



آزمون‌های سراسر گاج

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۹۸/۰۷/۱۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۴۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	فارسی ۲	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	حسابان ۱	۶۱	۷۰	۴۵ دقیقه
	آمار و احتمال	۷۱	۸۰	
	هندسه ۲	۸۱	۹۰	
۶	فیزیک ۲	۹۱	۱۱۵	۳۰ دقیقه
۷	شیمی ۲	۱۱۶	۱۴۰	۲۵ دقیقه

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir

۱۲ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): آفرینش نظام‌مند

جهان هستی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به گوشه‌نشینی

(۲) ازلی و ابدی بودن عشق

(۳) بی‌اعتنایی به دنیا و به وجود مادی

۱۳ ۴ مفهوم بیت سؤال: توصیه به تلاش و خوداتکالی

مفهوم مقابل در گزینه (۴): نکوهش خوداتکالی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌درمان بودن درد عشق

(۲) تلاش برای شناخت توان خود

(۳) تلاش بی‌فایده حریف در نبرد

۱۴ ۳ مفهوم گزینه (۳): ستایش بخشنده‌ی مدوح

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: عزت و ذلت به دست خداوند است.

۱۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): آرونگی ارزش‌ها / همت، مرد را به مقام عالی

نمی‌رساند.

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: همت عامل رسیدن به جایگاه

والاست.

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا واژگان مشخص

کن (۲۱ - ۱۶):

۱۶ ۳ پیشی الاسم: بد نامی است [رد گزینه (۱)]

الفسوق: آلوده شدن به گناه [رد سایر گزینه‌ها: «انسان» در گزینه (۴) اضافی است.]

لم یثب: توبه نکند؛ فعل مفرد است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

اولئك هم: آنان همان [رد سایر گزینه‌ها]

۱۷ ۱ علیتنا: بر ما لازم است، ما باید

علینا آن لا نذکر: ما باید (بر ما لازم است) یاد نکنیم، ما نباید یاد کنیم [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

عیوب: عیب‌ها؛ جمع است. [رد گزینه (۴)]

فقسى: پس شاید، چه‌بسا [رد گزینه (۴)]

۱۸ ۴ قد تُشاهد: شاید ببینیم، گاهی می‌بینیم؛ قد + مضارع ← گاهی / شاید [رد سایر گزینه‌ها]

من يُحاول: کسی که تلاش می‌کند؛ «یحاول» فعل مفرد است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أسرار: رازها؛ جمع است. [رد گزینه (۱)]

۱۹ ۲ ترجمه صحیح عبارت: زیرا این کار دوستان باوفایت را از تو دور می‌کند.

تَوَجَّه: «بُغِد» فعل معلوم (و متعدی) است نه مجهول.

۲۰ ۳ حرام شده است: قد حُرِّمَ (فعل مجهول)؛ قد + ماضی ← ماضی نقلی [رد سایر گزینه‌ها]

مهم‌ترین عوامل: أهمّ عوامل، أهمّ أسباب (الأسباب) [رد گزینه (۲)]

قطع ارتباط: قطع التواصل [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: قوت، رزق روزانه، خوراک، غذا /

دون همت: کوتاه‌همت، دارای طبع پست و کوتاه‌اندیشه / ادبار: بدبختی،

سپه‌روزی؛ متضاد آقبال / جیب: گریبان، یقه

۲ ۴ معنی درست واژه: زنخدان؛ چانه

۳ ۲ املای درست واژه: محراب

۴ ۲ بهارستان؛ جامی

۵ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جو دل در دیگری بستی، نگاهش دار، من رفتم

پیونر جمله وابسته جمله هسته

وابسته‌ساز

جو در پی دشمن رفتی، مرا بگذار

پیونر جمله وابسته جمله هسته

وابسته‌ساز

(۳) لاله را گفتم، که نزدیکش بروی

م جمله هسته پیونر جمله وابسته

وابسته‌ساز

زاله را گفتم که رخسارش پیشوی

م جمله هسته پیونر جمله وابسته

وابسته‌ساز

(۴) من خطایی خود نکردم، ور (مخفف اگر) خطایی نیز رفتم

م جمله هسته پیونر جمله وابسته

وابسته‌ساز

هم‌چنان از آن عالی‌جناب امید عقوم است

م جمله هسته

۶ ۲ ردیف (شد) در گزینه (۳) در معنای «رفت» به کار رفته، اما در

سایر گزینه‌ها در معنای «گشت» و فعل اسنادی است.

۷ ۴ واژگان متضاد: زیر ≠ بالا

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیست (نابود، معدوم، فانی) / است (فعل اسنادی)

(۲) «گل» با تلفظ «گل» خوانده می‌شود.

(۳) «روزی» به معنی «رزق» به کار رفته است.

۸ ۲ جناس تام: تار (رشته مو)، تار (تاریک) / تشبیه: صبح آفتاب

(اضافه تشبیه) / رخ دار به صبح امید / طره به شب / شب تار به تار طره شبرنگ

۹ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه لعل (استعاره از لب) به می / من به جام / پاده به لعل

(۳) تشبیه زلف به من (شاعر) / کس به من

(۴) تشبیه جهل به زنگ / کمال به لباس

۱۰ ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): توصیه به نیکی‌رسانی به خلق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به تواضع

(۲) ناپایداری دنیا

(۳) ناپایداری دنیا

۱۱ ۳ مفهوم گزینه (۳): ارزشمندی نصیحت صادقانه و توصیه به

نصیحت‌پذیری

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پندناپذیری عاشق



۲۱ بررسی گزینیه‌ها: ۴

- ۱) اموات (مردگان) — مفرد ← مَيت، مَيت (مرده) [موت: مرگ]
- ۲) أرذل (فرومایگان) — مفرد ← أرذل
- ۳) عباد (بنندگان) — مفرد ← عبد [عباد: عبادت‌کننده]
- ۴) کبائر (گناهان بزرگ) — مفرد ← کبيرة ✓

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده
(۲۶ - ۲۲):

بسیاری از مشکلات به دلیل سخنی که از دهان شخصی بی‌مسئول خارج می‌شود، رخ می‌دهد. زبان عضو کوچکی از بدن انسان است اما او (انسان) گاهی آن (زبان) را به روشی نادرست به کار می‌برد و عضوی خطرناک می‌شود که سبب بسیاری از زيان‌ها برای ديگران و خود شخص می‌شود. در اسلام بر ضرورت حفظ زبان و سخن نگفتن با آن، جز به حق و با سخن زیبا تأکید شده است. اما برخی از مردم جز برای غیبت و سخن گفتن دربارهٔ عیب‌های دیگران جمع نمی‌شوند. انسان باید از اشخاصی که غیبت را ادامه می‌دهند، دوری کند و آن‌ها را با انسان‌های شایسته عوض کند که وقت خود را در امور سودمند می‌گذرانند.

۲۲ ترجمه گزینیه‌ها: ۲

- ۱) جبران کردن
- ۲) تغییر دادن
- ۳) رهایی
- ۴) همنشینی کردن

۲۳ ترجمه و بررسی گزینیه‌ها: ۱

- ۱) خطرناک‌ترین اعضای بدن انسان همان زبان است. (متن زبان را خطرناک‌ترین عضو بدن نخوانده است.)
- ۲) نزدیک شدن به مردم بر رفتار ما تأثیر می‌گذارد. (به همین دلیل متن به تغییر دادن همنشین‌های ما توصیه کرده است.)
- ۳) کسی که احساس مسئولیتی می‌کند از غیبت دوری می‌کند. (سطر اول متن، بسیاری از مشکلات انسان را ناشی از بی‌مسئولیتی او در سخن گفتن می‌داند.)
- ۴) اسلام بر سخن نگفتن به بی‌هودگی تأکید می‌کند. (هم‌چنان که بر سخن گفتن به حق تأکید دارد.)

۲۴ ترجمه و بررسی گزینیه‌ها: ۳

- ۱) ضرر زبان جز به خود شخص بر نمی‌گردد. (زبان زبان هم متوجه خود شخص و هم متوجه دیگران است.)
 - ۲) انسان نمی‌تواند زبانش را به شیوهٔ بدی به کار ببرد. (واضح است که این‌گونه نیست.)
 - ۳) پایبندی به سکوت بهتر از سخن گفتن بدون تفکر است. (اسلام به سخن نگفتن جز به حق تأکید کرده است.)
 - ۴) انسان‌های شایسته ما را به دوری از غیبت نصیحت می‌کنند. (متن نگفته که آن‌ها ما را نصیحت می‌کنند بلکه ما را به همنشینی با آن‌ها ترغیب کرده است.)
- ۲۵ متن دربارهٔ زبان و مشکلاتی است که برای انسان به وجود می‌آورد. در هیچ جای متن به ترجیح تنهایی بر همنشین بد اشاره نشده است؛ بلکه گفته که انسان باید همنشین بد را به همنشین خوب تغییر دهد.

ترجمه گزینیه‌ها:

- ۱) چه بسا سخنی که برای ما مشکلات می‌آفریند.
- ۲) تنهایی بهتر از همنشین بد است.
- ۳) زبان، اندازه‌اش کوچک و جرمش بزرگ است.
- ۴) بیش‌تر گناهان آدمیزاد در زبان او است.

۲۶ دلایل رد سایر گزینیه‌ها: ۱

- ۲) للمخاطبین ← للناثِبِین / مجهول ← معلوم
 - ۳) فعل ماضی ← فعل مضارع / ایست له حروف زائده ← له حروف زائده
 - ۴) للمخاطبین ← للناثِبِین / مصدره: تجمُّع ← مصدره: اجتماع / يحتاج إلى المفعول ← لا يحتاج إلى المفعول
- گزینیه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۷):

۲۷ «أحبّ: دوست داشت» فعل ماضی است و اسم تفضیل

محسوب نمی‌شود.

ترجمه: هر کس هدفی را دوست داشت (دوست دارد)، باید در راهش تلاش کند.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- ۱) أعلی: گران‌ترین
- ۲) أرفع: بالاترین
- ۳) أکثر: بیشتر
- ۴) أقل: کم‌ترین

۲۸ «أکثر: اسم تفضیل و «سالمه» اسم فاعل از ثلاثی مجرد است.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- ۱) مُسَاعَدَة: مصدر / أكثر: اسم تفضیل
- ۲) أخص: اسم تفضیل
- ۳) أصبَح: فعل / الطالب: اسم فاعل / مُشَاهَدَة: مصدر

۲۹ «خیر» در این عبارت مضاف واقع شده و به معنای «بهترین»

است. پس اسم تفضیل محسوب می‌شود.

ترجمه: بهترین شما کسی است که قرآن را یاد گرفت (یاد بگیرد) و آن را یاد داد (یاد بدهد).

بررسی و ترجمهٔ سایر گزینیه‌ها:

- ۱) به معنای «خیر» و «خوبی»

ترجمه: هیچ خبری در بسیاری از این گفت‌وگوها نیست.

- ۲) به معنای «خوبی»

ترجمه: انسان در زندگی‌اش بیش‌تر از بدی به خوبی متمایل است.

- ۳) به معنای «خوبی»

ترجمه: هر چه از خوبی یا بدی به انسان می‌رسد، نیازمند صبر است.

۳۰ «أكبر» اسم تفضیل و در نقش «مبتدا» برای جمله اسمیه است.

توجه: با توجه به معنی عبارت، بعد از «ما» جملهٔ جدیدی شروع شده است که خبر در آن مقدم (جار و مجرور: فیک) و مبتدا (مثل) در آن مؤخر است.

ترجمه عبارت: بزرگ‌ترین عیب آن است که از چیزی عیب بگیری که مانند آن در تو است.

دین و زندگی

۳۱ حیات روح انسان به پذیرش دستورات خدا و رسول بستگی

دارد. این مفهوم در آیه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ» ای کسانی که ایمان آورده‌اید، دعوت خدا و پیامبر را بپذیرید؛ آن‌گاه که شما را به چیزی فرا می‌خواند که به شما زندگی حقیقی می‌بخشد» اشاره شده است.

حیات طبیعت و جسم انسان به آب وابسته است که در آیه «لِيُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا: یا آن (آب) زمین مرده را زنده می‌کنیم» مورد توجه واقع شده است.

۳۲ احتیاج دائمی انسان به داشتن برنامه‌ای که بتواند

پاسخگوی نیازهایش باشد و سعادت او را تضمین کند، سبب شده است که در طول تاریخ همواره شاهد ارائهٔ برنامه‌های متفاوت و گاه متضاد از جانب مکاتب بشری باشیم.



۳۳) ۱ انسان یک دسته نیازهای طبیعی و غریزی دارد؛ مانند نیاز به غذا و پوشاک، خدایند پاسخ به این نیازها را در عالم خلقت آماده کرده و قدرت آگاه شدن از آن‌ها را نیز به انسان داده است.

نیاز درک آینده خویش مربوط به مسائل معاد از جمله «زاد و توشه سفر به جهان دیگر» می‌شود.

۳۴) ۲ امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.» این دعا به نیاز «شناخت هدف زندگی» اشاره دارد.

نیازهای برتر انسان، برآمده و برخاسته از سرمایه‌های ویژه‌ای است که خدایند به او اعطا کرده است.

۳۵) ۲ انتخاب راه زندگی یا «چگونه زیستن» باید به گونه‌ای باشد که انسان به آن مطمئن باشد تا بتواند با بهره‌مندی از سرمایه‌های خدادادی به هدف خلقت برسد.

بیت «مرد خردمند هنر پیشه را / عمر دو بایست در این روزگار» نیز به نیاز کشف راه درست زندگی اشاره دارد.

۳۶) ۱ پاسخ به سؤال‌های اساسی، باید دارای ویژگی «کاملاً درست و قابل اعتماد بودن» باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است. در حالی‌که عمر محدود آدمی برای چنین تجربیاتی کافی نیست، به خصوص که راه‌های پیشنهادی هم بسیار زیاد و گوناگون اند.

کشف راه درست زندگی یا چگونه زیستن، از آن جهت جدی است که انسان فقط یک‌بار به دنیا می‌آید و یک‌بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند (تکرارناپذیری عمر انسان).

۳۷) ۴ انسان هم‌چون سایر موجودات زنده، یک دسته نیازهای طبیعی و غریزی دارد (وجه اشتراک).

انسان ویژگی‌هایی دارد که او را از سایر مخلوقات متمایز می‌کند و همین امر سبب شده شیوه هدایت او متفاوت باشد (وجه تمایز).

۳۸) ۲ هدایت خدایند برای انسان، از مسیر دو ویژگی او، یعنی عقل و اختیار می‌گذرد. خدایند برنامه هدایت انسان که دربرگیرنده پاسخ به سؤالات بنیادین است، از طریق پیامبران می‌فرستد: «رُسُلًا مُبَشِّرِينَ وَ مُنذِرِينَ: رسولانی (را فرستاد که) بشارت‌دهنده و اندازکننده باشند.»

۳۹) ۱ امام کاظم (ع) به شاکرد برجسته خود، هشام‌بن حکم فرمود: «ای هشام، خدایند رسولانش را به سوی بندگان نفرستاد، جز برای آن‌که بندگان در پیام الهی تعقل کنند. کسانی این پیام را بهتر می‌پذیرند که از معرفت برتری برخوردار باشند و ... آن‌کس که عقلش کامل‌تر (کامل) است، رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است.»

۴۰) ۳ بسته شدن راه بهانه‌گیری و اتمام حجت با مردم، فلسفه ارسال رسولان به سوی آنان است که در آیه ۱۶۵ سوره نساء، این‌گونه تبیین شده است: «رُسُلًا مُبَشِّرِينَ وَ مُنذِرِينَ لِيَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حِجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ ...: رسولانی (را فرستاد که) بشارت‌دهنده و اندازکننده (بیم‌دهنده) باشند، تا بعد از آمدن پیامبران، برای مردم در مقابل خدایند، دستاویز و دلیلی نباشد ...»

۴۱) ۲ انسان به علت دارا بودن اختیار می‌تواند راه‌های دیگری غیر از برنامه الهی را برگزیند. اما چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خدایند نمی‌تواند پاسخ درستی به نیازهای اساسی او بدهد، انسان زیان خواهد کرد و با دست خالی به دیار آخرت خواهد شتافت.

۴۲) ۲ انسان می‌خواهد بداند «برای چه زندگی می‌کنی؟» و کدام هدف است که می‌تواند با اطمینان خاطر، زندگی‌اش را صرف آن نماید؟ (شناخت هدف زندگی)

انسان از بین همه راه‌هایی که پیش روی اوست، به دنبال راهی است که بتواند با اطمینان و بهره‌مندی از سرمایه‌هایش به هدف خلقت برسد، یعنی می‌خواهد بداند: «کدام مسیر مرا به هدف خلقت می‌رساند؟» (کشف راه درست زندگی)

۴۳) ۲ انسان می‌داند که اگر هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده است. به همین خاطر، امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

۴۴) ۴ از آن‌جا که نیازهای برتر فراتر از سطح احساسات شخصی و سلیقه فردی هستند، نمی‌توان آن‌ها را به احساسات شخصی و سلیقه فردی واگذار کرد.

۴۵) ۱ یکی از ویژگی‌های انسان، توانایی تعقل و تفکر و ویژگی دیگر قدرت اختیار و انتخاب اوست؛ انسان ابتدا درباره هر کاری تفکر می‌کند، اگر تشخیص داد که آن کار مفید است و او را به هدفش می‌رساند، آن را انتخاب می‌کند و انجام می‌دهد.

زبان انگلیسی

۴۶) ۲ او در ورزش‌ها توانایی ذاتی دارد و به نظر می‌رسد در هر ورزشی [که] امتحان می‌کند، خوب است.

- ۱) کلزکرد، عملکرد (۲) توانایی، قابلیت
۲) موضوع (۴) محدوده، طیف

۴۷) ۴ اروپایی‌ها حدود ۵۰۰ سال قبل اقامت در قاره آمریکا را آغاز کردند، ولی مردم بومی برای هزاران سال آن‌جا بوده‌اند.

- ۱) اجتماعی (۲) اخیر، جدید
۲) گوناگون، مختلف (۴) بومی، محلی

۴۸) ۱ زیبایی کار کردن در خارج از کشور آن است که می‌توانید زندگی روزمره را در فرهنگی دیگر تجربه کنید.

- ۱) تجربه کردن
۲) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن
۳) توضیح دادن، شرح دادن
۴) اصرار کردن، تأکید کردن

۴۹) ۳ این جزیره مقصد [گره‌شگری] محبوبی برای آن‌هایی است که به دنبال مکانی آرام برای برپا کردن کمپ به مدت چند روز می‌گردند.

- ۱) علاقه‌مند (۲) خیالی
۲) محبوب (۴) شگفت‌زده، حیرت‌زده

۵۰) ۴ کاملاً ضروری است که ما پیش از تلاش برای تأسیس شرکت خودمان، طرح تجاری خوبی تهیه کنیم.

- ۱) به سختی؛ به ندرت
۲) سریعاً، به سرعت
۳) در نهایت، بالاخره
۴) کاملاً، مطلقاً



۷ ریاضیات

- ۱ ۵۶ هر کشوری سبک‌های زندگی در سایر کشورها را مورد نقد قرار می‌دهد، چون که آن‌ها هستند.
- (۱) با [سبک‌های زندگی] خودش متفاوت هستند
- (۲) طبیعی، عادی
- (۳) تحریف‌شده
- (۴) مشابه [سبک‌های زندگی] خودش
- ۲ ۵۷ شخصی که در کشوری خارجی سفر می‌کند و زبان آن را می‌آموزد

- (۱) متوجه خواهد شد که وی مردم تمام ملیت‌ها را دوست دارد
- (۲) آن کشور و مردمش را بهتر خواهد شناخت
- (۳) به نفع این کشور و زبان [آن] استدلال خواهد کرد
- (۴) یقیناً مردم محلی آن و زبان‌شان را دوست خواهد داشت

- ۱ ۵۸ دانشی که شخص با سفر کردن در کشوری خارجی کسب می‌کند اغلب

- (۱) متفاوت با چیزی است که او قبل از سفر داشت
- (۲) از منابعی به جز مردم محل‌اش کسب می‌شود
- (۳) از استدلال‌ها در مورد آن کشور کسب می‌شود
- (۴) اطلاعات دست دوم به حساب می‌آید

- ۳ ۵۹ تفاوت‌های بین مردم
- (۱) به مرور به دلیل سادگی سفر از بین خواهد رفت
- (۲) آن‌گونه که شخص امیدوار است وجود نخواهد داشت
- (۳) وجود دارد و آن چیز خوبی است
- (۴) همواره وجود خواهند داشت و دنیا محل کسل‌کننده‌ای خواهد بود

- ۴ ۶۰ «با سرعت و سهولت بسیار بیشتر سفر» در پاراگراف آخر به احتمال زیاد به معنی است.

- (۱) هر چه سفر دشوارتر ولی سریع می‌شود
- (۲) هر چه سفر هیجان‌انگیزتر و ارزان‌تر می‌شود
- (۳) هر چه سفر ارزان‌تر و آسان‌تر می‌شود
- (۴) هر چه سفر آسان‌تر و سریع‌تر می‌شود

ریاضیات

- ۲ ۶۱ اگر نقطه اول را به تمام $n-1$ نقطه دیگر وصل کنیم، $n-1$ وتر به وجود می‌آید، حال اگر نقطه دوم را به تمام $n-2$ نقطه دیگر (اگر به نقطه اول وصل کنیم، وتر تکراری رسم می‌شود) وصل کنیم، $n-2$ وتر به دست می‌آید، در صورتی که این فرایند را ادامه دهیم تعداد کل وترها برابر است با:

$$(n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + 3 + 2 + 1$$

$$= \frac{(n-1)(n-1+1)}{2} = 190$$

$$\Rightarrow n(n-1) = 190 \times 2 \Rightarrow n^2 - n - 380 = 0$$

$$\Rightarrow (n-20)(n+19) = 0 \Rightarrow n \in \mathbb{N} \Rightarrow n = 20$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + n + n + 1 = 1 + 2 + 3 + \dots + 21 = \frac{21 \times 22}{2}$$

$$= 231$$

یک رشته کوه مرتفع، شبه‌قاره هند را از چین در شمال جدا می‌کند. بیش تر این رشته [کوه] پخشی از هیمالیا است. هیمالیا در انتهای غربی خود، به عنوان رشته [کوه] کاراکرام که مرز شمالی پاکستان را تشکیل می‌دهد، امتداد می‌یابد. افراد کمی در این مناطق کوهستانی، خانه خودشان را دارند (ساکن شده‌اند). با این وجود، کوهستان‌ها تأثیر زیادی بر مردمی [که حتی] هزاران مایل دورتر زندگی می‌کنند، دارند. بیش تر رودخانه‌هایی که دشت‌های حاصلخیز شبه‌قاره هند را آبیاری می‌کنند، از هیمالیا سرچشمه می‌گیرند.

- ۳ ۵۱ (۱) علامت، نشانه
- (۲) محل، مکان
- (۳) بخش، قسمت
- (۴) فضا، جای خالی
- ۱ ۵۲ (۱) شکل دادن، تشکیل دادن
- (۲) کسب کردن، به دست آوردن
- (۳) بستهبندی کردن
- (۴) بردن، گرفتن

۴ ۵۲ توضیح: با توجه به این‌که کلمه قرارگرفته در جای خالی برای بیان مالکیت نسبت به "homes" به کار رفته است، در جای خالی به صفت ملکی (در این مورد "their") نیاز داریم.

- ۳ ۵۴ (۱) شیء، هدف
- (۲) قاره
- (۳) ناحیه، منطقه
- (۴) دایره، مدار
- ۲ ۵۵ (۱) سرتاسر، از میان
- (۲) دورتر، آن طرف‌تر
- (۳) داخل، درون
- (۴) خارج، بیرون

هر کشوری تمایل دارد که شیوه زندگی خودش را به عنوان یک [حالت] عادی بپذیرد و دیگران را با توجه به این‌که آن‌ها مشابه یا متفاوت با آن [کشور] هستند، تحسین یا مورد نقد قرار دهد. و متأسفانه تصور ما از مردم و سبک زندگی سایر کشورها اغلب یک [تصویر] تحریف‌شده است.

این‌جا یک مباحثه بزرگ به نفع سفر خارجی و یادگیری زبان‌های خارجی وجود دارد. تنها با مسافرت در [یک کشور] یا زندگی در یک کشور و آشنا شدن با مردم محلی آن [کشور] و زبان آن‌ها است که یک نفر می‌تواند در یاد واقعاً یک کشور و مردم آن چگونه هستند. و چقدر دانشی که یک نفر [از] این طریق به دست می‌آورد غالباً با اطلاعات دست دوم جمع‌آوری‌شده از سایر منابع متفاوت از آب درمی‌آید! ما چقدر [زبان] متوجه می‌شویم که خارجی‌هایی که فکر می‌کردیم افراد متفاوتی از خودمان هستند، اساساً خیلی هم متفاوت نیستند! البته تفاوت‌هایی بین مردم وجود دارد و [در این ارتباطاً] امیدواری وجود دارد، [این وضعیت] به همین شکل ادامه داشته باشد. در واقع زمانی که همه ملیت‌های مختلف دقیقاً مشابه [هم] رفتار کنند، جهان یک مکان کسل‌کننده خواهد بود و ممکن است بعضی افراد بگویند که ما به سرعت در حال نزدیک شدن به این وضعیت هستیم. با سرعت و سهولت بسیار بیش‌تر سفر، ممکن است به نظر برسد حقایقی در این [مورد] وجود دارد حداقل تا جایی که به اروپا مربوط می‌شود. امروزه سهولت بیش‌تر سفر به مردم بیش‌تری نسبت به هر زمان دیگری در گذشته نشان داده است که [یک فرد] انگلیسی یا فرانسوی یا آلمانی متفاوت با خودشان نیست.



$$P = \alpha\beta = \frac{x_1}{x_p} \times \frac{x_p}{x_1} = 1$$

معادله جدید برابر است با:

$$x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x(x+2) = -1$$

چون تابع محور x ها را -1 و 5 قطع کرده است، پس معادله

آن $y = a(x+1)(x-5)$ خواهد بود. این تابع محور y ها را در -2 قطع کرده است، پس:

$$x = 0 \Rightarrow y = a(0+1)(0-5) = -5a = -2 \Rightarrow a = \frac{2}{5}$$

پس سهمی به صورت $y = \frac{2}{5}(x+1)(x-5)$ است. خواسته مسئله $f(1)$

$$x = 1 \Rightarrow y = \frac{2}{5}(1+1)(1-5) = -\frac{16}{5} = -3\frac{2}{5}$$

برای ساختن معادله‌ای با ضرایب گویا که یکی از ریشه‌های

آن $\sqrt{\sqrt{2}-1}$ باشد، به صورت زیر عمل کنیم:

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

$$\Rightarrow 2 = (x^2 + 1)^2 \Rightarrow x^4 + 2x^2 + 1 = 0$$

ارزش درست یا نادرست باشد، گزاره می‌گوییم.
۲- به هر جمله خبری که در یک استدلال استفاده می‌شود، یک گزاره می‌گوییم.

۳- حدس‌ها در ریاضیات، گزاره می‌باشند.
با توجه به ۳ نکته بالا، فقط گزینه (۴) درست است.

۷۲ | بررسی عبارتها:

(الف) گزاره است ولی ارزش آن نادرست است.

$$x(2x^2 - 7) = x \Rightarrow x(2x^2 - 7) - x = 0 \Rightarrow x(2x^2 - 8) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \notin \mathbb{N} \\ 2x^2 - 8 = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \in \mathbb{N} \\ x = -2 \notin \mathbb{N} \end{cases} \end{cases}$$

(ب) گزاره است و ارزش آن درست است.

کافی است ۲ نفر خاص را یک نفر در نظر بگیریم بنابراین کلاً می‌شوند ۳ نفر و به ۳! حالت جابه‌جا می‌شوند و آن ۲ نفر خاص به ۲! حالت می‌توانند جابه‌جا شوند بنابراین تعداد کل حالات برابر $2! \times 3!$ خواهد بود.

(ج) جملات پرسشی، گزاره نمی‌باشند.

(د) جملات احساسی گزاره نمی‌باشند.

۷۳ | یادآوری:

هر جمله خبری که شامل یک یا چند متغیر باشد و با جایگذاری مقادیری به جای متغیرها، به یک گزاره تبدیل شود گزاره‌نما، نامیده می‌شود. که به این مقادیر دامنه متغیر گفته می‌شود و مقادیری از دامنه متغیر که گزاره‌نما را به گزاره‌ای درست تبدیل کند، مجموعه جواب آن می‌گوییم. با توجه به یادآوری بیان شده، گزینه (۱) درست و گزینه (۲) نادرست است. هم چنین در گزینه (۳) به جای x هر عدد حقیقی را می‌توان قرار داد و جواب‌های آن نیز درست می‌باشد. بنابراین گزینه (۳) نیز درست است. در گزینه (۴) نیز فضای نمونه‌ای پرتاب دو سکه، همان دامنه متغیر است و مجموعه جواب آن هر یک از پیشامدهای ساده می‌باشد که درست می‌باشند.

۶۲ | اولین و آخرین عدد طبیعی مضرب ۳ در بازه $[41, 121]$ به ترتیب ۴۲ و ۱۲۹ است. مجموع جملات دنباله حسابی $42, 45, 48, \dots, 129$ ابتدا تعداد جملات را حساب می‌کنیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1 = \frac{129 - 42}{3} + 1 = 30$$

حال مجموع ۳۰ جمله را حساب می‌کنیم.

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \Rightarrow S_{30} = \frac{30}{2}(42 + 129) = 15 \times 171 = 2565$$

۶۳ | چون هر جمله دنباله، سه بار تکرار شده است، پس جمله ۱۹۹م برابر ۲۳ و جمله بعدی آن ۲۴ است.

$$S = (1+1+1) + (2+2+2) + \dots + (23+23+23) + 24$$

$$S = 2(1+2+3+\dots+23) + 24 = 2 \times \frac{23 \times 24}{2} + 24 = 1717$$

۶۴ | توجه داشته باشید که در هر دنباله $a_n = S_n - S_{n-1}$

$$a_p = S_p - S_{p-1} = 2^{p-1} - 2^{p-2} = 2^{p-2}$$

۶۵ | در هر دنباله هندسی $S_n = a_1 \frac{1-q^n}{1-q}$ است ($q \neq 1$)

$$S_9 = 7S_7 \Rightarrow a_1 \frac{1-q^9}{1-q} = 7a_1 \frac{1-q^7}{1-q} \Rightarrow (1-q^9) = 7(1-q^7)$$

$$(1-q^9) = 7(1-q^7) \Rightarrow (1-q^7)(1+q^7+q^{14}) = 7(1-q^7)$$

$$\frac{1+q^7+q^{14}}{q^7+q^{14}+1} = 7 \Rightarrow q^7 + q^{14} - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q^7 = 2 \Rightarrow q^6 = 2 \\ q^7 = -2 \Rightarrow q^6 = 9 \end{cases}$$

$$\frac{a_7}{a_1} = q^6 \Rightarrow q^6 \text{ برابر } ۴ \text{ یا } ۹ \text{ است.}$$

۶۶ | به کمک مجموع جملات دنباله هندسی می‌توان اثبات کرد که:

$$a^n - 1 = (a-1)(a^{n-1} + a^{n-2} + \dots + a^2 + a + 1) \quad n \in \mathbb{N}$$

پس:

$$A = a^6 - 1 \Rightarrow AB^{-1} = \frac{A}{B} = \frac{a^6 - 1}{a^{12} - 1} = \frac{a^6 - 1}{(a^6 - 1)(a^6 + 1)} = \frac{1}{a^6 + 1}$$

$$a = \sqrt[6]{a} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{1}{(\sqrt[6]{a})^6 + 1} = \frac{1}{a + 1} = \frac{1}{2}$$

۶۷ | حاصل ضرب ریشه‌ها در معادله درجه دوم برابر $\frac{c}{a}$ است.

$$P = x_1 x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{4} x_1} = \frac{2}{\frac{1}{4} x_2} \Rightarrow \frac{1}{x_1} = \frac{2}{x_2} \Rightarrow x_2 = \frac{2}{x_1}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 1, \quad x_1 x_2 = \frac{c}{a} = -1$$

۶۸ | حال معادله‌ای می‌نویسیم که ریشه‌های آن $\alpha = \frac{x_1}{x_p}$ و $\beta = \frac{x_p}{x_1}$ باشد.

$$S = \alpha + \beta = \frac{x_1}{x_p} + \frac{x_p}{x_1} = \frac{x_1^2 + x_p^2}{x_1 x_p} = \frac{(x_1 + x_p)^2 - 2x_1 x_p}{x_1 x_p} = \frac{(1)^2 - 2(-1)}{-1} = -3$$



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

۸۰ نکته: ۲

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

۳) $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q \equiv p \Leftrightarrow \sim q$

۸۱ ۴ اگر اندازه وتری برابر شعاع دایره باشد، کمان متناظر با آن 60° است دلیل آن در شکل مقابل به وضوح دیده می‌شود:



$\alpha = 60^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 60^\circ$

در دایره شکل سؤال اگر $\widehat{BC} = x$ باشد آن‌گاه:

$\widehat{DC} + \widehat{BC} + \widehat{BA} + \widehat{AD} = 360^\circ \Rightarrow 60^\circ + 3x = 360^\circ \Rightarrow x = 100^\circ$

زاویه D محاطی است، پس: $\alpha = \frac{1}{2}\widehat{BC} = \frac{1}{2}x = 50^\circ$

۸۲ ۲ زوایای \hat{A} و \hat{B} محاطی و روبه‌رو به یک کمان هستند، پس با هم برابرند:

$2m + 10 = m + 20 \Rightarrow m = 10$

$\hat{A} = \hat{B} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{DC} = 60^\circ$

زاویه O مرکزی و روبه‌روی کمان DC است، پس: $\hat{O} = 60^\circ$

۸۳ ۱ چون خط d بر دایره C مماس است، پس فاصله مرکز دایره تا خط d برابر شعاع دایره است.

$2 + \frac{1}{m} = 12 \Rightarrow m = \frac{1}{10} = 0.1$

$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{DC} = 180^\circ$ ۸۴ ۲

$\widehat{DC} = 180^\circ - 2\alpha - 2\alpha = 180^\circ - 4\alpha$

$\hat{B} = \frac{\widehat{DC}}{2} = 90^\circ - 2\alpha$

$S = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ} \Rightarrow \pi = \frac{\pi R^2 \times 40^\circ}{360^\circ} \Rightarrow R^2 = 9 \Rightarrow R = 3$ ۸۵ ۳

$L = |\widehat{AB}| = \frac{\pi R}{180^\circ} \alpha = \frac{\pi \times 3 \times 40^\circ}{180^\circ} = \frac{12\pi}{18} = \frac{2\pi}{3}$

۸۶ ۲ اگر طول کمان L و مساحت S باشد به شرطی که α برحسب زاویه باشد آن‌گاه:

$\frac{S}{L} = \frac{\frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}}{\frac{\pi R \alpha}{180^\circ}} = \frac{R}{2}$

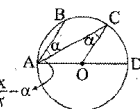
$\hat{O} = 2\hat{A} \Rightarrow \frac{2x - y}{2} \times 2 = x$ ۸۷ ۳

$\Rightarrow 6x - 40 = 5x \Rightarrow x = 40^\circ$

$y + y + 40 = 360 \Rightarrow 2y = 320 \Rightarrow y = 160^\circ$

۸۸ ۳ چون $OC \parallel AB$ و AC مماس است، پس:

$\widehat{BAC} = \widehat{ACO}$



مثلث OAC متساوی‌الساقین است: $\widehat{BAD} = \frac{x}{2} \Rightarrow \widehat{CAD} = \frac{x}{2} - \alpha$

$\frac{x}{2} - \alpha = \alpha \Rightarrow 2\alpha = \frac{x}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{x}{4}$

۹۴ ۱ گزاره $p \vee s$ نادرست است، بنابراین هر دو گزاره p و s نادرست می‌باشند.

$p \equiv F$

در گزاره داده‌شده، به جای p نادرست (F) قرار می‌دهیم و تبدیل می‌شود به:

$((F \wedge q) \Rightarrow (F \vee r)) \equiv (F \Rightarrow r)$

هم‌چنین در گزاره $F \Rightarrow r$ مقدم نادرست است. بنابراین گزاره به انتهای مقدم، همواره درست می‌باشد.

۹۵ ۲

(الف)

$$\begin{cases} (a-b)^2 = 0 \Rightarrow a=b \\ \text{و} \\ (b-c)^2 = 0 \Rightarrow b=c \\ \text{و} \\ (c-a)^2 = 0 \Rightarrow c=a \end{cases}$$

$\Rightarrow a=b=c$

از روابط بالا نتیجه می‌شود که برای این استدلال از ترکیب عطفی استفاده شده است.

(ب)

$$|x-1| \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 1 \\ \text{یا} \\ x-1 \leq -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ \text{یا} \\ x \leq 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow x \in (-\infty, 0] \cup [2, +\infty)$

از روابط بالا نتیجه می‌شود که برای این استدلال از ترکیب فصلی استفاده شده است.

$(A \Rightarrow B) \equiv \sim A \vee B$ ۹۶ ۲ می‌دانیم که:

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

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

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

۹۷ ۲

p	q	$p \Leftrightarrow q$	$p \Rightarrow q$
د	د	د	د
د	ن	ن	ن
ن	د	ن	د
ن	ن	د	د

با توجه به دو ستون آخر جدول، گزینه (۲) درست است.

۹۸ ۲

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

۹۹ ۴ می‌دانیم که:

$$\begin{cases} \sim p \vee p \equiv T \\ \sim p \wedge p \equiv F \\ p \Rightarrow p \equiv T \\ p \Leftrightarrow p \equiv T \end{cases}$$

بررسی گزاره‌ها:

$(p \Rightarrow (p \Leftrightarrow p)) \equiv (p \Rightarrow T) \equiv T$ (الف)

$(\sim(\sim p \vee p) \Rightarrow q) \equiv (\sim(T) \Rightarrow q) \equiv (F \Rightarrow q) \equiv T$ (ب)

$(p \wedge (p \Rightarrow q)) \equiv (q \Leftrightarrow q) \equiv (p \wedge (p \Rightarrow q) \Rightarrow T) \equiv T$ (ج)

در یک اتم خنثی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است، در نتیجه مقدار بار الکتریکی اتم برابر صفر است.

۹۶- در سری الکتروسیسته ماشی، اجسامی که بار مثبت می‌گیرند بالاتر قرار می‌گیرند، پس A بالاتر از B و B بالاتر از C قرار می‌گیرد.

۹۷- وقتی به هر سانتی‌متر 10^{13} الکترون بدهیم، یعنی به ۶ سانتی‌متر، 6×10^{13} الکترون داده‌ایم:

$$q = ne = 6 \times 10^{13} \times (-1.6) \times 10^{-19} = -9.6 \times 10^{-6} = -9.6 \mu C$$

۹۸- ابتدا بار معادل 5×10^{13} الکترون را محاسبه می‌کنیم:

$$q = -ne = -5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow q = -8 \times 10^{-6} C = -8 \mu C$$

حال بار الکتریکی جسم در حالت نخست را به دست می‌آوریم:

$$q_0 = -40 \mu C - (-8 \mu C) = -32 \mu C$$

باید باری برابر با $32 \mu C$ از دست بدهد تا خنثی شود:

$$q_0 = ne \Rightarrow 32 \times 10^{-6} = n_0 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n_0 = 2 \times 10^{14}$$

۹۹- برای این‌که نیروی الکتریکی بین دو بار در فاصله ثابت بیشینه شود، باید مقدار دو بار با هم برابر شود تا حاصل ضرب آن‌ها بیشینه شود:

$$q_1' = q_2' \Rightarrow 3q - x(2q) = 2q + x(2q) \Rightarrow q = 2x(2q) \Rightarrow q = 6xq$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

۱۰۰- از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow r^2 = k \frac{|q_1||q_2|}{F}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{90 \times 48 \times 10^{-4}} = \frac{90 \times 48 \times 10^{-6}}{90 \times 48 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow r^2 = 144 \times 10^{-4} \Rightarrow r = 12 \times 10^{-2} m = 12 cm$$

۱۰۱- ابتدا نیروی F را محاسبه می‌کنیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad (I)$$

حال نیرویی که بارهای $-3q_1$ و $18q_2$ برهم وارد می‌کنند را محاسبه می‌کنیم:

$$F' = k \frac{|q_1'||q_2'|}{r^2} = k \frac{|-3q_1| \times |18q_2|}{9r^2} = +54 \frac{k|q_1||q_2|}{9r^2}$$

$$= +6 \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad (II)$$

$$\frac{(I), (II)}{F} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 6F$$

دو بار q_1 و q_2 یک‌دیگر را می‌ریابند، پس ناهمنام هستند. در نتیجه دو بار $-2q_1$ و $18q_2$ همنام هستند و یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

۱۰۲- ابتدا F_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$F_1 = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_1 = k \frac{|2q||-q|}{d^2} = +3 \frac{kq^2}{d^2}$$

وقتی کره‌ها را به هم می‌چسبانیم بار روی آن‌ها برابر می‌شود:

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

۸۹- زاویه AOB مرکزی است اگر مقدار آن β فرض شود آن‌گاه کمان

ACB نیز برابر β خواهد بود و در نتیجه کمان ADB برابر $\beta - 36^\circ$ است.

زاویه ACB محاطی و روبه‌رو به کمان ADB است و همچنین برابر زاویه β است، پس:

$$\frac{36^\circ - \beta}{2} = \beta \Rightarrow \beta = 12^\circ$$

CO نیم‌ساز زاویه C می‌باشد، پس $\widehat{DCB} = 6^\circ$ و در نتیجه $\alpha = 120^\circ$ خواهد بود.

$$\widehat{BAD} = 120^\circ \times 2 = 240^\circ \Rightarrow \widehat{BCD} = 100^\circ \quad 1 \quad 90$$

$$y = \frac{100^\circ}{2} = 50^\circ$$

زاویه ABD محاطی روبه‌رو به قطر است، پس $\widehat{x} = 90^\circ$ در نتیجه:

$$\alpha = 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ) = 40^\circ$$

فیزیک

۹۱- در جدول تریبولکتریک (سری الکتروسیسته ماشی) مواد پایین‌تر، الکترون خواهی بیش‌تری دارند.

۹۲- میله پلاستیکی مالش داده‌شده با پارچهٔ پشمی دارای بار منفی و میلهٔ شیشه‌ای مالش داده‌شده با پارچهٔ ابریشمی دارای بار مثبت است و می‌دانیم که بارهای غیرهمنام یک‌دیگر را جذب می‌کنند. از طرف دیگر با اندکی دقت متوجه می‌شویم که جهت چرخش میلهٔ شیشه‌ای به دلیل جذب شدن به میلهٔ پلاستیکی به کدام سمت است.

۹۳- در رابطه $q = ne$ ، باید مقدار n عدد صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) q = ne \Rightarrow \frac{1}{2} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{-19}}{3.2} = 3.125 \times 10^{18} = 3125 \times 10^{15} \quad \checkmark$$

$$2) q = ne \Rightarrow \frac{1}{3} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10^{-19}}{4.8} = 2.083 \times 10^{18} \quad \times$$

$$3) q = ne \Rightarrow \frac{1}{4} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{-19}}{6.4} = 1.5625 \times 10^{18} = 15625 \times 10^{14} \quad \checkmark$$

$$4) q = ne \Rightarrow \frac{1}{5} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{-19}}{8} = 1.25 \times 10^{18} = 125 \times 10^{16} \quad \checkmark$$

۹۴- دو جسم A و B را به هم مالش می‌دهیم \leftarrow A بار مثبت، B بار منفی

دو جسم C و D را به هم مالش می‌دهیم \leftarrow C بار مثبت، D بار منفی در نتیجه اجسام A و C و هم‌چنین B و D یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

۹۵- عدد اتمی برابر تعداد پروتون‌ها یا الکترون‌های درون اتم است.

از آن‌جا که هستهٔ اتم از پروتون با بار مثبت و نوترون خنثی تشکیل شده است؛ بار الکتریکی آن مثبت و برابر بار الکتریکی پروتون‌ها است:

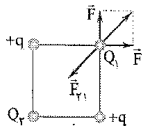
$$30 \times 1.6 \times 10^{-19} = 48 \times 10^{-19} C$$



۱۰۸ ۲ برای آن که نیروی وارد بر بار q_1 برابر صفر شود، بارهای q_2 و q_3 باید نامنم باشند:

$$F_{T1} = 0 \Rightarrow F_{r1} = F_{r2} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{(0.7)^2} = \frac{k|q_1||q_3|}{(0.5)^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_3|} = \frac{49}{25}$$

اما چون این بارها نامنم هستند:

$$\frac{q_2}{q_3} = -\frac{49}{25}$$


۱۰۹ ۴ اگر فرض کنیم بار Q_1 مثبت است، مطابق شکل روبه‌رو، دو بار $+q$ نیروهای F را به بار Q_1 وارد می‌کنند. پس برای آن که برآیند نیروهای وارد بر بار Q_1 صفر باشد، باید Q_2 نامنم با بارهای $+q$ باشد تا نیروها در جهت مخالف هم قرار بگیرند. بنابراین بار Q_2 الزاماً منفی است.

اگر هم بار Q_1 منفی باشد باز بار Q_2 باید منفی باشد تا نیروها در خلاف جهت هم قرار گیرند. (چرا؟)

۱۱۰ ۳ برای F داریم:

$$F = k \frac{qQ}{d^2}$$

حال نیروهای F' و F'' را براساس F به دست می‌آوریم:

$$F' = k \frac{3q \times 2Q}{9d^2} = \frac{2}{9} k \frac{qQ}{d^2} = \frac{2}{3} F$$

$$F'' = k \frac{3q \times 4Q}{9d^2} = \frac{4}{3} k \frac{qQ}{d^2} = 4F$$

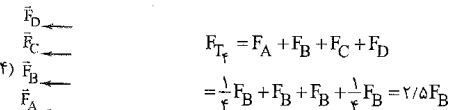
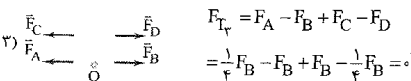
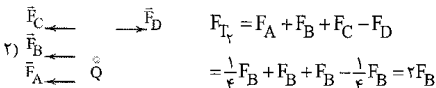
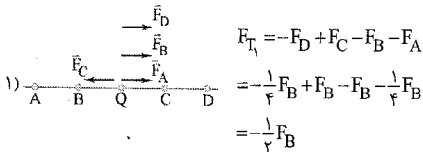
نیروهای F' و F'' هم جهت هستند، پس:

$$F_T = F' + F'' = \frac{2}{3}F + 4F = \frac{14}{3}F$$

۱۱۱ ۳ اگر بار Q را مثبت فرض کنیم، برای هر گزینه داریم: (اگر منفی فرض کنیم هم تنها جهت تغییر می‌کند).

بررسی گزینه‌ها:

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} F_B = F_C \\ F_A = F_D = \frac{1}{4} F_B \end{cases}$$



$$F_{T4} < F_{T1} < F_{T2} < F_{T3}$$

$$F_r = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F_r = k \frac{q^2}{d^2}$$

$$F_r = \frac{k \frac{q^2}{d^2}}{1 + \frac{3}{4}k \frac{q^2}{d^2}} = \frac{1}{3}$$

۱۱۳ ۴ نسبت جدید هر یک از متغیرها را به دست می‌آوریم:

$$q'_1 = q_1 - \frac{25}{100} q_1 = \frac{75}{100} q_1 = \frac{3}{4} q_1$$

$$q'_2 = q_2 - \frac{25}{100} q_2 = \frac{75}{100} q_2 = \frac{3}{4} q_2$$

$$r' = r + \frac{25}{100} r = \frac{125}{100} r = \frac{5}{4} r$$

حال قانون کولن را برای دو حالت می‌نویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

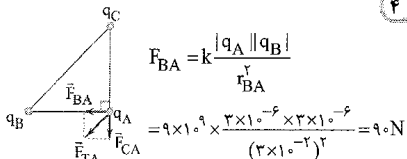
$$F' = k \frac{|\frac{3}{4}q_1||\frac{3}{4}q_2|}{(\frac{5}{4}r)^2} = \frac{9}{16} \times \frac{16}{25} = \frac{9}{25} k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$= \frac{9}{25} F = \frac{9}{25} \times 25 = 9N$$

۱۰۴ ۱ از آن جا که اندازه بار ذره‌ها و فاصله‌شان از بار q_1 یکسان است، اگر بارهای q_1 و q_2 همنام باشند، برآیند نیروهای وارد بر q_2 برابر صفر است، اما چون برآیند صفر نشده است، پس این دو بار غیرهمنام‌اند.

۱۰۵ ۲

$$\frac{F_{BA}}{F_{CA}} = \frac{k \frac{|q_B||q_A|}{(\Delta)^2}}{k \frac{|q_C||q_A|}{(\Delta)^2}} = \frac{|q_B|}{|q_C|} \times \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{F_{BA}}{F_{CA}} = \frac{5}{4} \times \frac{16}{25} = \frac{4}{5}$$



$$F_{CA} = k \frac{|q_A||q_C|}{r_{CA}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 120N$$

$$F_{TA} = \sqrt{F_{BA}^2 + F_{CA}^2} = \sqrt{90^2 + 120^2} = 150N$$

۱۰۷ ۲ فاصله بین دو بار را با استفاده از رابطه فیثاغورس محاسبه می‌کنیم:

$$r_{12} = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}cm$$

حال با استفاده از رابطه کولن بزرگی نیروی F_{12} را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 90 \times \frac{16}{72} = 20N$$



۱۱۵ ابتدا فاصله بین q_1 و q_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$r = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(-3)^2 + (4)^2} = 5 \text{ cm}$$

بار q' روی این فاصله قرار گرفته است، پس فاصله آن را از q_2 برابر x و از q_1 برابر $(\Delta - x)$ قرار می‌دهیم:

$$F_{r_{q_2}} = F_{r_{q_1}} \Rightarrow k \frac{|q_2||q'|}{x^2} = k \frac{|q_1||q'|}{(\Delta - x)^2} \Rightarrow \frac{8 \times 10^{-6}}{x^2} = \frac{2 \times 10^{-6}}{(\Delta - x)^2}$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-6} \times (\Delta - x)^2 = 2 \times 10^{-6} \times x^2 \Rightarrow \left(\frac{x}{\Delta - x}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{x}{\Delta - x} = 2$$

$$\Rightarrow 10 - 2x = x \Rightarrow 10 = 3x \Rightarrow x = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

شیمی

۱۱۶ بررسی سایر گزینه‌ها:

- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

۱۱۷ با توجه به نمودار صفحه ۴ کتاب درسی، مطابق برآوردها در سال ۲۰۳۰ میزان تولید یا مصرف مواد معدنی، بیش‌تر از ۳ برابر میزان تولید یا مصرف فلزها است.

۱۱۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

- نماد عدد اتمی، Z است.
- در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند.
- عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

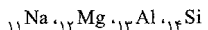
۱۱۹ در گروه چهاردهم، دو عنصر Pb و Sn در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۱۲۰ ژرمانیم (Ge) یک شبه‌فلز است که در گروه چهاردهم جدول جای دارد.

۱۲۱ بیش‌تر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.

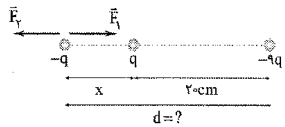
۱۲۲ در تمام گروه‌های جدول از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، خصیلت فلزی عناصر افزایش می‌یابد.

۱۲۳ دوره سوم جدول شامل ۸ عنصر است که نیمی از آن‌ها (۵۰٪) جریان گرما را عبور می‌دهند. این چهار عنصر عبارتند از:



۱۲۴ Z و A همان عنصرهای Si و Sn هستند که در گروه ۱۴ جدول جای دارند. Si شبه‌فلز است و در برابر ضربه خرد می‌شود، اما Sn فلز بوده و چکش‌خوار است.

۱۲۲ برای آن‌که بار $-q$ در حال تعادل باشد، باید براینده نیروهای وارد بر آن صفر باشد، از آن‌جا که دو بار نامنماند و اندازه‌های متفاوتی دارند، بار $-q$ در نقطه‌ای خارج از دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار دارد:



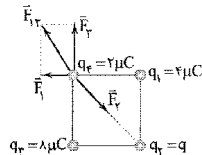
$$F_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow F_1 = F_2$$

$$\Rightarrow \frac{kq^2}{x^2} = 9 \frac{kq^2}{(x+20)^2} \Rightarrow \left(\frac{x+20}{x}\right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \frac{x+20}{x} = 3 \Rightarrow 3x = x+20 \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

$$d = x + 20 = 10 + 20 = 30 \text{ cm}$$

۱۱۳ با توجه به شکل می‌بینیم که بارهای q_1 و q_2 هر دو بار مثبت q_2 را دفع می‌کنند و چون مقدار F_{r_2} بزرگ‌تر از F_{r_1} است، براینده آن‌ها روی قطر قرار نمی‌گیرد. در حالی‌که نیرویی که q_2 بر q_1 وارد می‌کند روی قطر مربع است. پس در ازای هیچ مقداری از بار q_2 براینده نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 صفر نمی‌شود.



۱۱۴



براینده نیروهای وارد بر بار q_1 صفر است، بنابراین:

$$F_{r_1} = F_{r_2} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_1|}{a^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{(a+b)^2} \Rightarrow \frac{9 \times 10^{-6}}{a^2} = \frac{16 \times 10^{-6}}{(a+b)^2}$$

$$\Rightarrow (a+b)^2 = \frac{16}{9} a^2$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{a} = \frac{4}{3} \Rightarrow a+b = \frac{4}{3}a \Rightarrow b = \frac{1}{3}a \Rightarrow a = 3b \quad (*)$$

براینده نیروهای وارد بر بار q_2 نیز صفر است:

$$F_{r_2} = F_{r_3} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{b^2} = k \frac{|q_3||q_2|}{(a+b)^2}$$

$$\frac{9 \times 10^{-6}}{b^2} = \frac{|q_3|}{(3b+b)^2} \quad (*)$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{9 \times 10^{-6} \times 16b^2}{b^2} = 144 \times 10^{-6} \text{ C} = 144 \mu\text{C}$$

برای آن‌که براینده نیروهای وارد بر q_2 صفر شود، بار q_1 باید مثبت باشد:

$$q_1 = +144 \mu\text{C}$$



۱۳۸ ۳ فرمول کاتیون فلز قلیایی خاکی به صورت M^{2+} و آنیون هالید به صورت X^- است. بنابراین فرمول ترکیب یونی A به صورت MX_2 بوده و در آن نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر $\frac{1}{2}$ یا $\frac{1}{4}$ است.

۱۳۹ ۳ فعال‌ترین فلز و نافلز هر دوره به ترتیب متعلق به گروه‌های اول و هفدهم جدول است. عدد اتمی فلز قلیایی (گروه اول) دوره پنجم برابر با ۳۷ و عدد اتمی هالوزن (گروه هفدهم) دوره سوم جدول برابر با ۱۷ است. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر با ۲۰ و بین آن‌ها ۱۹ عنصر دیگر قرار دارد.

۱۴۰ ۴ جلائی نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

۱۲۵ ۳ شعاع اتمی Li ، بزرگ‌تر از شعاع اتمی F است. اتم هر دو عنصر دارای دو لایه الکترونی هستند و لیتیم در مقایسه با فلئوئور پروتون‌های کم‌تری دارد.

۱۲۶ ۱ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) نماد شیمیایی پتاسیم (K)، تک حرفی است.
(پ) فلز Li (لیتیم) با از دست دادن یک الکترون به آرایش He می‌رسد. هلیوم تنها گاز نجیبی است که قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.
(ت) فلزهای قلیایی جزو فلزهای نرم هستند. به عنوان مثال فلز سدیم با چاقو بریده می‌شود.

۱۲۷ ۴ در دمای $20^\circ C$ یا $273^\circ C$ ، فقط فلئوئور با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۲۸ ۳ به‌جز عبارت (پ)، سایر عبارتهای درست هستند.
 A و X_{17} به ترتیب همان عنصرهای گوگرد (S_{16}) و کلر (Cl_{17}) هستند. کلر در دما و فشار اتاق، گاز زردرنگ مایل به سبز است.

۱۲۹ ۴ مطابق نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی، تفاوت شعاع اتمی دو عنصر S و Cl کم‌تر از جفت‌های دیگر است.

۱۳۰ ۱ فسفر در طبیعت به شکل‌های مختلفی یافت می‌شود که یکی از آلوتروپ‌های آن (فسفر سفید) را به علت واکنش‌پذیری زیاد زیر آب نگهداری می‌کنند. به شکل بالای صفحه ۸ کتاب درسی مراجعه کنید.

۱۳۱ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دوره سوم جدول، عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه S ختم می‌شود، فلزند و فقط الکترون از دست می‌دهند.

(۳) آرایش الکترونی Al_{13} به زیرلایه $3p^1$ ختم می‌شود. می‌دانیم که Al رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(۴) هیچ‌کدام از عنصرهای دوره سوم در دما و فشار اتاق به حالت مایع یافت نمی‌شوند.

۱۳۲ ۱ در جدول دوره‌های عنصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود. این مطلب به قانون دوره‌های عنصرها معروف است.

۱۳۳ ۳ مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها بی‌رآمون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند.

۱۳۴ ۳ نافلزها در واکنش‌های شیمیایی با فلزها، تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.

۱۳۵ ۱ بررسی عبارتهای نادرست:

(پ) برای تمامی اتم‌ها، حتی گازهای نجیب می‌توان شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد.

(ت) معمولاً شعاع اتم‌ها با یکای پیکومتر (pm) گزارش می‌شود.

۱۳۶ ۴ برن شرح

۱۳۷ ۲ چهارمین فلز قلیایی خاکی، استرانسیم نام دارد که در دوره پنجم جدول جای داشته و نماد شیمیایی آن به صورت Sr است.