



آزمون ۱۲ از ۱۵



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول
(۱۴۰۰/۰۱/۲۷)**

ریاضی و فیزیک (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

فارسی

۱. گزینه ۱ درست است.
سودایی \neq تاجر // تقریظ \neq نوشتن // بهایم \neq ستور («بهایم» جمع است و برابر است با «ستوران».)
۲. گزینه ۴ درست است.
فرود سرای: اتاقی پشت اتاق‌های دیگر خانه، ویژه زن و فرزند و خدمتگزاران، اندرونی // نماز پیشین: نماز ظهر (دوگانه: نماز صبح) // «دست‌خوش» را با «دست‌لاف» اشتباه نگیرید.
۳. گزینه ۳ درست است.
رشحه: چگه، قطره آب که از جایی تراوش کند (هم‌ریشه ترشح است. با «شرحه» اشتباه نشود).
نیسان: یکی از ماه‌های تقویم رومی، دربرگیرنده پایان فروردین و آغاز اردیبهشت ایرانی. (با «نسیان» اشتباه نشود).
تیمار: مواظبت، مراقبت، غم‌خواری (تیمارستان: محل مراقبت از بیماران روانی)
۴. گزینه ۱ درست است.
املای «مغتنم» (هم‌ریشه «غنیمت» و «اغتنام») نادرست آمده‌است.
۵. گزینه ۴ درست است.
گزینه ۱: چشمه خضر
گزینه ۲: مهرگان (پاییزی، مهر ماهی) // حلال
گزینه ۳: رنج فراق (رنج دوری و هجران) // صواب دیدن (درست پنداشتن)
گزینه ۴: سور (جشن و شادی) // دولت منصور (پیروز) // که طور (کوه طور)
۶. گزینه ۳ درست است.
املای «احتیاط» (با «انحطاط» اشتباه نشود)، احتراز (دوری کردن؛ با «هتزاز» اشتباه نشود) و خُرده‌گرفتن اشتباه آمده است.
۷. گزینه ۲ درست است.
به صفحه سوم از متن «میثاق دوستی» (روان‌خوانی) در کتاب فارسی ۲، مراجعه شود.
۸. گزینه ۲ درست است.
گزینه ۱: «زهره» مجاز از دلیری و جرأت است. «نرگس» استعاره از چشم است. «دم‌زدن» کنایه از سخن گفتن است.
گزینه ۲: به «شمع» و «صبح» رفتارهای انسانی نسبت داده شده‌است و تشخیص دارند. این تشخیص در دل «تشبیه» بیان شده‌است و استعاره مکنیه نیست. (هر تشخیصی لزوماً استعاره مکنیه نیست و گاهی تشخیص در دل تشبیه رخ می‌دهد.) // تضاد میان «گرید - خندد» برقرار است.
گزینه ۳: رفتاری انسانی به شمع نسبت داده شده‌است و تشخیص دارد. // این تشخیص به شکل استعاره مکنیه بیان شده‌است، زیرا «مشبه» در سخن نیامده‌است. // برای سوختن و افتادن پروانه در پای شمع، دلیلی خیال‌انگیز و شاعرانه ارائه شده‌است و حسن تعلیل شکل گرفته‌است.
گزینه ۴: «مهر - کین» تضاد دارند. // «مهر»، نخست معنای محبت و عشق می‌دهد و سپس خورشید، پس جناس همسان پدید آمده‌است. // به «مهر تابان» رفتاری انسانی نسبت داده شده‌است و چون مشبه در سخن ذکر نشده، تشخیص و استعاره مکنیه با هم وجود دارند.
۹. گزینه ۳ درست است.
بیت آ: «تیر - تار» جناس ناهمسان دارند.
بیت ب: «گل ارغوان» استعاره از چهره و «فندق» استعاره از ناخن‌های رنگ‌شده است.
بیت ت: «جعد» مجاز از گیسوی یار است که در مصراع دوم به زنجیر مانند شده‌است.
(می‌گوید هر زنجیری به جز زنجیر گیسوان یارم را از هم خواهم گسست).
بیت د: «مدام» در هر دو معنا پذیرفته است: ۱- شراب ۲- همیشگی، دایم

بیت س: با خون طهارت کردن، متناقض نما است.

۱۰. گزینه ۳ درست است.

تشنه بودن آب، متناقض نما است. این جا «تشنه بودن» کنایه از اشتیاق شدید است. «در نظر بودن» کنایه از مورد توجه بودن و اعتبار داشتن است. به «آینه و آب» شخصیت انسانی داده شده است.

۱۱. گزینه ۲ درست است.

توجه: تشخیص اضافه‌های استعاری و اضافه‌های تشبیهی از مهارت‌های لازم برای پاسخ‌دهی تست‌های آزمون سراسری است. در اضافه تشبیهی مشبّه به کامل ذکر می‌شود. در اضافه استعاری جزئی یا خصوصیتی از مشبّه به ذکر می‌شود. دریای عشق («دریا» مشبّه به است؛ «زرفا» از ویژگی‌های دریا است.) ← «زرفای عشق» شکل استعاری آن است. گل دوستی («گل» مشبّه به است؛ «بوی خوب» از ویژگی‌های گل است.) ← «بوی خوب دوستی» شکل استعاری آن است. کاخ عرش («کاخ» مشبّه به است؛ کنگره از اجزای کاخ است) ← «کنگره عرش» شکل استعاری آن است. دفتر زندگی («دفتر» مشبّه به است؛ شیرازه از اجزای دفتر است) ← «شیرازه زندگی» شکل استعاری آن است.

۱۲. گزینه ۱ درست است.

توجه: «بستن» گذرا به مفعول است؛ بنابراین، فعل «بسته‌باشد» هنگامی از مصدر «بستن» است (و در نتیجه، «باشد» فعل کمکی «ماضی نقلی» است) که جمله مفعول داشته‌باشد؛ این نکته در مورد دیگر فعل‌های گذرا به مفعول نیز باید مورد توجه داوطلبان عزیز باشد.

گزینه ۱: چو در بسته باشد (مضارع التزامی) کسی چه داند (= می‌داند ← مضارع اخباری) که جوهر فروش است نهاد مسند فعل گذرا به مسند

(= می‌باشد ← مضارع اخباری) یا پیلهور است (= می‌باشد ← مضارع اخباری)

گزینه ۲: حال خسرو دیگر است (مضارع اخباری) و حال مجنون فگار [دیگر است] (مضارع اخباری). رسته (انسان آزاد) دیگر (متفاوت) می‌باشد (مضارع اخباری) و بر بسته (انسان گرفتار) دیگر می‌باشد (مضارع اخباری)، هوش‌دار (فعل امر)

گزینه ۳: دل غیب‌بین من به حق (خدا) بسته (متصل) باشد (= است ← مضارع اخباری). من از خویش و بیگانه بریده‌ام (ماضی نقلی)

گزینه ۴: کلید قفل روزی، از (به واسطه) دهان بسته (صفت) باشد (= است ← مضارع اخباری). کوزه لب‌بسته از دریای خم پر برمی‌آید (مضارع اخباری)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

بیت آ: «ای» برای تأکید آمده است و منادایی در کار نیست.

بیت ب: «ا» در «مها» (ای مه) حرف ندا است.

بیت ت: «ای» حرف ندا است. منادا (کسی که) حذف شده است.

بیت س: «ای» برای تأکید آمده است و منادایی در کار نیست.

بیت ش: «هان» شبه‌جمله است نه حرف ندا.

۱۴. گزینه ۱ درست است.

صفت‌های پیشین: ۱- چه (صفت «سر») ۲- چه (صفت «دم») ۳- عجب (صفت «پا») («چقدر» قید مسند است).

ترکیب‌های اضافی: ۱- پای درخت ۲- پروبالت

۱۵. گزینه ۳ درست است.

دُر دانه: دُر (مروارید) + دانه ← پس‌وند نسبی در این واژه وجود ندارد.

۱۶. گزینه ۴ درست است.

تو را قدر اگر کس نداند: اگر کسی قدر (ارزش) تو را نداند ← «تو» مضاف‌الیه است.

شب قدر را می‌ندانند هم = [قدر] شب قدر (لیلة القدر) را هم نمی‌دانند ← «شب» مضاف‌الیه است، اما مضاف به قرینه لفظی حذف شده است. با این توضیحات درستی گزینه‌های ۱ و ۲ نیز روشن است.

۱۷. گزینه ۴ درست است.
بیت چهارم به شکوه و برتری زیبایی‌های حق تعالی در مقایسه با زیبایی‌های آدمیان اشاره دارد، درحالی که مفهوم مشترک سه بیت دیگر، هماهنگی ظاهر و باطن است که با ضرب‌المثل صورت سؤال تناسب دارد.
۱۸. گزینه ۲ درست است.
در گزینه دوم، شاعر نام انسان را سزاوار فرد مورد نظر نمی‌داند و او را پست‌تر از محدوده مردمی و انسانیت تصویر می‌کند، درحالی که در سه بیت دیگر، فرد موردستایش برتر از آدمیان تصویر شده است.
۱۹. گزینه ۱ درست است.
بیت آ: سختی‌های دوران فراغ، نمی‌تواند شیرینی وصال را مکدر کند.
بیت ب: لذت رسیدن به یار، سختی‌های دوره هجران را نمی‌تواند که از یاد ببرد.
بیت ت: تلخی هجران به حدی آزاردهنده است که شیرینی وصال را نادلپذیر می‌کند.
بیت د: دوری، چاشنی وصال و دوستی است و لذت آن را بیشتر می‌کند.
بیت س: به وصال یار نرسیده‌ام و تنها رنج دوری از عشق او بهره من است.
بیت ش: به کیمای وصال تو نمی‌رسم و فقط از دوری تو جانم می‌گدازد.
۲۰. گزینه ۳ درست است.
«شاهد» در متون عرفانی معنای «زیبارو» می‌دهد، زیرا از دید عارفان ایرانی، زیبارویان زمین، شاهی هستند بر زیبایی خداوند آسمان؛ این مضمون آشکارا در بیت سوم بیان شده است و ضمیر «تو» که مخاطب شاعر باشد، پیام‌آور خوبی و زیبایی خداوند خوانده شده است.
۲۱. گزینه ۳ درست است.
مفهوم این بیت، خاموش‌نشدن آتش عشق در جان عاشق است حتی پس از رسیدن به یار.
۲۲. گزینه ۱ درست است.
معنای بیت: به کسی که تا دیروز مرا بابت این که عاشق تو شده‌ام، سرزنش می‌نمود، امروز که تو را دید، خودش عاشق تو شد و بابت پندها و سرزنش‌های بی‌اساسش از من پوزش‌ها خواست.
۲۳. گزینه ۱ درست است.
شاعر بیت نخست، فقط از گناهان بسیار خود سخن گفته است، اما در سه بیت دیگر، شاعران با وجود بسیاری گناه، به بخشایش پروردگار امیدوارند.
۲۴. گزینه ۲ درست است.
معنای بیت دوم: خداوند در جسم انسان روح خود را دمید و از این گونه بود که وجود انسان آینه زیبایی‌های خداوند گشت. نظیر همین مضمون در متن صورت سؤال نیز بیان شده است.
۲۵. گزینه ۴ درست است.
خلاصه سخن و رفتار طاووس در حکایت مطرح شده این است: زیبایی‌ها و جلوه‌گری‌های ما، مایه دردسر است و بس؛ هم‌چنان که غنچه را بابت زیبایی‌اش کودکان می‌کنند و دانه را بابت ارزشش پرندگان می‌خورند؛ (پس: دانه پنهان کن به کالی دام شو / غنچه پنهان کن، گیاه بام شو)
بر پایه نوع قافیه‌بندی، این حکایت در قالب قطعه سروده شده است. نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲ با توجه به توضیحات بالا، آشکار است.

عربی، زبان قرآن

۲۶. گزینه ۴ درست است.

خطاها به ترتیب:

۱- سؤال می‌کنی - گفت

۲- سؤال کردند - خاطرهای

۳- فرمود - می‌خوانم

۲۷. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

- ۱- ریزان شده است - گرما و نور- فروزان می شود
- ۳- این ابرها - را - ریزان می کنند - گذشت
- ۴- این ابرها - آسمان ها - جاری می شود

۲۸. گزینه ۳ درست است.

خطاها به ترتیب:

- ۱- رابع - لمقدمة كتابي - صفحات
- ۲- مقدمتي في الكتاب - اثنتان صفحات منها
- ۴- رابع - أسابيع ثلاث - منها

۲۹. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

- ۱- ماهی ها - تیزی بینی خود کوسه ماهی ها
- ۳- دلفین و کوسه - یکدیگرند - نظرشان بر هم افتاد یکدیگر را
- ۴- دلفین ها با کوسه ماهی ها دشمن هستند - بینی های به شدت

۳۰. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

گذشته - دانه - تبدیل شد

۳۱. گزینه ۱ درست است.

خطاها به ترتیب:

- ۲- عادت می کند و اصرار نمی ورزد به ۳- خوش احوال است - آهسته
- ۴- خوش احوال است - زبانی نیک برای - عادت می کند - علم

۳۲. گزینه ۱ درست است.

خطاها به ترتیب:

- ۲- هر چیزی - نترسیدن شخص ۳- که - نداشته باشد ۴- نباید ترسید

۳۳. گزینه ۴ درست است.

«نمی آیی» نادرست است «می آیی» صحیح است.

۳۴. گزینه ۳ درست است.

نظافت کردند نادرست است - نظافت کرده بودند صحیح می باشد.

۳۵. گزینه ۳ درست است.

خطاها به ترتیب:

- ۱- لا نستطع - قد كان - الآخرين
- ۲- اللّغة قبل الآن - داخله
- ۴- تقدروا - تجدوا - منذ مدّة

ترجمه درک مطلب

ایران در قاره آسیا قرار دارد. مرز آن از شمال دریای خزر و جمهوری ترکمنستان و ارمنستان و از شرق افغانستان و پاکستان و از غرب ترکیه و عراق و جنوب خلیج فارس و دریای عمان است. مساحت ایران ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومتر مربع است. بیش از نیمی از زمین های آن کوهستانی و یک چهارم آنها صحرایی است و نزدیک به ربع زمین هایش قابلیت کشاورزی دارد. آب و هوای ایران با توجه به اختلاف مناطق متفاوت است و این اختلاف به اختلاف طبیعت مناطق برمی گردد؛ آب و هوای شمال معتدل و مرطوب و باران ها زیاد و میانگین درجه حرارت در طول سال ۱۸ درجه است و در جنوب درجه حرارت در تابستان بیشتر از ۵۰ درجه بالا می رود. در جنوب شرقی درجه حرارت به شدت در زمستان کم می شود. ایرانی ها از نژاد آریایی هستند؛ آریایی ها ۱۹۹۷ سال قبل از میلاد به ایران مهاجرت کردند سپس با اقوام دیگر به شدت پیوند برقرار کردند. مسلمانان در ایران ۹۸ درصد هستند و اقلیت های دینی مسیحی، یهودی و زردشتی وجود دارند. ذخایر نفتی بزرگ و معدن های مس و طلا و اورانیوم

در ایران وجود دارد، صنایع دستی آن مشهور است که گل سرسبد آن صنعت فرش است و در آن کارخانه‌های بزرگی برای تولیدات پتروشیمی و ماشین‌های سنگین است. ایران به استان‌هایی تقسیم می‌شود و در ورودی هر یک از آنها پرچم ایران که از رنگ‌های سبز و سفید و قرمز ترکیب یافته، وجود دارد.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

$$\text{توضیح: } ۱۶۴۸۱۹۵ \div ۲ = ۸۲۴۰۹۷ / ۵$$

۳۷. گزینه ۲ درست است.

توضیح: ایرانی‌ها با اقوام دیگر اختلاط یافته‌اند پس گزینه دو غلط و سایر گزینه‌ها درست است.

۳۸. گزینه ۳ درست است.

توضیح:

تفاوت طبیعت مناطق سبب اختلاف آب و هوایی در ایران شده

رد سایر گزینه‌ها:

۱- همه اطراف ایران را دریا فرا نگرفته

۲- فرشبافی از صنایع شیمیایی نیست.

۴- با توجه به این متن در ورودی هر استان نقشه ایران است نه صنایع دستی آن

۳۹. گزینه ۴ درست است.

اسلام دین غالب در ایران است.

رد سایر گزینه‌ها:

۱- متوسط درجه حرارت در مناطق مرطوب ۱۸ درجه است.

۲- ایران تولید کننده این محصولات است نه وارد کننده.

۳- در ایران علاوه بر مسلمانان اقلیت‌های مذهبی نیز زندگی می‌کنند.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

خطاها به ترتیب:

۲- من المجرّد الثّلاثي ۳- خبر ۴- مجرّد ثلاثي - مجهول

۴۱. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

۱- للمخاطب ۳- فاعل ۴- خبر

۴۲. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

۱- حروفها الأصلية (م ص ع) ۳- معرفة ۴- (الجنوب الشرقي) مبتدأ و «مصانع: خبر و مرفوع»

۴۳. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

أشاهد؛ (أشاهد، صحيح است) - ظَاهِرَةٌ؛ (ظَاهِرَةٌ، صحيح است)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) (جاء؛ جاءَ بِـ - عاشر؛ عشر) (۲) (نائم؛ نيام - انْتَبَهَ؛ انتَبَهوا) (۳) (تعلم؛ تعلمُ - النيام؛ النوم)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

(۴) یمینی: (سمت) راست من / نون جزء ریشه یمین می‌باشد. ی = مضاف الیه / حرف «ن» در اَتَمَنَی جزء ریشه فعل است

و تشدید مربوط به باب است. (تَمَنَی ← تَفَعَّل)

خطاها به ترتیب:

(۱) امرنی = أَمَرَ + نِ وقایه + يِ متکلم

(۲) يُحَيِّرُنِي = يُحَيِّرُ + نِ وقایه + يِ متکلم

(۳) أَنْفَعَنِي = أَنْفَعُ + نِ وقایه + يِ متکلم و همین‌طور فعل‌های: عَلَّمْتَنِي و عَلَّمَنِي و يَنْفَعْنِي

۴۶. گزینه ۱ درست است.

۱- أكرم الناس أشخاصاً يلمزون الآخرين!: مردم گرامی داشتند افرادی را که از دیگران عیب‌جویی نمی‌کنند!

۴۷. گزینه ۱ درست است.

۱- تُغَسَّلُ: مجهول / ملبس: نائب فاعل.

در سه گزینه دیگر فعل معلوم است و به ترتیب کلمات «معلمنا - الله - رز» فاعل هستند.

۴۸. گزینه ۲ درست است.

سؤال: در کدام گزینه جمله وصفی وجود ندارد؟

گزینه‌ها به ترتیب:

(۱) لَوْحٌ: اسم نکره و يُكْتَبُ علیه: جمله وصفی

(۲) مَنْ: اسم شرط / يَكُنْ: فعل شرط / يَحْقَرُ: جواب شرط

(۳) قَانِلِينَ: اسم نکره و لَا يَفْعَلُونَ: جمله وصفی

(۴) كَلَامٍ: اسم نکره و نَرْجُو تصدیقه: جمله وصفی

۴۹. گزینه ۱ درست است.

مَنْ؛ شرط نیست زیرا بر سر جمله دوم «ف» نیامده است (هُوَ مَعْلَمْنَا)

۵۰. گزینه ۳ درست است.

ترجمه: چند شکوفه بر نهال روید؟ «از نهالی سه شاخه در سال اول روید و بعد از چند روز روی هر یک از آنها ۷ شکوفه

ظاهر شد جزء روی شاخه سوم که ۹ شکوفه روی آن روید!»

$$۷ + ۷ + ۹ = ۲۳$$

ثلاث و عشرون

دین و زندگی

۵۱. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۱۷ کتاب دهم

و آن‌کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند و مؤمن باشد عامل دریافت پاداش در عالم آخرت می‌باشد. آن‌کس که تنها زندگی زودگذر دنیا را می‌طلبد آن مقدار از آن را که بخواهیم و به هر کس اراده کنیم می‌دهیم سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکنندگی در آن وارد شود.

۵۲. گزینه ۲ درست است.

کتاب یازدهم - صفحه ۱۶-۱۴

آیه شریفه ﴿وَالْعَصْرَ انْ اِنْسَانَ لَفِي خَسْرٍ...﴾ درباره کشف راه درست زندگی است و امام موسی کاظم (ع) می‌فرماید: «کسانی پیام الهی را بهتر می‌پذیرند که از معرفت برتری برخوردار باشند.»

۵۳. گزینه ۳ درست است.

کتاب یازدهم - صفحه ۱۴۰ - و کتاب دهم صفحه ۲۹

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «انه ليس لانسكُم ...» «همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست پس خود را به کمتر از آن

نفروشید»، درباره موضوع شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است. خداوند آنچه در آسمانها و زمین است برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آنها را در وجود انسان قرار داده است اینها نشان می‌دهد که خداوند متعال انسان را گرامی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است.

۵۴. گزینه ۳ درست است.

سال دهم ص ۲۲ - ۱۵

میان انسان و موجوداتی همچون حیوانات و گیاهان تفاوت‌هایی وجود دارد. تفاوت‌هایی که به ویژگی‌های خاص انسان و تمایز او از سایر موجودات باز می‌گردد.

و آیه شریفه ﴿قُلْ إِنْ صَلَاتِي وَنَسْكَي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي اللَّهُ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾، «بگو نمازم و تمامی اعمالم و زندگی‌ام برای خداست که پروردگار جهانیان است» بیانگر این است که باید تمامی اعمال و زندگی ما برای خدا باشد.

۵۵. گزینه ۲ درست است.

سال دهم صفحه ۲۴ - ۲۱

گرایش به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که انسان در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد. شیطان بوسیله شراب و قمار در میان انسان‌ها عداوت و کینه ایجاد می‌کند و ما را از یاد خدا و نماز باز می‌دارد.

۵۶. گزینه ۲ درست است.

سال دهم صفحه ۸۴

قرآن می‌فرماید: «و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمانها و زمین است و برای متقیان آماده شده است همانها که در زمان توانگری و تنگدستی انفاق می‌کنند.»

۵۷. گزینه ۳ درست است.

سال دهم - صفحه ۵۳-۴۳-۴۲

خداوند می‌فرماید: ﴿لَا رِبَّ فِيهِ وَ مِنْ اَصْدَقِ مَنْ اَللهِ حٰدِثًا﴾ - در آن (معاد) هیچ شکی نیست (چون) و چه کسی راستگوتر از خداست یعنی چون خدا صادق القول است پس درباره معاد هیچ شکی نیست و فرمایش امام حسین (ع) که می‌فرماید: «من مرگ را جز سعادت و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم» که از آثار اعتقاد به معاد است با آیه ﴿مَنْ اٰمَنَ بِاللّٰهِ وَ الْيَوْمِ الْاٰخِرِ...﴾ که این نیز از آثار اعتقاد به معاد است هم مفهوم است.

۵۸. گزینه ۱ درست است.

سال دهم - صفحه ۶۸-۶۵

وقتی مرگ یکی از بدکاران فرا می‌رسد می‌گوید: پروردگارا مرا بازگردانید باشد که عمل صالح انجام دهم آنچه را در گذشته ترک کرده‌ام (خداوند می‌فرماید) هرگز این سخنی است که او می‌گوید (عدم تحقق وعده گناهکاران به خداوند پس از مرگ) و اولین سوال فرشتگان از کسانی که به خود ظلم کرده‌اند پس از دریافت کامل روح این است که شما در دنیا چگونه بودید.

۵۹. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۳۱-۲۹-۲۵

شکل درست عبارات به شرح ذیل است.

(الف) ایمان نیاوردن پیروان پیامبر قبلی نشان‌دهنده وجود دو یا چند دین در یک زمان است.

(ب) عبارت کاملاً صحیحی است.

(ج) هر کس دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود.

(د) یکی از موارد ختم نبوت آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی است که در این دوره عالمان و دانشمندان فراوانی در کشورهای اسلامی ظهور کردند.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۵۱ و ۴۱

پیامبران به خاطر نیاز انسان به برنامه زندگی و هدایت انسان‌ها فرستاده شده‌اند و فرجام ایمان پنداران این است که شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

سال دهم - صفحه ۱۰۲

حضرت علی (ع) درباره چگونگی پیروی از ایشان می‌فرماید: «آگاه باش برای هر پیروی کننده‌ای امام و پیشوایی است که باید از او تبعیت کند و از علم او کسب نور کند.»

۶۲. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۱۵۳ - ۱۵۱

تقویت عفاف و پاکدامنی ← آمادگی برای ازدواج

دور شدن زمینه‌های فساد از خانواده ← رشد اخلاقی و معنوی

۶۳. گزینه ۲ درست است.

سال دهم صفحه ۱۱۴ و سال یازدهم صفحه ۶۶ و ۶۵

خداوند می‌فرماید: ﴿قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي﴾: «اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید» کمال مراعات این موضوع آیه اطاعت است که خداوند می‌فرماید: «ای مؤمنان از خدا اطاعت کنید و از رسول و ولی امرتان» و وقتی آیه ولایت بر پیامبر (ص) نازل شد ﴿انما وليکم الله ورسوله...﴾ با شتاب و در حالی که آیه را می‌خواندند و مردم را آگاه می‌کردند به مسجد آمدند و پرسیدند چه کسی در حال رکوع صدقه داده است؟

۶۴. گزینه ۳ درست است.

سال دهم صفحه ۸۹ و ۷۸

در روز قیامت افراد بدکار با دیدن حقیقت آن جهان و عاقبت شوم خویش شروع به سرزنش خود کرده و آرزو می‌کنند که ای کاش همراه و هم مسیر با پیامبر می‌شدیم. برای کسانی که کارهای زشت انجام دهند و هنگامی که مرگ یکی از آنها فرا رسد می‌گویند الان توبه کردم توبه نیست و اینها کسانی هستند که عذاب دردناکی برایشان فراهم کردیم.

۶۵. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم صفحه ۱۳۱

افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی ← بیشترین ضربه را به مستکبران بزنیم و خود کمترین آسیب را ببینیم (تقیه) بر اساس فرمان خداوند همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئولند و اگر گناهان در جامعه رواج پیدا کند فقط گناهکاران عذاب نمی‌شوند بلکه همه کسانی که در برابر انجام گناه سکوت کرده‌اند نیز، باید پاسخگو باشند.

۶۶. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۱۱۹ - ۱۱۸

با تشکیل حکومت امام عصر (عج) همه اهداف انبیاء تحقق می‌یابد.

اعتقاد به عاشورا و آمادگی برای شهادت و ایثار ← گذشته‌ی سرخ

۶۷. گزینه ۱ درست است.

سال دهم صفحه ۱۲۹-۱۲۴

قرآن می‌فرماید: «و نماز را برپادار که نماز از کار زشت و ناپسند باز می‌دارد و قطعاً یاد خدا بالاتر است» ﴿و لذكر الله أكبر﴾ و خدا می‌داند چه می‌کنید.

و خداوند خطاب به اهل ایمان می‌فرماید: ﴿يا ايها الذين آمنوا﴾ «ای کسانی که ایمان آوردید روزه بر شما مقرر شده است همان گونه که بر کسانی که پیش از شما مقرر شده بود» ﴿علکم تقون﴾ (نتیجه روزه این است که شاید تقوا پیشه کنید).

۶۸. گزینه ۲ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۸۰-۷۶-۱۴

آیه ﴿ان الذين آمنوا و عملوا الصالحات اولئك هم خير البریه﴾ مصداق کامل و بارز سورهٔ والعصر است که خداوند به زمان قسم می‌خورد که همه در زیانکاری هستند مگر کسانی که ایمان آورند و عمل صالح انجام دهند و یکدیگر را به حق و صبر سفارش می‌کنند.

معمولاً اطرافیان یک رهبر برای اینکه خود را به او نزدیک کنند عیب دیگران را نزد او بازگو می‌کنند اما رسول خدا (ص) به یاران خود می‌فرمود: «بدی‌های یکدیگر را پیش من بازگو نکنید زیرا دوست دارم با دلی پاک با شما معاشرت کنم.»

۶۹. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۱۰۳-۱۰۲-۹۳

الف) ابقای تفکر اسلام راستین ← انتخاب شیوه‌های درست مبارزه از موارد ولایت ظاهری امامان
ب) دستیابی به تعلیمات اصیل اسلام در میان انبوه تحریفات ← تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو از موارد مرجعیت دینی امامان

ج) منزلت یافتن طالبان قدرت و ثروت ← تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت از موارد مشکلات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی پس از رسول خدا

۷۰. گزینه ۳ درست است.

سال یازدهم صفحه ۱۲۶-۱۲۵-۱۱۲

آیهٔ شریفه ﴿ذلک بان الله لم یک مغیراً نعمه ...﴾: «خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است تغییر نمی‌دهد مگر آنکه آنها خود وضع خود را تغییر دهند همانا که خداوند شنوا و داناست، علت غیبت امام زمان (عج) است.»
و با توجه به عبارت قرآنی ﴿لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهم لعلهم یحذرون﴾: «و آن‌گاه که (فقهاء) به سوی قوم خویش بازگشتند آنها را هشدار دهند باشد که آنان از کیفر الهی بترسند.»

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «اگر یکی از پیروان ما که به علوم و دانش ما آشناست وجود داشته باشد باید دیگران را که به احکام ما آشنا نیستند راهنمایی کند و دستورات دین را به آنها آموزش دهد در این صورت او در بهشت با ما خواهد بود.»

۷۱. گزینه ۱ درست است.

سال دهم صفحه ۱۴۸-۱۴۰

به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم شود نوع آراستگی و پوشش او باوقارتر می‌شود و عبارت ﴿یدنین علیهن من جلابیهن﴾ نشان می‌دهد که زنان مسلمان از همان ابتدا پوشش داشتند (چون خداوند می‌فرماید پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند) اما با حدود آن آشنا نبودند.

۷۲. گزینه ۲ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۱۳۱-۱۲۵

عبارت قرآنی ﴿فلولانفر﴾: «پس چرا از هر گروهی جمعی از آنها اعزام نشوند» (یعنی یادگیری فقه واجب کفایی است به این معنی که وقتی عده‌ای یاد بگیرند کافی است)

- مشارکت در نظارت همگانی سبب می‌شود که رهبر همهٔ افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۷۳. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم - صفحه ۱۴۹-۱۳۹

نتیجه ازدواج با توجه به آیه ﴿و من آیاته ان خلق لکم.... لتسکنوا الیها﴾ است یعنی با همسر به آرامش رسیدن.

خداوند عزیز است یعنی کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید او را تسلیم خود کند ﴿فله العزة جمیعاً﴾

۷۴. گزینه ۳ درست است.

صفحه ۶۷ - ۶۳

اینکه قرآن و پیامبر اکرم (ص) درباره مرجعیت دینی و ولایت ظاهری سکوت کند، باطل است. زیرا قرآن هدایت‌گر مردم در

همه امور زندگی است و ممکن نیست که نسبت به این دو مسئولیت بی تفاوت باشد و از طرف دیگر قرآن درباره‌ی پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «از اینکه برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را از شدت اندوه از دست بدهی ﴿لعلک باخع نفسک آلا یکنونوا مؤمنین﴾»

۷۵. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم صفحه ۴۱ - ۴۰

در قرآن از مسئولیت‌های اجتماعی و رابطه‌ی انسان با انسان‌های دیگر سخن می‌گوید ← جامعیت و همه‌جانبه بودن از موارد اعجاز محتوایی قرآن است. موضوع رسایی تعبیرات با وجود اختصار از موارد اعجاز لفظی قرآن است.

معارف و اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۲ درست است.

اعتقاد یا بی‌اعتقادی نسبت به خداوند، اساسی‌ترین پایه «جهان بینی» است.

۵۲. گزینه ۲ درست است.

«دریافت درونی» است که زمینه بسیاری از دریافت‌های انسان را در راه‌های شناخت روشن می‌سازد.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

احساس درد و ناراحتی هنگام بروز بیماری، مؤید «آینده‌نگری در نظم» است.

۵۴. گزینه ۳ درست است.

پروانه‌ها «با کم و زیاد شدن فاصله نقطه‌های مخبره شده» از وجود خفاش‌ها اطلاعات کسب می‌کنند.

۵۵. گزینه ۲ درست است.

اگر بپذیریم که موجودات زنده دارای خلقت تدریجی و مرحله‌ای بوده‌اند، این موضوع «دخالته آگاهی و قصد» را به صورت آشکارتر نشان می‌دهد.

۵۶. گزینه ۲ درست است.

از آنجا که انسان خود به خود به طرف خداوند گرایش دارد بیانگر معنی «فطری بودن خداشناسی» است.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

صفات «کمالیه، ثبوتیه، سلبيه»، انواع صفات الهی را به درستی بیان می‌کند.

۵۸. گزینه ۱ درست است.

شناخت خود و ابعاد وجودی خود، نیاز «خودسازی» را از انسان برطرف می‌کند.

۵۹. گزینه ۱ درست است.

«تمایلات نفسانی»، انسان را روز به روز به سوی انحطاط سوق می‌دهد.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

لازمه این که زن و مرد بتوانند در جامعه مؤثر واقع شوند «داشتن روابط انسانی» است.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

منظور از اینکه هر عمل غریزی، عامل مفید را جلب و عامل مضر را دفع می‌کند، در اصل به «خود طبیعی» پرداخته است.

۶۲. گزینه ۱ درست است.

آشنایی با مظاهر خودخواهی، از این جهت که انسان را از گرفتار شدن در امور زشت نجات می‌دهد، اهمیت دارد.

۶۳. گزینه ۲ درست است.

«تعیین حریم برای خود» از روش‌های مبارزه با خودخواهی در ادیان الهی نیست.

۶۴. گزینه ۳ درست است.
مکتب «الهی» توانسته است انسان را از قید خود آزاد کند.
۶۵. گزینه ۱ درست است.
اگر مکتب مادی را به ساختمان بزرگی تشبیه کنیم پی و اساس آن را «انکار خدا» تشکیل می‌دهد.
۶۶. گزینه ۴ درست است.
نیازمندی اشیاء به علت را «پدیده بودن» تشکیل می‌دهد.
۶۷. گزینه ۱ درست است.
افرادی که سخت‌گیری‌های دیگران را به حساب دین می‌گذارند مرتکب «عقده‌های روانی» از انگیزه‌های انکار خدا شده‌اند.
۶۸. گزینه ۲ درست است.
اگر انسان از هر گونه معصیت پرهیز کند در اصل به «توحید عملی» پرداخته است.
۶۹. گزینه ۴ درست است.
براساس تعالیم دینی، اگر انسان به سختی‌ها و دشواری‌ها گرفتار شود به «کمال وجودی خویش» می‌رسد.
۷۰. گزینه ۳ درست است.
«ایمان به خدا» می‌تواند در انسان شوق و حرکت بیافریند.
۷۱. گزینه ۱ درست است.
هدایتی که تمام موجودات به وسیله نیروی خاص و حرکت به سوی هدفشان دارند، «هدایت عامه» نامیده می‌شود.
۷۲. گزینه ۲ درست است.
کارایی عقل انسان در جهت نیل به سعادت همه جانبه بر «مجموع مصالح زندگی انسان از حیطة عقل خارج است» اشاره دارد.
۷۳. گزینه ۴ درست است.
با توجه به اینکه انسان دارای نقص نسبی و نقص مطلق در دانش بشری است. بنابراین، نظام فکری با تکیه بر دانش بشری فاقد توانایی لازم برای حل مسائل مورد نیاز بشری می‌باشد.
۷۴. گزینه ۳ درست است.
تربیت «دینی و الهی» می‌تواند در روح انسان، شور زندگی ایجاد نماید.
۷۵. گزینه ۴ درست است.
عقل و دین هر دو «موهبتی» هستند که از «جانب خداوند» به عالم انسانی داده شده است.

انگلیسی

۷۶. گزینه ۳ درست است.
دقت کنید که اسمی که قرار است برای آن صفت کمی بیاوریم problems به معنای «مشکلات» است و قابل شمارش محسوب می‌شود (رد گزینه‌های ۲ و ۴). مواظب باشید که فریب اسم money را نخورید چرا که در ساختار money problems به معنای «مشکلات مالی»، اسم money نقش صفت را برای اسم problems بازی می‌کند و نمی‌تواند برای به کارگیری صفات کمی ملاک قرار بگیرد. از سوی دیگر، استفاده از few به این معناست که مشکلات مالی به قدری اندک خواهند بود که می‌توان گفت اصلاً مشکلی به وجود نخواهد آمد که کاملاً با مفهوم جمله در تناقض است. به نوعی می‌توان few و little را تقریباً معادل no دانست که مشخصاً به کارگیری آنها در این جمله کاملاً نادرست است (رد گزینه ۱). همچنین، به این نکته توجه کنید که با توجه به وجود زمان حال ساده در قسمت شرط، در قسمت نتیجه می‌توان از will, can, may, should با معانی مختلف استفاده کرد.
۷۷. گزینه ۱ درست است.
با توجه به ساختار Don't forget به معنای «فراموش نکن» مشخص است که تصمیم به انجام فعل visit به معنای «ملاقات کردن» از قبل گرفته شده است و اکنون صرفاً گوینده به یادآوری این تصمیم می‌پردازد. در نتیجه، استفاده از ساختار be going to قطعاً ارجحیت دارد (رد گزینه‌های ۲ و ۳). از سوی دیگر، عبارت since last week به معنای «از هفته گذشته» یکی از نشانه‌های

اصلی زمان حال کامل است (رد گزینه‌های ۲ و ۴). همچنین دقت کنید که کلمه parent (بدون S جمع) یک کلمه مفرد به معنای «پدر یا مادر» می‌باشد و نیازمند یک فعل مفرد است (رد گزینه‌های ۳ و ۴).

۷۸. گزینه ۴ درست است.

مرجع ضمیر انعکاسی به کاررفته در جای خالی the youngest of my sons به معنای «کوچک‌ترین فرد از میان پسرانم» است که مسلماً مفرد محسوب می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۳). فعل express به معنای «ابراز کردن» یک فعل غیر ربطی است و نیازمند یک قید است (رد گزینه‌های ۲ و ۳).

۷۹. گزینه ۱ درست است.

دقت کنید که کلمه one جانشین اسم driver شده است که یک اسم قابل شمارش است. این اسم در حالت مفرد حتماً نیاز به یک معرف اسم مانند a/the/this/... دارد (رد گزینه‌های ۲ و ۴). از سوی دیگر، صفت برترین best نیازمند حرف تعریف the می‌باشد (رد گزینه ۳). همچنین، فعل need به معنای «نیاز داشتن» یک فعل state محسوب می‌شود و نمی‌تواند به صورت ing دار مورد استفاده قرار بگیرد (رد گزینه‌های ۳ و ۴).

۸۰. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: «مغازه‌دار به تمام زائرین تخفیف سخاوتمندانه می‌دهد وقتی که بیش از مقدار مشخصی خرید می‌کنند.»

(۱) تخفیف (۲) تأکید (۳) هویت (۴) رسم، سنت

۸۱. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: «دانش‌آموز جوان قرار است شعر زیبایی که از پدرش یاد گرفته است را در جلوی [دانش‌آموزان] کلاس بخواند.»

(۱) تبادل کردن (۲) خواندن، قرائت کردن (۳) چاپ کردن، منتشر کردن (۴) اختراع کردن

۸۲. گزینه ۳ درست است.

ترجمه جمله: «به نظر می‌رسد که ما چاره‌ای نداریم جز اینکه برای کسب توصیه‌های پزشکی به سراغ پزشک برجسته برویم.»

(۱) کیفیت (۲) توجه (۳) چاره، انتخاب، گزینه (۴) تاریخ، سابقه

۸۳. گزینه ۴ درست است.

ترجمه جمله: «جان به خاطر اشتباه بزرگی که کرده بود از خودش خجالت می‌کشید و از اعضای خانواده‌اش خواست که او را ببخشند.»

(۱) ترسیده (۲) مطمئن (۳) مفتخر، مغرور (۴) شرمنده، خجالت زده

۸۴. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: «بسیار مهم است که بعد از بازنشستگی با حل روزانه یک پازل از نظر ذهنی فعال باقی بمانید.»

(۱) از نظر عاطفی (۲) از نظر ذهنی (۳) از نظر جسمانی (۴) از نظر اجتماعی

۸۵. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: «براساس یک سنت باستانی که به قرن پنجم برمی‌گردد، افراد محلی همواره در این مراسم مذهبی مهم یک کلاه قرمز بر سر می‌گذارند.»

(۱) باستانی (۲) خوشمزه (۳) اخیر (۴) میانگین

۸۶. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: «محققین بر این باورند که به نظر می‌رسد این بیماری نادر مختص افراد مشخصی است که در شرایط پراسترس کار می‌کنند.»

(۱) مکرر، رایج (۲) مختص، خاص (۳) محبوب (۴) موجود، در دسترس

توجه کنید که برای صفت frequent از حرف اضافه in استفاده می‌شود.

۸۷. گزینه ۴ درست است.
ترجمه جمله: «تعداد زیاد دانش‌آموزان خارجی در کلاس‌ها به روشنی نشان‌دهنده تنوع فرهنگی کشور است.»
(۱) کاهش دادن، کاهش یافتن
(۲) درک کردن، قدردانی کردن
(۳) شناسایی کردن
(۴) نشان دادن، بازتاب دادن
۸۸. گزینه ۲ درست است.
(۱) فراهم کردن
(۲) پیش‌بینی کردن
(۳) اشاره کردن
(۴) دفاع کردن
۸۹. گزینه ۱ درست است.
(۱) کلی، اساسی
(۲) ویژه، خاص
(۳) مرتب، نظام‌مند
(۴) مشابه
به ترکیب واژگانی in general به معنای «اساساً، کلاً» دقت کنید. ترکیب in با سایر گزینه‌ها در زبان انگلیسی وجود ندارد.
۹۰. گزینه ۴ درست است.
با توجه به وجود will در قسمت نتیجه، باید در قسمت شرط از زمان حال ساده استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲). از سوی دیگر، از آنجا که فاعل the number مفرد محسوب می‌شود، باید از S سوم شخص در انتهای فعل استفاده کنیم (رد گزینه ۳).
۹۱. گزینه ۱ درست است.
برای بیان هدف از انجام کاری باید از مصدر با to استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۳). بعد از فعل ربطی be نمی‌توان از قید استفاده کرد (رد گزینه ۴). به ساختار culturally valuable به معنای «ارزشمند از نظر فرهنگی» دقت کنید و به یاد داشته باشید که قیود می‌توانند با قرارگیری قبل از صفات آنها را مورد وصف قرار بدهند.
۹۲. گزینه ۳ درست است.
(۱) سرگرمی
(۲) معجزه
(۳) سوغاتی
(۴) درآمد
۹۳. گزینه ۲ درست است.
ایده اصلی پاراگراف ۲ چیست؟
معنا و اهمیت فاصله‌گذاری اجتماعی
۹۴. گزینه ۳ درست است.
براساس متن، کدام‌یک از موارد زیر از مزایای فاصله‌گذاری اجتماعی نیست؟
محدود کردن رابطه با دیگران
۹۵. گزینه ۲ درست است.
کلمه "it" که در پاراگراف ۲ زیر آن خط کشیده شده است به چه چیزی اشاره دارد؟
social distancing به معنای «فاصله‌گذاری اجتماعی»
۹۶. گزینه ۱ درست است.
متن به احتمال بسیار با بحث در مورد ----- ادامه خواهد یافت.
اینکه چرا ویروس کرونا، بر روی برخی افراد اثرات جدی‌تری نسبت به بقیه دارد
۹۷. گزینه ۲ درست است.
بهترین عنوان برای متن چیست؟
آیا به درستی ورزش می‌کنید؟
۹۸. گزینه ۳ درست است.
براساس متن، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟
انجام انواع تمرینات ورزشی بهتر از انجام همواره یک تمرین است.
۹۹. گزینه ۱ درست است.
کلمه progress که زیر آن در پاراگراف ۱ خط کشیده شده است از نظر معنایی به ----- نزدیک‌ترین است.
کلمه improvement به معنای «بهبود، پیشرفت»

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

کدامیک از موارد زیر را می‌توان از متن استنباط کرد؟
ماهیچه‌ها باید به طور مرتب با چالش فیزیکی روبه‌رو شوند تا رشد کنند.

ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

با توجه به الگوی نسبت جملات، صورت و مخرج در شکل چهارم به ترتیب 20^2 و $\frac{40 \times 41}{2}$ است.

$$\frac{1}{1} \frac{1}{3} \frac{4}{6} \frac{4}{10} \frac{9}{15} \Rightarrow \frac{20^2}{\frac{40 \times 41}{2}} = \frac{20}{41}$$

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{2+6+18+\dots+2 \times 3^9}{\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} + \dots + \frac{1}{2 \times 3^9}} = \frac{2 \times \frac{3^{10}-1}{3-1}}{\frac{1}{2} \times \frac{(\frac{1}{3})^{10}-1}{\frac{1}{3}-1}} = \frac{3^{10}-1}{\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3^{10}-1}{3^{10}}} = 4 \times 3^9$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

$$-\sqrt[3]{\sqrt{a^r}} = b \Rightarrow -\sqrt{a} = b^r \Rightarrow a = b^6 \quad b < 0$$

جایگذاری می‌کنیم.

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{-b^r}{b^6}} \times b^r = \frac{1}{\sqrt{-b}} = -\frac{\sqrt{-b}}{b}$$

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

با فرض $a = \sqrt{2} + 1$ و $b = \sqrt{2}$ داریم:

$$(a+b)(a^r+b^r)(a^r+b^r) = \frac{a^8-b^8}{a-b} = (\sqrt{2}+1)^8 - 16 \Rightarrow \text{حاصل عبارت} = -16$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

روش اول:

$$\frac{-(-a) + \sqrt{\Delta}}{2} = \sqrt{a} + b \Rightarrow \frac{a}{2} = b \Rightarrow a = 2b$$

$$\Rightarrow \Delta = a^2 + 4b, \Delta = 4a > 0 \Rightarrow a^2 + 2a = 4a \Rightarrow a = 2, b = 1 \Rightarrow a + b = 3$$

روش دوم: چون ضرایب معادله درجه ۲ گویا می‌باشد، پس ریشه دیگر $b - \sqrt{a}$ است.

$$S = 2b = -\frac{-a}{1} \Rightarrow a = 2b, p = b^2 - a = -b \Rightarrow b^2 - 2b + b = 0 \Rightarrow b = 1, a = 2 \Rightarrow a + b = 3$$

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

$$x^2 = t \Rightarrow t^2 + (a^2 + 2a + 2)t - a^2 - 2a - 3 = 0$$

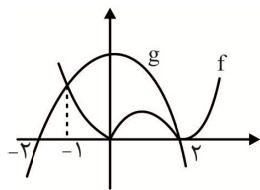
$$\Rightarrow t = 1 \Rightarrow x = 1, -1$$

$$t = -a^2 - 2a - 3 \Rightarrow 4 - 12 < 0 \text{ همواره منفی}$$

پس همواره عبارت فوق ۲ ریشه دارد.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

$$\Rightarrow |x^2 - 2x| < 4 - x^2 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = |x^2 - 2x| \\ g(x) = 4 - x^2 \end{cases} \begin{cases} |x - 2| \geq 0 \\ x \neq 2 \end{cases} \rightarrow |x| |x - 2| \leq 4 - x^2$$



$$\Rightarrow (\alpha, \beta) = (-1, 2) \Rightarrow 2\alpha + 2\beta = 4$$

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

$$y = a(x - \alpha)(x - \beta)$$

$$y = a(x - \sqrt{7} - \sqrt{5} + \sqrt{2})(x - \sqrt{7} + \sqrt{5} - \sqrt{2}) =$$

$$a[(x - \sqrt{7})^2 - (\sqrt{5} - \sqrt{2})^2] = a(x^2 - 2\sqrt{7}x + 2\sqrt{10})$$

$$x = 0 \Rightarrow 10 = 2a\sqrt{10} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

$$\Rightarrow x_s = \frac{\alpha + \beta}{2} = \sqrt{7} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{10}}{2} (7 - 14 + 2\sqrt{10})$$

$$y_{\min} = \frac{20 - 7\sqrt{10}}{2} = 10 - 3.5\sqrt{10}$$

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} y = -\frac{3}{2}x + \frac{5}{2} \\ y = -3x + 4 \end{cases} \Rightarrow A(1, 1) \quad \text{و} \quad \begin{cases} y = -\frac{3}{2}x + \frac{5}{2} \\ y = -\frac{9}{4}x + \frac{19}{4} \end{cases} \Rightarrow B(3, -2) \quad \text{و} \quad \begin{cases} y = -3x + 4 \\ y = -\frac{9}{4}x + \frac{19}{4} \end{cases} \Rightarrow C(-1, 7)$$

حال برای به دست آمدن نقطه برخورد میانه‌ها (G) داریم:

روش اول:

$$\begin{cases} CM \xrightarrow{M(2, -\frac{1}{2})} \\ BM' \xrightarrow{M'(0, 4)} \end{cases} \begin{cases} y = -\frac{5}{2}x + \frac{9}{2} \\ y = -2x + 4 \end{cases} \Rightarrow G(1, 2) \Rightarrow OG = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

روش دوم:

$$G = \frac{A+B+C}{3} = \left(\frac{1+3-1}{3}, \frac{1-2+7}{3} \right) = (1, 2) \Rightarrow OG = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم و داریم:

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

$$\Rightarrow (x-1)(x+2)(x^2-x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{ق ق} \\ x=-2 & \text{غ ق ق} \\ x = \frac{1+\sqrt{5}}{2} & \text{غ ق ق} \\ x = \frac{1-\sqrt{5}}{2} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

فقط یک ریشه $x=1$ در معادله صدق می‌کند.

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

$[t] + [-t] = 0$ به ازاء هر $t \in \mathbb{Z}$ برقرار است.

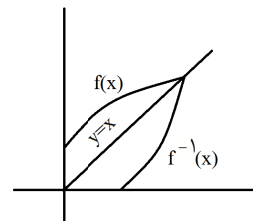
$$\Rightarrow 2 + \left[\frac{3}{x-2} \right] + \left[\frac{-3}{x-2} \right] = 2 \Rightarrow \frac{3}{x-2} \in \mathbb{Z} \quad \frac{2x-1}{x-2} = \frac{(2x-4)+3}{x-2} = 2 + \frac{3}{x-2}$$

۴ ریشه دارد. 1 یا -1 یا 3 یا -3 یا $x-2 = -3$

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

در ناحیه‌ای که $f^{-1}(x)$ پایین $y=x$ قرار دارد، $f(x)$ بالاتر از x قرار می‌گیرد.

$$\begin{aligned} x - f^{-1}(x) &\geq 0 \Rightarrow f^{-1}(x) \leq x \Rightarrow x \leq f(x) \\ \Rightarrow x^3 + 3x - 12 &\geq x \Rightarrow (x-2)(x^2 + 2x + 6) \geq 0 \\ \Rightarrow x &\geq 2 \Rightarrow [2, +\infty) \end{aligned}$$



شامل یک عدد طبیعی نیست.

۱۱۳. گزینه ۴ درست است.

$$10^x = t \Rightarrow \frac{t - \frac{1}{t}}{t + \frac{1}{t}} = \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1} = \frac{2}{10} \Rightarrow 10t^2 = 12 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{3}{5}}$$

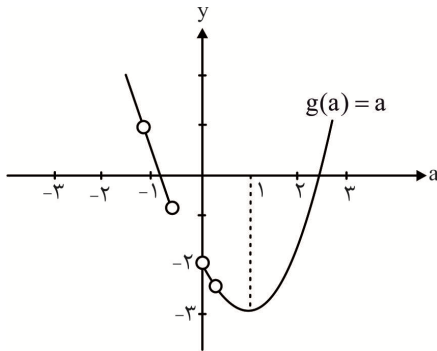
$$\Rightarrow x = \log \sqrt{\frac{3}{5}} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \log \frac{3}{5} = \frac{1}{2} \log \frac{15}{10} = \frac{1}{2} (\log 15 - \log 10) \Rightarrow \frac{1}{2} (1.176 - 1) = 0.088$$

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$\Rightarrow 3 - a = 4 \Rightarrow a = -1 \quad a = g^{-1}(5) \Rightarrow 5 = g(a) = 2 - f(3 - a) \Rightarrow f(3 - a) = -3$$

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$3a^2 + 2a \neq 1, 3a^2 + 2a > 0 \Rightarrow a < -\frac{2}{3} \text{ یا } a > 0, a \neq -1, \frac{1}{3}$$



۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} f(x) = a(x-0)(x-2) + 1 = ax^2 - 2ax + 1 \\ g(x) = a(x-1)(x-5) + b = ax^2 - 6ax + 5a + b \end{cases} \Rightarrow f(x) - g(x) = 4ax + 1 - 5a - b$$

$$\Rightarrow 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \Rightarrow 1 - \frac{15}{2} - b = -1 \Rightarrow b = \frac{-11}{2} = -5.5$$

۱۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$\log_8^6 = \frac{1 + \log_2^3}{1 + 2 \log_2^3} = a \Rightarrow \log_2^3 = \frac{1-a}{2a-1}$$

$$\log_4^{12} = 1 + \frac{1}{2} \log_2^3 = \frac{4a-2+1-a}{4a-2} = \frac{3a-1}{4a-2} \Rightarrow \log_{12}^4 = \frac{4a-2}{3a-1}$$

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

اندازه کمان طی شده در C_1 و C_2 برابر $\frac{9\pi}{5} \times 2 = \frac{18\pi}{5}$ پس کمان طی شده در C_2 برابر $\frac{4\pi}{5}$ رادیان می‌باشد که به

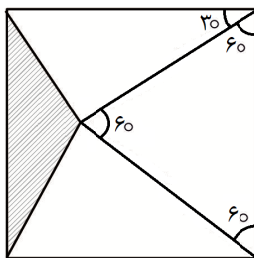
اندازه $\frac{4}{10}$ دایره و در C_3 برابر همان $\frac{4\pi}{5}$ رادیان و اندازه کمان $\frac{4\pi}{5} \times 1/5 = \frac{4\pi}{25}$ ، پس در دایره C_4 کمان $\frac{3\pi}{5}$ رادیان طی می‌شود.

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

$-1 \leq \sin x \leq 1$ و $-1 \leq \cos x \leq 1$ با شرایط سؤال نتیجه می‌شود که $\sin x < 0$ و $\cos x > 0$.

پس در ناحیه چهارم قرار دارد.

۱۲۰. گزینه ۴ درست است.



$$S = 1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{4} + 1 \times 1 \times \sin 30^\circ \right) = \frac{2 - \sqrt{3}}{4}$$

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x} = 4 \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = \frac{13\pi}{6}$$

$$\Rightarrow x = \frac{13\pi}{12} \Rightarrow \cos \frac{13\pi}{12} = -\cos \frac{\pi}{12} = -\cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{-\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$$

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$\sin \alpha = \frac{4}{25} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{7}{25} \Rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \quad \frac{\pi}{4} < \frac{\alpha}{2} < \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{\alpha}{2} - 2\beta\right) = \frac{28}{125} - \frac{72}{125} = \frac{-44}{125} \quad \sin 2\beta = \frac{2 \times \frac{4}{5}}{1 + \frac{9}{16}} = \frac{24}{25} \Rightarrow \cos 2\beta = \frac{7}{25}$$

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

$$BC^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \times 6 \times 8 \times \frac{3}{8} = 64 \Rightarrow BC = 8$$

$$BC = AB \cos B + AC \cos C \Rightarrow 8 = 6 \cos B + 8 \cos C$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{3}{4} \cos B + \cos C$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

$$3 - 2\sqrt{2} = (\sqrt{2} - 1)^2, 17 - 12\sqrt{2} = (3 - 2\sqrt{2})^2 = (\sqrt{2} - 1)^4$$

$$\Rightarrow -(\sqrt{2} - 1) + (\sqrt{2} - 1) + \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

ابتدا به شکل زیر به دو کسر تبدیل می‌کنیم، از آنجایی که $\lim_{x \rightarrow 0} 1 + \cos x = 2$ می‌توانیم در صورت و مخرج کسر اول ضرب کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x^2} - \frac{\sin x \tan x}{x^2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{x}{2}}{2x^2} - 1 = -\frac{3}{4}$$

۱۲۶. گزینه ۴ درست است.

$$y = (2x^2 - ax - 6)[x] + 2ax \xrightarrow[\alpha, \beta \in \mathbb{Z}]{\substack{2 \text{ نقطه صحیح} \\ \alpha + \beta = \frac{a}{2} \\ \alpha\beta = -3}}$$

$$\begin{cases} \alpha = -3 \text{ یا } -1 \\ \beta = 1 \text{ یا } 3 \end{cases} \Rightarrow a = -4 \text{ یا } 4 \rightarrow -4 \times 4 = -16$$

۱۲۷. گزینه ۱ درست است.

می‌بایست ۳ دانش‌آموز از یک مقطع و ۲ دانش‌آموز از مقطع دیگر انتخاب شوند و آنها یک در میان بایستند.

$$\left[\binom{7}{3} \binom{8}{2} + \binom{7}{2} \binom{8}{3} \right] \times 3! \times 2! = 2^4 \times 7^2 \times 3 \times 11$$

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.

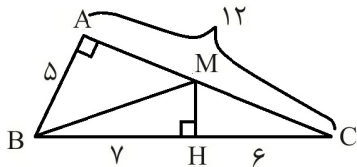
یک حالت $\rightarrow 2, 2, 2, 2$

$$1, 1, 1, 2 \text{ یا } 1, 2, 2, 2 \rightarrow 2 \times \frac{4!}{3!} = 8 \quad \Rightarrow 1 + 6 + 8 = 15$$

$$1, 1, 2, 2 \rightarrow \frac{4!}{2!2!} = 6$$

۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

مثلث قائم الزاویه $\hat{A} = 90^\circ$ است.

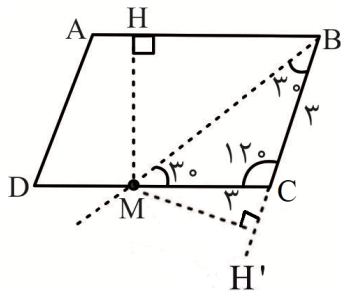


$$\begin{cases} MC^2 = MH^2 + HC^2 \\ MB^2 = MH^2 + HB^2 \end{cases} \xrightarrow{MB^2 = MC^2 + 13}$$

$$HB^2 = HC^2 + 13 \Rightarrow 13(HB - HC) = 13 \Rightarrow HB = 7, HC = 6$$

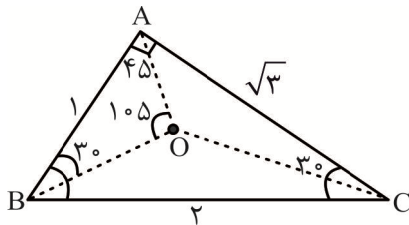
$$\triangle MHC \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{MH}{5} = \frac{6}{12} \Rightarrow MH = 2/5$$

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.



چون $MH = MH'$ پس M روی نیمساز زاویه \hat{B} قرار دارد. در مثلث MBC متساوی الساقین $MC = BC = 3$ ، پس $MD = 4 - 3 = 1$ است.

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

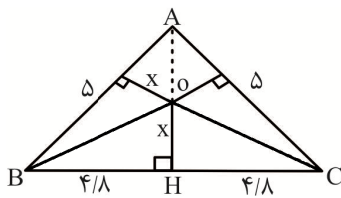


باتوجه به اضلاع مثلث ABC قائم الزاویه $\hat{A} = 90^\circ$ ، $\hat{B} = 60^\circ$ و در مثلث AOB ضلع کوچک تر OA برابر است با:

$$\frac{OA}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 105^\circ} \Rightarrow OA = \frac{1}{2} \times \frac{4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

روش اول:



$$AH = \sqrt{5^2 - 4^2} = 1/4$$

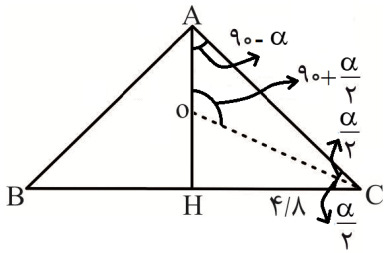
$$S = S_{AOB} + S_{AOC} + S_{BOC}$$

فاصله O تا سه ضلع برابر است.

$$S = \frac{1}{2} x (19/6) = \frac{1}{2} \times 1/4 \times 9/6 \Rightarrow x = \frac{24}{35}$$

$$\Rightarrow AO = \frac{5}{7}$$

روش دوم:

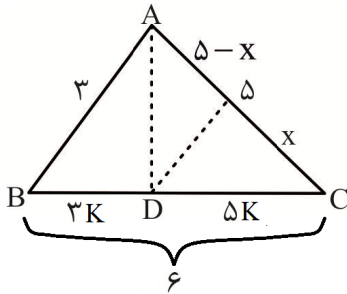


$$ABC: \sin \alpha = \frac{7}{25}, \cos \alpha = \frac{24}{25}$$

$$AOC: \frac{5}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{AO}{\sin \frac{\alpha}{2}} \Rightarrow AO = 5 \tan \frac{\alpha}{2} = 5 \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{5}{7}$$

۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

نقطه D پای نیمساز زاویه A است. که BC را به نسبت دو ضلع زاویه تقسیم می کند. به کمک قضیه تالس داریم:



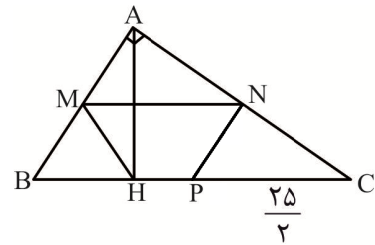
$$\frac{x}{5-x} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{5}{8} \Rightarrow x = \frac{25}{8} = 3 \frac{1}{8}$$

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$BC = \sqrt{7^2 + 24^2} = 25 \Rightarrow MN = \frac{25}{2}, MH = \frac{AB}{2} = \frac{3}{5}$$

$$AH = \frac{7 \times 24}{25} \Rightarrow CH = \sqrt{24^2 - \frac{7^2 \times 24^2}{25^2}} = \frac{24^2}{25}$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = MH + MN + PN + PH = 7 + \frac{24^2}{25} = 30 \frac{4}{25}$$



۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

اگر x را ارتفاع مثلث AOB فرض کنیم:

$$S_{AOD}^2 = S_{OBC}^2 = S_{AOB} \times S_{DOC} \Rightarrow \left(\frac{2 \times 3}{2}\right)^2 = \frac{3 \times 6}{2} \times S_{AOB} \Rightarrow S_{AOB} = 1 = \frac{1}{2} x \times 4 \Rightarrow x = 0 \frac{5}{5}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

اگر AP و ارتفاع وارد بر آن در مثلث OAP را x و h فرض کنیم، AB = 4x است. چون OAP و OMN متشابهند

و $MN = \frac{1}{2} AB = 2x$ ، پس ارتفاع OMN برابر 2h و ارتفاع دوزنقه ABMN برابر 3h و چون M و N وسط

اضلاع هستند، ارتفاع ABC وارد بر AB برابر $2 \times 3h = 6h$ است.

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 6h \times 4x = 24 \times \frac{1}{2} \times hx = 24 S_{OAP}$$

۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

طول وتر داخل دایره کوچکتر برابر است با:

$$2 \sqrt{\left(\frac{2}{3}R\right)^2 - \left(\frac{R}{3}\right)^2} = \frac{2}{3} \sqrt{3}R \Rightarrow AT^2 = \left(R - \frac{\sqrt{3}}{3}R\right)\left(R + \frac{\sqrt{3}}{3}R\right)$$

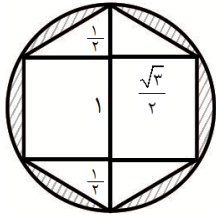
$$\Rightarrow AT^2 = \frac{2}{3}R^2 \Rightarrow R = \frac{\sqrt{6}}{2}AT$$

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

اگر P نصف محیط مثلث کوچک باشد $P = \frac{12}{5} = 2/4$ ، و از آنجایی که مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره، برابر است محیط مثلث بزرگ برابر $2/4 + 2/4 + 2/4 = 6$ قاعده بزرگ $2 \times 12 = 24$ می‌باشد و در نتیجه داریم:
ساق بزرگ $= 6 - 2/4 = 3/6$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

حجم دو هرم به ارتفاع $\frac{1}{2}$ و شعاع قاعده $\frac{\sqrt{3}}{2}$ و یک استوانه به ارتفاع ۱ و شعاع قاعده $\frac{\sqrt{3}}{2}$ را از حجم کره کم می‌کنیم.



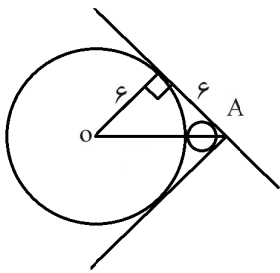
$$\frac{4}{3}\pi \times 1^3 - 2 \times \frac{1}{3} \times \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} - \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times 1 = \pi \left(\frac{4}{3} - \frac{1}{4} - \frac{3}{4}\right) = \frac{\pi}{3}$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

اگر α و β کمان بزرگ و کوچک روبرو به زاویه 40° باشد، داریم:

$$\Rightarrow x = \frac{\beta}{2} = 42 \quad \begin{cases} \alpha + \beta = 360 - 2 \times 40 = 280 \\ \alpha - \beta = 2 \times 40 = 80 \end{cases} \Rightarrow \beta = \frac{280 - 80}{2} = 100$$

۱۴۱. گزینه ۴ درست است.



$$OA = 6\sqrt{2} \Rightarrow O'A = 6\sqrt{2} - (r + 6)$$

$$\frac{6\sqrt{2} - (r + 6)}{6\sqrt{2}} = \frac{r}{6}$$

$$\Rightarrow r\sqrt{2} = 6\sqrt{2} - r - 6 \Rightarrow r = \frac{6\sqrt{2} - 6}{\sqrt{2} + 1}$$

$$r = 6(\sqrt{2} - 1)^2 = 18 - 12\sqrt{2}$$

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

چون دو خط برهم عمودند ($\alpha = 90^\circ$)، دوران A به مرکز محل برخورد دو خط $M(3, 5)$ و زاویه $2\alpha = 180^\circ$ می‌باشد، پس:

$$\left. \begin{matrix} 3x - y = 4 \\ 3y + x = 18 \end{matrix} \right\} \Rightarrow M \begin{matrix} 3 \\ 5 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} O \\ | \\ M \\ | \\ A'' \end{matrix} \Rightarrow A'' = 2M - O = (6, 10)$$

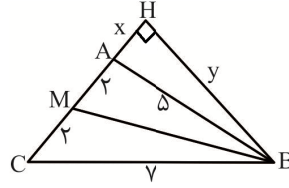
۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

$$B = 60^\circ - 15^\circ = 45^\circ \xrightarrow{\Delta ABD} \frac{AD}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}} \Rightarrow AD = \frac{4}{\sqrt{3} - 1} = 2(\sqrt{3} + 1)$$

$$\Delta ADC: \hat{A} = 45^\circ \Rightarrow \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = \frac{DC}{\sqrt{2}} \Rightarrow DC = 4 \Rightarrow BC = 6$$

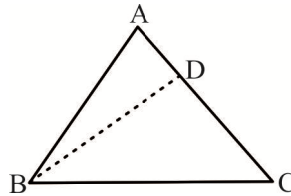
۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 &= 25 \\(4+x)^2 + y^2 &= 49 \\(4+x)^2 - x^2 &= 24 \Rightarrow 16 + 8x = 24 \Rightarrow x = 1 \\&\Rightarrow 2 + 1 = 3\end{aligned}$$



۱۴۵. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned}AD &= \frac{13}{13+15} \times 14 = \frac{13}{2} \\2P &= 42 \Rightarrow P = 21 \\S_{ABC} &= \sqrt{21 \times 8 \times 7 \times 6} = 84 \\ \frac{S_{ABD}}{84} &= \frac{13}{14} \Rightarrow S_{ABD} = 39\end{aligned}$$



۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

p	q	$\sim p$	$\sim p \vee q$	$\sim p \wedge q$	$(\sim p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q)$	$p \Leftrightarrow q$
د	د	ن	د	ن	ن	د
د	ن	ن	ن	ن	د	ن
ن	د	د	د	د	د	ن
ن	ن	د	د	ن	ن	د

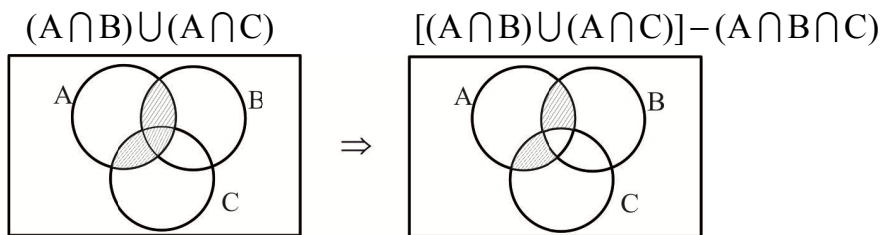
$$\Rightarrow \sim [(p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q)] \equiv p \Leftrightarrow q$$

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$A = \{1, 2, \{1, 2\}\} \Rightarrow \{\{1\}, \{2\}, \{\{1, 2\}\}, \{\{1\}, \{2, \{1, 2\}\}\}, \{\{2\}, \{1, \{1, 2\}\}\}, \{\{\{1, 2\}\}, \{1, 2\}\}\}$$

پس ۴ افراز با شرایط سؤال دارد.

۱۴۸. گزینه ۳ درست است.



که قسمتی از هاشور مربوط به $(A \cap C) - (A \cap B)$ و قسمت دیگر مربوط به

$(A \cap B) - (A \cap C)$ است.

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

$$P = \frac{\binom{3}{2} \left(\binom{3}{2} \binom{3}{1} + \binom{3}{1} \binom{3}{2} \right) \times 2! \times 3!}{\binom{9}{5} \times 5!} = \frac{3(2 \times 9) \times 2 \times 6}{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5} = \frac{3}{70}$$

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

چون $p(a), p(b), p(c)$ دنباله حسابی و هندسی می‌باشد، پس احتمال‌ها برابر و مساوی $\frac{1}{3}$ است.

$$p(\{c\}') = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

۱۵۱. گزینه ۱ درست است.

$$P = \frac{2 \times \binom{2}{2} + 1 \times \binom{3}{2} + 3 \times \binom{4}{2}}{2 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 3 \times 2^4} = \frac{23}{64}$$

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$P = \frac{\frac{3}{10} \times \frac{2}{5}}{\frac{3}{10} \times \frac{2}{5} + \frac{2}{10} \times \frac{6}{10} + \frac{5}{10} \times \frac{7}{10}} = \frac{12}{59}$$

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

$$17 \times 13 + 13 \times \bar{x} = 13 / 65 \times 30 \Rightarrow \bar{x} = \frac{188 / 5}{13} = 14 / 5$$

۱۵۴. گزینه ۴ درست است.

با فرض $u_i = X_i - 9$ داریم:

$$\bar{u} = \frac{-1 + 1 - 3 - 2 - 5 + 6 + 6}{7} = \bar{X} - 9 \Rightarrow \bar{X} = 9 + \frac{2}{7} = \frac{65}{7}$$

$$\sigma_X^2 = \sigma_u^2 = \frac{1 + 1 + 9 + 4 + 25 + 36 + 36}{7} = 16 \Rightarrow CV_X = \frac{4}{\frac{65}{7}} = \frac{28}{65}$$

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{64 + 36} = \frac{36 \times 13 + 64 \times 6 / 75}{100} = 9 \Rightarrow \sigma = \sqrt{9} = 3$$

$$(a, b) / 95 \Rightarrow b - a = 4 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 4 \times \frac{3}{\sqrt{9}} = 4$$

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۲ درست است.

برای تخمین مرتبه بزرگی ابتدا چگونگی به دست آمدن مجهول مسأله را می‌نویسیم. در ادامه با نوشتن اعداد به صورت نماد علمی، با قرار دادن 10^5 به جای اعداد بزرگتر از ۵ و 10^1 به جای اعداد کوچکتر از ۵، به تخمین مرتبه بزرگی می‌رسیم:

$$\text{سال } 5400 = 5400 \times 365 \times 24 \times 60 = 5 / 4 \times 10^3 \times 3 / 65 \times 10^2 \times 2 / 4 \times 10 \times 6 \times 10$$

$$\text{مرتبه بزرگی} = 10 \times 10^3 \times 1 \times 10^2 \times 1 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^9$$

۱۵۷. گزینه ۳ درست است.

ابتدا جرم هر من تیریز را بر حسب گرم به دست می‌آوریم و سپس جرم جسم داده شده را به آن تقسیم می‌کنیم:

$$\text{گرم} = \frac{40 \times 16 \times 4}{5} = \text{مثقال} = 40 \times 16 = 640 \text{ سیر} = 40 \text{ من} = 1$$

$$\frac{43200 \text{ g}}{40 \times 16 \times 4 / 5} = 15$$

۱۵۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا حجم ۱۶ گلوله را از روی تغییر حجم در استوانه مدرج تعیین می‌کنیم:

$$V = A\Delta h \rightarrow V = 2(16 - 12) = 8 \text{ cm}^3$$

اکنون از $m = \rho V$ به جرم هر کدام از گلوله‌ها دست پیدا می‌کنیم:

$$16m = 8 \times 8 \rightarrow m = \frac{64}{16} = 4 \text{ g}$$

۱۵۹. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$\Delta K = W_T \rightarrow K_f - K_i = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} \rightarrow \frac{1}{2} \times 2(\lambda^2 - 4^2) = 60 \cos 60^\circ \times 2 + 0 - f_k \times 2$$

$$\rightarrow f_k = 6 \text{ N}$$

۱۶۰. گزینه ۲ درست است.

انرژی جنبشی گلوله در سطح زمین (K) برابر با انرژی کل گلوله است. اگر انرژی جنبشی در نقطه A، K_A باشد:

$$\frac{K_A}{K} = \left(\frac{v_A}{v}\right)^2 \xrightarrow{K=E} K_A = \frac{16}{25} E \rightarrow U_A = \frac{9}{25} E \rightarrow E = \frac{25}{9} U_A \rightarrow E = \frac{25}{9} \times 720$$

$$= 25 \times 80 = 2000 \text{ J}$$

۱۶۱. گزینه ۳ درست است.

بازده موتور از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$\left. \begin{aligned} \text{بازده} &= \frac{P_o}{P_i} \times 100 \\ \frac{P_o}{P_r} &= \frac{1}{4} \xrightarrow{P_i = P_o + P_r} P_i = P_o + 4P_o = 5P_o \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{بازده} = \frac{P_o}{5P_o} \times 100 = 20\%$$

۱۶۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به استوانه‌ای شکل بودن ظرف‌ها، فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف‌ها از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ قابل محاسبه است:

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{A_A}{A_B} \rightarrow 1 = \frac{m_B}{144} \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \rightarrow m_B = 256 \text{ g}$$

۱۶۳. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه $P = P_o + \rho gh$ ، شیب نمودار $P - h$ معرف ρg است:

$$P = 102000 + 34000 \times \frac{h}{10} = 129200 \text{ Pa}$$

به کمک رابطه $P = \rho_{Hg} gh_{Hg}$ می‌توانیم فشار بدست آمده را به سانتی‌متر جیوه تبدیل کنیم:

$$129,200 = 13600 \times 10 \text{ h}_{Hg} \rightarrow h_{Hg} = 95 \text{ cmHg}$$

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

با برابر قرار دادن فشار روی مرز دو مایع در دو طرف لوله، داریم:

$$P_{\text{gas}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 + P_{\text{مایع}} \rightarrow P_{\text{gas}} - P_0 = P_{\text{مایع}} - P_{\text{جیوه}} \rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho'gh_{\text{مایع}} - \rho_{\text{Hg}}gh_{\text{Hg}}$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = 10/2 \times 10^3 \times 10 \times 0/12 - 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/06$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = 12/24 - 8/16 = +4/08 \text{ kPa}$$

۱۶۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به غوطه‌ور بودن مکعب درون مایع، چگالی مکعب برابر با چگالی مایع است.

$$F_b = \rho_{\text{مایع}} V_b g \rightarrow F_b = 0/6 \times 10^3 \times 8 \times 10^{-3} \times 10 = 48 \text{ N}$$

۱۶۶. گزینه ۱ درست است.

به کمک رابطه معادله پیوستگی، تندی شارش با مساحت مقطع لوله نسبت وارون دارد:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \rightarrow v_1 = 4v_2 \quad (1)$$

$$v_1 - v_2 = 2/4 \xrightarrow{(1)} 4v_2 - v_2 = 2/4 \rightarrow v_2 = 0/8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{(1)} v_1 = 3/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۷. گزینه ۲ درست است.

قاعده دولن و پتی بیان می‌کند که گرمای لازم برای بالا بردن دمای یک مول از فلزها مقدار یکسانی است. گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون مثالی از همرفت واداشته است. تابش گرمایی سطوح مات و تیره بیشتر از سطوح صیقلی و روشن است.

۱۶۸. گزینه ۳ درست است.

به کمک $Q = C\Delta\theta$ ، شیب نمودار $Q - \Delta\theta$ ، معرف وارون ظرفیت گرمایی است:

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{5}{2} \rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{C_A}{C_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \rightarrow 2 = \frac{5}{2} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{4}{5}$$

۱۶۹. گزینه ۲ درست است.

با افزایش دما، حجم فلز افزایش و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد:

$$\Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta\theta \rightarrow \Delta\rho = -2/5 \times 3 \times 2 \times 10^{-5} \times 160 = -0/024 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_2 = 2/5 - 0/024 = 4/976 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۷۰. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه $L = L_1 + L_1\alpha\Delta\theta$ ، شیب خط $L - \Delta\theta$ برابر با $L_1\alpha$ است:

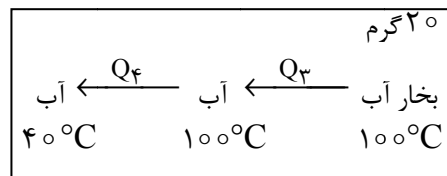
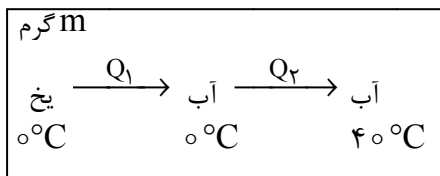
$$L_{1A}\alpha_A = L_{1B}\alpha_B \rightarrow \alpha_B = \frac{3}{2} \times \alpha_A \rightarrow \alpha_B = 1/8 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

درصد تغییرات طول از رابطه $\alpha\Delta\theta \times 100$ به دست می‌آید:

$$B \text{ میله} = \alpha_B\Delta\theta \times 100 = 1/8 \times 10^{-5} \times 400 \times 100 = 0/72$$

۱۷۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به آن که در انتها باید آب 40°C داشته باشیم، باید کل یخ ذوب شود و کل بخار آب نیز به آب تبدیل گردد:



$$Q_1 + Q_2 = |Q_3| + |Q_4| \rightarrow m \times 336 + m \times 4 / 2 \times 40 = 20 \times 2268 + 20 \times 4 / 2 \times 60$$

$$(336 + 168)m = 20 \times (2268 + 252) \rightarrow m = \frac{50400}{504} = 100 \text{ g}$$

۱۷۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا دمای نقطه M را بر حسب درجه سلسیوس به دست می آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow 1022 = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow \frac{9}{5}\theta = 990 \rightarrow \theta = 550^{\circ}\text{C}$$

در نقاط مختلف یک میله تفاوت دما متناسب با طول میله است:

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta \theta'}{\Delta \theta} \rightarrow \frac{24}{L} = \frac{700 - 550}{700 - 300} = \frac{24}{L} = \frac{150}{400} \rightarrow L = 64 \text{ cm}$$

۱۷۳. گزینه ۲ درست است.

در نمودار P-V رسم شده، امتداد نمودار از مرکز محورها می گذرد. این یعنی در نقطه b، حجم گاز $3V_1$ شده است. برای مقدار معینی از یک گاز کامل $U \propto T \propto PV$ است:

$$\frac{U_b}{U_a} = \frac{P_b V_b}{P_a V_a} \rightarrow \frac{U_b}{U_a} = \frac{3P_1 \times 3V_1}{P_1 \times V_1} = 9$$

$$\Delta U = U_b - U_a = 9U_a - U_a = 8U_a \rightarrow \Delta U = 8 \times 30 = 240$$

به کمک رابطه قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U = Q + W \rightarrow +240 = Q - 80 \rightarrow Q = 320 \text{ J}$$

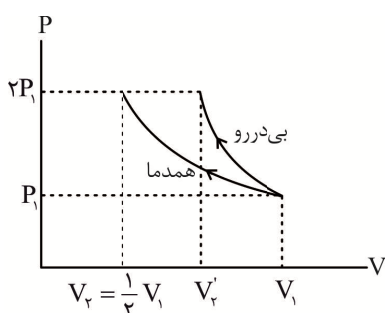
۱۷۴. گزینه ۱ درست است.

در فرایند بی دررو، $Q = 0$ است. در نتیجه گاز تنها با محیط مبادله کار دارد:

$$\Delta U = W \rightarrow W = nC_V \Delta T = n\left(\frac{3}{2}R\right)\Delta T \rightarrow W = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 8 \times 600 = 3600 \text{ J}$$

۱۷۵. گزینه ۳ درست است.

با رسم نمودار P-V دو فرایند همدمای و بی دررو، و توجه به این که در فرایند همدمای



$$\text{داریم: } V \propto \frac{1}{P}$$

۱۷۶. گزینه ۳ درست است.

در ماشین های گرمایی، فرایندهایی که در آنها $Q > 0$ است را جزء Q_H و فرایندهایی که در آنها $Q < 0$ است را جزء Q_L می گیریم:

$$\begin{cases} Q_H = Q_d + Q_a = 800 + 1200 = 2000 \text{ J} \\ Q_L = Q_b + Q_c = 600 + 800 = 1400 \text{ J} \end{cases} \rightarrow |W| = Q_H - |Q_L| = 2000 - 1400 = 600$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{600}{2000} = 30\%$$

۱۷۷. گزینه ۱ درست است.

اگر چرخه ماشین گرمایی، چرخه کارنو باشد، ماشین با حداکثر بازده کار خواهد کرد:

$$\eta = \frac{\Delta T}{T_H} = \frac{182 - 45 / 5}{273 + 182} = \frac{3 \times 45 / 5}{10 \times 45 / 5} = 0 / 3 = 30\%$$

پس هیچ کدام از درصدهای گفته شده نمی‌تواند بازده این ماشین گرمایی باشد.

۱۷۸. گزینه ۳ درست است.

منفی بودن بار q_B حاکی از بیشتر بودن تعداد الکترون‌های آن نسبت به تعداد پروتون‌های آن است. با اضافه شدن الکترون‌های بیشتری به این کره، اندازه این بار اضافه می‌شود.

$$|\Delta q| = ne \rightarrow |\Delta q| = 5 \times 10^{13} \times 1 / 6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} = 8 \mu\text{C}$$

$$q'_B = -4 + (-8) = -12 \mu\text{C}$$

بار نهایی روی دو کره پس از تماس یکسان و برابر با میانگین بارهای اولیه روی آنها است:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \rightarrow -12 = \frac{q_A + (-4)}{2} \rightarrow q_A = -20 \mu\text{C}$$

۱۷۹. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه قانون کولن، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1}{q_1} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \rightarrow 1 = \frac{25}{100} \times \frac{36}{100} \times \left(\frac{100}{r'} \right)^2 \rightarrow r'^2 = 25 \times 36 \rightarrow r' = 5 \times 6 = 30$$

پس باید فاصله میان دو بار را ۷۰ درصد کاهش دهیم تا نیروی الکتریکی میان دو بار تغییری نکند.

۱۸۰. گزینه ۱ درست است.

ابتدا به کمک $E = \frac{F}{q_0}$ ، بزرگی میدان الکتریکی بار q_1 را در محل بار q_2 ، تعیین می‌کنیم:

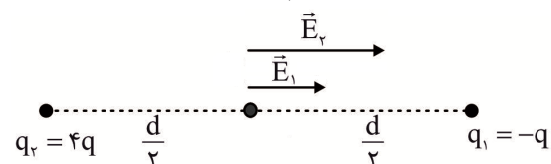
$$E = \frac{3 / 6 \times 10^{-6}}{20 \times 10^{-9}} = 180 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به رابطه $E = k \frac{|q_1|}{r^2}$ ، میدان در فاصله 10 cm از بار q_1 ، عبارتست از:

$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \rightarrow E' = \left(\frac{20}{10} \right)^2 \times 180 = 4 \times 180 = 720 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱۸۱. گزینه ۲ درست است.

به کمک رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، داریم:



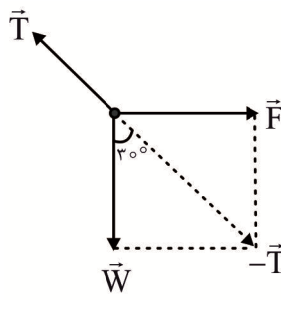
$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \\ E_2 = \frac{k|4q|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \end{cases} \rightarrow E_{T_1} = \frac{4k|q|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 600 \frac{N}{C}$$

با حذف بار کوچک‌تر، میدان الکتریکی در نقطه مورد نظر تنها، میدان الکتریکی بار بزرگ‌تر است:

$$E_{T_2} = E_2 = \frac{4k|q|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \rightarrow \frac{E_{T_2}}{E_{T_1}} = \frac{4}{5} \rightarrow E_{T_2} = \frac{4}{5} \times 600 = 480 \frac{N}{C}$$

۱۸۲. گزینه ۱ درست است.

به گلوله آونگ سه نیرو وارد می‌شوند و گلوله تحت اثر این سه نیرو در حال تعادل است:



$$\sin 30^\circ = \frac{F}{T} = \frac{|q|E}{T} = \frac{|q|\frac{|\Delta v|}{d}}{T} = \frac{|q|\Delta v}{Td} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^5}{T \times 4 \times 10^{-2}} \rightarrow T = 60 \text{ N}$$

۱۸۳. گزینه ۴ درست است.

چگالی سطحی بار الکتریکی یک کره باردار از $\sigma = \frac{|q|}{4\pi R^2}$ به دست می‌آید. حجم قطره کروی بزرگ ۸ برابر حجم هر کدام از قطره‌های کروی کوچک است:

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^3 \rightarrow 8 = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^3 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2 \quad (1)$$

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \left|\frac{q_2}{q_1}\right| \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \xrightarrow{(1)} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = 8 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 2$$

۱۸۴. گزینه ۲ درست است.

ظرفیت خازن‌های مسطح با فاصله میان صفحه‌های آن نسبت وارون دارد:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{\frac{1}{4}d_1} \rightarrow C_2 = 4C_1 \quad (1)$$

به کمک رابطه $Q = CV$ ، داریم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = 4 \times 3 = 12$$

۱۸۵. گزینه ۳ درست است.

به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ و توجه به نمودار، $C_A = 4C_B$ است. از طرف دیگر ظرفیت خازن تخت (مسطح) از رابطه

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

به دست می‌آید:

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{\kappa_A}{\kappa_B} \rightarrow 4 = \frac{\kappa_A}{12} \rightarrow \kappa_A = 48$$

۱۸۶. گزینه ۲ درست است.

ابتدا بار الکتریکی ذخیره شده در خازن را برحسب آمپر ساعت به دست می‌آوریم. توجه داریم که هر آمپر ساعت برابر با ۳۶۰۰C است:

$$q = ne \rightarrow q = \frac{3/6 \times 10^{23} \times 1/6 \times 10^{-19}}{3600} = 16Ah$$

$$q = It \rightarrow 16 = 0/2t \rightarrow t = \frac{16}{0/2} = 80h$$

۱۸۷. گزینه ۱ درست است.

ابتدا به کمک $R = \rho \frac{L}{A}$ ، اندازه مقاومت الکتریکی رسانا را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow R = 4 \times 10^{-6} \frac{1920}{48 \times 10^{-6}} = 160 \Omega$$

توان مصرفی در یک رسانا از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ به دست می‌آید:

$$P = \frac{360^2}{160} = 810W$$

۱۸۸. گزینه ۴ درست است.

به کمک $\rho' = \frac{m}{V}$ و $V = AL$ ، ابتدا رابطه‌ای برای مقاومت الکتریکی براساس اطلاعات داده شده، به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L \times A}{A \times A} = \rho \frac{V}{A^2} = \rho \frac{\rho'}{A^2} = \frac{\rho}{\rho'} \frac{m}{A^2} \quad (1)$$

$$\frac{R_x}{R_y} = \frac{\rho_x}{\rho_y} \times \frac{\rho'_y}{\rho'_x} \times \frac{m_x}{m_y} \times \left(\frac{A_y}{A_x}\right)^2 \rightarrow \frac{R_x}{R_y} = 3 \times 3 \times 2 \times \frac{4}{9} = 8$$

۱۸۹. گزینه ۴ درست است.

تغییرات مقاومت ویژه الکتریکی با دما در رساناها به صورت $\Delta \rho = \rho_1 \alpha \Delta \theta$ است. پس با کاهش دما، مقاومت ویژه کاهش می‌یابد.

$$\text{درصد تغییرات مقاومت ویژه} = 2/4 \times 10^{-6} \times (-750) \times 100 = -0/18\%$$

۱۹۰. گزینه ۴ درست است.

با توجه به نمودار $I - V$ نشان داده شده، در میان سه مقاومت a ، b و c ، کمترین مقدار مربوط به مقاومت الکتریکی a است. از آنجا که در یکی از شاخه‌های موازی وصل شده، مقاومت R_a به تنهایی قرار دارد، پس مقاومت معادل باید از مقاومت R_a کمتر باشد. این یعنی تنها نمودار (۴) می‌تواند پاسخ سؤال باشد.

۱۹۱. گزینه ۱ درست است.

ابتدا توان مصرفی هر کدام از مقاومت‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{P_1}{P_{S_1}} = \left(\frac{V}{V_{S_1}}\right)^2 \rightarrow P_1 = \left(\frac{144}{240}\right)^2 \times 750 = \frac{9}{25} \times 750 = 270 \text{ W} \\ \frac{P_2}{P_{S_2}} = \left(\frac{V}{V_{S_2}}\right)^2 \rightarrow P_2 = \left(\frac{144}{240}\right)^2 \times 500 = 180 \text{ W} \end{cases} \rightarrow P_T = P_1 + P_2 = 270 + 180 = 450 \text{ W}$$

برای تعیین انرژی الکتریکی مصرفی کافی است توان را برحسب کیلووات و زمان را برحسب ساعت بگذاریم:

$$U_T = P_T t \rightarrow U_T = 0.45 \times 6 = 2.7 \text{ kWh}$$

۱۹۲. گزینه ۴ درست است.

با قرار گرفتن یک ولت‌سنج آرمانی در شاخه اصلی یک مدار تک حلقه، جریان الکتریکی عبوری از مدار صفر می‌شود. به کمک قاعده حلقه، داریم:

$$+\varepsilon_3 - \varepsilon_1 - V - \varepsilon_2 = 0 \rightarrow V = 16 - 3 - 5 = 8 \text{ V}$$

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

رابطه $R = \frac{V}{I}$ را می‌توان برای تعیین مقاومت الکتریکی همه انواع مقاومت‌ها استفاده کرد. در دماسنج‌های مقاومتی از پلاتین استفاده می‌شود. ترمیستورها به گرما حساس هستند و با تغییر دما، مقاومت الکتریکی آنها تغییر می‌کند.

۱۹۴. گزینه ۴ درست است.

در حالتی که باتری با حداکثر توان خروجی انرژی الکتریکی تولید می‌کند: $R_{eq} = r$.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{12} + \frac{1}{8} \rightarrow R_{eq} = 4 \Omega = r$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow I = \frac{16}{4 + 4} = 2 \text{ A}$$

$$V' = Ir = 2 \times 4 = 8 \text{ V}$$

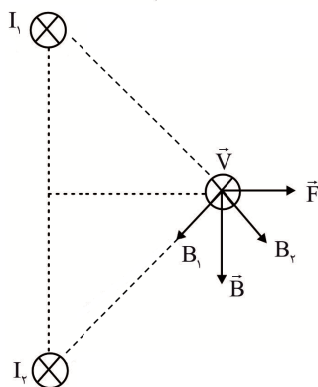
۱۹۵. گزینه ۱ درست است.

بیشترین چرخش مربوط به عقربه (b) است که 180° می‌چرخد و کمترین چرخش مربوط به عقربه (a) است که 90° می‌چرخد.

۱۹۶. گزینه ۴ درست است.

به کمک قاعده دست راست، بردار میدان‌های مغناطیسی که دو سیم حامل جریان در محل بار الکتریکی ایجاد می‌کنند را تعیین می‌کنیم:

اکنون به کمک قاعده دست راست جهت نیروی الکترومغناطیس وارد بر الکترون را تعیین می‌کنیم. در تعیین جهت \vec{F} به این نکته که علامت بار q ، منفی است، توجه داریم.



۱۹۷. گزینه ۲ درست است.

به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی سیم بسیار بلند حامل جریان در مرکز حلقه درون سو است. پس باید جریانی پادساعتگرد در حلقه عبور کند تا میدان‌های آن در خلاف جهت یکدیگر باشند:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{12}{2} \times 10^{-7} \frac{1 \times I}{3 \times 10^{-2}} \rightarrow I = 10 \text{ A}$$

۱۹۸. گزینه ۲ درست است.

به کمک رابطه قانون القا فاراده، داریم:

$$|\bar{\mathcal{E}}| = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = |\bar{I}R| \xrightarrow{\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}} \Delta q R = |-N\Delta\phi|$$

$$\Delta q \times 40 = |-2000(-800 \times 10^{-6})| \rightarrow \Delta q = \frac{1/6}{40} = 0/04 \text{ C} = 40 \text{ mC}$$

۱۹۹. گزینه ۳ درست است.

ضریب القاوری یک القاگر با مربع تعداد دورهای آن رابطه مستقیم دارد. پس با سه برابر شدن تعداد دورهای القاوری، ضریب القاوری آن $3^2 = 9$ برابر شده است:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 9 \times \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$$

۲۰۰. گزینه ۴ درست است.

در جریان متناوب، در لحظه‌ای که زاویه میان خطوط میدان مغناطیسی و خط عمود بر سطح پیچه θ است، داریم:

$$\frac{\varepsilon}{\varepsilon_{\max}} = \frac{I}{I_{\max}} = \sin \theta \rightarrow \sin \theta = \frac{7/2}{12} = 0/6 \rightarrow \theta = 37^\circ$$

پس زاویه‌ای که خطوط میدان مغناطیسی با سطح پیچه می‌سازند برابر $\alpha = 90 - 37^\circ = 53^\circ$ است.

$$\varepsilon_{\max} = I_{\max} R \rightarrow I_{\max} = \frac{12}{30} = 0/4 \text{ A}$$

$$I = I_{\max} \sin \theta \rightarrow I = 0/4 \times 0/6 = 0/24 \text{ A}$$

شیمی

۲۰۱. گزینه ۱ درست است.

۲۰۲. گزینه ۴ درست است.

۲۰۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\text{درصد فراوانی} \times \text{مجموع جرم اتمی هر ایزوتوپ}}{100}$$

$$= \frac{42 \times 50 + 44 \times 30 + 48 \times 20}{100} = 43/8 \text{ amu}$$

۲۰۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$${}_{43}^{99}\text{Tc}^{3+} \begin{cases} n = 56 \\ e = 40 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{e} = \frac{56}{40} = 1/4$$

$${}^7_3\text{Li} \begin{cases} n = 4 \\ p = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{4}{3} = 1/33$$

که نسبت این دو عدد برابر ۱/۰۵ است.

۲۰۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

گاز نجیب دوره چهارم: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

$$n + 1 = 5 \Rightarrow 4p^6, 3d^{10} = 16e^-$$

$$n = 3 \Rightarrow 18e$$

۲۰۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم (جرم مولی گونه‌ها با M نمایش داده شده است):

$$\frac{1}{2}M_A = \frac{2}{3}M_B$$

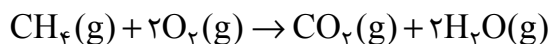
$$\left. \begin{aligned} \text{molA} &= \frac{5}{M_A} \\ \text{molB} &= \frac{4}{M_B} = \frac{16}{3M_A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{35}{16}$$

۲۰۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در نامگذاری CCl_4 ، NF_3 و N_2O_5 ، پیشوند لازم است.

۲۰۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

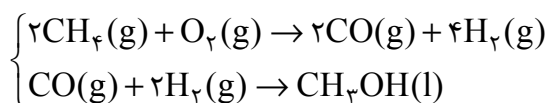


پس اگر بر فرض، ۱۰۰ لیتر متان بسوزد، ۷ لیتر گاز هلیوم و با توجه به نسبت استوکیومتری ۹۳ لیتر CO_2 و ۱۸۶ لیتر بخار آب آزاد می‌شود.

$$\text{درصد هلیوم در گاز خروجی} = \frac{7}{93 + 186 + 7} \times 100 \approx 2/4\%$$

۲۰۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$?L\text{CH}_4 = 1L\text{CH}_3\text{OH} \times \frac{1000\text{mL}}{1L} \times \frac{0/15\text{g}}{1\text{mL}} \times \frac{1\text{mol}}{32\text{g}} \times \frac{2\text{molH}_2}{1\text{molCH}_3\text{OH}} \times \frac{2\text{molCH}_4}{4\text{molH}_2} \times \frac{22/4L\text{CH}_4}{1\text{molCH}_4} \Rightarrow$$

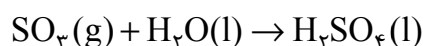
$$\Rightarrow 105L\text{CH}_4$$

۲۱۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، در CO_2 و SO_4^{2-} ، چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۲۱۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{g SO}_3 = 20 \text{ L} \times \frac{0/001 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 1/6 \text{ g}$$

۲۱۲. گزینه ۲ درست است.

$$\text{تولید CO}_2 \text{ سالانه، با سوخت زغال سنگ} = \frac{100 \text{ مگاوات}}{1 \text{ روز}} \times \frac{0/9 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ مگاوات}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} = 32850 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{تولید CO}_2 \text{ سالانه، با سوخت گاز طبیعی} = \frac{100 \text{ مگاوات}}{1 \text{ روز}} \times \frac{0/36 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ مگاوات}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} = 13140 \text{ kg CO}_2$$

که تفاوت این دو مقدار ۱۹۷۱۰ kg است.

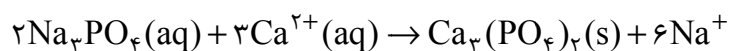
۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$\text{Pb}(\text{ppm}) = \frac{200 \text{ g Pb}}{100 \times 10^6 \text{ g}} \times 10^6 = 2 \text{ ppm}$$

۲۱۵. گزینه ۳ درست است.

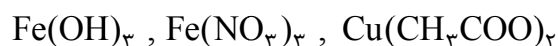
زیرا، داریم:



$$\text{g Na}_3\text{PO}_4 = 5 \text{ kg} \times \frac{0/5 \text{ g Ca}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol Ca}} \times \frac{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 6/83 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

۲۱۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



۲۱۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$S = 12 + 0/2(60) + 0/05(60)^2 = 204$$

۲۱۸. گزینه ۳ درست است.

۲۱۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{جرم NO حل شده در یک لیتر آب} = 0/05 \text{ g}$$

$$\text{mol NO} = 0/05 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 1/67 \times 10^{-3} \text{ mol NO}$$

۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$50 \text{ mL} \times 10000 \text{ ppm} = C_2 \times 1000 \text{ mL}$$

$$C_2 = 500 \text{ ppm}$$

چون حجم محلول یک لیتر است، داریم:

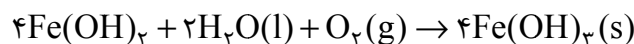
$$\text{mol KOH} = 0.05 \text{g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{g KOH}} = 8.9 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۲۱. گزینه ۱ درست است.

۲۲۲. گزینه ۲ درست است.

۲۲۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

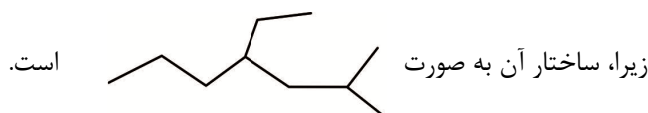


$$\text{LO}_2 = 1000 \text{g Fe(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{107 \text{g Fe(OH)}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 52/3 \text{ LO}_2$$

۲۲۴. گزینه ۳ درست است.

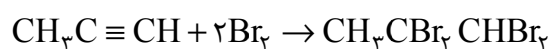
$$? \text{LH}_2 = 12/5 \text{g Fe} \times \frac{67 \text{g}}{100 \text{g}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{2 \text{g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ LH}_2}{0.08 \text{g H}_2} \approx 3/7 \text{ LH}_2$$

۲۲۵. گزینه ۳ درست است.



۲۲۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{g C}_3\text{H}_4\text{Br}_4 = 0.2 \text{ mol C}_3\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4\text{Br}_4}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4} \times \frac{360 \text{ g C}_3\text{H}_4\text{Br}_4}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4\text{Br}_4} = 72 \text{ g C}_3\text{H}_4\text{Br}_4$$

۲۲۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$Q = mC\Delta\theta$$

$$3645 \text{ J} = m \times 0.9 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times 30$$

$$m = 135 \text{ g}$$

$$d = \frac{m}{V} \quad 2/7 = \frac{135}{V} \Rightarrow V = 50 \text{ cm}^3$$

۲۲۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 180 \text{ g} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times 8 \text{ C} = 6048 \text{ J} = 6/048 \text{ kJ}$$

$$? \text{kJ} = 1 \text{ mol} \times \frac{120 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6/048 \text{ kJ}}{25 \text{ g}} \approx 29 \text{ kJ}$$

۲۲۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

۱۶g متان	۸۹۰kJ
۱g متان	x

$$\Rightarrow x = 55/6 \text{ kJ}$$

$2 \times 200 \text{ g}$ جیوه	180 kJ
y	$55/6 \text{ kJ}$

$$y = 123/6 \text{ g}$$

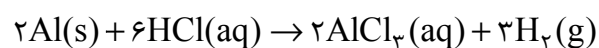
۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\Delta H = [(4 \times 410) + 4 \times 240] - [(4 \times 330) + (4 \times 430)] = -440 \text{ kJ}$$

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{mL H}_2 = 9 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22400 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 11200 \text{ mL H}_2$$

$$\bar{R} = \frac{11200 \text{ mL H}_2}{5 \times 60 \text{ s}} = 37/3 \text{ mL.s}^{-1}$$

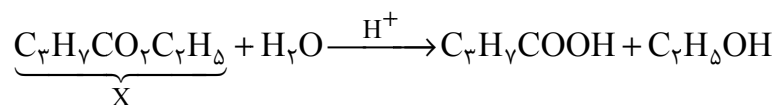
۲۳۲. گزینه ۲ درست است.

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

۲۳۴. گزینه ۳ درست است.

۲۳۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{g C}_7\text{H}_7\text{OH} = 90 \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{116 \text{ g X}} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{OH}}{1 \text{ mol X}} \times \frac{122 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{OH}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{OH}} = 95/7 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{OH}$$