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{AC} + \hat{BD} = ۳۶۰^\circ - (\hat{AB} + \hat{CD}) = ۳۶۰^\circ - ۲۰۰^\circ = ۱۶۰^\circ$$

۷۴ - گزینه ۲ مجموع ده جمله سوم یعنی مجموع جملات بیست و یکم تا جمله سی ام که برابر با $S_{۳۰} - S_{۲۰}$ است، پس داریم:

$$S_{۳۰} - (S_{۳۰} - S_{۲۰}) = ۴۵۰ \Rightarrow S_{۲۰} = ۴۵۰ \Rightarrow \frac{۲۰}{2}(2a_1 + 19d) = ۴۵۰$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 19d = ۴۵ \xrightarrow{d=3} 2a_1 + 19 \times 3 = ۴۵ \Rightarrow 2a_1 + ۵۷ = ۴۵ \Rightarrow a_1 = -۶$$

$$S_{۱۰} = \frac{۱۰}{2}(2a_1 + 9d) = ۵(-۱۲ + ۲۷) = ۵ \times ۱۵ = ۷۵$$

۷۵ - گزینه ۱ تذکر: رابطه‌ی شرطی $p \Rightarrow q$ فقط زمانی نادرست است که مقدم (p) درست و تالی (q) نادرست باشد.

تذکر: در حالتی که مقدم گزاره‌ی شرطی نادرست باشد ارزش گزاره‌ی شرطی درست است در این موارد می‌گوییم گزاره به انتفاع مقدم درست می‌باشد.

۷۶ - گزینه ۴ گزاره‌ی $q \Leftrightarrow p$ در صورتی درست است که ارزش دو گزاره‌ی p و q یکسان باشد. اما در صورتی که p و q هر دو درست یا هر دو نادرست باشند، گزاره‌های $(p \wedge q)$ و $(p \wedge \sim q)$ هر دو نادرست هستند و در نتیجه گزاره‌ی $(p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)$ نادرست است، پس این گزاره نمی‌تواند معادل گزاره‌ی $q \Leftrightarrow p$ باشد.

۷۷ - گزینه ۱ طبق قانون دموگان داریم:

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

۷۸ - گزینه ۲

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

$$S_۶ = \frac{۱۹}{۲۷} S_۳ \Rightarrow \frac{a_1(1-q^۶)}{1-q} = \frac{۱۹}{۲۷} \frac{a_1(1-q^۳)}{1-q}$$

$$(1-q^۳)(1+q^۳) = \frac{۱۹}{۲۷}(1-q^۳) \Rightarrow 1+q^۳ = \frac{۱۹}{۲۷} \rightarrow q^۳ = \frac{-۸}{۲۷} \Rightarrow q = \frac{-۲}{۳}$$

روش دوم) در هر دنباله‌ی هندسی $\frac{S_{2n}}{S_n} = 1 + q^n$ می‌باشد. بنابراین:

$$\frac{S_۶}{S_۳} = \frac{۱۹}{۲۷} \Rightarrow 1 + q^۳ = \frac{۱۹}{۲۷} \Rightarrow q^۳ = \frac{-۸}{۲۷} \Rightarrow q = \frac{-۲}{۳}$$

۷۹ - گزینه ۲

$$S_1 = a_1 = ۷$$

$$S_۲ = a_1 + a_۲ = ۳۵ \Rightarrow a_۲ = ۲۸ = a_1 q \Rightarrow q = ۴ \Rightarrow a_n = a_1 q^{n-1} = ۷ \times ۴^{n-1}$$

۸۰ - گزینه ۳

تذکر: گزاره با سور عمومی زمانی نادرست است که مثال نقض داشته باشد.

تذکر: گزاره با سور وجودی زمانی نادرست است که مجموعه جواب آن تهی باشد.

$$A = \{1, ۲, ۳, ۴, ۵\}$$

در گزینه ۱ باید داشته باشیم $x = 6$ که امکان پذیر نیست. پس مجموعه جواب آن تهی است و نادرست است. همچنین برای مجموعه A همواره داریم: $x + 3 \geq 4$ در نتیجه گزینه ۲ صحیح نیست. به همین ترتیب در گزینه ۳، برای مجموعه A داریم: $x + 2 \geq 3$. در نتیجه گزینه ۳ درست می‌باشد (یعنی مثال نقضی در گزینه ۳ نداریم). رابطه $0 < x^2 - 2x - 35 < 0$ به ازای $5 < x < 7$ برقرار است یعنی $x = 5$ مثال نقض این رابطه است و این گزاره نیز صحیح نمی‌باشد.

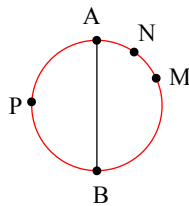
۸۱ - گزینه ۱

تذکر: گزاره با سور عمومی زمانی نادرست است که مثال نقض داشته باشد.
تذکر: گزاره با سور وجودی زمانی نادرست است که مجموعه جواب آن تهی باشد.

گزاره الف، نادرست است، چون به ازای هر عدد حسابی a ، $a^2 \geq 0$ است. (در واقع مجموعه جواب برای a تهی است).
گزاره ب، نادرست است، چون به ازای $x = -2$ ، رابطه برقرار نیست.
گزاره پ، نادرست است، چون اگر $5 > 2x - 1$ ، آن گاه $x < -2$ بنابراین برای x در حوزه اعداد صحیح مقداری وجود ندارد که $x < -2 \wedge x > 0$ باشد.

۸۲ - گزینه ۲

AB قطر دایره است، پس محیط آن را نصف می‌کند



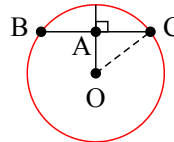
$$\text{محیط} : 2 \times \widehat{AMB} = 2 \times 5x = 10x$$

از طرفی:

$$\begin{aligned} \widehat{BAM} &= \widehat{BPA} + \widehat{ANM} \\ 6x &= 5x + \widehat{ANM} \Rightarrow \widehat{ANM} = x \\ ? &= \frac{\text{محیط}}{\widehat{ANM}} = \frac{10x}{x} = 10 \end{aligned}$$

۸۳ - گزینه ۴ از نقطه‌ای درون دایره در صورتی می‌توان وتر رسم کرد که طول آن بین وتر مینیمم و قطر باشد پس چون قطر را داریم، وتر مینیمم در A را حساب می‌کنیم:

$$\triangle OAC : (OA)^2 + (AC)^2 = (OC)^2 \Rightarrow 4^2 + AC^2 = 5^2 \Rightarrow AC = 3$$

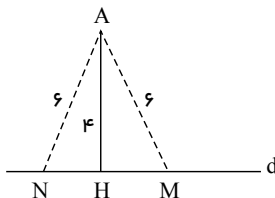


بنابراین اندازه ی وتر مینیمم برابر ۶ می‌باشد پس طول وتر در فاصله زیر قرار دارد:

$$6 \leq \text{طول وتر} \leq 10$$

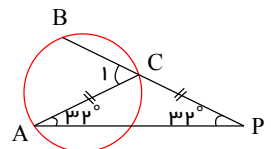
۸۴ - گزینه ۲

طبق تعریف دایره، نقاطی که از نقطه‌ی ثابت A به فاصله‌ی معلوم 6 باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع 6 قرار می‌گیرند. طبق شکل مقابل، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع 6 ، خط d را در ۲ نقطه قطع می‌کند. زیرا $AM < AH$ و $AN < AH$ است. پس دو نقطه‌ی M و N پاسخ مسأله هستند.



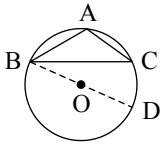
۸۵ - گزینه ۴

$$\begin{aligned} \triangle APC \text{ متساوی الساقین} \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{P} = 32^\circ &\Rightarrow \widehat{C}_1 = 32^\circ + 32^\circ = 64^\circ \\ \widehat{C}_1 = \frac{1}{2} \widehat{AB} \Rightarrow \widehat{AB} = 2 \times 64^\circ &= 128^\circ \end{aligned}$$



۸۶ - گزینه ۴

نقطه ای که از هر سه رأس مثلث به یک فاصله باشد، مرکز دایره محیطی آن است. مطابق شکل دایره محیطی مثلث ABC و قطر گذرنده از B را در آن رسم می کنیم، داریم:



$$\widehat{ABD} = \frac{\widehat{ACD}}{2} = \frac{180^\circ - \widehat{AB}}{2} = \frac{180^\circ - 2\widehat{C}}{2} = 90^\circ - \widehat{C}$$

$$= 90^\circ - (180^\circ - \widehat{A} - \widehat{B}) = 90^\circ - (180^\circ - 110^\circ) = 20^\circ$$

$$\widehat{A} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 60^\circ$$

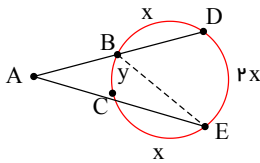
$$\left. \begin{array}{l} AB = AC \\ \widehat{A} = 30^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{B} = 75^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = 150^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 30^\circ$$

$$AB \parallel DE \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BE} \Rightarrow \widehat{BE} = 30^\circ$$

$$x = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$$

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

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BDC}}{2}, \widehat{B} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{\widehat{BD}}{2} \Rightarrow \widehat{A} - \widehat{B} = \frac{\widehat{BDC} - \widehat{BD}}{2} = \frac{\widehat{CD}}{2} = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ$$



$$4x + y = 360^\circ \quad (1)$$

$$\widehat{A} = \frac{2x - y}{2} \Rightarrow 2x - y = 72^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x = 72^\circ, y = 72^\circ$$

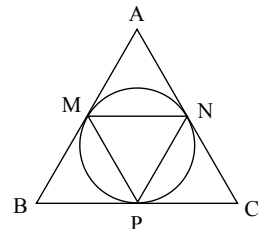
$$\widehat{BEC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = \frac{y}{2} = 36^\circ$$

و برای \widehat{A} داریم:

و \widehat{BEC} زاویه محاطی است:

۹۰ - گزینه ۳

مطابق شکل داریم:



به همین ترتیب:

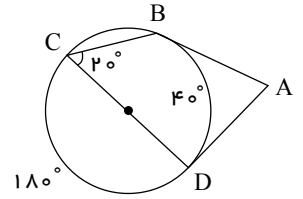
$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{P} = 90^\circ - \frac{\widehat{A}}{2} \\ \widehat{M} = 90^\circ - \frac{\widehat{C}}{2} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{B} = \frac{\widehat{MNP} - \widehat{MP}}{2} \Rightarrow \widehat{MNP} - \widehat{PM} = 2\widehat{B} \\ \widehat{MNP} + \widehat{MP} = 360^\circ \\ \widehat{MNP} = 180^\circ + \widehat{B} \\ \widehat{PM} = 180^\circ - \widehat{B} \end{array} \right. \Rightarrow \widehat{N} = \frac{\widehat{PM}}{2} = \frac{180^\circ - \widehat{B}}{2} = 90^\circ - \frac{\widehat{B}}{2}$$

بنابراین کوچکترین مثلث ABC : $90^\circ - \frac{40^\circ}{2} = 70^\circ$ است.

گزینه ۱ - ۹۱

$$\left. \begin{aligned} \widehat{C} &= 20^\circ \\ \widehat{C} &= \frac{\widehat{BD}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\widehat{BD}}{2} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{BD} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{BCD} = 360^\circ - 40^\circ = 320^\circ$$



$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BCD} - \widehat{BD}}{2} = \frac{320^\circ - 40^\circ}{2} = \frac{280^\circ}{2} = 140^\circ$$

گزینه ۱ - ۹۲

$$\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD} = x \Rightarrow \widehat{AD} = 360^\circ - 3x \Rightarrow 360^\circ - 3x > 0 \Rightarrow x < 120^\circ$$

$$\widehat{P} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} = \frac{x - (360^\circ - 3x)}{2} = \frac{4x - 360^\circ}{2}$$

$$x < 120^\circ \Rightarrow 4x - 360^\circ < 60^\circ \Rightarrow P < 60^\circ$$

باتوجه به اینکه با شرط $x < 120^\circ$ ، کمانهای AB و BC و CD می توانند آزادانه تغییر مقدار دهند، بنابراین کمترین مقدار P مقدار صفر است. در نتیجه داریم: $0 < P < 60^\circ$ پس تنها مقدار قابل قبول گزینه ی ۱ است.

گزینه ۲ - ۹۳

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d), \quad d = 3, \quad a_1 = -1$$

$$\frac{n}{2}(-2 + 3n - 3) > 125 \xrightarrow{\times 2} n(3n - 5) > 250$$

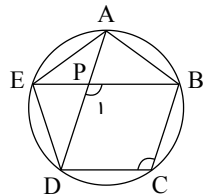
$$3n^2 - 5n - 250 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4(3)(-250) \Rightarrow \Delta = 3025$$

$$x_{(1), (2)} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{5 \pm \sqrt{3025}}{6} \rightarrow \begin{cases} x_1 = 10 \Rightarrow \text{جمله 11} \\ x_2 = \frac{-5}{6} \end{cases}$$

گزینه ۱ پنج ضلعی منتظم در دایره محاط شده است. اندازه ی هر کمان برابر است با: $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$ داریم:

$$\widehat{P}_1 = \frac{\widehat{BD} + \widehat{AE}}{2} = \frac{3}{2} \times AE = \frac{3}{2} \times 72 = 108^\circ$$

$$\widehat{C} = \frac{\widehat{DEB}}{2} = \frac{3}{2} \times 72 = 108^\circ \Rightarrow \widehat{P}_1 = \widehat{C}$$



پس $PBCD$ متوازی الاضلاعی است که دو ضلع مجاورش برابرند پس لوزی است.

گزینه ۴ - ۹۵

نکته: در معادله ی درجه دوم تفاضل ریشه ها از رابطه ی $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ به دست می آید.

$$\alpha = \beta + 2 \Rightarrow \alpha - \beta = 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2 \Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{3} = 2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 6$$

$$\Delta = 36 \rightarrow 225 - 12m = 36 \rightarrow m = \frac{189}{12} = \frac{63}{4}$$

گزینه ۲ - ۹۶

سهمی رو به پایین $\Rightarrow a < 0$

$$\text{رأس } x = -\frac{b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{b}{2a} < 0 \xrightarrow{a < 0} b > 0$$

$$\text{گذرد } (0, 0) \Rightarrow 0 = 0 + 0 + c \Rightarrow c = 0$$

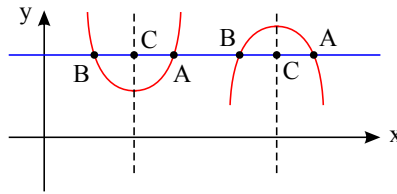
$$x = 0 \rightarrow y = 2 \rightarrow \boxed{c = 2}$$

$$x = -\frac{b}{2a} = -1 \rightarrow b = 2a, \quad (-1, 1) \Rightarrow a - b + c = 1$$

گزینه ۲ - ۹۷

$$\Rightarrow a - 2a + 2 = 1 \Rightarrow a = 1 \rightarrow b = 2 \rightarrow y = x^2 + 2x + 2$$

۹۸ - گزینه ۱ نقاط A و B عرض یکسان دارند پس روی خط افقی $y = 3$ قرار دارند. می‌دانیم اگر خط افقی $y = k$ سهمی را در دو نقطه A و B قطع کند، نقطه C وسط AB روی محور تقارن سهمی قرار دارد.



$$x_c = \frac{x_A + x_B}{2} = \text{محور تقارن}$$

$$y = a(x - b)^2 + c \Rightarrow \text{محور تقارن: } x = b = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{1 - 3}{2} = -1$$

۹۹ - گزینه ۲

$$(x^2 + 1)^2 = t \rightarrow t^2 - 13t + 36 = 0 \rightarrow (t - 4)(t - 9) = 0$$

$$t = 4 \rightarrow (x^2 + 1)^2 = 4 \rightarrow x^2 + 1 = \pm 2 \rightarrow x^2 = -3 \text{ غ ق ق } , x^2 = 1 \rightarrow x = \pm 1$$

$$t = 9 \rightarrow (x^2 + 1)^2 = 9 \rightarrow x^2 + 1 = \pm 3 \rightarrow x^2 = -4 \text{ غ ق ق } , x^2 = 2 \rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

$$\text{ریشه‌های مثبت: } x = 1, x = \sqrt{2} \rightarrow \text{تا ۲}$$

۱۰۰ - گزینه ۳

$$(x^2 - 3x)^2 - 2(x^2 - 3x) - 24 = 0$$

با فرض $x^2 - 3x = A$ داریم:

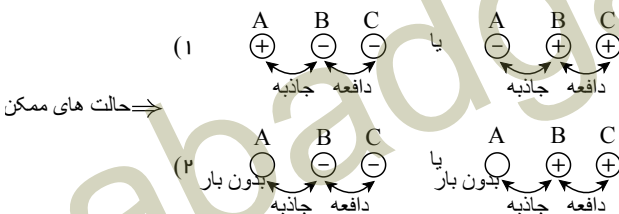
$$A^2 - 2A - 24 = 0 \Rightarrow (A - 6)(A + 4) = 0 \Rightarrow A = 6 \text{ یا } A = -4$$

$$x^2 - 3x = 6 \Rightarrow x^2 - 3x - 6 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a} = 3$$

$$x^2 - 3x = -4 \Rightarrow x^2 - 3x + 4 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = 3$$

۱۰۱ - گزینه ۴ اگر B و C یکدیگر را دفع می‌کنند، قطعاً این دو گلوله باردار بوده و بار آن‌ها با یکدیگر هم نام است (رد گزینه ۲ و ۳). از طرفی گلوله B جذب گلوله A شده است. بنابراین گلوله A باردار و بار آن با B ناهمنام است و یا بدون بار می‌باشد (توجه شود که یک گلوله A باردار، همواره یک گلوله B فلزی بدون بار را جذب می‌کند) و گزینه ۴ می‌تواند صحیح باشد. دقت شود که در مورد مقدار بار گلوله‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد.



حالات های ممکن

۱۰۲ - گزینه ۴ بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار پایه (e) است و اندازه‌ی آن از رابطه‌ی $q = \pm ne$ به دست 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.

۱۰۳ - گزینه ۲

$$\text{روش اول: } F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \rightarrow 4 = \frac{(9 \times 10^9) \times |q_1| \times |q_2| \times 10^{-12}}{(0.3)^2} \rightarrow |q_1||q_2| = 40$$

که فقط در گزینه‌ی (۲) حاصل ضرب اندازه‌ی بارها برابر ۴۰ می‌باشد.

روش دوم:

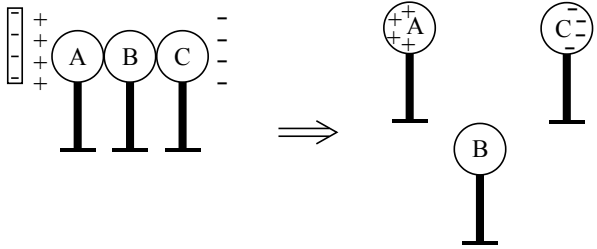
$$\text{قبل از تماس: } F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow 4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1q_2| \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q_1q_2| = 40 \quad (1)$$

$$\text{بعد از تماس: } q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = 3 \Rightarrow q_1 + q_2 = 6 \quad (2)$$

$$\begin{cases} (1) : (2) \\ q_1q_2 = 40 \\ q_1 + q_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow q_1(q_1 - 6) = 40 \Rightarrow q_1^2 - 6q_1 - 40 = 0$$

ریشه یا جواب این معادله برابر $10 \mu C$ و $-4 \mu C$ است.

۱۰۴ - 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.



۱۰۵ - گزینه ۲ ابتدا بار الکتریکی هر یک از کره‌ها را بعد از بستن کلید حساب می‌کنیم.

دقت کنید. چون کره‌ها مشابه‌اند. طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بعد از تماس، بار آن‌ها مشابه و نصف مجموع بارهای قبل از تماس آن‌ها است.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \quad q_A = 20 \mu C, q_B = 12 \mu C \rightarrow q'_A = q'_B = \frac{20 + 12}{2} = 16 \mu C$$

اکنون مقدار بار شارش شده بین دو کره را حساب می‌کنیم و سپس تعداد الکترون‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\Delta q = q'_B - q_B = 16 - 12 = 4 \mu C$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

چون همواره جهت حرکت خودبه‌خودی الکترون‌ها از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به طرف پتانسیل الکتریکی بیش‌تر است. الکترون‌ها از کره B به طرف کره A جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید، چون بار الکتریکی هر دو کره مثبت و کره‌ها مشابه‌اند کره‌ای که در ابتدا بار الکتریکی کم‌تری دارد. پتانسیل الکتریکی آن نیز کم‌تر است.

۱۰۶ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

در جدول مواد پایین‌تر، الکترون خواهی بیش‌تری دارند. (گزینه ۱ غلط است.)

یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد، منتقل می‌شود. (گزینه ۲ نادرست است.)

اگر ماده A را با ماده B مالش دهیم، الکترون کم‌تری نسبت به حالتی که ماده A را با ماده C مالش دهیم، منتقل می‌شود.

ماده C الکترون خواهی بیش‌تری نسبت به B دارد) بنابراین گزینه ۳ نادرست است.

گزینه ۴ گزینه درست هست چون ماده D الکترون خواهی بیش‌تری نسبت به C دارد.

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

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

۱۰۸ - گزینه ۳

پس از تماس دو کره‌ی فلزی یکسان بار آن‌ها با هم برابر شده و برابر میانگین جبری آن‌هاست.

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{2q - 3q}{2} = -\frac{q}{2}$$

$$\begin{cases} F_1 = k \frac{2q \times 3q}{d^2} \\ F_2 = \frac{kq^2}{d^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{kq^2}{d^2}}{\frac{6kq^2}{d^2}} = \frac{1}{6}$$

۱۰۹ - گزینه ۱

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{F \propto \frac{1}{r^2}} \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{4}{8}\right)^2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow F_2 = 4F_1$$

۱۱۰ - گزینه ۱ در فرمول قانون کولن ابتدا k را به دست می‌آوریم و به جای پارامترها واحدهای آن‌ها را قرار می‌دهیم تا واحد k به دست آید:

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow k = \frac{F \cdot r^2}{q_1 q_2} = \frac{N \cdot m^2}{C^2} \rightarrow k \text{ یکای } = \frac{Nm^2}{C^2}$$

۱۱۱ - گزینه ۴ طبق رابطه ی $F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$ برای مقایسه ی نیرو در حالت اولیه (F) و ثانویه (F') داریم: (به معنای ثانویه)

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

که در این تست داریم $r' = 2r$
پس: $\begin{cases} q'_1 = 2q_1 \\ q'_2 = 2q_2 \end{cases}$

$$\frac{F'}{F} = \frac{2q_1}{q_1} \times \frac{2q_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 = 2 \times 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow F' = \frac{1}{2} F$$

