

دفترچه شماره ۱

آزمون جامع (۲)

جمعه ۹۹/۰۵/۱۰



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه

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





۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مهیب - آسوه - اجابت کردن - تقریظ» اشاره شده است؟

(۱) ترس آور - پیشوا - قبول کردن - کوبیدن

(۲) ترسناک - نمونه پیروی - درخواست کردن - نوشتن یادداشتی ستایش آمیز

(۳) وحشت‌زا - بی نظیر - پاسخ دادن - بریدن

(۴) هولناک - سرمشق - پذیرفتن - ستودن

۲- معنی واژه‌های کدام گزینه فاقد اشتباه است؟

(الف) ولایات: شهری که تحت نظر والی اداره می‌شود؛ معادل شهرستان امروزی

(ب) زنبورک: نوعی ابزار سوار شدن که در زمان صفویه و قاجاریه روی شتر می‌بستند.

(ج) دارالسلطنه: در دوره صفوی و قاجار، عنوان بعضی از شهرها که شاهزاده یا ولیعهد در آن اقامت داشت.

(د) بختک: موجود خیالی یا سیاهی‌ای که بر روی شخص خوابیده می‌افتد؛ کابوس

(ه) چنبره زدن: حلقه زدن، به صورت خمیده و حلقه‌وار جمع شدن

(و) نهیب: جلال و شکوه داشتن به ویژه اگر موجب هراس دیگران شود.

(۱) الف - ب - ج (۲) د - ه - و (۳) الف - د - ه (۴) ج - د - ه

۳- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

«پویدن (رفتن) / انبساط (خودمانی شدن) / صفوت (برگزیده) / کرامت کردن (بخشیدن) / معاملات (اعمال عبادی) / ناموس (شرافت) /

مطاع (فرمان‌بری) / قدوم (گام‌ها) / قسیم (خوشبو) / اعراض (شکایت کردن)»

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۴- در متن «طریق ضلالت و اداوت گشاده و تو قدم در آن گذارده و علم متروک و جهل مطلوب و دنائت مستولی و کرم و مروّت منزوی و

محبوس. و نیک‌مردان رنجور و در فراغ یاران، و شیرین فارغ و محترم و با محرمان حرم در خواست و نشست.» املاي کدام واژه غلط نیست؟

(۱) محبوس (۲) خواست (۳) فراغ (۴) اداوت

۵- در کدام عبارت غلط‌املايي وجود دارد؟

(۱) آن‌جا که عافیت طلبی عزم جست‌وجوست

(۲) ای شهنشاهی که از بحر صلاح مملکت

(۳) مگریز که ز چنبر چرخت گذشت نیست

(۴) حسن اگر بدرقۀ شعلۀ آواز شود

۶- تعداد غلط‌های املايي در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) نالۀ من دور گرد محفل قرب است و بس

(۲) چون جان و جهان ز خویش کردم خالی

(۳) کرده‌ام غالب تهی از اشتیاق عمرهاست

(۴) از نقایص بخشی او صد هزار احسان خاص

۷- نقش دستوری «ضمیرهای متصل» در کدام گزینه یکسان است؟

(۱) می‌دهم هر سحر بوی تو باد شمال

(۲) ورم ز خوان خسان لقمه‌ای به چنگ افتاد

(۳) گرت جان در قدم ریزم هنوزت عذر می‌خواهم

(۴) چنانست دوست می‌دارم که وصلم دل نمی‌خواهد

زنده همی دارم جان به امید وصال

به گاه مضغ اطاعت نکرد دندانم

که از من خدمتی ناید چنان لایق که بپسندی

کمال دوستی باشد مراد از دوست نگرستن



۸- تعداد «جمله‌های وابسته» در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) بگفتا چیست جان؟ گفتا نشارت
(۲) ذوق آن خواهی بنوش و طعم آن خواهی بچش
(۳) گر شاخه‌ها دارد تری و سرو دارد سروری
(۴) بیا کنند بارت تا نینگاری که بی توشی

۹- در کدام گزینه، به ترتیب، به نقش دستوری واژه‌های مشخص شده اشاره شده است؟

- «می‌زند غیر در صلح به من چیزی هست
من خود ای شوخ گنه کارم و مستوجب قهر

- (۱) مفعول - متمم - مسند - مسند - نهاد - معطوف
(۲) نهاد - مضاف‌الیه - نهاد - مسند - بدل - مسند
(۳) مفعول - متمم - نهاد - قید - بدل - معطوف
(۴) نهاد - مضاف‌الیه - مسند - قید - بدل - مسند

۱۰- در ابیات زیر چند بار فعل به «قرینه معنوی» حذف شده است؟

- «دیگر از بهر چه روزست هواداری تو
زخم ناسور مرا مرهم مشک است علاج
چند پایم به ته سنگ نهد خواب گران؟
خارخار وطنم نعل در آتش دارد
به دو چشم که به جز خال تو ام همدم نیست

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱- در همه گزینه‌ها گروه مسندی دارای «وابسته وابسته» است، به جز

- (۱) مغز هرکس که ز فکر تو پریشان گردد
(۲) پنداشتم که هستی درمان سینه من
(۳) مشک با زلف سیاهش نه سیاهست و نه خوش
(۴) تویی به حسن چو لیلی، ولیک هیچ شبی

۱۲- چند عبارت درباره مولانا نادرست است؟

- الف) مولانا مثنوی معنوی را به خواش صلاح‌الدین زرکوب سرود.
ب) عبارت «زود باشد که این پسر تو، آتش در سوختگان عالم زند» جمله معروف فخرالدین عراقی درباره مولاناست.
ج) مولانا از سال ۶۴۷ ه. ق. تا سال ۶۷۲ ه. ق. به همت یاران نزدیک خود، حسام‌الدین حسن چلبی و سپس شیخ صلاح‌الدین زرکوب، به نشر معارف الهی مشغول بود.

- د) مولانا در سرایش مثنوی به شیوه «الهی‌نامه» سنایی و «منطق‌الطیر» عطار توجه داشت.
ه) مولانا در کودکی با شیخ فریدالدین عطار، ملاقات کرد و شیخ عطار، کتاب «الهی‌نامه» را به وی هدیه داد.
و) مولوی شاعر قرن هفتم است که به علت اقامت طولانی وی در شهر قونیه به «رومی» یا «مولانای روم» شهرت یافته.
ز) نخستین دیدار شمس و مولانا در بیست و ششم جمادی‌الآخر سال ۶۴۲ هجری قمری در قونیه اتفاق افتاد.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳- در کدام گزینه همه آرایه‌های «واج‌آرایی - ایهام - تشبیه - جناس - کنایه» وجود دارد؟

- (۱) در حال که من دانه خال تو بدیدم
(۲) بر بوی سر زلف تو چون عود بر آتش
(۳) دیشب دل دیوانه بگسسته‌عنار را
(۴) شاید که ز من خلق جهان دست بشویند
- در دام تو افتادم و از جمله برستم
می‌سوزم و می‌سازم و باد است به دستم
زنجیرکشان بردم و در زلف تو بستم
گر در غمت از هر دو جهان دست نشستم



۱۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - جناس ناقص - ایهام تناسب - استعاره - تضاد» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- الف) از پای فتادیم چو آمد غم هجران
ب) دور از رخ تو دم به دم از گوشه چشمم
ج) احرام چه بندیم چو آن قبله نه این جاست
د) بر شمع نرفت از گذر آتش دل دوش
ه) تا رفت مرا از نظر آن چشم جهان بین
- ۱) ب - د - ه - الف - ج ۲) ج - ه - ب - الف - د ۳) ب - د - ج - ه - الف ۴) ج - ه - د - ب - الف

۱۵- آرایه‌های بیت «اگر هرنگ رویت لاله‌ای در بیستون روید / بیفشاند چو گرد از دامن خود نقش شیرین را» تماماً در کدام گزینه آمده است؟

- ۱) تشبیه - تشخیص - ایهام - تلمیح
۲) تلمیح - حسن تعلیل - اغراق - اسلوب معادله
۳) تشبیه - اغراق - تناقض - جناس
۴) تضاد - اسلوب معادله - حسن تعلیل - ایهام تناسب

۱۶- آرایه‌های درج شده در برابر کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ای آفتاب از ورق رویست آیتسی
۲) صبح آئید همان است و رخ یار همان
۳) تو کیستی، ز کجایی، که آسمان کبود
۴) دوی درد جدایی کجا به صبر توان کرد؟
- از خوبی تو قصه یوسف حکایتی: استعاره، تلمیح
تار آن طره شب رنگ و شب تار همان: جناس تام، تشبیه
هزار چشم به راه تو از ستاره گشود: کنایه، تشخیص
بیار شربت وصل از طبیب درد فراقی: واج آرایی، تکرار

۱۷- کدام گزینه با بیت «شاد و بی غم بزی که شادی و غم / زود آیند و زود می‌گذرند» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

- ۱) روزگار طرب و نوبت غم می‌گذرد
۲) بر مهلت زمانه دون اعتماد نیست
۳) جهان و هر چه درو هست پایدار نماند
۴) چه از بیم خزان ای تنگدل بر خویش می‌پیچی؟
- ماتم و سور جهان زود ز هم می‌گذرد
چون صبح در خوشی به سر آور دمی که هست
بیار باده، که عالم بیک قرار نماند
غمی بر باد ده چون غنچه تا مشیت زری داری

۱۸- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب دارد؟

«چون بخواستیم رفت، ما را به انعام و اکرام به راه دریا گسیل کرد؛ چنان‌که در کرامت و فراغ به پارس رسیدیم. از برکات آن آزادمرد، که خدای، عزّ و جلّ از آزادمردان خشنود باد.»

- ۱) ز تردستی زمین‌ها را کند گنجینه گوهر
۲) اگر خرمن ندارد مزرع ما خوشه‌چین دارد
۳) خوشه‌چین خرمن گل چون هوسناکان نه‌ایم
۴) حصار خرمن خود ساز دست خوشه‌چینان را
- چو ابر آن کس که باشد خوشه‌چین خرمن دریا
اگر باران به کشت ما نبارد مور می‌بارد
مشیت خاشاکی برای آشیان ما را بس است
که این جا جامه فتح شکر بال مگس باشد

۱۹- کدام گزینه با ضرب‌المثل «خورد گاو نادان ز پهلوی خویش» تناسب بیشتری دارد؟

- ۱) کجی از طینت نادان به نصیحت نرود
۲) از اشک بلب‌لب است رگ تلخی گلاب
۳) به بی‌نیازی من ناز می‌کند همت
۴) نیست خصمی آدمی را غیر خود چون عنکبوت
- که نباید به فسون پیچ و خم از مار برون
نادان کند حواله ز غفلت به آفتاب
توانگر از دل بی‌مدعای خویش‌تنم
دام راه هر کسی از تار آمال خودست

۲۰- کدام گزینه به مضمون بیت «صورت بی صورت بی حدّ غیب / ز آینه دل تافت بر موسی ز جیب» اشاره دارد؟

- ۱) ز ماه نو چنان شد صیقلی آینه دل‌ها
۲) مشرق خورشید تابان می‌شود «صائب» چو صبح
۳) صیقل آینه حسن است چشم پاک ما
۴) تا تو دامن تر خود نکنی خشک از آه
- که هرکس هر چه در دل داشت بی مانع هویدا شد
سینه خود را به نور صدق اگر صیقل کنی
می‌کند پنهان رخ او را ز ما بی‌جا نقاب
نیست ممکن، شود آینه دل بی زنگار



۲۱- مضمون کدام گزینه با بیت‌های زیر متفاوت است؟

- «به مغرب، سینه‌مالان قرص خورشید
فرو می‌ریخت گردی زعفران رنگ
(۱) آمد از مشرق سپاه شاه زنگ
(۲) هوا مانند تیغی شد زدوده
(۳) چو پولاد زنگار خورده سپهر
(۴) لشکر شب دیدم اندر جنگ روز آویخته

- نهان می‌گشت پشت کوهساران
به روی نیزه‌ها و نیزه‌داران
چون شه رومی فروشد سوی شام
زمین چون زعفرانی گشت سوده
تو گفستی بقیر اندر اندود چهر
همچو برگ زعفران برگرد شاخ زعفران

۲۲- کدام گزینه با عبارت زیر متناسب است؟

«خاله‌ام با همه تمکّنی که داشت، به زندگی درویشانه‌ای قناعت کرده بود، نه از یُخل بلکه از آن جهت که به بیشتر از آن احتیاج نداشت.»

- قطره آبی اگر هم چون گهر می‌داشتم
در پوست می‌فتند گدای برهنه را
دگر نگشت دل ما به هیچ در محتاج
جگر کیست که خون نیست ز استغنائش؟

- (۱) می‌کشیدم پای استغنا به دامن صدف
(۲) پوشیده دار فقر که سگ سیرتان دهر
(۳) از آن زمان که به دولت‌سرای فقر رسید
(۴) نه همین خون شفق در جگر خورشیدست

۲۳- کدام گزینه با بیت «بنیاد هستی تو چو زیر و زبر شود / در دل مدار هیچ که زیر و زبر شوی» تناسب معنایی بیشتری دارد؟

- بحر هستی را حباب خانه بر دوشیم ما
کی از نسیم توکل شکفته می‌گردد؟
منه بر کاهلی زنه‌ار بنیاد توکل را
مرا که برگ سفر در قدم توکل ریخت

- (۱) از نسیمی می‌شود بنیاد ما زیر و زبر
(۲) دلی که تنگ گرفته است در میان حرصش
(۳) مکن از کسب دست خویش کوته چون گرانجانان
(۴) ز خار زار قدم بر بساط گل دارم

۲۴- کدام گزینه با عبارت زیر متناسب است؟

«تیرانا! من از طبیعت آموختم که همانند با درختان بارور - بی‌آن که زبان به کم‌تر داعیه‌ای گشاده باشم - سراسر کرامت باشم و سراپا

گشاده‌دستی؛ بی‌هیچ‌گونه چشم‌داشتی به سپاسگزاری یا آفرین.»

- آزاده‌ای که منت احسان نمی‌کشد
چون مه آنان که به احسان فلک بالیدند
به گدا بخشد و شرمندۀ احسان باشد
شکنجه‌ای است فقیران بی‌بضاعت را

- (۱) کوه غم است در نظرش سایه کریم
(۲) زود از لاغری انگشت‌نما می‌گردند
(۳) سخی آن است که بی رنج طلب دنیا را
(۴) ضیافتی که در آن جا توانگران باشند

۲۵- کدام گزینه با بیت «دیروز در غربت باغ من بودم و یک چمن داغ / امروز خورشید در دشت، آیینۀ دار من و تو» متناسب‌تر است؟

- می‌رسد غم‌های بی‌پایان به پایان غم مخور
موج از خود رفته را ز بحر بی پایان چه باک؟
چنان نماند چنین نیز هم نخواهد ماند
قصه غصه که در دولت یار آخر شد

- (۱) خط مشکین می‌کند کوتاه دست زلف را
(۲) کشتی بی ناخدا را بادبان لطف خداست
(۳) رسید مژده که ایام غم نخواهد ماند
(۴) باورم نیست ز بدعهدی ایام هنوز



زبان عربی

■ عَيْنِ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ أَوْ الْحَوَارَاتِ (٣٥ - ٢٦):

٢٦- «وَمَا تَقْدَمُوا لِأَنْفُسِكُمْ مِنْ خَيْرٍ تَجِدُوهُ عِنْدَ اللَّهِ»:

- ١) هر چه از خوبی برای خودتان از پیش بفرستید، آن نزد خداوند وجود دارد!
- ٢) آن چه را که برای خود از خیر پیش فرستاده‌اید، نزد خداوند می‌یابید!
- ٣) هر چه از خیر برای خودتان پیش بفرستید، آن را نزد الله می‌یابید!
- ٤) اگر چیزی را خودتان از خوبی پیش بفرستید، آن را نزد الله می‌یابید!

٢٧- «أُسْلُوبُنَا فِي الْحَيَاةِ قَدْ يَغْتَرِّ بِمَنْ يَنْدَبُنَا إِلَى الطَّرِيقِ السَّيِّدِ بِكَلَامِهِ اللَّيِّنِ!»:

- ١) شیوه ما در زندگی شاید تغییر کند به وسیله آن که ما را به طریق درست و سخن استوار دعوت می‌نماید!
- ٢) گاهی شیوه ما در زندگی دگرگون می‌شود به وسیله کسی که ما را با سخن نرمش به طریق درست و استوار فرا می‌خواند!
- ٣) در زندگی شاید شیوه ما تغییر یابد با سخن نرم کسی که ما را به راه درست و استوار دعوت می‌کند!
- ٤) شیوه ما را در زندگی گاهی کسی دگرگون می‌کند که با سخن نرمش ما را به استوارترین راه فرا می‌خواند!

٢٨- «لَنْ يَجْزِيَ الْمَرْءَ إِلَّا بِمَا يَعْمَلُ فَإِنَّ رَبَّنَا الْعَادِلُ ذُو عَدَالَةٍ بِالْقَةِ!»:

- ١) انسان فقط به آن چه عمل کرده، پاداش داده خواهد شد؛ چرا که پروردگار عادل، عدالتش کامل است!
- ٢) به آدمی پاداش داده نخواهد شد مگر به آن چه عمل می‌کند؛ چه؛ پروردگار عادل ما، دارای عدالتی کامل است!
- ٣) انسان را پاداش نخواهند داد جز به آن چه عمل می‌نماید؛ چه؛ پروردگار عادل ما عدالتی کامل دارد!
- ٤) فقط به آن چه عمل می‌کنیم، به آدمی پاداش داده خواهد شد؛ چون پروردگار ما عادل و عدالتش کامل است!

٢٩- «كَانَ بَيْنَ الطَّلَابِ طَالِبٍ مَشَاغِبٍ يَهْمِسُ إِلَى زَمِيلِهِ حِينَ يَدْرُسُ الْمَعْلَمُ!»:

- ١) بین دانش‌آموزان، دانش‌آموزی اخلاک‌گر با هم‌کلاسی‌اش بیچ‌بیچ می‌کرد زمانی که معلم مشغول درس دادن بود!
- ٢) دانش‌آموز شلوغ‌کننده‌ای در میان دانش‌آموزان بود که در زمان تدریس معلم با بغل‌دستی‌اش آهسته صحبت می‌کرد!
- ٣) یک دانش‌آموز بین دانش‌آموزان هنگامی که آموزگار درس می‌داد، با شلوغ‌کاری با هم‌شاگردی‌اش حرف می‌زد!
- ٤) میان دانش‌آموزان یک دانش‌آموز شلوغ‌کننده بود که با هم‌کلاسی‌اش آهسته صحبت می‌کرد وقتی که آموزگار تدریس می‌کرد!

٣٠- «لِيَتَعَوَّدَ كُلُّ شَخْصٍ أَنْ يَجْتَنِبَ الْأَسْتِهْزَاءَ بِالْآخَرِينَ، فَهُوَ مِنْ أَقْبَحِ الْأَعْمَالِ!»:

- ١) هر کسی باید عادت نماید که از ریشخند کردن دیگران دوری کند؛ زیرا آن از قبیح‌ترین کارهاست!
- ٢) برای این‌که هر کسی از مسخره کردن دیگران دوری نماید، باید بداند که آن از زشت‌ترین کارها است!
- ٣) هر شخصی باید خودش را عادت دهد که از ریشخند کردن دیگران اجتناب ورزد؛ چون‌که آن زشت‌ترین کار است!
- ٤) هر کسی باید از مسخره کردن دیگران اجتناب ورزد و به آن عادت کند؛ چرا که آن از قبیح‌ترین کارها است!

٣١- «التَّحَدُّمُ كَالْجِبَالِ الْمَرْتَفِعَةِ جَدًّا لَا يَبْلُغُ قِمَّتَهُ إِلَّا مَنْ يَتَحَمَّلُ صَعُوبَاتِ الصُّعُودِ!»:

- ١) پیشرفت به سان کوه‌های بسیار مرتفع است، تنها کسی به قله‌اش می‌رسد که دشواری‌های صعود را تحمل نماید!
- ٢) پیشرفت همانند کوه‌های خیلی بلند است، کسی نمی‌تواند به قله‌اش برسد مگر سختی‌های بالا رفتن را تحمل کند!
- ٣) پیشرفت مثل کوه‌های بسیار بلندی است که فقط کسی که متحمل دشواری‌های صعود می‌شود، به قله‌اش می‌رسد!
- ٤) پیشرفت واقعاً شبیه کوه‌های مرتفع است، کسی به قله‌اش نمی‌رسد مگر سختی‌های بالا رفتن از آن را تحمل کند!

٣٢- عَيْنِ الْخَطِّ فِي الْمُرَادِفِ أَوْ الْمُتَضَادِّ:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ١) لَمَزَ = تَنَابَزَ | ٢) كَرِهَ ≠ جَمَلِ |
| ٣) خَفِيَ = مَسْتَوْر | ٤) إِثْمٌ = خَطِيئَةٌ |



۳۳- عین الصحيح في جواب الجوار: «كم صار مبلغ القميص الرجالي؟»

- (۱) سیدتی! یختلف السّعر حسب النوعيّات.
(۲) بعد التخفيض خمسين ألف تومان.
(۳) السروال الرجالي تسعون ألف تومان.
(۴) أبيض و بنفسجي.

۳۴- «امسال نه کارمند از شرکت ما بازنشسته می شوند!» عین المناسب:

- (۱) يتقاعد تسعة من الموظفين من شركتنا سنوياً
(۲) في السنة تقاعدت سبعة موظفين من شركتنا!
(۳) يتقاعد تاسعة موظفين لشركتنا هذه السنة
(۴) يتقاعد تسعة موظفين من شركتنا هذه السنة!

۳۵- عین الخطأ في المفهوم:

- (۱) «لها ما كسبت و عليها ما اكتسبت»: نباشد همی نیک و بد پایدار / همان به که نیکی بود یادگار
(۲) «أ تأمرن الناس بالبرّ و تنسون أنفسکم»: آه از این واعظان منبرکوب / شرمشان نیست خود ز منبر و چوب
(۳) کلم الناس علی قدر عقولهم: چون سر و کارت با کودک فتاد / هم زبان کودکی باید گشاد
(۴) من جدّ وجدًا: گفت پیغمبر که گر کوبی دری / عاقبت زان در برون آید سری

■ اقرأ النصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النصّ (۴۲ - ۳۶):

التعاون أمر تتبّعه مجموعة من الكائنات الحيّة بغضّ النظر عن ماهيّتها و هي تعمل معاً لتحقيق منفعة مشتركة فيما بينها؛ كما أنّه ضرورة اجتماعيّة إذ إنّ البشر كائن اجتماعي في طبيعته. فهو لا يستطيع أن يعيش منفرداً فيجب أن تكون الحياة الاجتماعيّة قائمة على أساس مساعدة البعض الآخر.

التعاون هو أساس النجاح للأفراد و للمجتمعات أيضاً؛ فالمجتمع يحتاج إلى كلّ شخص حسب تخصّصه.

من فوائد التعاون هي زيادة قوّة الأفراد و تخليصهم من الشعور بالعجز و تحقّق الأهداف الأسرع و إنجاز أعمال لا يمكن وقوعها بالفرد الواحد.

۳۶- عین الصحيح:

- (۱) لا نجد التعاون إلّا في المجتمعات البشريّة!
(۲) يحقّق التعاون مصالح للفرد و للأمة معاً
(۳) من فوائد التعاون هي تقوية الفرد لأداء واجبه وحيداً
(۴) إذا نتعاون في الأمور يمكن لنا أن نعيش وحيدين!

۳۷- «إذا نتعاون في أمر»: عین الخطأ:

- (۱) تزيد قوّتنا أكثر فأكثر!
(۲) نبذل أهدافنا بسرعة عظيمة!
(۳) يشعر أفراد المجتمع بالعزّة!
(۴) نُضيع الفرص لتقدّمنا الفردي!

۳۸- «نستنتج من النصّ»: عین الصحيح:

- (۱) للنجاح سبب واحد و هو التعاون!
(۲) لا إنسان في العالم إلّا و هو يحتاج إلى التعاون!
(۳) لا يمكن أن نصل إلى النجاح إلّا بالتعاون!
(۴) لا تزيد قدراتنا في الحياة إلّا بالتعاون!

۳۹- عین ما لا يرتبط بمفهوم النصّ:

- (۱) «فوق كلّ ذي علم عليم»
(۲) يد الله مع الجماعة
(۳) يد تغسل الأخرى و الاثنتان تغسلان الوجه!
(۴) لا يعجز القوم إذا تعاونوا!

■ عین الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (۴۲ - ۴۰):

۴۰- «تتبع»:

- (۱) فعل مضارع - اللغائب - مجهول / فعل و قد حُذِف فاعله
(۲) مزيد ثلاثي - معلوم - للمخاطب / فعل و فاعله «مجموعة»
(۳) اللغائب - معلوم - مجرّد ثلاثي / فعل و فاعله «مجموعة» و الجملة صفة
(۴) فعل مضارع - مجرّد ثلاثي - مجهول / فعل و فاعله «مجموعة» و الجملة خبر



۴۱- «يَحْتَاجُ»:

(۱) مزيد ثلاثي (مصدره: حاجة) - للغائب - مجهول / فعل و فاعله محذوف

(۲) فعل مضارع - معلوم - مزيد ثلاثي (مصدره: احتياج) / فعل مع فاعله و الجملة الفعلية

(۳) للغائبة - مزيد ثلاثي - معلوم / فعل و فاعل و الجملة الفعلية

(۴) مجزئ ثلاثي (مصدره: حاجة) - للغائب - معلوم / فعل و فاعله «كل»

۴۲- «مُنفرداً»:

(۱) مفرد مذكر - اسم فاعل (فعله: فَرَدَ) / مفعول (أو مفعول به)

(۳) مفرد مذكر - نكرة - اسم فاعل (مصدره: انفراد) / حال

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۵۰ - ۴۳):

۴۳- عيّن الخطأ في ضبط حركات الكلمات:

(۱) أَنْ لَا يَنْكَلِمَ مَعَ غَيْرِهِ مِنَ الطُّلَّابِ عِنْدَمَا يُدْرَسُ الْمُعَلِّمُ!

(۲) تِلْكَ شَجَرَةٌ يُسْتَحْدِمُهَا الْمَزَارِعُونَ كَسِيَاحٍ حَوْلَ الْمَزَارِعِ!

(۳) نَفَثْتُ عَنْ مُعْجَمٍ يُسَاعِدُنَا فِي فَهْمِ التَّصَوُّصِ الْاِقْتِصَادِيَّةِ!

(۴) تَسْتَطِيعُ الدَّلَافِيُّ أَنْ تُرْشِدُنَا إِلَى مَكَانٍ غَرَقَ سَفِينَتُهُ!

۴۴- عيّن الصحيح:

(۱) محاولة قبيحة لفهم أسرار الناس و كشفها و من كبائر الذنوب! (الفضح)

(۲) ما يتجمّع في ذهن الإنسان من الحوادث جيّدة أو سيّئة! (الذاكرات)

(۳) عضو خلف جسم الحيوان يُحَرِّكُهُ غالباً لطرد الحشرات! (الدُّنْبُ)

(۴) صفة تطلق على حالة شيء يكون مستمرة سريعة! (المتتالية)

۴۵- عيّن ما ليس فيه الترادف:

(۱) الإصرار على نقاط الخلاف و العدوان شيء ينتفع به العدو!

(۲) العلم نور و ضياء يقذفه الله في قلوب أوليائه!

(۳) أصبح الجو معتدلاً لطيفاً فصار أهالي القرية فرحين!

(۴) الأيّام الصعبة للحياة تُعلِّمُنَا أَنْ نجد طريق حلّ للظروف القاسية!

۴۶- عيّن فعلاً يحتاج إلى «نون الوقاية»:

(۱) القراءة المتواصلة تفيدنا في تسجيل المعلومات في أذهاننا!

(۲) صديقا يسافران بالطائرة لكي يصلا أسرع!

(۳) أ لا تساعدونه في القيام بكتابة الأسماء في القائمة!

(۴) خالق السماوات و الأرض اجعلي من عبادك الصالحين!

۴۷- عيّن اسم الفاعل بمعنى اسم المفعول:

(۱) المتكلّم يعرف بكلامه فإنّ الإنسان مخبوء تحت لسانه!

(۲) ربّ إنّك أسمع السامعين و مُجيب الدعوات!

(۳) إنّ أكثر الأسماك المنتشرة على الأرض من نوع واحد!

(۴) يجب أن نكون آمريين بالمعروف مخلصين لله أعمالنا!

۴۸- عيّن جواب الشرط يختلف:

(۱) إذا قال أحد كلاماً يفرّق صفوفكم فهو عميل الأعداء!

(۲) من يعمل بما يقول و هو عالم يؤثّر على المخاطب فهذا أنفع له!

(۳) إن تتوبني إلى الله توبة صادقة فالله يغفر لك غفراناً!

(۴) من يتوكّل على الله فهو حسبه و لا يحتاج إلى أحد!

۴۹- عيّن ما ليس فيه الحال:

(۱) إنّني قرأت الكتب التاريخية مملوءة بالموضوعات الجديدة!

(۲) كنت نادماً على عملي و أنا أعتذر إلى أحد أصدقائي!

(۳) قد قدّم لقمان لابنه مواعظ قيّمة و هي مفيدة جداً للشباب!

(۴) الله هو الذي أرسل الأنبياء إلى الناس منذرين!

۵۰- عيّن الصحيح عن العبارات:

(۱) «فهذا يوم البعث ولكم كنتم لا تعلمون» (رفع الإبهام عن جملة «كنتم لا تعلمون»!)

(۲) إنّما يفلح في الآخرة من ينفع الناس بعلمه و عمله! (أكّدت الجملة بأجمعها!)

(۳) عسى أن تكرهن شيئاً و هو خير لكنّ! (وقوع العبارة حتميّ!)

(۴) الناس في نوم الغفلة و لا ينتبهون إلّا بعد موتهم! (العبارة تفيد الحصر!)



دین و زندگی

۵۱- آن چه باعث شکوفایی استعداد می شود و امید به آینده را نوید می بخشد، کدام است و کدام روایت در راستای این امر است؟

- ۱) پاکی و صفای قلب - «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَى نَفْسِي طَرَفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا»
- ۲) پاکی و صفای قلب - «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ»
- ۳) فکر و اندیشه - «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قُدْرَتِهِ»
- ۴) فکر و اندیشه - «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَى نَفْسِي طَرَفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا»

۵۲- حسن فاعلی مرتبط با کدام مورد است و وجود آن دارای چه معنایی است؟

- ۱) قصد فرد - کار با صحت و مطابق فرمان خدا انجام شده است.
- ۲) قصد فرد - کار خالصانه و بدون شرک و ریا انجام شده است.
- ۳) کمیت عمل - کار خالصانه و بدون شرک و ریا انجام شده است.
- ۴) کمیت عمل - کار با صحت و مطابق فرمان خدا انجام شده است.

۵۳- درک صحیح آیه شریفه «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ...» ما را به مفهوم کدام آیه شریفه رهنمون می سازد؟

- ۱) «لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَ عَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ»
- ۲) «لَا يَمْلِكُونَ لِإِنْفُسِهِمْ نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا»
- ۳) «اللَّهُ الصَّمَدُ، لَمْ يَلِدْ وَ لَمْ يُولَدْ»
- ۴) «وَ لَا يَشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا»

۵۴- اگر کسی به شرک مطروحه در عبارت قرآنی «خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهُ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ» معتقد باشد، خداوند را چگونه تصور کرده و این موضوع به

چه معنایی است؟

- ۱) محدود و ناقص - هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد و به خالق کامل احتیاج دارد.
- ۲) محدود و ناقص - تصور این که کسی در کنار ربوبیت الهی به صورت مستقل و دارای حسابی جداگانه است.
- ۳) بی تدبیری و عدم پرورش - تصور این که کسی در کنار ربوبیت الهی به صورت مستقل و دارای حسابی جداگانه است.
- ۴) بی تدبیری و عدم پرورش - هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد و به خالق کامل احتیاج دارد.

۵۵- از آن جایی که برخی از آیات و روایات از شهادت اعضای بدن انسان یاد می کنند، چه کسانی در روز قیامت سوگند دروغ می خورند و چرا؟

- ۱) فجّار - چون تجسم اعمال خویش را می بینند.
- ۲) کفّار - چون تجسم اعمال خویش را می بینند.
- ۳) فجّار - تا شاید خود را از مهلکه نجات دهند.
- ۴) کفّار - تا شاید خود را از مهلکه نجات دهند.

۵۶- چه چیزی باعث می گردد که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بدانند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای او آسان تر شود؟

- ۱) وحدت و همبستگی اجتماعی و دوری از تفرقه
- ۲) اولویت بخشی به اهداف اجتماعی مانند خرید کالای ایرانی
- ۳) مشارکت مردم در انجام وظیفه امر به معروف و نهی از منکر
- ۴) افزایش آگاهی های سیاسی و اجتماعی و در نتیجه استقامت و پایداری در برابر مشکلات

۵۷- پیامبر عظیم الشان اسلام (ص) کدام علت را سبب انحطاط اقوام و ملل سلف بیان داشته اند و کدام آیه مؤید تقابل و جلوگیری از آن است؟

- ۱) روا داشتن تبعیض برای افراد ذی نفوذ - «يُرِيدُونَ أَنْ يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَ قَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا...»
- ۲) روا داشتن تبعیض برای افراد ذی نفوذ - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ...»
- ۳) پذیرش ولایت طاغوت و دوری از حاکمیت الهی - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ...»
- ۴) پذیرش ولایت طاغوت و دوری از حاکمیت الهی - «يُرِيدُونَ أَنْ يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَ قَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا...»

۵۸- با امان نظر به آیات قرآنی آن جا که مردمی خدا را بر یک جانب و کناره ای عبادت و بندگی می کنند، در هنگام رویارویی با سنت آزمایش

الهی چه حالتی دارند؟

- ۱) «خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ»
- ۲) «هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ»
- ۳) «انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ»
- ۴) «اطْمَأَنَّ بِهِ»



- ۵۹- در کلام امیر دل‌ها علی (ع) کسانی که غیر خدا در نظرشان کوچک‌اند، در کدامین راه تقویت عزت نفس گام نهاده‌اند؟
- (۱) ایستادگی در برابر تمایلات پست
 - (۲) نفروختن خویش به بهای اندک
 - (۳) شناخت ارزش خویش
 - (۴) کوشش برای بندگی خداوند
- ۶۰- مفاهیم «باقی ماندن تفکر اسلام راستین» و «سست شدن تدریجی بنای ظلم و جور بنی‌امیه» به ترتیب اشاره به کدام اصول کلی ائمه اطهار (ع) در مبارزه با حاکمان دارد؟
- (۱) معرفی خویش به عنوان امام برحق - انتخاب شیوه‌های درست مبارزه
 - (۲) معرفی خویش به عنوان امام برحق - عدم تأیید حاکمان
 - (۳) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه - عدم تأیید حاکمان
 - (۴) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه - انتخاب شیوه‌های درست مبارزه
- ۶۱- آن‌جا که خداوند خطاب به پیامبر دربارهٔ وجوب حجاب زنان می‌فرماید، حکمت آن را چه چیزی معرفی کرده است و سپس کدام صفت باری تعالی را به منصفه ظهور گذاشته است؟
- (۱) «يَذْنِبْنَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَيبِهِنَّ» - «وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ»
 - (۲) «يَذْنِبْنَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَيبِهِنَّ» - «كَانَ اللَّهُ غَفُورًا رَحِيمًا»
 - (۳) «ذَلِكَ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفَ فَلَا يُؤْذِنَنَّ» - «كَانَ اللَّهُ غَفُورًا رَحِيمًا»
 - (۴) «ذَلِكَ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفَ فَلَا يُؤْذِنَنَّ» - «وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ»
- ۶۲- سخن مکرر پیامبر (ص) به ویژه در روزهای آخر عمر خود، کدام حدیث شریف است و چه موضوعی از آن برداشت می‌گردد و با کدام آیه شریفه هم‌مفهوم است؟
- (۱) منزلت - جانشینی - «إِنَّمَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ ...»
 - (۲) ثقلین - عصمت - «إِنَّمَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ ...»
 - (۳) ثقلین - عصمت - «إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ ...»
 - (۴) منزلت - جانشینی - «إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ ...»
- ۶۳- شرط اصلی دوستی با خدا چیست و در کدام آیه بدان تأکید شده است؟
- (۱) عمل به دستورات خداوند که توسط پیامبر ارسال شده - «يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
 - (۲) عمل به دستورات خداوند که توسط پیامبر ارسال شده - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي»
 - (۳) دوستی عمیق با خداوند کریم و نفرت عمیق از باطل و پیروانش - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي»
 - (۴) دوستی عمیق با خداوند کریم و نفرت عمیق از باطل و پیروانش - «يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»
- ۶۴- غافل شدن از آخرت در دیدگاه منکران معاد و معتقدان به معاد، به ترتیب به سبب کدامین عوامل است؟
- (۱) فراموشی آیندهٔ تلخی که در انتظار دارند - فرو رفتن در هوس‌ها و دنیا را هدف قرار دادن
 - (۲) فراموشی آیندهٔ تلخی که در انتظار دارند - عدم تمایل به زرق و برق‌های فریبندهٔ دنیایی
 - (۳) بی‌ارزش شدن زندگی چند روزهٔ دنیایی - فرو رفتن در هوس‌ها و دنیا را هدف قرار دادن
 - (۴) بی‌ارزش شدن زندگی چند روزهٔ دنیایی - عدم تمایل به زرق و برق‌های فریبندهٔ دنیایی
- ۶۵- اگر جهانی را در نظر بگیریم که هیچ‌گونه تقدیر و اندازه‌ای بر پدیده‌های آن حاکم نباشد، آن جهان دارای چه ویژگی‌هایی است؟
- (۱) دارای نظم و قانونمندی نسبی است زیرا تقدیر چیزی ورای قانونمندی جهان و نظم در آن است.
 - (۲) چنین جهانی معنا دارد ولی سهم اختیار انسان در آن به مراتب کم شده و قدرت تصمیم‌گیری او با مشکل روبه‌رو می‌شود.
 - (۳) هرج و مرج بر آن حاکم است و جایی برای اراده و اختیار انسان وجود ندارد.
 - (۴) با این‌که نمی‌تواند واقعیت خارجی داشته باشد ولی قدرت تخلف‌ناپذیر الهی آن را ممکن می‌کند.



۶۶- آن جا که دو نفر با هم آیاتی را از رسول خدا (ص) می شنیدند، اما این آیات، ایمان یکی را تقویت می کرد ولی بر لجابت و کفر دیگری می افزود، مفهوم کدام آیه شریفه را به ما یادآوری می کند؟

- ۱) «أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ»
- ۲) «كَلَّا نُمَدِّ هَؤُلَاءِ وَ هَؤُلَاءِ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا»
- ۳) «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَ إِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ»
- ۴) «مَنْ جَاءَ بِالْحَسَنَةِ فَلَهُ عَشْرُ أَمْثَالِهَا وَ مَنْ جَاءَ بِالسَّيِّئَةِ فَلَا يُجْزَى إِلَّا مِثْلُهَا»

۶۷- تأکید بر تحدی قرآن کریم به این که هیچ گاه و هیچ کس توان آوردن مثل قرآن وجود ندارد را در کدام عبارت قرآنی می توان مشاهده کرد؟

- ۱) «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَ لَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا»
- ۲) «لَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»
- ۳) «أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ»
- ۴) «وَ مَا كُنْتُ تَتْلُو مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ وَ لَا تَخْطُ بِبِيمِينِكَ»

۶۸- علت سپاس و تحمید بهشتیان، آن جا که فرشتگان به آنان خوش آمد گفته و نوید زندگی جاودانه را می دهند، کدام است و بازتاب مراعات عهد و امانت در کلام قرآنی چگونه بیان شده است؟

- ۱) خداوند حزن و اندوه را از آنان زدوده و از رنج و درماندگی دور کرده است - «انان در باغ های بهشتی گرامی داشته می شوند»
- ۲) خداوند حزن و اندوه را از آنان زدوده و از رنج و درماندگی دور کرده است - «برای آن ها باغ هایی از بهشت است»
- ۳) خداوند وفای به وعده خویش کرده و جایگاه زیبا را به آنان عطا کرده است - «برای آن ها باغ هایی از بهشت است»
- ۴) خداوند وفای به وعده خویش کرده و جایگاه زیبا را به آنان عطا کرده است - «انان در باغ های بهشتی گرامی داشته می شوند»

۶۹- دعای پیوسته امام علی بن الحسین (ع): «خدایا ایام زندگی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده ای»، با کدام سؤال هم آوایی دارد و دچار خطا شدن در پاسخگویی به آن، چه پیامدی را به دنبال دارد؟

- ۱) به کجا می روم آخر نمایی وطنم - نمی تواند برای خود برنامه ریزی کند
- ۲) به کجا می روم آخر نمایی وطنم - عمر خود را از دست می دهد
- ۳) از کجا آمده ام آمدنم بهر چه بود - عمر خود را از دست می دهد
- ۴) از کجا آمده ام آمدنم بهر چه بود - نمی تواند برای خود برنامه ریزی کند

۷۰- در بیان قرآن کریم استقرار اندیشه و دین مرضی رضای الهی، آینده وعده داده شده به کدام گروه از بندگان الهی است؟

- ۱) «أَنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ»
- ۲) «عَلَى الَّذِينَ اسْتَغْفِرُوا فِي الْأَرْضِ»
- ۳) «الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ»
- ۴) «كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ»

۷۱- آن جا که قرآن کریم مبدل کردن گناهان به حسنات را بیان داشته است، کدام صفت باری تعالی را به منصفه ظهور گذاشته است و این موضوع یادآور کدام سنت الهی است؟

- ۱) آمرزندگی - تأثیر اعمال انسان بر زندگی او
- ۲) آمرزندگی - سبقت رحمت بر غضب
- ۳) دوستداری - سبقت رحمت بر غضب
- ۴) دوستداری - تأثیر اعمال انسان بر زندگی او

۷۲- دخیل کردن سلیقه شخصی در احکام دین و گرفتاری در اشتباهات بزرگ از چالش های پس از رحلت پیامبر اکرم (ص) معلول چه عاملی بود و امیرالمؤمنین علی (ع)، علت پیروزی شامیان بر یاران خویش را چه فرمودند؟

- ۱) عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم به دلیل فوت یا شهادت آنان - در مسیر باطل خود متحدند
- ۲) بی بهره ماندن بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت - در مسیر باطل خود متحدند
- ۳) بی بهره ماندن بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت - فرمانبری با شتاب از زمامدارشان
- ۴) عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم به دلیل فوت یا شهادت آنان - فرمانبری با شتاب از زمامدارشان



۷۳- نقش کامل‌کننده نهاد خانواده در کدام عبارت قرآنی مذکور است؟

- (۱) ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا﴾
 (۲) ﴿وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا﴾
 (۳) ﴿لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً﴾
 (۴) ﴿وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً﴾

۷۴- اگر از ما بپرسند: «کدام سؤال ذهن عموم انسان‌ها را در طول تاریخ به خود مشغول کرده است؟»، در پاسخ چه می‌گوییم و بیان خداوند در

قرآن کریم درباره کافرانی که می‌گویند: «زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیای ما نیست»، کدام است؟

- (۱) آینده انسان پس از مرگ - ﴿وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ﴾
 (۲) چیستی بعد مجرد - ﴿وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ﴾
 (۳) چیستی بعد مجرد - ﴿وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ﴾
 (۴) آینده انسان پس از مرگ - ﴿وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ﴾

۷۵- کدام یک از اهم عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی در جامعه است و مجموعه افراد جامعه چگونه باید روابط اقتصادی را سالم نگه دارند؟

- (۱) اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی و فساد اداری و مالی برخی از مسئولین - دوری از اسراف و استفاده از کالای ایرانی و خودکفایی
 (۲) اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی و فساد اداری و مالی برخی از مسئولین - تأسی به پیامبر اکرم (ص) و نظارت همگانی
 (۳) وابستگی به بیگانه با مصرف‌گرایی سرسام‌آور و نیازهای کاذب و تنوع‌طلبی - تأسی به پیامبر اکرم (ص) و نظارت همگانی
 (۴) وابستگی به بیگانه با مصرف‌گرایی سرسام‌آور و نیازهای کاذب و تنوع‌طلبی - دوری از اسراف و استفاده از کالای ایرانی و خودکفایی



PART A: Grammar and Vocabulary

Directions: Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 76- Kelly is a popular student on to the school council by her classmates.**
- 1) whom has elected 2) who has been elected
3) whom been elected 4) who has elected
- 77- There is a kind of lizard which is able to hide in different surroundings by changing color.**
- 1) its / its 2) itself / itself
3) itself / its 4) its / itself
- 78- Computers today are those of even five years ago.**
- 1) more faster and more efficient than 2) much faster and more efficient than
3) more faster and the most efficient of 4) much faster and the most efficient of
- 79- Please let me know when you have received my parcel,?**
- 1) have you 2) you will
3) will you 4) you have
- 80- Business owners are calling on the government to cut taxes in order to boost the**
- 1) instance 2) principle
3) economy 4) attempt
- 81- In over half a century she published more than 20 novels, alongside works of poetry, criticism and**
- 1) collection 2) attitude
3) resource 4) biography
- 82- My brothers and I feel a real attachment to the house where we were born and**
- 1) brought up 2) taken care
3) looked up 4) made up
- 83- Younger workers entering the labor force need to be trained in the required skills to older workers as they retire.**
- 1) protect 2) convert
3) replace 4) identify
- 84- Energy drinks are not good for treating dehydration because they have too much sugar, but not enough of the that have been lost.**
- 1) objects 2) additions
3) minerals 4) values
- 85- Tom thanked all those that supported the event and those who were so with their sponsorship.**
- 1) fortunate 2) imaginary
3) cultural 4) generous
- 86- There is an Indian proverb which states that the smiles that you will always come back to you.**
- 1) broadcast 2) surround
3) remind 4) forgive
- 87- The Chinese language seems really to me because it has a difficult alphabet and very different tones.**
- 1) international 2) complicated
3) alternative 4) repetitive

**PART B: Cloze Test**

Directions: Questions 88-92 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Your feet may be resting firmly on the ground, but more than two-thirds of our planet is covered with water. Oceans and seas ...88... 71 percent of Earth's surface. They influence the climate, supply us with food, power, and other ...89... resources, and provide a home for a fascinating range of plant and animal life. The oceans and seas began millions of years ago ...90... Earth cooled from its original molten state. Water vapor escaped from inside Earth in volcanic eruptions, cooled, and fell as rain. It filled ...91... hollows and basins surrounding rocky land masses. These gradually moved around ...92... . As rivers formed on the land and flowed into the seas, they dissolved minerals from the rocks, making the oceans and seas salty.

- | | | | |
|--|-------------|------------|---------------|
| 88- 1) use up | 2) take off | 3) make up | 4) consist of |
| 89- 1) domestic | 2) valuable | 3) private | 4) scrambled |
| 90- 1) unless | 2) whether | 3) whereas | 4) when |
| 91- 1) complex | 2) vast | 3) high | 4) local |
| 92- 1) to form the continents and oceans as they exist today | | | |
| 2) form the continents and oceans if today they exist | | | |
| 3) to form the continents and oceans if today they exist | | | |
| 4) form the continents and oceans as they exist today | | | |

PART C: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

Even before man first walked on the moon in 1969, people have long been fascinated with the idea of living in space. Some might argue that we have finally achieved that dream. The International Space Station has been orbiting Earth for more than two decades and has had over two hundred visitors. This orbiting laboratory conducts ongoing experiments and observations. It also serves as a spaceport for space shuttle launches. Astronauts conduct spacewalks from the station as well.

As an international laboratory, the space station helps foster goodwill and facilitates the sharing of information between countries. Since its launch in 1998, many countries have participated in the space station's mission. The United States, Russia, Canada, and Japan have all participated. Other countries from the European Space Agency have also been involved.

There have been several expeditions to the space station, with crew members staying in space for various lengths of time. Experiments and observations lead to the development of new technology and applications. For example, cell phone cameras, water filtration and purification, and medical imaging are all related to space exploration. Crew members have had the opportunity to research principles of gravity that lead to advancements in the medical field, as well as making future space travel easier.

- 93- According to the passage, which country is NOT involved in the space station's mission?
- | | | | |
|------------------|-----------|--------------|----------|
| 1) United States | 2) Russia | 3) Australia | 4) Japan |
|------------------|-----------|--------------|----------|
- 94- What is the purpose of the first paragraph?
- 1) It describes the work of the current expedition.
 - 2) It explains the purpose of the space station.
 - 3) It describes the international scope of the space station.
 - 4) It explains how the space station contributes to our study of asteroids.



- 95- What does the word “facilitates” mean as it is used in the second paragraph?
 1) makes it easier 2) requires no effort 3) discourages 4) adds up
- 96- Which of the following space station research has benefitted people on Earth?
 1) using radiation from Earth’s atmosphere as a power supply
 2) the development of cell phone cameras, water filtration and purification, and medical imaging
 3) researching principles of gravity to simplify future space travel
 4) serving as a spaceport for space shuttle launches

Passage 2:

Electric cars seem to be everywhere in the news. They do not cause as much pollution as gasoline-powered vehicles. This means they are more environmentally friendly. However, the source of their electricity may not be.

Electric cars are powered by electric motors instead of gasoline engines. The electric engine derives its power from a controller. This controller gets its power from rechargeable batteries. If you look under the hood of a gas-powered car, it has hoses and valves. Conversely, the electric cars have wires and electric motors.

The first electric car was made in Germany in 1888 and was popular for many years. Electric cars started gaining popularity again toward the end of the twentieth century. Today, most major auto manufacturers have at least one electric car in their product line. Others, such as Tesla, produce nothing but electric cars.

Electric cars do not produce greenhouse gas emissions. They are also nearly silent. One drawback is that they are more expensive to design and produce. This cost gets passed along to consumers. Another negative aspect of these cars is the challenge of disposing the old batteries.

- 97- What is one way in which electric cars differ from gasoline powered cars?
 1) Electric cars are less expensive. 2) Electric cars need refueling.
 3) Electric cars create less pollution. 4) Electric cars have a longer driving range.
- 98- Which statement describes why electric cars might NOT be much better than gasoline-powered vehicles for the environment?
 1) They are more expensive to design and produce.
 2) Electric cars have wires and electric motors.
 3) Electric cars do not produce greenhouse gas emissions.
 4) The source of their electricity may not be environmentally friendly.
- 99- What can you infer from the passage about the increasing popularity of electric cars?
 1) They probably became more popular as people started becoming concerned about the environment.
 2) They were more popular than gasoline-powered cars in the late 19th century.
 3) They probably became more popular because they are cheaper to produce.
 4) They became more popular when the challenge of disposing the old batteries was resolved.
- 100- How many car manufacturing companies have been referred to by their brands in the passage?
 1) none 2) one 3) two 4) three

دفترچه شماره ۲

آزمون جامع (۲)

جمعه ۹۹/۰۵/۱۰



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

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





ریاضیات

۱۰۱- اگر $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۰۲- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2x-1}$ را ابتدا یک واحد سمت چپ و سپس یک واحد به پایین منتقل می‌کنیم. نمودار جدید و نمودار قبلی با چه طولی متقاطع هستند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{4}$

- (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) نقطه برخوردی ندارند.

۱۰۳- اگر حاصل ضرب ۹ جمله اول از یک دنباله هندسی برابر ۵۱۲ باشد و نسبت جمله چهاردهم به جمله دهم برابر $\sqrt{2}$ باشد، جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\sqrt{2}$

۱۰۴- اگر در یک دنباله حسابی $a_5^2 - a_3^2 = 504$ و $a_9 = 7$ باشد، جمله چندم دنباله برابر ۴۳ است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۲۱ (۴) ۲۲

۱۰۵- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $x^6 - 3x^2 - 4 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) صفر (۳) ۸ (۴) ۶

۱۰۶- نقاط $A(a, a-1)$ ، $B(1, 2)$ و $C(0, 2)$ سه رأس مثلث ABC هستند، اگر این مثلث در رأس A متساوی‌الساقین باشد، فاصله A از مبدأ مختصات چقدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\sqrt{2}$

۱۰۷- در صورتی که $f(x) = \sqrt[3]{1-x}$ و $\log(x) = 2x$ باشد، حاصل $\text{gof}(-7)$ چقدر است؟

- (۱) ۶۵ (۲) -۶۴ (۳) ۶۳ (۴) -۶۳

۱۰۸- اگر $f(x) = a^x + b^x$ ، $f(2) = f(1) + 8 = 13$ ، $f(3)$ چقدر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۷ (۳) ۳۵ (۴) ۴۱

۱۰۹- اگر $1 = \log_3(x^2 + 2x^2 + 1) + 2\log_3 \sqrt{x} + \log_3(x^2 + x + 1)$ باشد، حاصل $\log_3(x^2 + x + 1)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

۱۱۰- ساده‌شده عبارت $A = \frac{\tan(x+3) - \tan x - \tan 3}{\tan(x+3)}$ کدام است؟

- (۱) $\tan x$ (۲) $\tan 3$ (۳) $\tan x \tan 3$ (۴) $\tan x - \tan 3$

۱۱۱- اگر دوره تناوب تابع $f(x)$ ، $\frac{2}{9}$ برابر عکس دوره تناوب تابع $f(2x)$ باشد، دوره تناوب تابع $f(\frac{x}{3})$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۱۲- اگر باقی‌مانده $f(x)$ بر $x-1$ برابر ۴ باشد، آنگاه باقی‌مانده تابع $g(x) = f(\frac{x}{3}) - f(x^2) + f(2x) + x$ بر $x-2$ چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۱۳- تابع $f(x) = [x] + 1$ در چند نقطه از بازه $(-\sqrt{3}, \sqrt[3]{30})$ حد ندارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

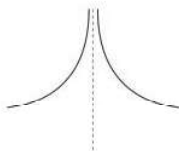
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵



۱۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x - \sqrt[3]{\sin x}}{\cos x - \sqrt{\cos x}}$ کدام است؟

- (۱) $+\infty$ (۲) صفر (۳) $-\infty$ (۴) -1

۱۱۵- در صورتی که تابع $f(x) = \frac{(-1)^{[x]} + a}{x-1}$ در همسایگی مجانب قائم خود به صورت شکل زیر باشد، حدود a کدام است؟



- (۱) $a > 1$
(۲) $a < -1$
(۳) $-1 < a < 1$
(۴) هیچ مقدار a

۱۱۶- اگر $f(x) = (x+2)^3 - 1$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) + f(x-2)}{f(-x) + 2f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) 2

۱۱۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2x) - 4}{x - 2} = 1$ باشد، عرض از مبدأ خط مماس بر تابع $f(x)$ ، در نقطه‌ای به طول ۴ واقع بر آن کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 4

۱۱۸- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a[x] - b & x \geq 1 \\ |x^2 - 1| + ax - a & x < 1 \end{cases}$ در $x=1$ مشتق پذیر باشد، در این صورت $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 1 (۴) 2

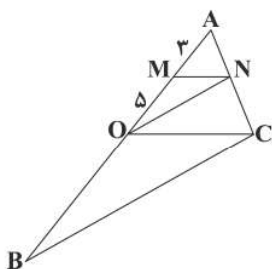
۱۱۹- اگر $f(x) = ax^3 - bx - 1$ و داشته باشیم $f(x) + f'(x) + f''(x) = ax^3 + x^2 + x + c$ ، آن گاه مقدار c کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) -2 (۴) -1

۱۲۰- اگر $f'(2x) = x^2$ باشد، مشتق $f(ax)$ کدام است؟

- (۱) $a^2 x^2$ (۲) $\frac{a^2 x^2}{2}$ (۳) $\frac{a^2 x^2}{4}$ (۴) $\frac{a^2 x^2}{3}$

۱۲۱- اگر در شکل زیر $ON \parallel BC$ و $MN \parallel OC$ باشد، طول AB کدام است؟

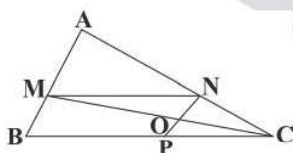


- (۱) $\frac{14}{3}$
(۲) $\frac{64}{3}$
(۳) $\frac{16}{3}$
(۴) $\frac{17}{3}$

۱۲۲- در دوزنقه متساوی الساقین به قاعده‌های ۴ و ۱۶، طول ارتفاع وارد بر قاعده ۵ است، اوساط اضلاع را به هم وصل می‌کنیم، محیط چهارضلعی حاصل کدام است؟

- (۱) $5\sqrt{5}$ (۲) $6\sqrt{5}$ (۳) $8\sqrt{5}$ (۴) $10\sqrt{5}$

۱۲۳- در شکل زیر، چهارضلعی MNPB متوازی الاضلاع است و $AM = 2MB$ ، مساحت مثلث OMN چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



- (۱) $\frac{9}{28}$
(۲) $\frac{3}{28}$
(۳) $\frac{9}{64}$
(۴) $\frac{3}{64}$



۱۲۴- در کدام حالت زیر دو صفحه مفروض، لزوماً عمود بر هم اند؟

- (۱) یک صفحه، عمود بر هر دو صفحه مفروض
(۲) یک خط از هر صفحه، عمود بر فصل مشترک
(۳) یک خط از صفحه اول، عمود بر فصل مشترک
(۴) یک خط از صفحه اول، عمود بر صفحه دوم

۱۲۵- مربعی به ضلع ۲ واحد را حول خط d که به فاصله ۳ واحد از مربع قرار دارد، دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱) 16π (۲) 24π (۳) 30π (۴) 32π

۱۲۶- مجانس مثلث ABC به اضلاع ۳، ۵ و ۶ را به مرکز تجانس A ، با ضریب $\frac{1}{4}$ به دست می‌آوریم. مساحت مثلث مجانس کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{14}$ (۲) $\frac{\sqrt{14}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{14}}{2}$ (۴) $3\sqrt{14}$

۱۲۷- دو دایره به شعاع‌های ۴ و ۱۶ مماس برون هستند. اگر مماس مشترک داخلی، مماس مشترک‌های خارجی را در نقاط M و N قطع کند، طول MN کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۱۲۸- شعاع دایره محیطی مثلث ABC به اضلاع ۴، ۱۳ و ۱۵ کدام است؟

- (۱) $8/25$ (۲) $8/5$ (۳) $8/75$ (۴) $8/125$

۱۲۹- مساحت دایره محیطی هشت‌ضلعی منتظم به ضلع ۴ کدام است؟

- (۱) $\pi(2+\sqrt{2})$ (۲) $2\pi(2+\sqrt{2})$ (۳) $4\pi(2+\sqrt{2})$ (۴) $8\pi(2+\sqrt{2})$

۱۳۰- طول وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای ۸ واحد است. مجموع مربعات میانه‌های نظیر اضلاع قائم مثلث کدام است؟

- (۱) ۷۶ (۲) ۸۰ (۳) ۸۶ (۴) ۹۶

۱۳۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 8 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس $-\frac{1}{4}A^T B^T$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۳۲- اگر ماتریس $_{2 \times 2} [i^2 - j]$ و $A^{-1} = [i^2 - j]$ و $A^T = \alpha A - \beta I$ ، آنگاه حاصل $\alpha - \beta$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۳- به ازای چه مقادیری از k ، دستگاه $\begin{bmatrix} k & -3 \\ 1 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$ یک دسته جواب منحصربه‌فرد دارد؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۳ و -۳ (۴) همه مقادیر k

۱۳۴- دو خط d_1 و d_2 متقاطع‌اند. چند نقطه در صفحه این دو خط می‌توان یافت که از d_1 به فاصله $1/5$ سانتی‌متر و از d_2 به فاصله $2/5$ باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- مکان هندسی نقاطی از صفحه که مجموع مربعات فواصل آن، از دو خط عمود بر هم $x+2y+1=0$ و $2x-y+2=0$ برابر ۵ باشد، کدام است؟

- (۱) دایره‌ای به مرکز $(-1, 0)$
(۲) دایره‌ای به مرکز $(0/2, -0/3)$
(۳) سهمی قائم به رأس $(-1, 0)$
(۴) سهمی قائم به رأس $(0/2, -0/3)$

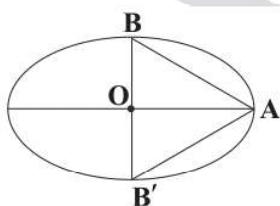
۱۳۶- در بیضی زیر مثلث ABB' متساوی‌الاضلاع است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\sqrt{\frac{2}{3}}$

(۴) $\sqrt{\frac{2}{3}}$





۱۳۷- معادله یک سهمی با کانون $F(-3, 1)$ و خط هادی به معادله $x=1$ ، کدام است؟

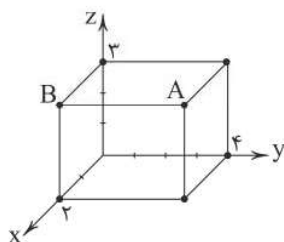
$$y^2 - 2y + 8x + 9 = 0 \quad (2)$$

$$y^2 - 2y + 6x = 2 \quad (1)$$

$$x^2 - 4x + 6y = 4 \quad (4)$$

$$x^2 - 2x + 6y = -2 \quad (3)$$

۱۳۸- در مکعب مستطیل زیر، معادله یال AB کدام است؟



$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 4 \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} y = 4 \\ 0 \leq x \leq 2 \\ z = 3 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} 0 \leq y \leq 4 \\ x = 2 \\ z = 3 \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ 0 \leq y \leq 4 \\ z = 3 \end{cases} \quad (3)$$

۱۳۹- هم‌ارز گزاره $(p \Rightarrow (q \Rightarrow p))$ ، کدام است؟

$$F \quad (4)$$

$$T \quad (3)$$

$$p \wedge \sim q \quad (2)$$

$$p \vee \sim q \quad (1)$$

۱۴۰- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی و U مجموعه جهانی باشد، آنگاه حاصل مجموعه $[A \cap (A' \cup B)] \cup [B \cap (A \cap B)']$ ، کدام است؟

$$\emptyset \quad (4)$$

$$U \quad (3)$$

$$B \quad (2)$$

$$A \quad (1)$$

۱۴۱- اگر برای دو پیشامد A و B داشته باشیم، $P(A) = \frac{1}{3}$ ، $P(A|B) = \frac{1}{3}$ و $P(B|A') = \frac{1}{4}$ ، مقدار $P(B)$ کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{16} \quad (1)$$

۱۴۲- در کیسه A ، ۴ مهره سفید و ۱ مهره سیاه، در کیسه B ، ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه وجود دارد. به تصادف یکی از کیسه‌ها را انتخاب می‌کنیم و مهره‌ای از آن خارج می‌کنیم. اگر مهره خارج شده سفید باشد، با کدام احتمال از جعبه A خارج شده است؟

$$\frac{28}{47} \quad (4)$$

$$\frac{27}{47} \quad (3)$$

$$\frac{28}{43} \quad (2)$$

$$\frac{27}{43} \quad (1)$$

۱۴۳- در جعبه‌ای ۸ توپ شماره‌گذاری شده از ۱ تا ۸ وجود دارد. از این جعبه ۳ توپ به تصادف متوالیاً بدون جایگذاری بیرون می‌آوریم. چقدر احتمال دارد، میانه این نمونه سه‌تایی عدد پنج باشد؟

$$\frac{5}{13} \quad (4)$$

$$\frac{3}{13} \quad (3)$$

$$\frac{5}{14} \quad (2)$$

$$\frac{3}{14} \quad (1)$$

۱۴۴- میانگین و انحراف معیار ۶ داده آماری به ترتیب ۱۶ و ۲ می‌باشد و به آن‌ها دو داده ۲۰ و ۱۲ را اضافه می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

$$\frac{\sqrt{7}}{3} \quad (4)$$

$$\frac{2\sqrt{7}}{3} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{7}}{4} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{7}}{16} \quad (1)$$

۱۴۵- برآورد میانگین یک جامعه با حجم نمونه ۱۰۰ تایی با سطح اطمینان ۹۵٪ به صورت $(11/8, 15/8)$ می‌باشد. اگر واریانس جامعه نامعلوم باشد، درصد ضریب تغییرات داده‌های نمونه تقریباً چقدر است؟

$$57 \quad (4)$$

$$52 \quad (3)$$

$$72 \quad (2)$$

$$37 \quad (1)$$

۱۴۶- به‌ازای چند عدد طبیعی دورقمی n ، دو عدد به صورت‌های $7n - 2$ و $13n + 3$ نسبت به هم غیراول‌اند؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۴۷- باقی‌مانده تقسیم عدد شش‌رقمی $A = 2a25b2$ بر ۳۳، عضو کلاس $[17]$ می‌باشد. مقدار $a + b$ کدام نمی‌تواند باشد؟

$$11 \quad (4)$$

$$14 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۱۴۸- اگر عدد $a + 5^{467}$ مضرب ۳۱ باشد، کوچک‌ترین عدد دورقمی a کدام است؟

$$38 \quad (4)$$

$$37 \quad (3)$$

$$36 \quad (2)$$

$$35 \quad (1)$$

۱۴۹- معادله سیاله $170 = 18x + 10y$ چند جواب صحیح در بازه $-20 < x < 20$ و $-20 < y < 20$ دارد؟

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$



۱۵۰- در گرافی با مجموعه رأسی $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، اگر داشته باشیم:

$N_G(a) = \{b, d, e, c\}$ ، $N_G(b) = \{a, c, d\}$ ، $N_G(c) = \{a, b, e\}$ ، $N_G(d) = \{a, b, e, d\}$ و $N_G(e) = \{e, c, a, d\}$ ، گراف

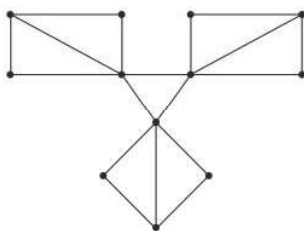
چند دور به طول ۴ دارد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)



۱۵۱- گراف مقابل، چند γ - مجموعه دارد؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۱۵۲- با ارقام عدد ۴۰۰۰۴۵۵ چند عدد ۷ رقمی می توان ساخت؟

۱۲۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

۱۵۳- مدیر یک مدرسه می خواهد ۵ سکه بهار آزادی را به عنوان پاداش بین سه دانش آموز ممتاز A، B و C تقسیم کند. احتمال این که به

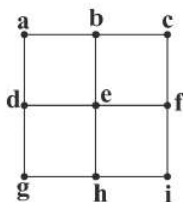
دانش آموز A حداقل ۲ سکه پاداش دهد، کدام است؟

$\frac{1}{21}$ (۴)

$\frac{3}{7}$ (۳)

$\frac{A}{21}$ (۲)

$\frac{7}{21}$ (۱)



۱۵۴- کدام مجموعه برای گراف روبه رو، یک مجموعه احاطه گر مینیمال است؟

$\{b, d, e, f\}$ (۱)

$\{a, c, i, g\}$ (۲)

$\{b, f, h, d\}$ (۳)

$\{a, b, e, h\}$ (۴)

۱۵۵- اگر A و $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ دو مربع لاتین متعامد باشند، A ممکن است با کدام یک از مربع های لاتین زیر متعامد نباشد؟

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

(۴)

۱	۳	۲
۳	۲	۱
۲	۱	۳

(۳)

۳	۱	۲
۱	۲	۳
۲	۳	۱

(۲)

۲	۱	۳
۱	۳	۲
۳	۲	۱

(۱)



۱۵۶- متحرکی که در مسیری مستقیم و افقی حرکت می کند، از مسیری با سرعت ثابت $4 \frac{m}{s}$ و سپس $30m$ بعدی را با سرعت ثابت $3 \frac{m}{s}$ در یک

جهت طی نموده و در نهایت $5m$ را با سرعت ثابت $1 \frac{m}{s}$ باز می گردد. سرعت متوسط متحرک در طول این جابه جایی چند متر بر ثانیه است؟

$1/8$ (۴)

$2/6$ (۳)

۳ (۲)

$3/6$ (۱)

۱۵۷- سرعت متحرکی که با شتاب ثابت در مسیری مستقیم حرکت می کند، در لحظه $t = 0$ برابر با $18 \frac{m}{s}$ است. اگر جابه جایی متحرک در ثانیه

پنجم حرکت برابر با صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 10s$ چند متر است؟

۱۰۱ (۴)

۸۲ (۳)

۸۰ (۲)

۴۵ (۱)

۱۵۸- قطاری با سرعت ثابت v در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است، ناگهان واگن انتهایی از قطار جدا می شود و با شتاب ثابت حرکت

می کند تا متوقف شود، جابه جایی واگن از لحظه جدا شدن تا لحظه توقف، چند برابر جابه جایی قطار در این مدت است؟

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)



۱۵۹- گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌کنیم. اگر جابه‌جایی گلوله در ثانیه آخر حرکتش ۳۳ m باشد، سرعت

برخورد گلوله با زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۲۳ (۴)

۲۸ (۳)

۳۸ (۲)

۳۵ (۱)

۱۶۰- نیروسنجی به سقف یک آسانسور متصل است، یک جسم به جرم ۵ kg را به آن آویزان کرده‌ایم. آسانسور از طبقه همکف به راه می‌افتد و در طبقه چهارم متوقف می‌شود. اگر اندازه شتاب در هنگام به حرکت درآمدن در طبقه همکف و اندازه شتاب توقف در طبقه

چهارم $a = ۲/۵ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، اختلاف بیشترین و کم‌ترین عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۲۵ (۴)

۱۷/۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۱۶۱- فردی یک گاری را به سمت شمال هل می‌دهد. در این حرکت نیروهای اصطکاک وارد بر فرد و گاری به ترتیب در کدام جهت‌ها هستند؟

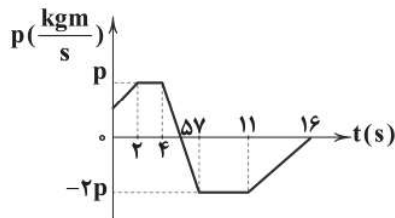
شمال - شمال (۴)

شمال - جنوب (۳)

جنوب - شمال (۲)

جنوب - جنوب (۱)

۱۶۲- نمودار تکانه - زمان برای یک متحرک به جرم ۲ kg به صورت زیر است. این جسم در کل مدت حرکتش چند ثانیه حرکت کندشونده داشته است؟



۶ (۱)

۵ (۲)

۴ (۳)

۱۱ (۴)

۱۶۳- داخل محفظه یک کامیون حمل مواد غذایی، جسمی به جرم ۴۰۰ g توسط نخ سبکی از سقف آویزان است. اگر کامیون با شتاب ثابت $۵ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

در حال حرکت باشد، اندازه نیروی کشش نخ کدام است؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۲ (۴)

۴ (۳)

 $۲\sqrt{۵}$ (۲) $\sqrt{۵}$ (۱)

۱۶۴- گلوله‌ای با سرعت اولیه $v_۰$ از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر در ارتفاع h از سطح زمین، انرژی جنبشی گلوله $\frac{۲}{۳}$ انرژی مکانیکی گلوله

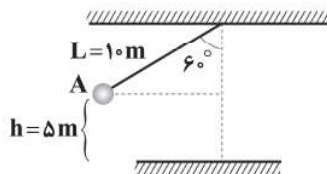
باشد، در این نقطه گلوله چه کسری از ارتفاع نهایی را باید طی کند تا به بیشترین فاصله از سطح زمین برسد؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

 $\frac{۳}{۴}$ (۴) $\frac{۴}{۹}$ (۳) $\frac{۱}{۳}$ (۲) $\frac{۲}{۳}$ (۱)

۱۶۵- در شکل زیر، گلوله آونگی به جرم m را از وضع تعادل خارج کرده و به نقطه A رسانده و رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا به ازای هر متر

حرکت آونگ، ۳ J از انرژی آن بکاهد، در هنگام عبور از نقطه تعادل تندی گلوله چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi = ۳)$

و $m = ۱\text{ kg}$ از جرم طناب صرف نظر کنید.)



۴ (۱)

۸ (۲)

 $۲\sqrt{۱۰}$ (۳) $۵\sqrt{۱۰}$ (۴)

۱۶۶- اتومبیلی به جرم یک تن، در یک جاده بین‌شهری از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. ابتدا سرعت خود را تا $۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش می‌دهد و پس

از آن با رسیدن به جاده‌ای با کیفیت بیشتر، سرعت خود را تا $۱۰۸ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ افزایش می‌دهد. اگر بازدهی موتور در قسمت اول حرکت ۲۰% و در

قسمت دوم حرکت ۱۰% باشد، انرژی لازم برای کل این حرکت چند ژول است؟

 $۰/۶ \times ۱۰^۵$ (۴) ۶×۱۰^۵ (۳) $۳/۵ \times ۱۰^۵$ (۲) ۳۵×۱۰^۵ (۱)



۱۶۷- نوسانگر جرم و فنری در حال حرکت هماهنگ ساده است و در لحظه t در مکان $x = +5 \text{ cm}$ قرار دارد. چه تعداد از عبارات‌های زیر لزوماً در

مورد این نوسانگر در لحظه t صحیح است؟

(الف) بردار شتاب حرکت آن منفی است.

(ب) بردار سرعت آن مثبت است.

(ج) حرکت آن به صورت تندشونده است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۶۸- معادله مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در دستگاه SI به صورت $x = 0.1 \cos(\frac{\pi}{3}t)$ است. پس از چند

دقیقه از شروع حرکت، مسافت طی شده توسط آن برابر با 90 cm می‌شود؟

(۴) ۹۰

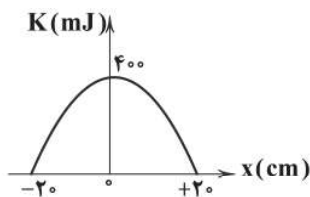
(۳) ۱۸۰

(۲) ۱/۵

(۱) ۳

۱۶۹- نمودار انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 2 kg بر حسب مکان آن به صورت شکل زیر است. اگر این نوسانگر از نقطه A

شروع به نوسان کند، پس از چند ثانیه بردار سرعت آن برای اولین بار تغییر جهت می‌دهد؟ ($\pi^2 = 10$)



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

۱۷۰- جسمی به جرم 2 kg به فنری با ثابت $320 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل شده و بر روی پاره‌خطی به طول 20 cm در حال حرکت هماهنگ ساده است. در

لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن ۴ برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، تندی این جسم چند متر بر ثانیه می‌باشد؟ ($\pi = \sqrt{10}$) و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.

(۴) ۰/۸

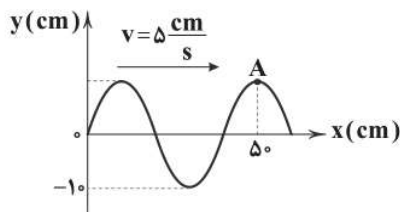
(۳) ۰/۲

(۲) $0.8\sqrt{2}$

(۱) $0.2\sqrt{2}$

۱۷۱- نقش موجی سینوسی در یک لحظه مطابق شکل زیر است. جهت حرکت ذره A ، ۵ ثانیه پس از این لحظه به کدام سمت و بیشینه تندی

نوسان آن چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



(۱) بالا - $\frac{3}{40}$

(۲) بالا - $\frac{3}{20}$

(۳) پایین - $\frac{3}{40}$

(۴) پایین - $\frac{3}{20}$

۱۷۲- تراز شدت صوت حاصل از چشمه صوت A در فاصله d از آن به اندازه ۹ دسی‌بل از تراز شدت صوت حاصل از چشمه صوت B در فاصله $2d$

از آن کم‌تر است. بسامد تولیدی چشمه صوت B چند برابر بسامد تولیدی چشمه صوت A است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۴) ۳۲

(۳) $4\sqrt{2}$

(۲) ۸

(۱) ۴

۱۷۳- خودرویی با سرعت ثابت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت یک صخره حرکت می‌کند و در لحظه t راننده بوق می‌زند. حداقل فاصله خودرو تا صخره چند متر

باشد تا راننده بتواند بین صوت اصلی بوق و صوت بازتاب‌شده از صخره تمایز قائل شود؟ ($v_{\text{صوت}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۴) ۲۶

(۳) ۲۲

(۲) ۱۳

(۱) ۱۱

۱۷۴- مطابق شکل زیر، خودرویی در حال حرکت به سمت یک چشمه صوت ساکن است و پس از مدتی به آن رسیده و از آن دور می‌شود. بسامد و

طول موج دریافتی توسط خودرو از چشمه صوت، در زمان دور شدن نسبت به زمان نزدیک شدن به چشمه، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

جهت حرکت



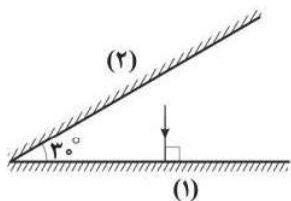
چشمه صوت

(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - ثابت

(۳) کاهش - کاهش

(۴) کاهش - ثابت



۱۷۵- مطابق شکل مقابل، پرتوی نوری به صورت عمود به آینه (۱) می‌تابد. این پرتو در مجموع چند مرتبه با آینه (۱) برخورد کرده و در نهایت زاویه آن با آینه (۲) چند درجه خواهد شد؟ (طول آینه‌ها به حد کافی بلند است.)

(۲) یک - 6° (۱) یک - 18° (۴) دو - 18° (۳) دو - 6°

۱۷۶- پرتوی نور زرد رنگی در خلأ از یک شکاف عبور کرده و دچار پراش می‌شود. چه تعداد از رنگ‌های زیر اگر در همین شرایط از این شکاف عبور کنند، دچار پراش بیشتری نسبت به نور زرد خواهند شد؟

(ج) بنفش

(ب) قرمز

(الف) آبی

(۴) هیچ کدام

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۷۷- پرتوی نور تک‌رنگی با زاویه 53° به سطح جدایی دو محیط متفاوت می‌تابد، قسمتی از آن بازتاب شده و قسمتی وارد محیط دوم می‌شود. اگر زاویه بین پرتو واردشده به محیط دوم و پرتو بازتابیده برابر با 97° باشد، سرعت این نور پس از ورود به محیط دوم چند برابر شده است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

(۴) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۱) $\frac{5}{6}$

۱۷۸- در یک لوله صوتی با دو انتهای باز، موجی ایستاده تشکیل شده که مجموع تعداد گره و شکم‌های آن ۱۳ است. اگر فاصله دو گره متوالی ۵ cm باشد، طول این لوله صوتی چند متر است؟

(۴) 0.5 (۳) 0.4 (۲) 0.3 (۱) 0.2

۱۷۹- در طیف اتم هیدروژن، بلندترین طول موج تابش شده در سری بالمر چند نانومتر از کوتاه‌ترین طول موج تابش شده، در سری لیمان بلندتر

است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$, $n'(\text{بالمر}) = 2$, $n'(\text{لیمان}) = 1$)

(۴) ۳۰۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۶۲۰

(۱) ۷۲۰

۱۸۰- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلزی $3/55 \text{ eV}$ و طول موج فوتون تابش شده بر سطح فلز 300 nm است. تندی بیشینه الکترون‌های

جداشده از سطح این فلز چند متر بر ثانیه است؟ ($h = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

(۴) 4×10^4 (۳) 2×10^4 (۲) 4×10^5 (۱) 2×10^5

۱۸۱- مطابق شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $2/5 \text{ g}$ و بار یکسان $+q$ در فاصله 1 cm از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق

باقی مانده است. اگر سطح مقطع لوله 10 cm^2 باشد، فشار وارد بر انتهای لوله برابر چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۳۰

(۴) ۵۰

۱۸۲- دو ذره باردار $q_1 = +32 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ هر کدام به ترتیب در مختصات‌های $(27 \text{ cm}, -3 \text{ cm})$ و $(35 \text{ cm}, 3 \text{ cm})$ قرار دارند. اگر

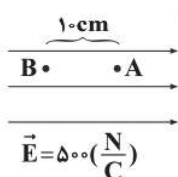
برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در فاصله r_1 و r_2 از آن‌ها صفر شود، $r_1 + r_2$ چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰



۱۸۳- مطابق شکل مقابل، ذره باردار $q = -2 \mu\text{C}$ به جرم 10 میلی‌گرم در نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواختی رها شده و پس از مدتی به نقطه B می‌رسد. اگر پتانسیل الکتریکی آن در نقطه A، 20 ولت باشد، به ترتیب از راست به چپ، در نقطه B تندی ذره باردار چند متر بر ثانیه و پتانسیل الکتریکی ذره چند ولت است؟ (به ترتیب از راست به چپ و از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنید.)

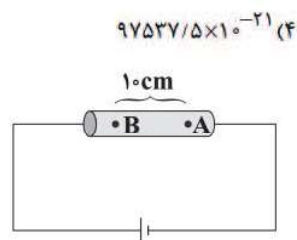
(۲) $2\sqrt{5}$ و ۷۰(۱) $2\sqrt{5}$ و ۳۰

(۴) ۵ و ۷۰

(۳) ۵ و ۳۰



۱۸۴- یک یاخته عصبی را می‌توان به عنوان یک خازن تخت مدل‌سازی کرد به طوری که فاصله بین دو طرف غشای آن 1nm و غشای آن به عنوان دی الکتریک ($\kappa = 3$) است. اگر مساحت سطح مؤثر دو طرف یاخته 10^{-10}m^2 و اختلاف پتانسیل دو سر یاخته 85mV باشد، انرژی الکتریکی ذخیره شده در یاخته چند ژول خواهد بود؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}}$)



۱۸۵- مطابق شکل مقابل، استوانه‌ای فلزی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۴ ولت متصل کرده‌ایم. اگر $V_B - V_A = 4\text{V}$ و طول A تا B برابر 10cm باشد، طول استوانه چند سانتی‌متر است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۶۰

(۴) ۲۰

(۳) ۳۰

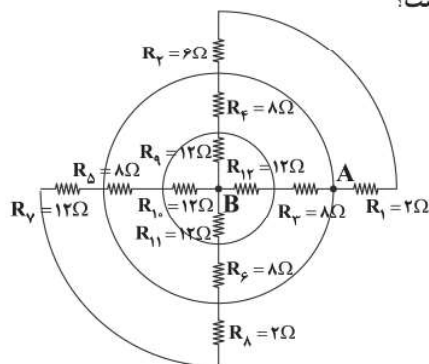
۱۸۶- شکل مقابل قسمتی از یک مدار است. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر چند اهم است؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲



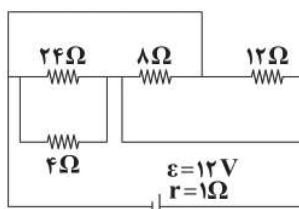
۱۸۷- با توجه به مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی چند وات است؟

(۱) $\frac{8}{3}$

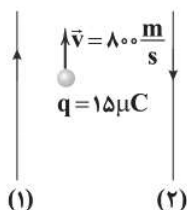
(۲) ۶

(۳) ۳

(۴) ۱۶



۱۸۸- در شکل مقابل، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از هر یک از سیم‌ها در محل بار q در فاصله بین دو سیم برابر 25mT است. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار برابر چند نیوتون و در چه جهتی است؟

(۱) 6×10^{-4} و $\rightarrow$ (۲) 6×10^{-4} و $\leftarrow$ (۳) 3×10^{-4} و $\rightarrow$ (۴) 3×10^{-4} و $\leftarrow$ 

۱۸۹- منشا خاصیت مغناطیسی مواد چیست؟

(۲) چرخش الکترون به دور خودش

(۱) چرخش الکترون‌های آزاد به دور یکدیگر

(۴) چرخش الکترون به دور هسته

(۳) چرخش الکترون به دور هسته و به دور خودش

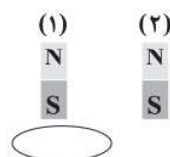
۱۹۰- مطابق شکل مقابل، قرار است دو آهنربای میله‌ای مشابه از یک ارتفاع یکسان، بر روی یک زمین شنی بیفتند. یکی از آهنربا از داخل حلقه رسانایی عبور می‌کند، کدام گزینه بیانگر مقایسه‌ای درست در ارتباط با میزان فرورفتگی دو آهنربا در زمین شنی است؟

(۱) میزان فرورفتگی آهنربای (۲) بیشتر است.

(۲) میزان فرورفتگی آهنربای (۱) بیشتر است.

(۳) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۴) میزان فرورفتگی دو آهنربا یکسان است.



زمین



۱۹۱- شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا برحسب زمان در دستگاه SI به صورت $\Phi = 300t + \cos(50\pi t)$ است. مقاومت الکتریکی این

حلقه برابر 50Ω است. جریان الکتریکی متوسط القا شده در این حلقه از لحظه $t_1 = 0$ تا لحظه $t_2 = \frac{1}{150}s$ برابر چند آمپر است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۳ (۳) $4/5$ (۴) ۶

۱۹۲- در یک مولد جریان متناوب، در لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از پیچهٔ مولد $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر بیشینهٔ شار مغناطیسی عبوری از آن است،

اندازهٔ جریان الکتریکی چند برابر جریان بیشینه است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۹۳- جرم مولی فلز A برابر با $28 \frac{g}{mol}$ و گرمای ویژهٔ آن $2700 \frac{J}{kg.K}$ و جرم مولی فلز B برابر $42 \frac{g}{mol}$ است. اگر به جرم‌های مساوی از این دو

فلز، گرمای $242800J$ داده شود، دمای فلز A به اندازهٔ $24^\circ C$ افزایش می‌یابد. افزایش دمای فلز B چند درجهٔ فارنهایت است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) $64/8$ (۴) $72/6$

۱۹۴- ارتفاع مایع درون یک ظرف مکعبی شکل را ۳ برابر می‌کنیم. نیروی وارد بر کف ظرف و نیروی وارد بر یکی از دیواره‌های ظرف از طرف مایع به

ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

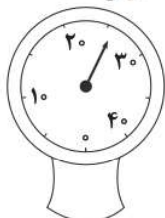
- (۱) ۳ و ۳ (۲) ۳ و ۹ (۳) ۹ و ۳ (۴) ۹ و ۹

۱۹۵- در یک محیط، فشار هوا $1.0125 atm$ است. فشار در عمق $189cm$ آب چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg}, 1 atm = 1.05 Pa)$$

- (۱) ۹۰ (۲) ۸۹ (۳) ۹۱ (۴) ۹۲

۱۹۶- یک دماسنج مطابق شکل زیر، دمای محیط را اندازه‌گیری می‌کند. خطای اندازه‌گیری هنگام گزارش عدد دما چند درجهٔ سلسیوس است؟



- (۱) ۱۰

- (۲) ۵

- (۳) $2/5$

- (۴) ۳

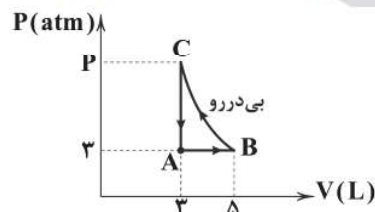
۱۹۷- یک میلهٔ فلزی توپر به ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ را آنقدر گرما می‌دهیم تا دمای آن $50^\circ C$ افزایش یابد. اگر اختلاف دمای دو سر

میله ثابت باشد، آهنگ رسانش گرمایی در آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1002}{1001}$ (۳) $\frac{2002}{2001}$ (۴) $\frac{3003}{3001}$

۱۹۸- چرخهٔ ترمودینامیکی شکل زیر، مربوط به گاز کامل است. تغییر انرژی درونی گاز در فرایند بی‌دررو برابر با $700J$ می‌باشد. کل گرمایی که گاز

در چرخه با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟ ($1 atm = 1.05 Pa$)



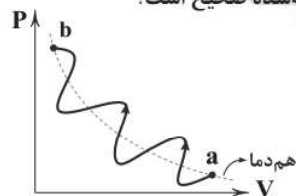
- (۱) ۶۰۰

- (۲) -۶۰۰

- (۳) ۱۰۰

- (۴) -۱۰۰

۱۹۹- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل طی مسیری از حالت a به b می‌رسد. کدام گزینه در مورد گرمای مبادله‌شده صحیح است؟



- (۱) $Q > 0$

- (۲) $Q < 0$

- (۳) $Q = 0$

- (۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.



۲۰۰- اگر در یک ماشین گرمایی که با چرخه کارنو کار می‌کند، دمای مطلق هر یک از منابع دما بالا و دما پایین را نصف کنیم، بازده این ماشین چند برابر می‌شود؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)



DriQ.com

شیمی

۲۰۱- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصر اورانیم با عدد اتمی ۹۲ درست است؟

(آ) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.
(ب) نماد شیمیایی آن U بوده و در دوره هفتم جدول جای دارد.

(پ) همه اورانیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار اورانیم - ۲۳۸ در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۰۲- عنصر A نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول دوره‌ای و عنصر X نخستین گاز نجیبی است که قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کند. اگر شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم هر کدام از عنصرهای A و X برابر باشد، مجموع جرم الکترون‌ها در اتم A به جرم اتم X به تقریب کدام است؟

 3×10^{-3} (۴) $1/5 \times 10^{-3}$ (۳) $3/5 \times 10^{-4}$ (۲) 7×10^{-4} (۱)

۲۰۳- در طیف نشری خطی چه تعداد از عنصرهای Li , He , H و Ne در گستره مرئی، نوار قرمز رنگ دیده می‌شود؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۴- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با تیتانیم و ژرمانیم درست است؟ (${}_{22}Ti$, ${}_{32}Ge$)

(آ) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها با هم برابر است.

(ب) تیتانیم یک عنصر واسطه و ژرمانیم یک عنصر اصلی است.

(پ) در آرایش الکترونی اتم‌های تیتانیم و ژرمانیم به ترتیب یک و دو زیرلایه با $n+l=5$ از الکترون اشغال شده‌اند.

(ت) تشابه خواص فیزیکی ژرمانیم و تیتانیم در مقایسه با خواص شیمیایی آن‌ها بیشتر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۰۵- چه تعداد از مطالب زیر درباره گاز کربن مونوکسید درست است؟ ($C=12$, $O=16$, $N=14$; $g \cdot mol^{-1}$)

(آ) همانند هلیوم، گازی بی‌رنگ و بی‌بو است.

(ب) برخلاف آرگون، گازی سمی است.

(پ) میل ترکیبی هموکلوبین خون با آن بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(ت) در شرایط STP، یک گرم از آن و یک گرم از فراوان‌ترین گاز هواکره، حجم‌های یکسانی را اشغال می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۶- در کدام گزینه، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های موردنظر، به‌درستی مقایسه شده است؟

 $SO_4^{2-} < SO_3^{2-} < SO_2 = SO_3$ (۲) $SO_3^{2-} < SO_4^{2-} < SO_2 = SO_3$ (۱) $SO_4^{2-} < SO_3^{2-} < SO_2 < SO_3$ (۴) $SO_3^{2-} < SO_4^{2-} < SO_2 < SO_3$ (۳)

۲۰۷- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

(آ) اوزون موجود در لایه تروپوسفر، برخلاف اوزون لایه استراتوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.

(ب) از آن‌جا که گاز اوزون قهوه‌ای رنگ است، هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

(پ) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، حجم‌های یکسانی از گاز اوزون و نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود.

(ت) وجود اوزون در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشم‌ها و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۲۰۸- معادله انحلال پذیری سدیم نیترات در آب برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است. اگر ۵۵ گرم محلول سیرشده سدیم نیترات را که در دمای 60°C قرار دارد تا دمای 35°C سرد کنیم، مقداری سدیم نیترات ته نشین می شود. برای حل کردن رسوب به دست آمده و تشکیل محلول سیرشده به چند گرم آب نیاز است؟

(۱) ۶ (۲) ۴/۱۶ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۰۹- ۶ دسی لیتر محلول ۳۹/۲ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی 1.25 g.mL^{-1} با چند کیلوگرم محلول ۲۰۰۰ppm سود به طور کامل واکنش می دهد؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۲۱۰- کدام مطالب زیر درست اند؟

(آ) تفاوت نقطه جوش HF و HBr بیشتر از تفاوت نقطه جوش HCl و HBr است.

(ب) هر فرد، روزانه در حدود ۳۵۰ متر مکعب آب مصرف می کند.

(پ) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آبها در نوع و مقدار حل شونده آنهاست.

(ت) خیار در آب شور، خودبه خود متورم می شود که این رخداد، نمونه ای از پدیده اسمز است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۱۱- گشتاور دوقطبی چه تعداد از مولکول های زیر، بزرگ تر از صفر است؟

• اوره • اتیلن گلیکول • اوزون • هیدروژن سولفید

• ید • کربن دی سولفید

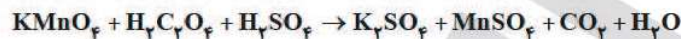
(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۲۱۲- شمار عنصرهای گازی شکل دوره سوم جدول دوره ای در مقایسه با شمار عنصرهای فلزی دوره سوم و شمار عنصرهای گازی شکل دوره دوم جدول، به ترتیب چگونه است؟

(۱) کم تر - بیشتر (۲) بیشتر - کم تر (۳) کم تر - کم تر (۴) بیشتر - بیشتر

۲۱۳- با توجه به معادله واکنش زیر که موازنه نشده است، برای تهیه ۰/۶ مول یون منگنز (II) به چند گرم پتاسیم پرمنگنات ۹۴/۸٪ خالص نیاز

است؟ (بازده واکنش ۶۰٪ است و $\text{K} = 39, \text{Mn} = 55, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۶۶/۶۶ (۲) ۳۳۳/۳۳ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۲۱۴- نمونه ای از سدیم نیترات بر اثر گرما تجزیه شده و ۵ لیتر گاز اکسیژن با چگالی 1.8 g.L^{-1} آزاد کرده است. اگر بازده واکنش ۸۰٪ و جرم جامد باقی مانده برابر ۲۷/۲۵g باشد، درصد خلوص سدیم نیترات کدام است؟ (ناخالصی های سدیم نیترات تجزیه نمی شوند

و $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$) (موازنه شود) $\text{NaNO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{NaNO}_2(s) + \text{O}_2(g)$

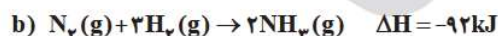
(۱) ۷۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۲۱۵- ۰/۱۵ مول از آلکان A برای سوختن کامل به ۴۵/۶ گرم اکسیژن نیاز دارد. چند ساختار مختلف را می توان به آلکان A نسبت

داد؟ ($\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۱۶- با توجه به واکنش های زیر، از سوختن هر مول گاز آمونیاک که طی آن بخار آب و گاز نیتروژن مونوکسید به دست می آید، به تقریب چند کیلوکالری گرما آزاد می شود؟



(۱) ۳۲ (۲) ۱۳۶ (۳) ۲۱۶ (۴) ۵۴



۲۱۷- گرمای حاصل از سوختن 53°C گرم از آلدهید A که در بادام وجود دارد، توسط مقداری فلز نقره جذب شده و در نتیجه دمای نقره از 25°C به 6°C رسیده است. جرم فلز نقره چند گرم بوده است؟ (آنتالپی سوختن آلدهید A برابر $-3500\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه

نقره $1^\circ\text{C}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot 25\text{J}$ است.) ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

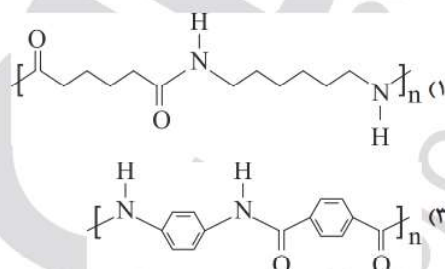
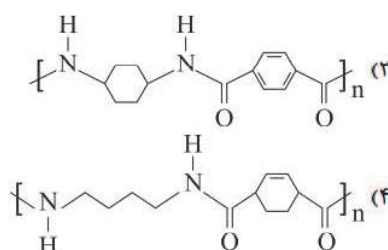
- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۲۴۰۰ (۴) ۳۲۰۰

۲۱۸- ۸ مول گاز نیتروژن دی اکسید را وارد ظرفی سر بسته به حجم ۵ لیتر می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای اکسیژن و نیتروژن مونوکسید تجزیه شود. اگر در دمای ثابت، پس از گذشت ۶ دقیقه از آغاز واکنش، فشار گازهای درون ظرف، 20% بیشتر از آغاز واکنش باشد، سرعت متوسط واکنش به تقریب چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

- (۱) $8/88 \times 10^{-3}$ (۲) $6/66 \times 10^{-3}$ (۳) $8/88 \times 10^{-4}$ (۴) $6/66 \times 10^{-4}$

۲۱۹- ۵/۵۵ گرم از یک پلی آمید خالص را در مقدار کافی اکسیژن می‌سوزانیم و در نتیجه $13/2$ گرم کربن دی‌اکسید، $4/05$ گرم آب و $0/7$ گرم نیتروژن تولید می‌شود. کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به این پلی آمید نسبت داد؟

($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



۲۲۰- بر اثر سوختن کامل یک مول از پلیمری که برای ساخت کیسه خون از آن استفاده می‌شود، $806/4$ مترمکعب گاز CO_2 در شرایط STP تولید شده است. شمار واحدهای تکرارشونده این پلیمر کدام است؟

- (۱) ۱۲۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۲۲۱- بو و طعم خوش هر کدام از میوه‌های زیر به دلیل وجود یک استر در آن‌هاست. الکل سازنده استر هر کدام از این میوه‌ها به طور نامحدود در آب حل می‌شوند، به جز

- (۱) موز (۲) سیب (۳) انگور (۴) آناناس

۲۲۲- از واکنش $183/6$ گرم از یک صابون جامد که تفاوت شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ و $\text{C}-\text{C}$ آن برابر با ۱۸ است، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ($\text{Na}=23, \text{Mg}=24, \text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (زنجر هیدروکربنی صابون موردنظر، سیر شده است.)

- (۱) ۳۵۴ (۲) ۱۷۷ (۳) $184/2$ (۴) $368/4$

۲۲۳- به 200 میلی‌لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $\text{pH}=1$ ، چند میلی‌لیتر محلول استرانسیم هیدروکسید با $\text{pH}=13$ اضافه کنیم تا محلول حاصل، خنثی باشد؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۲۲۴- در محلولی از استیک اسید که درصد جرمی آن برابر ۳۶ و چگالی آن $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر است، غلظت مولی یون استات برابر $0/09$ مولار است. درصد یونش اسید کدام است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

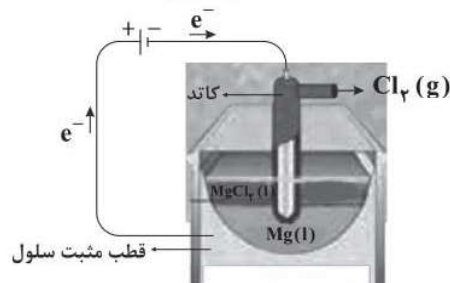
- (۱) $2/4$ (۲) $1/2$ (۳) $1/8$ (۴) $3/6$

۲۲۵- عدد اکسایش کربن در کدام یک از گونه‌های زیر بزرگ‌تر است؟

- (۱) ساده‌ترین آلدهید (۲) ساده‌ترین اسید آلی
(۳) ساده‌ترین الکل (۴) ساده‌ترین آلکان



۲۲۶- شکل زیر مربوط به سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید مذاب است. چه تعداد از موارد پیشنهاد شده بر روی آن، نادرست مشخص شده است؟



- جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی
- قطب‌های مثبت و منفی منبع جریان برق
- کاتد سلول
- قطب مثبت سلول
- محل قرارگیری الکترولیت سلول ($MgCl_2(l)$)

۲ (۲)

۵ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۲۷- در سلول گالوانی آلومینیم - مس، جرم اولیه تیغه آندی، ۸۷ گرم بیشتر از جرم اولیه تیغه کاتدی است. اگر پس از گذشت ۲۴۰ ثانیه از زمان آغاز به کار سلول، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۲۰۰ گرم شود، سرعت متوسط واکنش انجام شده در سلول در این مدت، چند مول بر دقیقه

است؟ ($Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

۱/۰۴ (۴)

۰/۲۶ (۳)

۰/۵۸۳ (۲)

۰/۲۹۱ (۱)

۲۲۸- محلولی از نمک وانادیم که شامل یون‌های است به رنگ زرد می‌باشد. اگر مقداری از این محلول را در یک ارلن ریخته و کمی گرد روی به آن اضافه کنیم، با تکان دادن ارلن، چندین مرحله واکنش شیمیایی رخ می‌دهد به طوری که نخست رنگ سپس رنگ و در نهایت رنگ ظاهر می‌شود.

(۱) VO_2^- - سبز - آبی - بنفش (۲) VO_2^- - بنفش - آبی - سبز (۳) VO_2^+ - آبی - سبز - بنفش (۴) VO_2^+ - بنفش - سبز - آبی

۲۲۹- شعاع یونی کدام جفت ذره‌های زیر، تفاوت کمتری با هم دارند؟

 Mg^{2+}, Se^{2-} (۴) Li^+, Br^- (۳) Ca^{2+}, S^{2-} (۲) Rb^+, Cl^- (۱)

۲۳۰- درصد جرمی فلز M در فسفات آن با فرمول $M_3(PO_4)_2$ برابر ۳۸/۷٪ است. درصد جرمی فلز M در سیلیکات آن کدام است؟ (فلز M تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.) ($P = 31, Si = 28, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۳۹/۴ (۴)

۵۲/۵ (۳)

۴۶/۵ (۲)

۳۲/۴ (۱)

۲۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شارهای که توربین را به حرکت درمی‌آورد، در مقایسه با شار دیگر در گستره دمایی بزرگ‌تری به حالت مایع است.

(ب) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، تمامی فرایندها، فیزیکی هستند.

(پ) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی گرمایی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

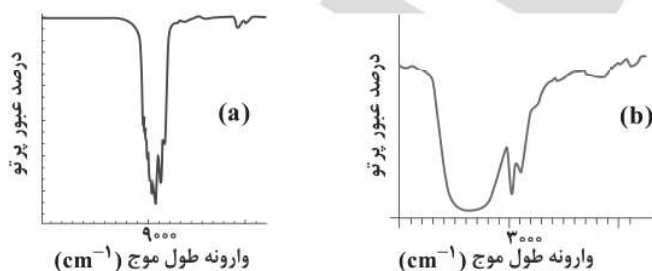
(ت) دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی رایگان خورشید به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند همه آن را ذخیره نموده و به انرژی الکتریکی تبدیل کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۳۲- شکل‌های مقابل بخشی از طیف فروسرخ دو ماده با فرمول

مولکولی C_4H_8O را نشان می‌دهد. اگر انحلال‌پذیری

ماده a در آب، کمتر از ماده b باشد، چه تعداد از مطالب

زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

(آ) گروه عاملی که طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته

به آن است، در طول موج تقریبی ۱۱۱۱mm درصد بالایی

از پرتوی فروسرخ تابیده شده را جذب می‌کند.

(ب) تنوع پیوندهای کووالانسی در ماده b بیشتر از a است.

(پ) نقطه جوش هر دو ماده a و b در فشار ۱atm پایین‌تر از $100^\circ C$ است.

(ت) ماده b یکی از دو جزء سازنده استری است که بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۳۳- کدام گزینه ترتیب تولید فراورده‌های حاصل از فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان را به درستی نشان می‌دهد؟ (اولین ترکیب که در سمت

راست نوشته شده، زودتر تولید شده است.)

(۲) آمونیاک ← اوره ← ویتامین A

(۱) اوره ← آمونیاک ← ویتامین A

(۴) آمونیاک ← ویتامین A ← اوره

(۳) اوره ← ویتامین A ← آمونیاک

۲۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کبریت کشیده شود، مقداری گرما تولید می‌شود که بخشی از ΔH واکنش را تأمین می‌کند.

(ب) رابطه میان دما و سرعت واکنش‌های شیمیایی یک رابطه مستقیم و خطی است.

(پ) واکنش سوختن شماری از ترکیب‌ها و عنصرهای واکنش‌پذیر، نیازی به انرژی فعال‌سازی ندارد.

(ت) در شرایط یکسان، سرعت یک واکنش گرماگیر، کم‌تر از سرعت یک واکنش گرماده است.

۴ (۴)

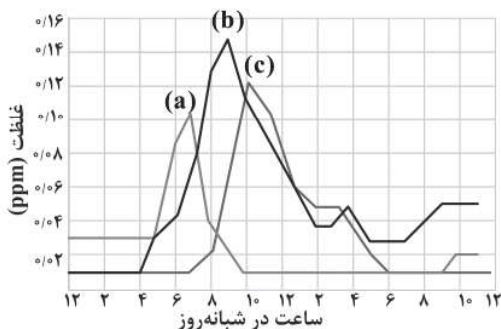
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۵- نمودار زیر، غلظت سه آلاینده اوزون تروپوسفری، نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی‌اکسید را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان

می‌دهد. کدام گزینه، مقایسه میان نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $a > b > c$

(۲) $b > a > c$

(۳) $c > a > b$

(۴) $c > b > a$

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع (۲)

جمعه ۹۹/۰۵/۱۰



پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۵۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۶	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۷	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

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



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	حسابان (۱) و (۲) ریاضی (۱) هندسه (۱)، (۲) و (۳) ریاضیات گسسته آمار و احتمال	حمیدرضا منجدی - هایده جواهری سپهر متولی - مینا نظری
فیزیک	ارسلان رحمانی - امیررضا خویینی‌ها فراز رسولی - مهدی براتی	مروارید شاه‌حسینی - شادی تشکری محمدامین داودآبادی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع را و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۴۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - سانا فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - پریسا فیلو

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - اکرم قدمی

امور چاپ: علی مزرعی



۱۱ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سنبل باغ بهشت

مضاف‌الیه / مضاف‌الیه

(۲) درمان سینۀ من

مضاف‌الیه / مضاف‌الیه

(۴) انیس خاطر مجنون

صفت مضاف‌الیه / مضاف‌الیه مضاف‌الیه

نکته: «مجنون» ایهام دارد: ۱- عاشق لیلی ۲- دیوانه

به همین دلیل هم می‌تواند مضاف‌الیه مضاف‌الیه باشد هم صفت مضاف‌الیه.

۱۲ ۲ بررسی موارد نادرست:

(الف) مولانا مثنوی معنوی را به خواش حسام‌الدین حسن چلبی سرود.

(ب) عبارت «زود باشد که این پسر تو، آتش در سوختگان عالم زند.» جمله معروف عطار درباره مولاناست.

(ج) مولانا از سال ۶۴۷ ه. ق. تا سال ۶۷۲ ه. ق به همت یاران نزدیک خود، شیخ صلاح‌الدین زرکوب و سپس حسام‌الدین حسن چلبی، به نشر معارف الهی مشغول بود.

(ه) مولانا در کودکی با شیخ فریدالدین عطار، ملاقات کرد و شیخ عطار، کتاب «اسرارنامه» را به وی هدیه داد.

۱۳ ۲ بررسی آرایه‌های گزینه (۲):

واج‌آرایی: تکرار صامت‌های «س» و «م» (۵ بار)

ایهام: بو: ۱- آرزو ۲- رایحه

تشبیه: خود به عود

جناس: می‌سوزم و می‌سازم / سر و بر

کنایه: باد به دست بودن کنایه از بی‌حاصلی

۱۴ ۳ ایهام (بیت «ب»): دور از رخ تو: ۱- در فراق رخ تو ۲- از رخ

تو دور باد

جناس ناقص (بیت «د»): دوش و دود / بر و سر

ایهام تناسب (بیت «ج»): سعی: ۱- کوشش ۲- نام عمل عبادی در حج (معنی نادرست تناسب با مروه و صفا) / صفا: ۱- رونق و پاکی ۲- نام کوهی در

سرزمین مکه (معنی نادرست تناسب با سعی، مروه و احرام)

استعاره (بیت «ه»): چشم جهان‌بین: استعاره از معشوق

تضاد (بیت «الف»): درد ≠ دوا / آمد ≠ رفت

۱۵ ۱ آرایه‌های بیت: تشبیه: لاله به روی / نقش شیرین به گرد

مشبه مشبه‌به مشبه مشبه‌به

تشخیص: دامن خود (بیستون)

ایهام: شیرین: ۱- معشوقه فرهاد ۲- مطلوب و دوست‌داشتنی

تلمیح: اشاره به داستان فرهاد و شیرین

۱۶ ۱ تلمیح: اشاره به داستان حضرت یوسف (ع) / استعاره: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جناس تام: تار (رشته مو)، تار (تاریک) / تشبیه: صبح امید (اضافه تشبیهی)

(۳) کنایه: چشم به راه کسی داشتن کنایه از انتظار آمدن او را کشیدن /

تشخیص: نسبت دادن چشم و چشم‌گشودن به آسمان

(۴) واج‌آرایی: تکرار صامت «د» (۷ بار)، «ر» (۸ بار) و مصوت بلند «ا» (۶ بار) /

تکرار: تکرار واژه «درد» (۲ بار)

فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: مهیب: ترسناک، ترس‌آور، هولناک /

أسوه: پیشوا، سرمشق، نمونه پیروی / اجابت کردن: پذیرفتن، قبول کردن، پاسخ دادن (استدعا: درخواست کردن، خواهش کردن) / تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز درباره یک کتاب

۲ ۴ معنی درست سایر واژه‌ها:

(الف) ولایات: جمع ولایت؛ مجموعه شهرهایی که تحت‌نظر والی اداره می‌شود؛ معادل شهرستان امروزی

(ب) زنبورک: نوعی توپ جنگی کوچک که در زمان صفویه و قاجاریه روی شتر می‌بستند.

(و) نهیب: فریاد بلند، به ویژه برای ترساندن یا اخطار کردن

۳ ۱ معنی درست واژه‌ها: مطاع: فرمان‌روا، اطاعت شده، کسی که

دیگری فرمان او را می‌برد. / قدوم: آمدن، قدم نهادن، فرا رسیدن / قسیم: صاحب جمال / اعراض: روی گردان از کسی یا چیزی، روی‌گردانی

۴ ۱ املاک درست سایر گزینه‌ها:

(۲) خاست

(۴) عداوت

۵ ۲ املاک درست واژه: بهر

۶ ۲ حیات / خواست

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محمل

(۴) نفایس

۷ ۲ «م» در «ورم» پس از بازگردانی برمی‌گردد به «جنگ» ← چنگم

مضاف‌الیه

و «م» در «دندانم» نیز مضاف‌الیه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌دهم ← به من می‌دهد / من را زنده می‌دارد.

مفعول

(۳) اگر جان در قدمت ریزم هنوز از تو عذر می‌خواهم.

مضاف‌الیه

(۴) چنان تو را دوست می‌دارم که دلج وصل نمی‌خواهد.

مفعول

۸ ۳ گر ... تری / ور ... سروری / ور گل ... دلبری ← ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) [ته] چیست جان؟ [ته] نثارت / [ته] چیست تن؟ / [ته] عبارت ← ۴

(۲) [اگر] ذوق آن خواهی / [اگر] طعم آن خواهی / [اگر] رنگ این خواهی /

[اگر] بوی آن خواهی ← ۴

(۴) تا نینگاری / که بی توشی / تا نپنداری / که ارزانی ← ۴

۹ ۲ اگر غیر (بیگانه) در صلح به من چیزی هست (= وجود دارد) /

نهار

مضاف‌الیه

... تو بی چیزی نیست (اسنادی) / من خود ... / [من] مستوجب قهر [هستم]

مستتر

پزل از نهار

۱۰ ۳ ای چاک‌گریبان [با تو هستم] / مددی [کن] / ای زلف

پریان [با تو هستم] / ای خار‌مغیلان [با تو هستم] / مددی [کن] / به دو

چشم‌ت [سوگند می‌خورم] / خاطرت شاد [باشد] / مددی [کن]



مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) امیدواری به پایان یافتن سختی‌ها
(۲) ستایش توکل
(۳) امیدواری بر پایان یافتن سختی‌ها

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا مفهوم یا گفت‌وگوها مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه کلمات مهم: ما: هر چه، آن چه / لأنفسکم: برای خودتان / تجوده: آن را می‌یابید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) وجود دارد (← می‌یابید)
(۲) پیش فرستاده‌اید (← پیش بفرستید؛ «تقدّموا» مضارع است)، ضمیر «ه» ترجمه نشده است.
(۴) اگر چیزی (← هر چه)، خودتان (← برای خودتان)

۲۷ ۲ ترجمه کلمات مهم: قد یغیّر: گاهی تغییر می‌کند، شاید تغییر کند / یندبنا: ما را دعوت می‌کند (فرا می‌خواند) / کلامه اللّین: سخن نرمش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) سخن استوار (← با سخن نرمش)
(۳) جای «من» در ترجمه اشتباه است، ضمیر «ه» ترجمه نشده است.
(۴) دگرگون می‌کند (← دگرگون می‌شود؛ «یُغیّر» مجهول است)، استوارترین راه (← راه درست و استوار)

۲۸ ۲ ترجمه کلمات مهم: لن یجزی ... إلّا: پاداش داده نخواهد شد جز، فقط (تنها) پاداش داده خواهد شد / یعمل: عمل می‌کند / ذو عدالة بالغة: دارای عدالتی کامل

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) عمل کرده (← عمل می‌کند؛ «یعمل» فعل مضارع است)، پروردگار عادل (← پروردگار عادل ما)، عدالتش کامل است (← دارای عدالتی کامل است)
(۳) پاداش نخواهند داد (← پاداش داده نخواهد شد)
(۴) عمل می‌کنیم (← عمل می‌کند)، پروردگار ما عادل (← پروردگار عادل ما)

۲۹ ۴ ترجمه کلمات مهم: کان: بود / کان ... یهمس: پیچ می‌کرد، آهسته صحبت می‌کرد / حین: زمانی که

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «کان» ترجمه نشده است، مشغول درس دادن بود (← درس می‌داد)
(۲) تدریس (← تدریس می‌کرد؛ «یدرس» فعل است)، بغل‌دستی (← هم‌کلاسی)، در زمان (زمانی که)
(۳) «کان» ترجمه نشده است، «مُشاغِب» صفت «طالب» است، حرف می‌زد (← آهسته حرف می‌زد، پیچ می‌کرد)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: لیتعوّد: باید عادت کند / من أقبح الأعمال: از زشت‌ترین (قبیح‌ترین) کارهاست

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) «لیتعوّد» ترجمه نشده است، «باید بداند» اضافی است، که (← چون)
(۳) خودش را عادت دهد (← عادت کند)، من أقبح الأعمال (← از زشت‌ترین کارها؛ «الأعمال» جمع است).
(۴) باید اجتناب ورزد (← که اجتناب ورزد)، «و» اضافی است، جای کلمات در ترجمه به هم خورده است،

۱۷ ۱ مفهوم گزینه (۱): ناپایداری موقعیت‌ها

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به خوش‌باشی با توجه به ناپایداری‌های دنیا

۱۸ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): توجه به

دستگیری از افتادگان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ستودن بلند طبعان
(۲) بخشش در عین فقر
(۳) عزّت نفس و قناعت
(۴) مفهوم مشترک ضرب‌المثل سؤال و گزینه (۴): نکوهش خودخواهی / از ماست که بر ماست

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) تربیت‌ناپذیری بدسرستان
(۲) ترجیح فرع بر اصل / قضاوت نادرست
(۳) عزّت نفس

۲۰ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): دل، محلّ تجلّی

خداست.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) فرارسیدن عید و زیبایی ماه نو
(۳) حضور معشوق نزد عاشق بدون حجاب
(۴) غم‌گرایی

۲۱ ۲ مفهوم گزینه (۲): طلوع خورشید

مفهوم مشترک بیت‌های سؤال و سایر گزینه‌ها: غروب خورشید و سرخی آسمان

۲۲ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): قناعت و مناعت

طبع

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) فقر
(۲) کتمان فقر
(۴) استغنائی معشوق و خونین دل بودن عاشقان

۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): توکل موجب عافیت

است / توکل موجب امنیت و آرامش است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ناپایداری و بی‌اعتباری وجود انسان
(۲) تقابل طمع و توکل
(۳) نکوهش تنبلی

۲۴ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ستایش فروتنی و

بخشنده‌گی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ستایش عزّت وارستگان و آزادگان
(۲) بی‌وفایی روزگار
(۴) توانگران عامل ایجاد فقر در جامعه‌اند.

۲۵ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): تغییر شرایط

نامطلوب به مطلوب



همیاری، اساس موفقیت برای افراد و نیز جوامع است؛ چرا که جامعه به هر فردی براساس تخصصش نیاز دارد.
از فواید همیاری افزایش نیرو (توان) افراد، رها کردنشان از احساس ناتوانی، تحقق سریع تر هدف‌ها و به ثمر نشستن کارهایی است که رخ دادنشان با یک شخص امکان پذیر نیست.

۳۶ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همیاری را فقط در جوامع بشری می‌یابیم. (طبق متن تمام موجودات زنده همیاری می‌کنند).
- (۲) همیاری، منافعی را هم برای فرد و هم برای امت محقق می‌کند.
- (۳) از فواید همیاری آن است که فرد را توانمند می‌کند تا کارش را به تنهایی انجام دهد. (کاملاً برخلاف مفهوم همیاری است).
- (۴) اگر در کارها همیاری کنیم، می‌توانیم به تنهایی زندگی کنیم. (برخلاف مفهوم همیاری و زندگی اجتماعی انسان است).

۳۷ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «اگر در کاری همیاری کنیم.....»

گزینه نادرست را مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) توانمان بیش از پیش افزایش می‌یابد.
 - (۲) با سرعتی زیاد به اهدافمان می‌رسیم.
 - (۳) افراد جامعه احساس عزت می‌کنند.
 - (۴) فرصت‌ها را برای پیشرفت شخصی‌مان تباه می‌کنیم.
- توضیح: گزینه (۴) به وضوح نادرست است. همیاری باعث رشد شخصی هم می‌شود.

۳۸ ۲ «از متن نتیجه می‌گیریم»: گزینه صحیح را مشخص کن:

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) موفقیت یک دلیل دارد و آن همیاری است. (متن دلایل موفقیت را در همیاری منحصر نکرده است).
- (۲) هیچ انسانی در جهان نیست مگر این‌که به همیاری نیاز دارد. (طبق متن کاملاً صحیح است).
- (۳) فقط با همیاری می‌توانیم به موفقیت برسیم. (مانند گزینه «۱»)
- (۴) توانایی‌هایمان در زندگی فقط با همیاری زیاد می‌شود. (متن چنین چیزی را بیان نکرده است).

۳۹ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) «بالای هر دارای دانشی، دانایی هست.» (دست بالای دست بسیار هست).
 - (۲) یک دست، دیگری را می‌شوید و دو دست، صورت را می‌شویند.
 - (۳) «دست خدا (کمک خدا) همراه جماعت است.»
 - (۴) مردم ناتوان نمی‌شوند اگر همیاری کنند.
- توضیح: گزینه «۱» ارتباطی به مفهوم متن ندارد.

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) مجهول ← معلوم / قد خذف فاعله ← فاعله «مجموعه»
- (۲) مزید ثلاثی ← مجرد ثلاثی / للمخاطب ← للغائبه
- (۴) مجهول ← معلوم / الجملة خبر ← الجملة صفة

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: جداً: بسیار، خیلی / لا یبلغ ...: نمی‌رسد ... مگر، فقط (تنها) ... می‌رسد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) نمی‌تواند برسد (← نمی‌رسد ... مگر، فقط ... می‌رسد)، «من» در جای نادرستی ترجمه شده است.
- (۳) کوه‌های بسیار بلندی (← کوه‌های بسیار بلند)، «که» اضافی است، متحمل می‌شود (← تحمل نماید)
- (۴) واقعاً (← بسیار)، «از آن» اضافی است.

۳۲ ۱ دو کلمه «لمز» و «تنبیز» هر دو به صفتی منفی اشاره دارند ولی مترادف یا متضاد نیستند.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) عیب‌جویی کرد = لقب زشت داد
- (۲) زشت، ناپسند ≠ زیبا
- (۳) پنهان = پنهان، پوشیده
- (۴) گناه = گناه

۳۳ ۲ ترجمه عبارت سؤال: مبلغ (این) پیراهن مردانه چقدر شد؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) خانم! قیمت برحسب اجناس فرق می‌کند.
- (۲) بعد از تخفیف، پنجاه هزار تومان.
- (۳) شلوار مردانه نود هزار تومان.
- (۴) سفید و بنفش.

۳۴ ۴ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «من» اضافی است، سنوياً (← هذه السنة)
- (۲) في السنة (← هذه السنة)، تقاعدت (← يتقاعد)، سبعة (← تسعة؛ «سبعة: هفت»)
- (۳) تاسعة (← تسعة)، لـ (← من)

۳۵ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «آن‌چه از خوبی به دست بیاورد به سود اوست و آن‌چه از بدی کسب کند به ضرر اوست»، (آیه شریفه بیان کرده که انسان مسئول کارهای خودش است اما شعر فارسی به ماندگار بودن نیکی در جهان اشاره دارد).
- (۲) «آیا مردم را به نیکی دستور می‌دهید و خودتان را فراموش می‌کنید؟»، (آیه شریفه و شعر فارسی مفهومی مشابه را بیان کرده‌اند).
- (۳) با مردم به اندازه خردهایشان صحبت کن، (مثل عربی و شعر فارسی هر دو به این موضوع اشاره دارند که با هر کس باید به اندازه عقلش حرف زد).
- (۴) هر کس کوشش کند، می‌یابد، (مثل عربی و شعر فارسی به تأثیر تلاش برای رسیدن به هدف اشاره می‌کنند).

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۲ - ۳۶):

همیاری (همکاری) امری است که گروهی از موجودات زنده صرف‌نظر از ماهیتشان آن را دنبال می‌کنند و به همراه هم برای محقق کردن منفعتی مشترک میان‌شان کار می‌کنند؛ همان‌طور که همیاری ضرورتی اجتماعی است؛ چرا که انسان در طبیعتش موجودی اجتماعی است. او نمی‌تواند تنها زندگی کند؛ بنابراین زندگی اجتماعی باید براساس کمک به یکدیگر استوار باشد.



۴۱ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) مصدره: حاجة ← مصدره: احتیاج / مجهول ← معلوم / فعل و فاعله محذوف ← فعل مع فاعله و الجملة الفعلية
- (۳) للغائب ← للغائب
- (۴) مجرّد ثلاثي (مصدره: حاجة) ← مزيد ثلاثي (مصدره: احتیاج) / فاعله «كلّ» («كلّ» مجرور به حرف جرّ است).

۴۲ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعلة «فرد» ← فعلة «انفرد» / مفعول ← حال
- (۲) اسم مفعول ← اسم فاعل
- (۴) مفعول ← حال

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

- ۴۳ ۱ در این گزینه «أَنْ» (بعد از «أَنْ» بلافاصله فعل نمی‌آید) و «يَتَكَلَّمُ» صحیح‌اند.

ترجمه: که با غیر خودش از دانش‌آموزان صحبت نکند زمانی که معلّم درس می‌دهد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۲) آن درختی است که کشاورزان آن را به عنوان پرچین پیرامون مزرعه‌ها به کار می‌گیرند.
- (۳) به دنبال فرهنگ لغتی می‌گردیم که در فهمیدن متن‌های اقتصادی به ما کمک کند.
- (۴) دلفین‌ها می‌توانند که ما را به جای غرق شدن یک کشتی راهنمایی کنند.

۴۴ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تلاشی زشت برای فهمیدن اسرار مردم و آشکار کردنشان و از گناهان کبیره است. (رسوا کردن (×)؛ واژه صحیح «التجسس: تجسس، فضولی کردن» است.)
- (۲) آن چه در ذهن انسان از حوادث، خوب یا بد جمع می‌شود. (حافظه‌ها (×)؛ واژه صحیح «الذکریات: خاطرات» است.)
- (۳) عضوی پشت بدن حیوان است که غالباً آن را برای راندن حشرات حرکت می‌دهد. (گناه (×)؛ واژه صحیح «الدّنب: دم» است.)
- (۴) ویژگی‌ای است که بر حالت چیزی اطلاقی می‌شود که پی‌درپی و سریع است. (پی‌درپی (✓))

۴۵ ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در این عبارت مترادف نداریم.
- ترجمه: پافشاری بر نقاط اختلاف و دشمنی چیزی است که دشمن از آن سود می‌برد.
- (۲) نور = ضیاء: نور، روشنایی
- (۳) أَصْبَحَ = صاب: شد، گردید
- (۴) صَغْبَةٌ = قاسیة: دشوار، سخت

۴۶ ۴ اگر ضمیر متکلم وحده «ي» مفعول شود، باید بین فعل و

ضمیر، حرفی به نام «نون وقایه» واسطه شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «تَقْيِدُنَا: به ما سود می‌رساند» ← مفعول: «نا» ← نیازی به «نون وقایه» نیست.
- (۲) «يسافرون: مسافرت می‌کنند» فعل لازم است و اصلاً مفعول نمی‌گیرد.
- دقت کنید: بین اسم و ضمیر «نون وقایه» نمی‌آید: «صدیقای: دو دوستم»
- (۳) «لا تُسَاعِدُونَهُ: به او کمک نمی‌کنید» ← مفعول: «ه» ← نیازی به «نون وقایه» نیست.
- (۴) چون فعل دارد، به «خالق» برمی‌گردد؛ پس مفرد مذکر مخاطب است ← «اجعل». ضمیر «ي» هم مفعول شده؛ پس «نون وقایه» می‌خواهد ← «اجعلني: من را قرار بده»

۴۷ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «الْمُتَكَلِّمُ: گوینده» اسم فاعل است و معنای اسم فاعل می‌دهد. «مُخْبَوء: پنهان‌شده» هم اسم مفعول است.
- (۲) «السامعين: شنوندگان» و «مُجِيب: برآورنده» هر دو اسم فاعل اند و معنای اسم فاعل می‌دهند.
- (۳) «الْمُتَشِيرَةُ: پخش‌شده» اسم فاعلی است که معنای اسم مفعول می‌دهد.
- (۴) «أمرین: دستوردهندگان» و «مُخْلِصین: خالص‌کنندگان [چون در ادامه «أعمالنا آمده]» هر دو اسم فاعل اند و معنای اسم فاعل می‌دهند.

۴۸ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «إذا» ادات شرط، «قَالَ» فعل شرط و «هو عمیل الأعداء» جواب شرط از نوع جمله اسمیه است.

دقت کنید: «يَفْرُق» جمله وصفیه است.

- (۲) «من» ادات شرط، «يعمل» فعل شرط و «يؤتّر» جواب شرط از نوع فعل است.

دقت کنید: «هو عالم» جمله حالیه است.

- (۳) «إن» ادات شرط، «تتوبی» فعل شرط و «اللّه یغفر» جواب شرط از نوع جمله اسمیه است.

- (۴) «من» ادات شرط، «يتوكل» فعل شرط و «هو حسبه» جواب شرط از نوع جمله اسمیه است.

دقت کنید: «لا یحتاج» وابسته جواب شرط است.

۴۹ ۳ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) «مملوءة» اسمی دارای ساختار و معنای وصفی است که حالت «الکتب» را بیان کرده است. حال برای جمع غیرعاقل به صورت مفرد مؤنث می‌آید.
- ترجمه: من کتاب‌های تاریخی را خواندم در حالی که پر از موضوعات جدید بودند.
- (۲) «نادماً» وابسته (خبر) فعل ناقص «كنت» و «و أنا أعتذر» جمله حالیه است.
- ترجمه: از کارم پشیمان بودم در حالی که از یکی دوستانم معذرت می‌خواستم.
- (۳) «هو هی مفيدة» نمی‌تواند حال باشد؛ چون «مواعظ» به صورت نکره آمده است. صاحب حال، معرفه است.
- ترجمه: لقمان پندهایی ارزشمند را به پسرش تقدیم کرده و آن‌ها برای جوانان بسیار سودمند است.
- (۴) «مُذَرِّين» اسمی دارای ساختار و معنای وصفی است که حالت «الألبیاء» را بیان کرده است.
- ترجمه: خداوند همان کسی است که پیامبران را هشداردهنده به سوی مردم فرستاد.

۵۰ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «لكن» حرف مشبّهة بالفعل است که برای برطرف کردن ابهام جمله قبل از خود به کار می‌رود؛ اینجا یعنی «هذا يوم البعث».
- (۲) «إنما» ادات حصر است و اگر هم تأکیدی داشته باشد، روی قسمت دوم عبارت یعنی «من ...» است، نه کلّ جمله. («إن» کلّ جمله را تأکید می‌کند).
- (۳) چه بسا (شاید) چیزی را ناپسند شمارید در حالی که آن برایتان خوب است. (وقوع جمله حتمی نیست).
- (۴) مردم در خواب غفلت هستند و هشیار نمی‌شوند مگر بعد از مرگشان. («بعد موتهم» را نمی‌توانیم از کلمه‌ای قبل از «إلا» جدا کنیم؛ بنابراین اسلوب حصر داریم. ترجمه عبارت به این شکل هم صحیح است: مردم در خواب غفلت هستند و فقط بعد از مرگشان هشیار می‌شوند).



دین و زندگی

۵۱ اندیشه (فکر)، بهار جوانی را پرطراوت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیباتر را نوید می‌بخشد. علاوه بر آن می‌تواند برترین عبادت‌ها باشد. پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ فِي قُدْرَتِهِ: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست.»

۵۲ هر عملی از دو جزء تشکیل شده است: اول نیت که به آن هدف یا قصد (حسن فاعلی) و دوم شکل و ظاهر عمل و کمیت و کیفیت و صحت (حسن فعلی) می‌گوییم.

پس حسن فاعلی یعنی قصد و نیت فرد که باید خالصانه و بدون شرک و ریا انجام شود.

۵۳ با توجه به عبارت شریفه «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ...» ای مردم شما به خداوند نیازمند هستید...، می‌فهمیم فقط خداوند است که بی‌نیاز مطلق است و نه زائیده و نه می‌زاید: «اللَّهُ الصَّمَدُ، لَمْ يَلِدْ وَ لَمْ يُولَدْ.»

۵۴ عبارت شریفه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهُ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ» با آن‌ها شریک‌هایی برای خدا قرار داده‌اند که [آن شریکان هم] مثل خداوند آفرینشی داشته‌اند و در نتیجه [این دو] آفرینش بر آنان مشتبه شده است [و از این رو شریکان را نیز مستحق عبادت دیده‌اند] مؤید شرک در خالقیت است، این تصور که چند خدا وجود دارد و هر کدام خالق بخشی از جهان‌اند، یا با همکاری یکدیگر این جهان را آفریده‌اند، به معنای آن است که هر کدام از آن‌ها محدود و ناقص هستند و به تنهایی نمی‌توانند کل جهان را خلق کنند. هم‌چنین به معنای آن است که هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد وگرنه عین هم می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند چنین خدایان ناقصی، خود نیازمند هستند و هر یک به خالق کامل و بی‌نیازی احتیاج دارد که نیازش را برطرف کند.

۵۵ برخی آیات و روایات از شهادت اعضای بدن انسان یاد می‌کنند، بدکاران (فُجَّار) در روز قیامت سگوند دروغ می‌خورند تا شاید خود را از مهلکه نجات دهند در این حال، خداوند بر دهان آن‌ها مهر خاموشی می‌زند و اعضا و جوارح آن‌ها به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند.

۵۶ مشارکت در نظارت همگانی و انجام وظیفه امر به معروف و نهی از منکر با روش درست سبب می‌شود که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۵۷ یکی از اهداف مهم حکومت الهی رسول خدا (ص) اجرای عدالت بود و ایشان در این مورد با قاطعیت عمل کرد و کوشید تا جامعه‌ای عادلانه بنا کند که در آن از تبعیض خبری نباشد که آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ: به راستی که پیامبرانمان را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند» مؤید تقابل و جلوگیری از آن است.

۵۸ در آیه ۱۱ سورة حج می‌خوانیم: «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فَتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره‌ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند، پس اگر خبری به او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او برسد، از خدا رویگردان می‌شود، او در دنیا و آخرت [هر دو] زیان می‌بیند، این همان زیان آشکار است.» انسانی که بر یک جانب و کناره‌ای عبادت می‌کند (علی حرف) و هنگام رویایی با سنت آزمایش الهی (فتنه) دچار (انقلاب علی وجهه) می‌شود.

۵۹ امام علی (ع) می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است از این جهت، غیرخدا در نظرشان کوچک است که مؤید: «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» از راه‌های تقویت عزت نفس است.

۶۰ امامان، شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند، به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی عباس سست شود و هم روش زندگی امامان (ع) به نسل‌های آینده معرفی گردد. این موضوع اشاره به انتخاب شیوه‌های درست مبارزه از «اصول کلی امامان در مبارزه با حاکمان» دارد.

۶۱ قرآن کریم در آیه ۵۹ سورة احزاب می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِّزَوْجِكَ وَ بَنَاتِكَ وَ نِسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَابِيبِهِنَّ ذَلِكَ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ وَ كَانَ اللَّهُ غَفُورًا رَحِيمًا: ای پیامبر به زنان و دختران و به زنان مؤمنان بگو پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند این برای آن‌ها که به [عفاف] شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند، بهتر است و خداوند همواره آمرزنده و مهربان است» حکمت وجوب حجاب در عبارت قرآنی «ذَلِكَ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ» مذکور است و در انتهای صفت آمرزندگی و مهربانی خود به منصفه ظهور گذاشته شده است.

۶۲ پیامبر اکرم (ص) به طور مکرر، از جمله در روزهای آخر عمر خود می‌فرمود: «أَتَى تَارِكٌ فَيْكُمُ الثَّقَلَيْنِ كِتَابَ اللَّهِ وَ عِزَّتِي...» یعنی حدیث ثقلین که به عصمت اشاره دارد و هم‌مفهوم با آیه تطهیر است چون این آیه هم مربوط به عصمت است.

۶۳ خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خدا اعلام می‌کند: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ...»: بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستان بدارد و گناهانتان را ببخشد...»

۶۴ از پیامدها و آثار انکار معاد این است که می‌کوشند راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرند و خود را به هر کاری سرگرم سازند تا آینده تلخی را که در انتظار دارد، فراموش کنند و معتقدین معاد، به دلیل فرو رفتن در هوس‌ها، دنیا را معبود و هدف خود قرار می‌دهند و از یاد آخرت غافل می‌شوند و از این رو، زندگی و رفتار آنان به گونه‌ای است که تفاوتی با منکران معاد ندارند.

۶۵ اگر جهانی را در نظر بگیریم که هیچ‌گونه تقدیر و اندازه‌ای بر پدیده‌های آن حاکم نباشد، جهانی خواهد بود که جایی برای اراده و اختیار انسان وجود ندارد و اصلاً چنین جهانی معنا ندارد و نمی‌تواند واقعیت خارجی پیدا کند و جهانی است که دارای بی‌نظمی و هرج و مرج و حرکت به سوی نابودی است.

۶۶ این جمله مؤید جلوه‌هایی از سنت «توفیق الهی» است، یعنی ایجاد زمینه مناسب برای رشد و تعالی شخص مؤمن، در کسب توفیق الهی، عوامل درونی مانند روحیه حق‌پذیری، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و آیه شریفه «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا...» درباره این سنت الهی است.

۶۷ دعوت قرآن به آوردن مثل قرآن را تحدی می‌گویند و خداوند تأکید می‌کند که هیچ‌گاه، هیچ‌کس نمی‌تواند در این مبارزه پیروز شود و همانند قرآن را بیاورد: «قُلْ لِّئِنْ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَ الْجِنُّ عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَ لَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا: بگو: اگر تمامی انس و جن جمع شوند تا همانند قرآن بیاورند، نمی‌توانند همانند آن بیاورند، هر چند پشتیبان هم باشند.»



توضیح: فعل "elect" (انتخاب کردن، برگزیدن) در این جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (ضمیر "who" یا "whom" که به "Kelly" اشاره دارد)، پیش از جای خالی آمده است، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه های (۲) و (۳) است. برای اشاره به فعلی که در گذشته انجام شده ولی آثار آن تاکنون ادامه دارد، به زمان حال کامل (have / has + p.p.) نیاز داریم که در این تست شکل مجهول آن مدنظر است.

۷۷ ۳ نوعی از مارمولک وجود دارد که قادر است با تغییر دادن رنگش خودش را در محیط های مختلف پنهان کند.

توضیح: بین ضمیر در جای خالی دوم و اسم "color" (رنگ) رابطه تعلق و مالکیت وجود دارد، در نتیجه در این مورد از صفت ملکی "its" استفاده می کنیم. ولی در جای خالی اول چون ضمیر در جایگاه مفعول است و از نظر شخص به فاعل جمله (lizard) اشاره دارد، در این جای خالی ضمیر انعکاسی "itself" را انتخاب می کنیم.

۷۸ ۲ امروزه کامپیوترها بسیار سریع تر و کارآمدتر از آن های کامپیوترهای حتی پنج سال پیش هستند.

توضیح: با توجه به این که در این جا بین دو دسته از کامپیوترها مقایسه انجام شده است، هر دو صفت به کار رفته در گزینه ها به صورت تفضیلی مدنظر هستند. **دقت کنید:** برای بیان شدت بیشتر صفت تفضیلی "faster" از "much" استفاده می شود، نه "more" و همان طور که گفته شد "efficient" (کارآمد) را نیز به صورت تفضیلی (more efficient) نیاز داریم.

۷۹ ۳ لطفاً هر وقت بستم را دریافت کردید به من اطلاع دهید، ممکن است؟

توضیح: پرسش تأکیدی جملات امری شکل ثابتی دارد و در این گونه جملات معمولاً از "will you?" استفاده می کنیم.

۸۰ ۳ صاحبان کسب و کارها از دولت می خواهند که مالیات ها را کاهش دهد تا اقتصاد را رونق ببخشند.

(۱) نمونه، مثال (۲) اصل
(۳) اقتصاد (۴) تلاش؛ قصد

۸۱ ۴ او در طول بیش از نیم قرن، بالغ بر ۲۰ رمان را در کنار آثار شعر، نقد و زندگی نامه منتشر کرد.

(۱) کلکسیون؛ مجموعه (۲) نگرش، دید
(۳) منبع (۴) زندگی نامه، بیوگرافی

۸۲ ۱ من و برادرهایم نسبت به خانه ای که در آن متولد و بزرگ شدیم احساس وابستگی واقعی داریم.

(۱) [بچه] بزرگ کردن
(۲) مراقبت کردن
(۳) [در فرهنگ لغت و غیره] دنبال ... گشتن
(۴) تشکیل دادن، ساختن

۸۳ ۳ کارگران جوانی [که] وارد نیروی کار می شوند باید در مهارت های مورد نیاز تعلیم ببینند تا جایگزین کارگران قدیمی تر شوند هنگامی که آن ها بازنشست می شوند.

(۱) محافظت کردن از، نگهداری کردن از
(۲) تبدیل کردن
(۳) جایگزین کردن؛ جایگزین شدن
(۴) شناسایی کردن، شناختن

۶۸ ۴ فرشتگان به بهشتیان سلام می کنند و می گویند: «خوش آمدید، وارد بهشت شوید و برای همیشه در آن زندگی کنید، بهشتیان می گویند خدای را سپاس که به وعده خود وفا و این جایگاه زیبا را به ما عطا کرد.»

در آیات سورة معراج می خوانیم: «و آن ها که امانت ها و عهد خود را رعایت می کنند و آن ها که به راستی ادای شهادت کنند و آن ها که بر نماز مواظبت دارند، آنان در باغ های بهشتی گرامی (تکریم) داشته می شوند.»

۶۹ ۳ انسان می خواهد بداند برای چه زندگی می کند و کدام هدف است که می تواند با اطمینان خاطر، زندگی اش را صرف آن نماید. اگر هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود عمر خود را از دست داده است (از کجا آمده ام، آمدنم بهر چه بود). به همین خاطر امام سجاد (ع) (علی بن الحسین) پیوسته این دعا را می خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده ای»

۷۰ ۳ براساس آیه ۵۵ سورة نور: «وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ...» خداوند وعده استقرار اندیشه دین مرضی رضای الهی (تَبَيَّنْتُ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ) را به مؤمنان صالح داده است.

۷۱ ۲ در آیه ۷۰ سورة فرقان می خوانیم: «کسی که بازگردد و ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می کند زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است.» و این موضوع اشاره به سنت سبقت رحمت بر غضب دارد چون اوج عطا و رحمت الهی در این آیه مشهود است.

۷۲ ۳ بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی بهره ماندند و به ناچار، سلیقه شخصی را در احکام دینی دخالت دادند و گرفتار اشتباهات بزرگ شدند.

امام علی (ع) آن جا که مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی شان در مبارزه با حکومت بنی امیه بیم می داد، فرمود: «سوگند به خداوندی که جانم به دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد، نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می رود، شتابان فرمان او را می برند و شما در حق من بی اعتنایی و کندی می کنید.»

۷۳ ۴ نهاد خانواده با ازدواج زن و مرد به وجود می آید و با آمدن فرزندان کامل می شود، و این موضوع با توجه به کلیدواژه «بَنِينَ وَ حَفَدَةً» در عبارت قرآنی: «وَ جَعَلَ لَكُم مِّنْ أَزْوَاجِكُم بَنِينَ وَ حَفَدَةً» و از همسرانان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد، تجلی دارد.

۷۴ ۴ چیستی و مرگ و آینده انسان پس از آن، از پرسش های فراگیری است که در طول تاریخ، ذهن عموم انسان ها را به خود مشغول کرده است و خداوند متعال درباره اعتقاد منکران معاد که می گویند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست: «مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا» می فرماید: این سخن را از روی علم نمی گویند بلکه فقط ظن و خیال آنان است (وَ مَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِّنْ عِلْمٍ إِن هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ).

۷۵ ۲ اشرافی گری، تجمل گرایی برخی از مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم ترین عوامل عقب ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است. مجموعه افراد جامعه نیز باید با پیروی (تأسی) از پیامبر اکرم (ص) و امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) روابط اقتصادی را سالم نگه دارند.

زبان انگلیسی

۷۶ ۲ کلی دانش آموز محبوبی است که توسط هم کلاسی هایش برای [عضویت در] شورای مدرسه انتخاب شده است.



۹۲ ۱ توضیح: در اینجا از مصدر با "to" برای بیان اثر و نتیجه عبارت ابتدای جمله استفاده شده است.
دقت کنید: در این جمله "as" (به گونه ای که، به صورتی که) دارای معنی مناسب است، نه "if" (اگر).

مردم حتی قبل از این که انسان [برای] اولین [بار] در [سال] ۱۹۶۹ قدم به [گره] ماه بگذارند، مدت ها مجذوب تصور زندگی در فضا شده [بود] اند. برخی ممکن است استدلال کنند که ما سرانجام به آن رؤیا دست یافته ایم. ایستگاه فضایی بین المللی بیش از دو دهه به دور زمین می چرخیده است و بالغ بر دویست بازدیدکننده داشته است. این آزمایشگاه در حال چرخش، آزمایشات و مشاهدات مداومی را انجام می دهد. همچنین آن به عنوان یک پایگاه فضایی برای پرتاب های شاتل های [های] فضایی به کار می رود. فضانوردان گام زنی های کیهانی را نیز از این ایستگاه هدایت می کنند. ایستگاه فضایی به عنوان یک آزمایشگاه بین المللی به ترویج حسن تفاهم کمک می کند و به اشتراک گذاری اطلاعات بین کشورها را تسهیل می کند. از زمان راه اندازی آن در سال ۱۹۹۸، بسیاری از کشورها در مأموریت های [های] ایستگاه فضایی شرکت کرده اند. ایالات متحده، روسیه، کانادا و ژاپن همگی مشارکت کرده اند. سایر کشورها از سازمان فضایی اروپا نیز مشارکت یافته اند. چندین مأموریت [اعزامی] به این ایستگاه فضایی [همراه] با ماندن خدمه ها در فضا برای مدت زمان های مختلف وجود داشته است. آزمایشات و مشاهدات به توسعه فناوری و برنامه های جدید منجر می شود. به عنوان مثال، دوربین های تلفن همراه، تصفیه و پالایش آب و تصویربرداری پزشکی همه مربوط به اکتشاف فضایی هستند. خدمه ها این فرصت را داشته اند تا [در باره] اصول گرانشی که منجر به پیشرفت در زمینه پزشکی می شود، تحقیق کنند و همچنین سفرهای فضایی آینده را آسان تر کنند.

۹۳ ۳ طبق متن، کدام کشور در مأموریت ایستگاه فضایی مشارکت ندارد؟

- (۱) ایالات متحده
(۲) روسیه
(۳) استرالیا
(۴) ژاپن

۹۴ ۲ هدف پاراگراف اول چیست؟
(۱) آن فعالیت سفر فعلی را توصیف می کند.
(۲) آن هدف [وجود] ایستگاه فضایی را توضیح می دهد.
(۳) آن قلمرو بین المللی ایستگاه فضایی را توصیف می کند.
(۴) آن توضیح می دهد [که] ایستگاه فضایی چگونه به مطالعه ما از سیارک ها کمک می کند.

۹۵ ۱ کلمه "facilitates" (تسهیل کردن، آسان کردن) به نحوی که در پاراگراف دوم استفاده شده به چه معنی است؟

- (۱) آسان تر ساختن
(۲) به هیچ تلاشی نیاز نداشتن
(۳) دلسرد کردن
(۴) اضافه کردن

۹۶ ۲ کدام یک از پژوهش های زیر [در] ایستگاه فضایی به افراد روی زمین فایده رسانده است؟

- (۱) استفاده کردن از تابش [نور] از جو زمین به عنوان منبع نیرو
(۲) توسعه دوربین های تلفن همراه، تصفیه و پالایش آب و تصویربرداری پزشکی
(۳) پژوهش [در مورد] اصول گرانشی برای تسهیل سفرهای فضایی آینده
(۴) به کار رفتن به عنوان یک پایگاه فضایی برای پرتاب های شاتل های [های] فضایی

۸۴ ۳ نوشیدنی های انرژی زا برای درمان کمبود آب بدن خوب نیستند چون که آن ها قند بسیار زیادی دارند، ولی میزان کافی از مواد معدنی که از دست رفته اند را ندارند.

- (۱) شیء
(۲) افزایش؛ اضافه
(۳) ماده معدنی
(۴) ورزش

۸۵ ۴ تام از تمام آن هایی که از رویداد حمایت کردند و آن هایی که در حمایت خودشان آن قدر سخاوتمند بودند تشکر کرد.

- (۱) خوشبخت، سعادتمند
(۲) خیالی
(۳) فرهنگی
(۴) سخاوتمند؛ سخاوتمندانه

۸۶ ۱ یک ضرب المثل هندی هست که بیان می کند لبخندهایی که منتشر می کنید همواره به [سوی] شما باز خواهند گشت.

- (۱) بخش کردن؛ منتشر کردن
(۲) پیرامون ... قرار داشتن، احاطه کردن
(۳) یادآوری کردن، به یاد آوردن
(۴) بخشیدن

۸۷ ۲ زبان چینی برایم واقعاً پیچیده به نظر می رسد چون که الفبایی دشوار و لحن های بسیار متفاوتی دارد.

- (۱) بین المللی، جهانی
(۲) پیچیده
(۳) جانشین، جایگزین
(۴) تکراری

ممکن است پاهای شما محکم (ثابت) روی زمین قرار بگیرد، اما بیش از دو سوم سیاره ما با آب پوشانده شده است. اقیانوس ها و دریاها ۷۱ درصد سطح زمین را تشکیل می دهند. آن ها بر اقلیم تأثیر می گذارند، برای ما غذا، برق و سایر منابع ارزشمند را تأمین می کنند و موطنی برای طیف شگفت انگیزی از حیات گیاهی و جانوری فراهم می کنند. اقیانوس ها و دریاها میلیون ها سال پیش هنگامی که زمین از حالت ذوب شده اولیه اش سرد شد، به وجود آمدند. بخار آب در فوران های آتشفشانی از درون زمین خارج شد، سرد شد و به صورت باران فرو ریخت. آن حفره ها و حوضچه های پهنای اطراف توده های سنگی خشکی را پر کرد. این ها به تدریج پیرامون [زمین] به حرکت درآمدند تا قاره ها و اقیانوس ها را به صورتی که امروزه وجود دارند، شکل دهند. هنگامی که رودخانه ها روی زمین شکل گرفتند و به سوی دریاها جاری شدند، مواد معدنی را از صخره ها [در خود] حل کردند [و آب] اقیانوس ها و دریاها را شور ساختند.

۸۸ ۳

- (۱) تا آخر) مصرف کردن
(۲) [هواپیما و غیره] بلند شدن؛ [لباس و غیره] درآوردن
(۳) تشکیل دادن، ساختن
(۴) شامل ... بودن

۸۹ ۲

- (۱) داخلی؛ خانوادگی
(۲) ارزشمند
(۳) خصوصی، شخصی
(۴) در تقلا

۹۰ ۴

- (۱) مگر این که
(۲) آیا، که آیا
(۳) در حالی که
(۴) وقتی (که)، هنگامی (که)

۹۱ ۲

- (۱) پیچیده
(۲) گسترده، پهنای
(۳) بلند، مرتفع
(۴) محلی



$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$= 1 - 3 \left(\sin \alpha \cos \alpha \right)^2 = 1 - 3 \left(\frac{1}{3} \right)^2 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

۱۰۲ ۳ برای این که نمودار یک واحد به سمت چپ منتقل شود، باید به جای X ها، $X+1$ قرار دهیم. سپس برای این که نمودار یک واحد پایین بیاید، باید کل تابع جدید را منهای یک کنیم:

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

برای پیدا کردن محل برخورد این تابع با تابع قبلی، آن ها را مساوی هم قرار می دهیم:

$$\sqrt{2x+1} - 1 = \sqrt{2x+1} - 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x+1 = (2x+1) + (1) - 2\sqrt{2x+1}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{2x+1} = 2 \Rightarrow \sqrt{2x+1} = \frac{2}{2} \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x+1 = \frac{4}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{8} \xrightarrow{\text{چک کردن در معادله اصلی}} \sqrt{2\left(\frac{5}{8}\right) + 1} = \sqrt{2\left(\frac{5}{8}\right) + 1} - 1$$

$$\sqrt{\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{1}{4}} - 1 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

در نتیجه $x = \frac{5}{8}$ قابل قبول است.

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_n = a \cdot a q \cdot a q^2 \dots a q^{n-1} = a^n q^{1+2+\dots+(n-1)} \quad 103 \quad 4$$

$$= a^n q^{\frac{n(n-1)}{2}} = (a q^{\frac{n-1}{2}})^n = (a_5)^n = 5^{12} \Rightarrow a_5 = 2 = a q^{\frac{n-1}{2}} \quad (1)$$

$$\frac{a_{14}}{a_1} = \frac{a q^{13}}{a q^0} = q^4 = \sqrt{2}$$

$$(1): a q^{\frac{n-1}{2}} = 2 \xrightarrow{q^4 = \sqrt{2}} a = \sqrt{2}$$

۱۰۴ ۳

$$a_{15}^2 - a_3^2 = 504 \Rightarrow (a_{15} + a_3)(a_{15} - a_3) = 504$$

می دانیم a_3 واسطه ای حسابی بین a_{15} و a_3 است، بنابراین $a_{15} + a_3 = 2a_3$ از طرفی:

$$a_{15} - a_3 = (15-3)d = 12d$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(a_{15} + a_3)(a_{15} - a_3) = 504 \Rightarrow 2a_3 \times 12d = 504$$

$$\Rightarrow 14 \times 12d = 504 \Rightarrow d = \frac{504}{14 \times 12} = 3$$

$$a_3 = a_1 + 2d = 7 \Rightarrow a_1 + 2 \times 3 = 7 \Rightarrow a_1 = 1$$

حال داریم:

حال می خواهیم بدانیم جمله ی چندم دنباله برابر ۴۳ است، داریم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 43 \Rightarrow -17 + 3n - 3 = 43$$

$$\Rightarrow 3n = 63 \Rightarrow n = 21$$

۱۰۵ ۳

برای حل این معادله از تغییر متغیر $x^2 = t$ استفاده می کنیم.

$$t^2 - 3t - 4 = 0 \Rightarrow (t+1)(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = -1 \\ x^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = 4 + 4 = 8$$

به نظر می رسد خودروهایی برقی همه جا در اخبار هستند. آن ها به اندازه وسایل نقلیه بنزین سوز آلودگی تولید نمی کنند. این بدان معنی است که آن ها با محیط زیست سازگارتر هستند. با این حال، منبع برق آن ها ممکن است [با محیط زیست سازگار] نباشد.

خودروهایی برقی به جای موتورهای بنزینی با موتورهای برقی به حرکت درمی آیند. موتور برقی نیروی خود را از یک [دستگاه] کنترل کننده می گیرد. این [دستگاه] کنترل کننده نیروی خود را از باتری های قابل شارژ دریافت می کند. اگر به زیر کاپوت یک خودروی بنزین سوز نگاه کنید، [می بینید که] آن دارای شلنگ ها و سوپاپ ها [یی] است. برعکس، خودروهای برقی سیم ها و موتورهای برقی دارند.

اولین خودروی برقی در [سال] ۱۸۸۸ در آلمان ساخته شد و سال های زیادی پرمفرد بود. خودروهای برقی [در] حدود اواخر قرن بیستم مجدداً شروع به کسب محبوبیت کردند. امروزه، اکثر تولیدکنندگان عمده خودرو حداقل یک خودروی برقی در خط تولید خود دارند. دیگران (سایر تولیدکنندگان) مانند تسلا چیزی جز خودروهای برقی تولید نمی کنند.

خودروهایی برقی انتشار گازهای گلخانه ای را به وجود نمی آورند. آن ها هم چنین تقریباً بی صدا هستند. یک عیب [آن ها] این است که طراحی و تولیدشان پرهزینه تر است. این هزینه به مصرف کنندگان منتقل می شود. [یک] جنبه منفی دیگر این خودروها، چالش دفع باتری های قدیمی است.

۹۷ ۳ یک جنبه ای که خودروهای برقی [در آن] با خودروهای

بنزین سوز تفاوت دارند چیست؟

(۱) خودروهای برقی ارزان تر هستند.

(۲) خودروهای برقی به سوخت گیری نیاز دارند.

(۳) خودروهای برقی آلودگی کمتری تولید می کنند.

(۴) خودروهای برقی محدوده رانندگی طولانی تری دارند.

۹۸ ۴ کدام گزاره توصیف می کند [که] ممکن است چرا خودروهای

برقی برای محیط زیست خیلی بهتر از وسایل نقلیه بنزین سوز نباشند؟

(۱) طراحی و تولید آن ها پرهزینه تر است.

(۲) خودروهای الکتریکی سیم ها و موتورهای برقی دارند.

(۳) خودروهای برقی انتشار گازهای گلخانه ای را به وجود نمی آورند.

(۴) ممکن است منبع برق آن ها با محیط زیست سازگار نباشد.

۹۹ ۱ از متن می توانید چه چیزی را در مورد محبوبیت فزاینده

خودروهایی برقی برداشت کنید؟

(۱) احتمالاً آن ها در حالی که مردم شروع به نگرانی بیشتر در مورد محیط زیست کردند محبوب تر شدند.

(۲) آن ها در اواخر قرن نوزدهم از خودروهای بنزین سوز محبوب تر بودند.

(۳) آن ها احتمالاً محبوب تر شدند چون که تولید آن ها ارزان تر است.

(۴) آن ها هنگامی محبوب تر شدند که چالش دفع باتری های قدیمی حل شد.

۱۰۰ ۲ در متن چند شرکت تولید خودرو با عنوان های تجاری شان

مورد اشاره قرار گرفته است؟

(۱) هیچ [شرکتی]

(۲) یک [شرکت]

(۳) دو [شرکت]

(۴) سه [شرکت]

ریاضیات

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

۱۰۱ ۲

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$



۱۱۴ ۱ با استفاده از هم‌ارزی، حاصل حد را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x - \sqrt{\sin x}}{\cos x - \sqrt{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-\sqrt{\sin x}}{(1 - \frac{1}{4}x^2) - (1 - \frac{1}{4}x^2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-\sqrt{x}}{-\frac{1}{4}x^2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{4}{x\sqrt{x}} = \frac{4}{0^+} = +\infty$$

۱۱۵ ۴ باید حد چپ و راست تابع در اطراف $x=1$ برابر $+\infty$ شود.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-1+a}{x-1} = \frac{a-1}{0^+} = +\infty$$

$$\Rightarrow a-1 > 0 \Rightarrow a > 1 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{1+a}{x-1} = \frac{1+a}{0^-} = -\infty$$

$$\Rightarrow a+1 < 0 \Rightarrow a < -1 \quad (2)$$

اشتراک روابط (۱) و (۲) برابر $\emptyset$ است.

$$f(x-2) = (x-2+2)^2 - 1 = x^2 - 1$$

$$f(-x) = (-x+2)^2 - 1$$

حاصل حد خواسته شده را با انتخاب پرتوان‌ها داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + x^2}{(-x)^2 + 2x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2}{3x^2} = \frac{2}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2x)-4}{x-2} = 1 \xrightarrow{2x=t} \frac{f(t)-4}{\frac{t}{2}-2}$$

$$\lim_{t \rightarrow 4} \frac{f(t)-4}{\frac{t}{2}-2} = 1 \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 4} \frac{f(t)-4}{t-4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} f(4) = 4 \\ f'(4) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\text{پس عرض از مبدأ خط مماس برابر ۲ است.} \quad y-4 = \frac{1}{2}(x-4) \xrightarrow{x=0} y=2$$

۱۱۸ ۴ در f در $x=1$ پیوسته است.

$$f(1) = a-b, \quad \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = a-b, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \Rightarrow a-b=0 \Rightarrow a=b$$

مشتق راست تابع f در $x=1$ برابر صفر است. حال مشتق چپ را حساب می‌کنیم.

$$-1 < x < 1 \Rightarrow f(x) = 1-x^2 + ax - a \Rightarrow f'(x) = -2x + a$$

$$\Rightarrow f'_-(1) = -2 + a$$

مشتق چپ و راست را برابر قرار می‌دهیم:

$$-2 + a = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2a - b = 2 \times 2 - 2 = 2$$

۱۱۹ ۳

$$f(x) = ax^3 - bx - 1 \Rightarrow f'(x) = 3ax^2 - b \Rightarrow f''(x) = 6ax$$

$$f(x) + f'(x) + f''(x) = ax^3 + 3ax^2 + (6a-b)x - 1 - b$$

رابطه به دست آمده را با $ax^3 + x^2 + x + c$ مقایسه می‌کنیم:

$$3a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$6a - b = 1 \Rightarrow 6 \times \frac{1}{3} - b = 1 \Rightarrow b = 1$$

$$c = -1 - b = -1 - 1 = -2$$

۱۰۶ ۱ اگر مثلث ABC در رأس A متساوی‌الساقین باشد،
آن‌گاه $AB = AC$ است.

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

$$\Rightarrow a^2 - 2a + 1 = a^2 \Rightarrow -2a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow A(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}) \Rightarrow OA = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۱۰۷ ۴

$$f(g(x)) = 2x \Rightarrow \sqrt{1-g(x)} = 2x$$

$$\Rightarrow 1-g(x) = 4x^2 \Rightarrow g(x) = 1-4x^2$$

$$gof(-2) = g(f(-2)) = g(2) = 1-6 = -5$$

۱۰۸ ۳

$$\begin{cases} f(1) = 5 \Rightarrow a+b=5 \\ f(2) = 13 \Rightarrow a^2+b^2=13 \end{cases} \Rightarrow (a+b)^2 - 2ab = 13$$

$$\Rightarrow 25 - 2ab = 13 \Rightarrow ab = 6$$

$$\begin{cases} a+b=5 \\ ab=6 \end{cases} \Rightarrow (a=2, b=3) \text{ یا } (a=3, b=2)$$

پس تابع f به صورت $f(x) = 2^x + 3^x$ تبدیل می‌شود.

$$f(2) = 2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$$

۱۰۹ ۲

$$2 \log_2 \sqrt{x} + \log_2 (x^2 + 2x + 1) = 1 \Rightarrow \log_2 x + \log_2 (x^2 + 1) = 1$$

$$\Rightarrow \log_2 x + \log_2 (x^2 + 1) = 1 \Rightarrow \log_2 (x(x^2 + 1)) = 1 \Rightarrow x^3 + x = 2$$

$$\Rightarrow x^3 + x + 1 = 4 \Rightarrow \log_2 (x^3 + x + 1) = \log_2 4 = 2$$

۱۱۰ ۳ می‌توان ثابت کرد که:

$$\tan(\alpha + \beta) - \tan \alpha - \tan \beta = \tan(\alpha + \beta) \tan \alpha \tan \beta$$

$$A = \frac{\tan(x+2) \tan x \tan 2}{\tan(x+2)} = \tan x \tan 2$$

پس:

۱۱۱ ۱ اگر دوره تناوب تابع $f(x)$ را T فرض کنیم آن‌گاه دوره تناوب

تابع $f(2x)$ برابر $\frac{T}{2}$ خواهد بود. با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$T = \frac{2}{9} \times \frac{2}{T} \Rightarrow T^2 = \frac{4}{9} \xrightarrow{T>0} T = \frac{2}{3}$$

دوره تناوب $f(x)$ برابر $\frac{2}{3}$ به دست آمد، پس دوره تناوب $f(\frac{x}{3})$ برابر $3 \times \frac{2}{3}$

یعنی ۲ می‌باشد.

۱۱۲ ۴

$$f(1) = 4$$

$$x-2=0 \Rightarrow x=2$$

$$g(2) = f(1) - f(2) + f(4) + 2 = 4 + 2 = 6$$

۱۱۳ ۴ تابع $f(x) = [x] + 1$ در تمام نقاط صحیح حد ندارد، پس

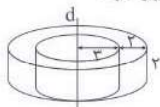
نقاط صحیح بازه $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ مد نظر است.

$$-\sqrt{3} < x < \sqrt{3} \Rightarrow -2 < -\sqrt{3} < x < \sqrt{3} < 2$$

نقاط صحیح این بازه ۰، ۱، ۲ و ۳ می‌باشد، بنابراین تابع در پنج نقطه حد ندارد.



۱۲۵ ۴ شکل حاصل از این دوران یک استوانه به شعاع قاعده ۵ واحد است که در داخل آن استوانه‌ای توخالی به شعاع ۳ واحد قرار دارد.



حجم استوانه کوچک - حجم استوانه بزرگ = حجم شکل

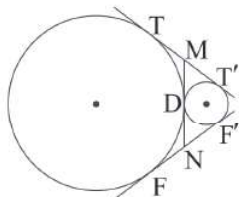
$$= \pi(5)^2 \times 2 - \pi(3)^2 \times 2 = 2\pi(25 - 9) = 32\pi$$

۱۲۶ ۳ ابتدا مساحت مثلث ABC را می‌یابیم.

$$2p = 3 + 5 + 6 = 14 \Rightarrow p = 7$$

$$S = \sqrt{7(7-3)(7-5)(7-6)} = 2\sqrt{14}$$

$$S_{A'B'C'} = k^2 S_{ABC} \quad k = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} \times 2\sqrt{14} = \frac{\sqrt{14}}{2}$$



$$\left. \begin{aligned} TM = DM = MT' &\Rightarrow MD = \frac{TT'}{2} \\ FN = ND = NF' &\Rightarrow DN = \frac{FF'}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow MD = DN = \frac{TT'}{2} \Rightarrow MN = TT'$$

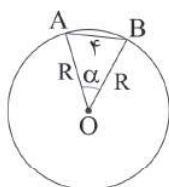
$$TT' = MN = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{4 \times 16} = 16$$

۱۲۸ ۴ ابتدا مساحت مثلث را با قاعده هرون پیدا می‌کنیم:

$$p = \frac{13 + 15 + 4}{2} = 16 \Rightarrow S = \sqrt{16(16-15)(16-13)(16-4)} = 24$$

از طرفی شعاع دایره محیطی مثلث برابر است با:

$$R = \frac{a.b.c}{4S} = \frac{15 \times 13 \times 4}{4 \times 24} = 8/125$$



$$\alpha = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

طبق قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$\Delta OAB: 4^2 = R^2 + R^2 - 2R.R \cos 45^\circ$$

$$\Rightarrow 16 = R^2(2 - \sqrt{2}) \Rightarrow R^2 = \frac{16}{2 - \sqrt{2}} = 8(2 + \sqrt{2})$$

$$\text{دایره } S = \pi R^2 = \pi \times 8(2 + \sqrt{2}) = 8\pi(2 + \sqrt{2})$$

۱۳۰ ۲

نکته ۱: در هر مثلث، مجموع مربعات سه میانه با $\frac{3}{4}$ مجموع مربعات سه ضلع برابر است.

نکته ۲: در هر مثلث قائم‌الزاویه، میانه وارد بر وتر، نصف وتر است.

۱۲۰ ۳

$$y = f(ax) \Rightarrow y' = af'(ax) (*)$$

در رابطه $f'(2x) = x^2$ به جای x عبارت $\frac{a}{2}x$ را قرار می‌دهیم، آن‌گاه:

$$f'(\frac{a}{2}x) = (\frac{a}{2}x)^2 \Rightarrow f'(ax) = \frac{a^2}{4}x^2$$

$$y' = a \times \frac{a^2}{4}x^2 = \frac{a^3}{4}x^2 \quad \text{از رابطه } (*) \text{ نتیجه می‌شود که:}$$

۱۲۱ ۲

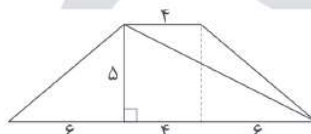
$$MN \parallel OC \Rightarrow \frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MO} = \frac{2}{5}$$

$$ON \parallel BC \Rightarrow \frac{AN}{NC} = \frac{AO}{OB} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{8}{AB-8}$$

$$2AB - 24 = 40 \Rightarrow AB = \frac{64}{3}$$

۱۲۲ ۴

نکته: اگر وسط‌های اضلاع دوزنقه متساوی‌الساقین را متوالیاً به هم وصل کنیم، شکل حاصل لوزی است که محیط لوزی برابر جمع دو قطر دوزنقه متساوی‌الساقین است.



$$10\sqrt{5} = \text{مجموع دو قطر} \Rightarrow \sqrt{10^2 + 4^2} + 5^2 = 5\sqrt{5}$$

۱۲۳ ۳

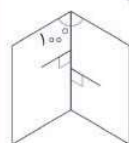
$$\frac{AM}{AB} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = (\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$$

دو مثلث OMN و AMN با قاعده‌های ON و AM، ارتفاع برابر دارند، پس نسبت مساحت آن‌ها برابر نسبت قاعده‌هاست.

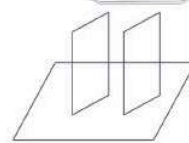
$$\frac{ON}{MA} = \frac{CN}{CA} = \frac{BM}{BA} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta OMN}}{S_{\Delta AMN}} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_{\Delta OMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{S_{\Delta OMN}}{S_{\Delta AMN}} \times \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \times \frac{9}{16} = \frac{9}{64}$$

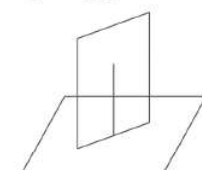
۱۲۴ ۴



نقش گزینه (۲) و (۳)



نقش گزینه (۱)



گزینه (۴) درست (تعریف کتاب)

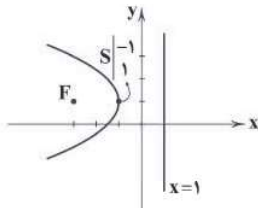


۱۳۶ ۳ چون ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع ABB' است،
بنابراین داریم:

$$OA = \frac{\sqrt{3}}{2} BB' \Rightarrow a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

۱۳۷ ۲ می‌دانیم معادله سهمی افقی رو به چپ به صورت $(y - \beta)^2 = -4a(x - \alpha)$ است.



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

$$\Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -8x - 8 \Rightarrow y^2 - 2y + 8x + 9 = 0$$

۱۳۸ ۴ معادله یال AB به صورت زیر است:

$$\begin{cases} 0 \leq y \leq 4 \\ x = 2 \\ z = 3 \end{cases}$$

۱۳۹ ۳ می‌دانید که $(p \Rightarrow q) \equiv (\sim p \vee q)$

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

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

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

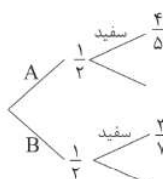
$$= (A \cap B) \cup (B \cap A') = B \cap (A \cup A') = B \cap U = B$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{3} \times P(B) \quad (1)$$

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} \Rightarrow P(B \cap A') = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \quad (2)$$

$$P(B) = P(A \cap B) + P(A' \cap B) \xrightarrow{(1), (2)}$$

$$P(B) = \frac{1}{3}P(B) + \frac{1}{8} \Rightarrow P(B) = \frac{3}{16}$$



$$P(A|\text{سفید}) = \frac{P(A \cap \text{سفید})}{P(\text{سفید})} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}}{\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}}$$

$$= \frac{\frac{3}{8}}{\frac{3}{8} + \frac{1}{8}} = \frac{3}{4}$$

فرض کنیم $\hat{C} = 90^\circ$ باشد:

$$m_a^2 + m_b^2 + m_c^2 = \frac{3}{4}(a^2 + b^2 + c^2) \xrightarrow{m_c=4} c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow$$

$$m_a^2 + m_b^2 + 16 = \frac{3}{4}(c^2 + c^2) \xrightarrow{c=8} m_a^2 + m_b^2 = 80$$

۱۳۱ ۲ ابتدا دترمینان دو ماتریس را حساب می‌کنیم. (بسط نسبت به ستون دوم چون تعداد صفرهای بیشتری دارد.)

$$|A| = (-1) \times (4 - 6) = 2 \quad |B| = 1 \times (8 - 9) = -1$$

$$|-\frac{1}{3}A^T B^T| = \left(-\frac{1}{3}\right)^T |A|^T |B|^T = -\frac{1}{3} \times 2^3 \times (-1)^T = -\frac{8}{3}$$

۱۳۲ ۴

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow A = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^T = \begin{bmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & -\frac{1}{9} \end{bmatrix}$$

$$A^T = \alpha A - \beta I \Rightarrow \begin{bmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & -\frac{1}{9} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{3}\alpha & \frac{1}{3}\alpha \\ -\alpha & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{2}{3}\alpha - \beta & \frac{1}{3}\alpha \\ -\alpha & -\beta \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{3}\alpha - \beta = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{2}{3}\alpha - \frac{1}{3} = \frac{1}{9} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3} \\ -\beta = -\frac{1}{3} \Rightarrow \beta = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha - \beta = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

۱۳۳ ۴ اگر $|A| \neq 0$ باشد، آنگاه دستگاه دارای جواب منحصربه‌فرد است. بنابراین:

$$A = \begin{bmatrix} k & -3 \\ 1 & k \end{bmatrix}$$

$$|A| \neq 0 \Rightarrow k^2 - (-3) \neq 0 \Rightarrow k^2 + 3 \neq 0$$

همواره برقرار است، پس دستگاه به ازای تمام مقادیر k جواب منحصربه‌فرد دارد.

۱۳۴ ۴ مکان هندسی نقاطی که از d_1 به فاصله $1/5$ سانتی‌متر باشد،

دو خط موازی d_1 که به فاصله $1/5$ از آن قرار دارند و مکان هندسی نقاطی که از خط d_2 به فاصله $2/5$ باشد، دو خط موازی d_2 است. نقاط تلاقی این خطوط جواب مسئله می‌باشند که ۴ نقطه می‌باشند.

۱۳۵ ۱ فاصله نقطه دلخواه A از خط اول $\frac{|x+2y+1|}{\sqrt{1+4}}$ و از خط

دوم $\frac{|2x-y+2|}{\sqrt{1+4}}$ است، پس:

$$\frac{(x+2y+1)^2}{5} + \frac{(2x-y+2)^2}{5} = 5 \Rightarrow 5x^2 + 5y^2 + 10x - 20 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2x - 4 = 0$$

مکان موردنظر دایره‌ای به مرکز $(-1, 0)$ است.



$$\Rightarrow 10b + 2 + 25 + 30 + a \equiv 17 \pmod{33} \Rightarrow 10b + a \equiv 17 - 57 = -40 \pmod{33}$$

$$\Rightarrow \overline{ba} \equiv 26 \pmod{33} \Rightarrow \begin{cases} b=2 \\ a=6 \end{cases} \Rightarrow a+b=8$$

$$\Rightarrow \overline{ba} \equiv 59 \pmod{33} \Rightarrow \begin{cases} b=5 \\ a=9 \end{cases} \Rightarrow a+b=14$$

$$\Rightarrow \overline{ba} \equiv 92 \pmod{33} \Rightarrow \begin{cases} b=9 \\ a=2 \end{cases} \Rightarrow a+b=11$$

۳ ۱۴۸

$$5^3 \equiv 31 \pmod{155} \xrightarrow{\text{توان}} 5^{465} \equiv 31 \pmod{155} \xrightarrow{\times 5^2} 5^{467} \equiv 31 \pmod{155}$$

$$\xrightarrow{+a} 5^{467} + a \equiv 31 \pmod{155} \Rightarrow a \equiv 31 - 25 \pmod{155}$$

مضرب ۳۱

$$\Rightarrow a \equiv 6 \pmod{155} \Rightarrow a = 31k + 6$$

کوچکترین عدد دورقمی a به ازای k=1 حاصل می شود که مقدار آن ۳۷ است.

ابتدا یک جواب اولیه معادله را می یابیم. سپس در جواب های کلی قرار می دهیم:

$$d = (a, b)$$

$$18x + 10y = 170 \xrightarrow{+2} 9x + 5y = 85$$

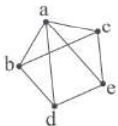
$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 17 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = x_0 + \frac{b}{d}k \Rightarrow x = 5k \\ y = y_0 - \frac{a}{d}k \Rightarrow y = 17 - 9k \end{cases}$$

$$-20 < x < 20 \Rightarrow -20 < 5k < 20 \Rightarrow -4 < k < 4 \quad (1)$$

$$-20 < y < 20 \Rightarrow -20 < 17 - 9k < 20 \Rightarrow -\frac{1}{9} < k < \frac{37}{9} \quad (2)$$

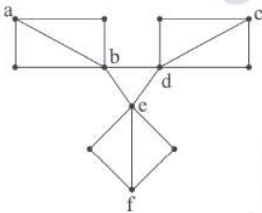
$$(1) \cap (2) \Rightarrow -\frac{1}{9} < k < 4 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} \text{تعداد} = 4$$

ابتدا باید گراف را رسم کنیم. گراف زیر ۵ دور به طول ۴ به صورت زیر دارد.



$$abdea - bcedb - aceda - acbda - abcea$$

رئوس را به صورت زیر نام گذاری می کنیم:



اگر از بین رئوس a و b یکی و از بین رئوس d و c نیز یکی و همچنین از بین رئوس e و f یکی را انتخاب کنیم، یک مجموعه احاطه گر می نیمیم خواهیم داشت. بنابراین:

$$\text{تعداد کل } 7\text{-مجموعه ها} = \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 8$$

$$1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8$$

۱ ۱۴۳

برای این که نمونه سه تایی دارای میانه ۵ باشد باید یک عدد بعد از ۵ و یک عدد قبل از ۵ انتخاب کنیم. توجه داشته باشید که چون انتخاب توپ ها متوالیاً و بدون جایگذاری است پس ترتیب انتخاب نیز مهم است.

$$P = \frac{\binom{4}{1} \binom{3}{1} \binom{1}{1} \times 3!}{\binom{8}{1} \binom{7}{1} \binom{6}{1}} = \frac{12 \times 3!}{8 \times 7 \times 6} = \frac{3}{14}$$

۱ ۱۴۴

$$\sum_{i=1}^6 x_i = 96 \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6} = 16 \Rightarrow \sum_{i=1}^6 x_i = 6 \times 16 = 96$$

$$\sum_{i=1}^6 x_i + 32 = 128 \Rightarrow \bar{x} = \frac{128}{8} = 16$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - 16)^2}{6} = 4$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^6 (x_i - 16)^2 = 24$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - 16)^2 + (20 - 16)^2 + (12 - 16)^2}{8} = \frac{24 + 16 + 16}{8} = 7$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = 7 \Rightarrow \sigma = \sqrt{7} \Rightarrow \text{جدید } CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{7}}{16}$$

نکته: اگر فاصله اطمینان را در اختیار داشته باشیم می توانیم مقدار $\bar{x}$ (میانگین نمونه) و e (خطای برآورد میانگین) را به دست آوریم.

$$\bar{x} = \frac{11/8 + 15/8}{2} = 13/8$$

$$e = \frac{2\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{15/8 - 11/8}{2} = 2 \Rightarrow \frac{2\sigma_x}{\sqrt{100}} = 2 \Rightarrow \sigma_x = 10$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{10}{13/8} \approx 72\%$$

۱ ۱۴۶

$$(13n + 3, 7n - 2) = d$$

$$\left. \begin{aligned} d | 13n + 3 &\Rightarrow d | 7(13n + 3) \\ d | 7n - 2 &\Rightarrow d | 13(7n - 2) \end{aligned} \right\} \text{تفاضل را می شمارد}$$

$$d | 47 \xrightarrow{d \neq 1} d = 47 \Rightarrow 47 | 7n - 2 \Rightarrow 7n - 2 \equiv 47 \pmod{47}$$

$$\Rightarrow 7n \equiv 49 \pmod{47} \xrightarrow{+7} n \equiv 7 \pmod{47} \Rightarrow n = 47k + 7$$

$$\Rightarrow n = 7, 54, 101, \dots$$

بنابراین یک عدد دورقمی وجود دارد.

۱ ۱۴۷

نکته: برای یافتن باقی مانده تقسیم بر ۳۳، کافی است از سمت راست، دو رقم، دو رقم جدا کرده سپس با هم جمع کنیم و در نهایت باقی مانده تقسیم را بر ۳۳ بباییم.

$$\overline{ra25b2} \equiv 17 \pmod{33} \Rightarrow \overline{b2} + 25 + \overline{ra} \equiv 17 \pmod{33}$$



$$\Rightarrow \Delta x_n = \frac{1}{2}a(n^2 - (n-1)^2) + v_0$$

$$\Rightarrow \Delta x_n = \frac{1}{2}a(2n-1) + v_0$$

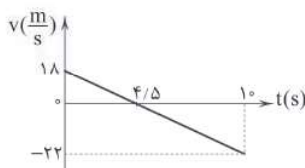
$$\Rightarrow \Delta x_5 = \frac{1}{2}a(2 \times 5 - 1) + 18 = 0$$

$$\Rightarrow a = -\frac{72}{5} \frac{m}{s^2}$$

$$v_{10} = at + v_0 = -\frac{72}{5} \times 10 + 18 = -\frac{702}{5} \frac{m}{s}$$

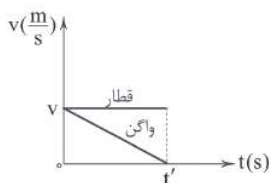
بنابراین:

نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک برابر با قدرمطلق مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان است، بنابراین:



$$d = \frac{18 \times 4.5}{2} + \frac{22 \times 5.5}{2} \Rightarrow d = 101m$$

با توجه به این که سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه جایی متحرک است. بنابراین بهتر است نمودار سرعت - زمان قطار واگن جداشده را در یک دستگاه رسم نموده و جابه جایی آن ها را با هم مقایسه کنیم. همان طور که در شکل مشخص شده، اگر t' زمان توقف واگن جداشده از قطار باشد، بنابراین داریم:



$$\frac{\text{جابه جایی واگن}}{\text{جابه جایی قطار}} = \frac{V \times t'}{V \times t'} = \frac{1}{2}$$

در هر ثانیه به اندازه شتاب $(10 \frac{m}{s^2})$ به سرعت گلوله افزوده می شود. پس اگر سرعت برخورد گلوله با سطح زمین V باشد، سرعت گلوله یک ثانیه قبل از آن برابر با $V - 10$ بوده است. با به کارگیری معادله مستقل از شتاب در سقوط آزاد خواهیم داشت:

$$\Delta y = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$$

$$33 = \frac{(V-10) + V}{2} \times 1 \Rightarrow V = 38 \frac{m}{s}$$

در هنگام شروع حرکت آسانسور رو به بالا، شتاب داخل آسانسور $g' = g + a$ و در هنگام توقف آسانسور در طبقه چهارم $g' = g - a$ خواهد بود، پس عددی که نیروسنج در هر دو حالت نشان می دهد، عبارت است از:

$$\left. \begin{aligned} W'_1 &= mg'_1 = m(g+a) = 5(10 + 2/5) = 62/5 N \\ W'_2 &= mg'_2 = m(g-a) = 5(10 - 2/5) = 37/5 N \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta W' = 25 N$$

فرد، گاری را به سمت شمال هل می دهد و اصطکاک وارد بر گاری به سمت جنوب خواهد بود. از طرف دیگر، چون فرد، گاری را به سمت شمال هل می دهد، گاری هم به فرد نیرویی رو به جنوب وارد می کند، بنابراین اصطکاک وارد بر فرد به سمت شمال خواهد بود، پس گزینه (۳) پاسخ سؤال است.

چون رقم صفر، سمت چپ نمی تواند قرار بگیرد بنابراین سمت چپ عددهای ۷ رقمی باید عدد ۴ یا ۵ قرار بگیرد. بنابراین داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{رقم ۶} \Rightarrow \text{تعداد} = 60 \\ \text{رقم ۴} \Rightarrow \text{تعداد} = 60 \\ \text{رقم ۵} \Rightarrow \text{تعداد} = 60 \end{array} \right. \Rightarrow \text{کل حالت ها} = 120$$

تعداد کل حالت های پاداش از حل معادله $x_1 \geq 0$

و $x_1 + x_2 + x_3 = 5$ به دست می آید؛ پس $n(S) = \binom{3+5-1}{3-1} = 21$ اگر A پیشامد این باشد که دانش آموز A حداقل ۲ سکه دریافت کند. آن گاه تعداد راه های ممکن از حل معادله $x_1 \geq 2$ و $x_1 + x_2 + x_3 = 5$ حاصل می شود. بنابراین:

$$n(A) = \binom{3+3-1}{3-1} = 10$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{21}$$

بررسی گزینه ها:

(۱) مینیمال نیست، زیرا رأس b را حذف کنیم گراف هم چنان احاطه گر است.
(۲) مینیمال نیست، زیرا احاطه گر نیست.
(۳) مینیمال است، زیرا هر رأس آن را که حذف کنیم دیگر احاطه گر نخواهد بود.
(۴) مینیمال نیست زیرا رأس a را که حذف کنیم گراف هم چنان احاطه گر است.
نکته: اگر A و B دو مربع لاتین متعامد باشند و با اعمال جایگشت روی مربع لاتین B به مربع لاتین B' برسیم، آن گاه A و B' نیز متعامد هستند.

گزینه (۱) صحیح است. زیرا از اعمال جایگشت $1 \rightarrow 2$ حاصل شده است.

گزینه (۲) صحیح است. $3 \rightarrow 2$
گزینه (۳) صحیح است. $2 \rightarrow 3$
گزینه (۴) صحیح است. $1 \rightarrow 1$

فیزیک

با استفاده از تعریف ساعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\frac{\Delta x_1}{v_1} + \frac{\Delta x_2}{v_2} + \frac{\Delta x_3}{v_3}} \Rightarrow v_{av} = \frac{40 + 30 + 5}{\frac{40}{4} + \frac{30}{3} + \frac{5}{1}}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{65}{25} = 2.6 \frac{m}{s}$$

برای جابه جایی در ثانیه پنجم حرکت داریم:

$$\Delta x_n = \left[\frac{1}{2}an^2 + nv_0 \right] - \left[\frac{1}{2}a(n-1)^2 + (n-1)v_0 \right]$$

جابه جایی از $t=n-1$ تا $t=n$ جابه جایی از $t=0$ تا $t=n$



و در نهایت برای یافتن تندی گلوله داریم:

$$E_B = K_B + U_B \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2 \Rightarrow v = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

قسمت اول حرکت: در ابتدا تغییر انرژی جنبشی اتومبیل را حساب می‌کنیم:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (\Delta v)^2$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 1000 \times (20)^2 = 2000 \times 10^3 = 2 \times 10^6 \text{ J}$$

قسمت دوم حرکت: در این قسمت سرعت اتومبیل از $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، پس تغییرات انرژی جنبشی اتومبیل در این قسمت برابر است با:

$$\Delta K' = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow \Delta K' = \frac{1}{2} \times 1000 \times (30^2 - 20^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times 500 = 250 \times 10^3 \text{ J}$$

بازده در قسمت اول برابر 20% است، بنابراین انرژی لازم در این قسمت برابر است با:

$$\text{انرژی خروجی} \times 100 = \frac{2 \times 10^6}{E_1} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{2 \times 10^6}{E_1} \times 100$$

$$\Rightarrow E_1 = 10^6 \text{ J}$$

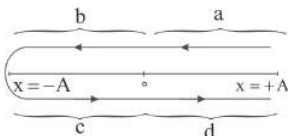
بازده در قسمت دوم برابر 10% است، بنابراین انرژی لازم در این قسمت برابر است با:

$$10 = \frac{250 \times 10^3}{E_2} \times 100 \Rightarrow E_2 = 250 \times 10^3 \text{ J}$$

بنابراین انرژی کل مورد نیاز برابر است با:

$$E_{\text{کل}} = 10^6 + 250 \times 10^3 = 350 \times 10^3 \text{ J}$$

شکل زیر نشان‌دهنده مسیر حرکت نوسانگر هماهنگ ساده در یک دوره است و با توجه به اطلاعات سوال، نوسانگر در لحظه t در حالت a یا d بوده است.



بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست - در حالت‌های a و d ، بردار شتاب متحرک، منفی خواهد بود.
(ب) در حالت‌های c و d ، بردار سرعت، مثبت است، در نتیجه این عبارت لزوماً صحیح نیست.

(ج) در حالت‌های a و c ، حرکت نوسانگر به صورت تندشونده است، در نتیجه این عبارت لزوماً صحیح نیست.

(د) با توجه به شکل کلی معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده داریم:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t) \\ x = 0.1 \cos\left(\frac{\pi}{2} t\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \\ \omega = \frac{\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow T = 4 \text{ s} \end{cases} (*)$$

نوسانگر در هر دوره به اندازه 4 برابر دامنه (40 cm) مسافت طی می‌کند، در نتیجه با نوشتن یک تناسب می‌توانیم به تعداد دوره سپری شده بعد از طی مسافت 90 cm برسیم:

$$\frac{T}{\Delta t} \times \frac{40 \text{ cm}}{90 \text{ cm}} \Rightarrow \Delta t = \frac{9}{4} T$$

$$\xrightarrow{(*)} \Delta t = \frac{9}{4} \times 4 = 9 \text{ s} = 1.5 \text{ min}$$

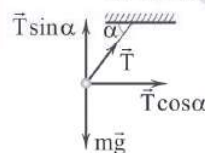
۱۶۲ می‌دانیم رابطه تکانه به صورت $\vec{p} = m\vec{v}$ است، بنابراین نمودار

تکانه - زمان ضربی از نمودار سرعت - زمان است، در نتیجه می‌توان به سادگی بدون توجه به تکانه - زمان بودن نمودار، نوع حرکت را تعیین کرد.

هرگاه نمودار سرعت - زمان (تکانه - زمان) یک متحرک به محور t نزدیک شود، حرکت آن کندشونده و هرگاه نمودار سرعت - زمان (تکانه - زمان) یک متحرک از محور t دور شود، حرکت آن تندشونده خواهد بود.

پس از $t=0$ تا $t=2\text{ s}$ حرکت تندشونده - از $t=2\text{ s}$ تا $t=4\text{ s}$ حرکت یکنواخت - از $t=4\text{ s}$ تا $t=5\text{ s}$ حرکت کندشونده - از $t=5\text{ s}$ تا $t=7\text{ s}$ تندشونده - از $t=7\text{ s}$ تا $t=11\text{ s}$ یکنواخت و از $t=11\text{ s}$ تا $t=16\text{ s}$ کندشونده خواهد بود، پس متحرک در کل حرکتش، به مدت 6 ثانیه حرکت کندشونده داشته است.

۱۶۳ در ابتدا شکل ساده‌ای از سؤال را ترسیم می‌کنیم:



برایند نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم، صفر است، پس:

$$T \sin \alpha = mg = 0.4(10) = 4 \text{ N}$$

شتاب حرکت گلوله همان شتاب حرکت کامیون است، پس با نوشتن قانون دوم نیوتون در راستای محور x خواهیم داشت:

$$F_{\text{net } x} = ma \Rightarrow T \cos \alpha = ma = 0.4(5) = 2 \text{ N}$$

حالا در گام آخر، اندازه نیروی کشش نخ را محاسبه می‌کنیم:

$$T = \sqrt{2^2 + 4^2} \Rightarrow T = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ N}$$

۱۶۴ با توجه به این‌که اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی گلوله پایسته می‌ماند، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{2}{3} E \\ U + K &= E \end{aligned} \right\} \Rightarrow U = \frac{1}{3} E = \frac{1}{3} U_{\text{max}}$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{3} U_{\text{max}} \Rightarrow mgh = \frac{1}{3} mgh_{\text{max}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{3} h_{\text{max}}$$

پس گلوله باید ارتفاعی برابر با $\frac{2}{3}$ ارتفاع نهایی را بپیماید تا به بیشترین ارتفاع از سطح زمین برسد.

۱۶۵ در ابتدا انرژی مکانیکی اولیه آونگ را به دست می‌آوریم (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم):

$$E_A = K_A + U_A \Rightarrow E_A = mgh = 1 \times 10 \times 5 = 50 \text{ J}$$

تا رسیدن به نقطه تعادل، گلوله روی دایره به میزان $\frac{1}{6}$ از محیط را طی می‌کند،

پس برای محاسبه کار نیروی تلف‌کننده داریم:

$$W_{f_k} = -3 \times \left(\frac{1}{6} (2\pi r)\right)$$

$$L = 10 \text{ m} \quad \Delta m \quad h_A = \Delta m \quad m = 1 \text{ kg} \quad B$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -3 \times \frac{1}{6} \times 2 \times 3 \times 10 = -30 \text{ J}$$

پس در نقطه B انرژی مکانیکی گلوله برابر است با:

$$E_A + W_{f_k} = E_B \Rightarrow 50 - 30 = 20 \text{ J}$$



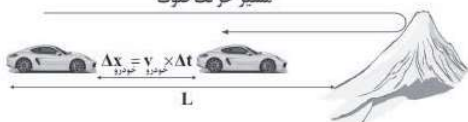
۲ ۱۶۹

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow 9 = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \log \frac{I_B}{I_A} = 0.9 = 3 \times 0.3$$

$$\Rightarrow \log \frac{I_B}{I_A} = 3 \log 2 = \log 2^3 \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 8$$

$$\xrightarrow{(*)} 8 = \left(\frac{d}{r_d}\right)^2 \times \left(\frac{f_B}{f_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{f_B}{f_A} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

دقت کنید: حداقل فاصله زمانی بین صوت اصلی و صوت بازتاب شده باید ۰/۱ ثانیه باشد تا گوش انسان بتواند بین آن‌ها تمایز قائل شود. مسیر حرکت صوت



$$\Delta x_{\text{صوت}} = 2L - \Delta x_{\text{خودرو}} = 2L - v \Delta t \quad (۱)$$

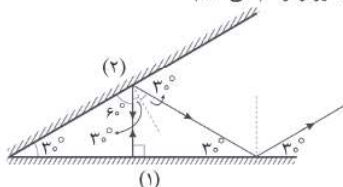
$$\Delta x_{\text{صوت}} = v \Delta t \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} 2L - v \Delta t = v \Delta t$$

$$\xrightarrow{\Delta t = 0.1s} 2L - (2 \times 0.1) = 240 \times 0.1 \Rightarrow L = 13m$$

۱۷۴ ۴ در هنگام نزدیک شدن خودرو به چشمه صوت، خودرو بسامد بیشتری نسبت به حالت سکون و در حال دور شدن از آن، بسامد کمتری را نسبت به حالت سکون دریافت می‌کند. بنابراین بسامد دریافتی توسط خودرو در زمان دور شدن از چشمه صوت، نسبت به زمان نزدیک شدن به آن کاهش می‌یابد. هنگامی که چشمه صوت ساکن است، طول موج دریافتی نیز در هر شرایطی، مقداری ثابت خواهد بود.

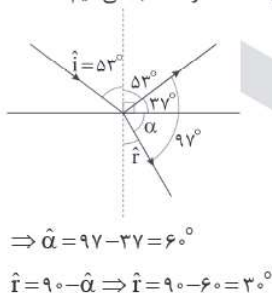
۱۷۵ ۴ با استفاده از قانون بازتاب عمومی و برابر بودن زاویه تابش و بازتابش، ادامه مسیر حرکت پرتوی نور را رسم می‌کنیم:



در نتیجه این پرتو نور در مجموع دو مرتبه با آینه (۱) برخورد کرده و در نهایت با آینه (۲) موازی می‌شود.

۱۷۶ ۱ با فرض این که طول موج پرتو λ و پهنای شکاف a باشد، هر چه نسبت $\frac{\lambda}{a}$ بزرگ‌تر شود، پراش بیشتر رخ خواهد داد. از بین رنگ‌های ذکر شده فقط نور با رنگ قرمز طول موج و در نتیجه نسبت $\frac{\lambda}{a}$ بیشتری نسبت به نور زرد رنگ دارد.

۱۷۷ ۳ ابتدا شکل مربوط به سؤال را رسم می‌کنیم و با توجه به قانون بازتاب عمومی و برابر بودن زوایای تابش و بازتابش، زاویه شکست را محاسبه می‌کنیم:



$$\Rightarrow \hat{\alpha} = 97 - 37 = 60^\circ$$

$$\hat{r} = 90 - \hat{\alpha} \Rightarrow \hat{r} = 90 - 60 = 30^\circ$$

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow 0.4 = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.2)^2 \times \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{10} = \pi \left(\frac{\text{rad}}{s} \right) \quad (۱)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{(۱)} \pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2s \quad (۲)$$

نوسانگر پس از گذشت مدت زمان $\frac{T}{4}$ از نقطه $x = +A$ به نقطه $x = -A$ می‌رسد و جهت بردار سرعت آن برای اولین بار تغییر می‌کند، در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} \Delta t &= \frac{T}{4} \xrightarrow{(۲)} \Delta t = \frac{2}{4} = 1s \\ \omega &= \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{320}{2}} = \sqrt{160} \frac{\text{rad}}{s} \end{aligned}$$

۲ ۱۷۰

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.1)^2 \times (\sqrt{160})^2 = 1.6J \quad (۱)$$

$$\begin{cases} E = K + U \\ K = \frac{1}{2} m v^2 \end{cases} \Rightarrow E = K + \frac{K}{4} = \frac{5K}{4} \xrightarrow{(۱)} 1.6 = \frac{5K}{4}$$

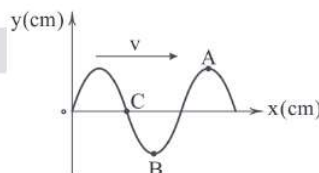
$$\Rightarrow K = \frac{32}{25}J \quad (۲)$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{(۲)} \frac{32}{25} = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 \Rightarrow v = 0.8\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 0.05 \Rightarrow \lambda = 40cm = 0.4m$$

۱ ۱۷۱

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.4 = 0.5 \times T \Rightarrow T = 0.8s$$



فاصله افقی ذره A از نقطه B برابر با $\frac{\lambda}{2}$ و فاصله آن از نقطه C برابر با $\frac{3\lambda}{4}$ است، در نتیجه پس از گذشت مدت زمان $\frac{T}{4}$ از نظر عمودی به موقعیت نقطه B ($x = -10cm$) و پس از گذشت مدت زمان $\frac{3T}{4}$ به موقعیت نقطه C ($x = 0$) می‌رسد، لذا داریم:

$$\begin{cases} B = \frac{T}{4} = \frac{\lambda}{v} = 4s \\ C = \frac{3T}{4} = \frac{3 \times \lambda}{v} = 12s \end{cases}$$

در نتیجه در لحظه $t = 8s$ ، موقعیت قائم ذره A، بین نقاط B و C است و با توجه به جهت انتشار موج، این ذره به سمت بالا حرکت می‌کند.

$$|v_{\max}| = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} = 0.1 \times \frac{2 \times 3}{0.8} = \frac{3}{4} \frac{m}{s}$$

۳ ۱۷۲

$$\begin{cases} I \propto \frac{1}{r^2} \times P \\ P \propto A^2 \times f^2 \end{cases} \Rightarrow I \propto \frac{1}{r^2} \times A^2 \times f^2$$

$$\xrightarrow{\text{دامنه ثابت}} \frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \times \left(\frac{f_B}{f_A}\right)^2 \quad (*)$$



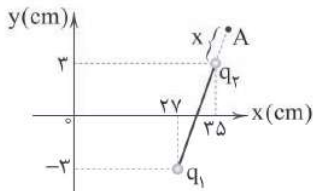
بنابراین به سادگی می‌توانیم فشار وارد بر انتهای لوله را مطابق زیر به دست بیاوریم:

$$P = \frac{F_{\text{لوله}}}{A} = \frac{5 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-2} \times 10^3 = 50 \text{ Pa}$$

۱۸۲ می‌دانیم که اگر دو ذره باردار ناهمنام روی یک خط راست قرار داشته باشند، برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از بارها در نقطه‌ای خارج از فضای بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر برابر صفر است. پس ابتدا فاصله بین دو بار را محاسبه می‌کنیم:

$$r = \sqrt{(35 - 27)^2 + (3 - (-3))^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ cm}$$

حال بر روی دستگاه مختصات دو بار الکتریکی را رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل بالا نقطه موردنظر باید مختصاتی بیشتر از مختصات بار q_2 داشته باشد، نقطه موردنظر را A فرض می‌کنیم و فاصله نقطه A تا بار q_2 را x در نظر می‌گیریم، حال x را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{32}{(10+x)^2} = \frac{4}{x^2} \Rightarrow \frac{4}{(10+x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{10+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 2x = 10+x \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

فاصله نقطه A از بار q_2 برابر 10 cm و از بار q_1 برابر 20 cm است، بنابراین:

$$r_1 + r_2 = 10 + 20 = 30 \text{ cm}$$

۱۸۳ ذره باردار، خود به خود از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود، پس انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. پس با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، تبدی ذره را در نقطه B مطابق زیر به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K \Rightarrow E|q|d \cos \theta = \Delta K$$

$$\Rightarrow 500 \times 2 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} \times \cos 0^\circ = \Delta K$$

$$\Rightarrow \Delta K = 10^{-4} \text{ J} \Rightarrow K_2 - K_1 = 10^{-4} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \times v^2 = 10^{-4} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} \times v^2 = 10^{-4}$$

$$\Rightarrow v^2 = 20 \Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال می‌توانیم به سادگی تغییرات پتانسیل الکتریکی ذره باردار را محاسبه کنیم:

$$\Delta U_E = -\Delta K \Rightarrow \Delta U_E = -10^{-4} \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-10^{-4}}{-2 \times 10^{-6}} = 50 \text{ V}$$

$$\Delta V = V_B - V_A \Rightarrow 50 = V_B - 20 \Rightarrow V_B = 70 \text{ V}$$

۱۸۴ حال ابتدا ظرفیت یاخته را به صورت ظرفیت خازن محاسبه می‌کنیم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 3 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-10}}{10^{-9}} = 27 \times 10^{-13} \text{ F}$$

حال می‌توانیم انرژی ذخیره‌شده در آن را به دست بیاوریم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 27 \times 10^{-13} \times (85 \times 10^{-3})^2$$

$$U = 97537.5 \times 10^{-19} \text{ J}$$

با توجه به قانون اسنل داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow n_1 \times \sin 45^\circ = n_2 \times \sin 30^\circ \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{5}{8}$$

می‌دانیم که برای یک موج، سرعت با ضریب شکست محیط رابطه عکس دارد،

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{5}{8}$$

در نتیجه:

۱۷۸ در لوله‌های صوتی با دو انتهای باز، تعداد شکم‌ها یک واحد بیشتر از تعداد گره‌ها است، در نتیجه داریم:

$$n_{\text{شکم}} + n_{\text{گره}} = 13 \xrightarrow{n_{\text{شکم}} = n_{\text{گره}} + 1} (n_{\text{گره}} + 1) + n_{\text{گره}} = 13$$

$$\Rightarrow n_{\text{گره}} = 6, n_{\text{شکم}} = 7$$

فاصله دو گره متوالی برابر با $\frac{\lambda}{2}$ است، بنابراین:

$$\frac{\lambda}{2} = 5 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} (*)$$

با توجه به تعداد گره و شکم‌ها، موج تشکیل شده در لوله صوتی را رسم می‌کنیم تا طول آن برحسب طول موج را به دست آوریم:



$$\Rightarrow L = 12 \frac{\lambda}{4} = 3\lambda \stackrel{(*)}{=} 3 \times 10 = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

۱۷۹ در هر رشته بلندترین طول موج مربوط به $n = n' + 1$ و کوتاه‌ترین طول موج مربوط به $n = \infty$ است.

$$\text{بلندترین طول موج رشته بالمر} \xrightarrow{\frac{n'}{n} = \frac{2}{3}} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 720 \text{ nm}$$

$$\text{کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان} \xrightarrow{\frac{n'}{n} = \infty} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(1 - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\lambda_{\min} = 100 \text{ nm}$$

$$\Delta \lambda = 620 \text{ nm}$$

بنابراین:

۱۸۰ ابتدا حداکثر انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 = \frac{1240}{300} - 3/55 = 0.45 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow K_{\max} = 0.45 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

برای محاسبه حداکثر تبدی خواهیم داشت:

$$K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2K_{\max}}{m}}$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2 \times 0.45 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-31}}} = \sqrt{16 \times 10^9} = 4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۱ دو گوی در حالت تعادل هستند. پس نیروی الکتریکی وارد بر

گوی بالا توسط نیروی وزن آن خنثی شود:

$$F = mg \Rightarrow F = 2/5 \times 10^{-3} \times 10 = 25 \times 10^{-3} \text{ N}$$

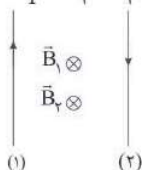
حال نیروی وارد بر انتهای لوله شامل دو نیروی F و mg است، پس اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F_{\text{لوله}} = F + mg = 25 \times 10^{-3} + 25 \times 10^{-3} = 50 \times 10^{-3} \text{ N}$$





$$B_T = B_1 + B_2 = 50 \text{ mT}$$



حل با استفاده از رابطه $F = |q|vB\sin\alpha$ می‌توانیم اندازه نیروی وارد بر ذره باردار را به دست بیاوریم:

$$F = |q|vB\sin\alpha \Rightarrow F = 15 \times 10^{-6} \times 800 \times 50 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ \\ \Rightarrow F = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر بار q به سمت چپ ($\leftarrow$) است.

۱۸۹ ۳ منشأ خاصیت مغناطیسی مواد چرخش هم‌زمان الکترون به دور هسته و به دور خودش است.

۱۹۰ ۱ آهنربای شماره (۱) در مسیر سقوط خود از داخل حلقه‌های رسانا عبور می‌کند، در هنگام خروج آهنربا از حلقه، شار مغناطیسی عبوری از حلقه کاهش پیدا می‌کند، بنابراین جریانی در حلقه القا می‌شود که با این کاهش شار مخالفت کند، بنابراین آهنربا را به سمت خود جذب می‌کند و سرعت آن را کاهش می‌دهد. پس میزان فرورفتگی آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) در زمین شنی بیشتر است.

۱۹۱ ۳ ابتدا تغییرات شار را در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = \frac{1}{150}$ دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \Phi_1 &= 300 \times 10^{-6} \times \cos(\Delta \pi \times 0) = \cos 0^\circ = 1 \text{ Wb} \\ \Phi_2 &= 300 \times 10^{-6} \times \frac{1}{150} \times \cos(\Delta \pi \times \frac{1}{150}) = 2 + \cos \frac{\pi}{3} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \text{ Wb} \end{aligned} \right. \\ \Rightarrow \Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{5}{2} - 1 = \frac{3}{2} \text{ Wb}$$

حال نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{\mathcal{E}} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{150}} = -\frac{3}{2} \times 150 = -225 \text{ V} \Rightarrow |\bar{\mathcal{E}}| = 225 \text{ V}$$

پس جریان القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$I = \frac{|\bar{\mathcal{E}}|}{R} = \frac{225}{50} = 4.5 \text{ A}$$

۱۹۲ ۱ ابتدا با استفاده از معادله شار متناوب می‌توانیم محاسبه کنیم:

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos \omega t \Rightarrow \frac{\Phi}{\Phi_{\max}} = \cos \omega t \Rightarrow \cos \omega t = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

با استفاده از رابطه مثلثاتی $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ می‌توانیم $\sin \omega t$ را به دست آوریم:

$$\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t = 1 \Rightarrow \frac{3}{4} + \sin^2 \omega t = 1 \Rightarrow \sin^2 \omega t = \frac{1}{4} \\ \Rightarrow \sin \omega t = \pm \frac{1}{2}$$

حال با استفاده از معادله جریان متناوب، نسبت جریان به جریان بیشینه برابر است با:

$$I = I_{\max} \sin \omega t \Rightarrow \frac{I}{I_{\max}} = \sin \omega t \Rightarrow \frac{I}{I_{\max}} = \pm \frac{1}{2}$$

۱۸۵ ۱ ابتدا با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ مقاومت الکتریکی استوانه را

به دست می‌آوریم:

$$R_{BA} = \frac{V}{I} = \frac{4}{I}$$

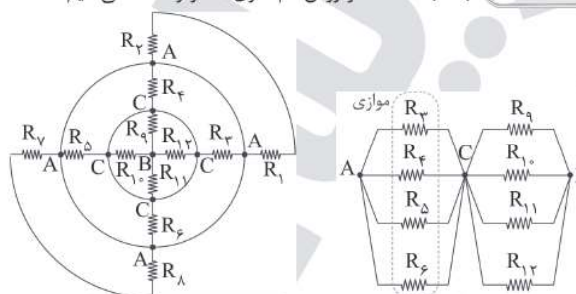
$$R_{\text{کل}} = \frac{V}{I} = \frac{24}{I}$$

سطح مقطع استوانه ثابت است، پس مقاومت الکتریکی هر قسمت از استوانه با طول آن متناسب است:

$$\frac{R_{BA}}{R_{\text{کل}}} = \frac{L_{BA}}{L_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{\frac{4}{I}}{\frac{24}{I}} = \frac{L_{\text{کل}}}{L_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{L_{\text{کل}}}{L_{\text{کل}}}$$

$$L_{\text{کل}} = 6 \text{ cm}$$

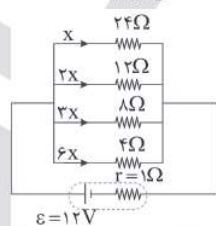
۱۸۶ ۱ ابتدا با استفاده از روش نام‌گذاری، مدار را ساده می‌کنیم:



مقاومت R_1, R_2, R_3, R_4 به دلیل اتصال کوتاه از مدار حذف می‌شوند:

$$\left\{ \begin{aligned} R_3, 4, 5, 6 &= \frac{R_4}{4} = \frac{8}{4} = 2 \Omega \\ R_9, 10, 11, 12 &= \frac{R_9}{4} = \frac{12}{4} = 3 \Omega \end{aligned} \right. \Rightarrow R_{eq} = 2 + 3 = 5 \Omega$$

۱۸۷ ۴ ابتدا مقاومت معادل در مدار را به دست می‌آوریم:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{12} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} \Rightarrow R_{eq} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2 + 1} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$

حال باید جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی را محاسبه کنیم:

$$x + 2x + 3x + 6x = 4 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ A}$$

بنابراین جریان 2 A از $6 \times \frac{1}{3} = 2 \text{ A}$ از مقاومت ۴ اهمی عبور می‌کند. پس به راحتی می‌توان توان مصرفی مقاومت خواسته شده را به دست بیاوریم.

$$P = RI^2 = 4 \times 2^2 = 4 \times 4 = 16 \text{ W}$$

۱۸۸ ۲ با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی

حاصل از دو سیم (۱) و (۲) در محل قرار گرفتن بار q درون‌سو است. پس برآیند میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم برابر 50 mT است.



۱۹۹ ۲ در فرایند a تا b حجم گاز کاهش یافته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت کار انجام شده روی گاز نیز مثبت است. حال دمای نقاط a و b با هم برابر هستند، بنابراین انرژی درونی آن‌ها با هم برابر است.

$$T_a = T_b \Rightarrow U_a = U_b \Rightarrow \Delta U = 0$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow Q + W = 0 \xrightarrow{W > 0} Q < 0$$

۲۰۰ ۱ با توجه به رابطه بازده ماشین گرمایی کارنو خواهیم داشت:

$$\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H} = \frac{T'_H - T'_L}{T'_H} \rightarrow \eta' = 1 - \frac{T'_L}{T'_H} \Rightarrow \eta' = 1 - \frac{2T_L}{2T_H}$$

$$\Rightarrow \eta' = 1 - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow \eta' = \eta$$

شیمی

۲۰۱ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(ب) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.

(پ) مطابق متن کتاب درسی فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کمتر است. این جمله نشان می‌دهد که اورانیم در طبیعت یافت می‌شود.

(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

۲۰۲ ۲ عنصر A همان ^{28}Si و عنصر X نیز ^{20}Ne است. از آن‌جا که جرم پروتون و نوترون در حدود ۱amu و جرم الکترون در

حدود $\frac{1}{2000}\text{amu}$ است، خواهیم داشت:

$$^{24}\text{Si} \text{ در } ^{28}\text{Si} \text{ مجموع جرم الکترون‌ها در } ^{28}\text{Si} = \frac{4}{2000}\text{amu} = \frac{1}{500}\text{amu}$$

$$^{20}\text{Ne} \text{ جرم اتم } 1\text{amu} + 10\text{amu} = 20\text{amu}$$

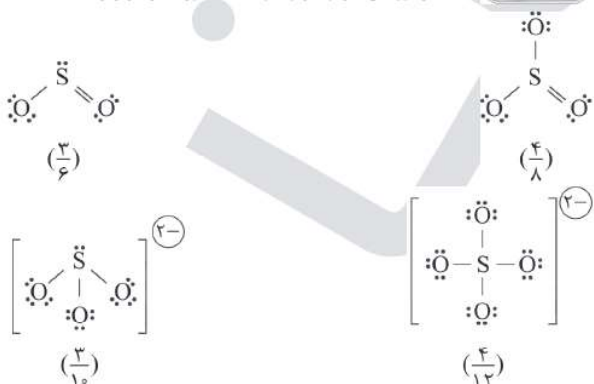
$$\frac{\text{مجموع الکترون‌ها در } ^{24}\text{Si}}{\text{جرم اتم } ^{20}\text{Ne}} = \frac{\frac{4}{2000}\text{amu}}{20\text{amu}} = \frac{1}{10000} = 10^{-4}$$

۲۰۳ ۴ در طیف نشری خطی هر چهار عنصر H، He، Li و Ne در گستره مرئی، نوار قرمز رنگ دیده می‌شود.

۲۰۴ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲۰۵ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درباره گاز CO درست هستند.

۲۰۶ ۱ ساختار لوویس هر چهارگونه و نسبت موردنظر در زیر آمده است:



۱۹۳ ۳ بنا به قاعده دولن - پتی، گرمای ویژه مولی فلزات با هم برابر است، بنابراین:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow n_A C_M \Delta\theta_A = n_B C_M \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{m}{M_A} \Delta\theta_A = \frac{m}{M_B} \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{24}{28} \Delta\theta_A = \frac{42}{42} \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 36^\circ \Rightarrow \Delta F_B = 1/8 \Delta\theta_B = 64/8^\circ \text{F}$$

۱۹۴ ۲

$$F_1 = \rho g h \times A \text{ کف ظرف} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{h_1}{h_2} = 3$$

با ۳ برابر شدن ارتفاع علاوه بر ۳ برابر شدن فشار وارد بر دیواره، مساحت نیز ۳ برابر می‌شود.

$$F_2 = \rho g h \times A_{\text{دیواره}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{h_2}{h_1} \times \frac{A_2}{A_1} = 3 \times 3 = 9$$

۱۹۵ ۲ ابتدا فشار هوا را برحسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم.

$$P_0 = \rho g h_1 \Rightarrow 1/0125 \times 10^5 = 13500 \times 10 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 0/75 \text{m} = 75 \text{cm}$$

در مرحله دوم فشار حاصل از ستون آب را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آب}} h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h_1 \Rightarrow 1 \times 189 = 13/6 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 14 \text{cm}$$

برای محاسبه فشار کل خواهیم داشت:

$$P = P_0 + \rho g h = 75 + 14 = 89 \text{cmHg}$$

۱۹۶ ۴ خطای اندازه‌گیری دستگاه مدرج، نصف دقت اندازه‌گیری آن

است. دقت اندازه‌گیری این دستگاه 5°C و خطای اندازه‌گیری آن $2/5^\circ \text{C}$ است؛ اما هنگام گزارش عدد باید آن را به شکل 3°C گرد کرد.

۱۹۷ ۲ طبق رابطه آهنگ رسانش گرمایی داریم:

$$H = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{L_2}{L_1} (*)$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\begin{cases} A_2 = A_1 (1 + 2\alpha\Delta\theta) \\ L_2 = L_1 (1 + \alpha\Delta\theta) \end{cases} (*) \Rightarrow \frac{H_2}{H_1} = \frac{1 + 2\alpha\Delta\theta}{1 + \alpha\Delta\theta} = \frac{1/002}{1/001} = \frac{1002}{1001}$$

۱۹۸ ۴ در یک چرخه، تغییرات انرژی درونی برابر صفر است، در نتیجه داریم:

$$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} + Q_{BC} + W_{BC} + Q_{CA} + W_{CA} = 0 \Rightarrow \frac{W_{CA} = 0}{W_{BC} = 700 \text{J}, Q_{BC} = 0} \rightarrow Q_{AB} + W_{AB} + 700 + Q_{CA} = 0 \Rightarrow \frac{W_{AB} = -P\Delta V = -3 \times 2 \times 10^2 = -600 \text{J}}{\rightarrow Q_{AB} - 600 + 700 + Q_{CA} = 0} \Rightarrow Q_{AB} + Q_{CA} = -100 \text{J}$$

حال کل Q را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = -100 \text{J}$$



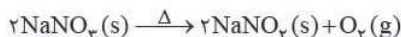
۲۱۳ | بدون این که کل معادله واکنش را موازنه کنید، می توان از روی
برابری شمار اتم های Mn، تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$\text{KMnO}_4 \sim \text{MnSO}_4 \sim \text{Mn}^{2+}$$

$$\frac{\text{مول یون Mn}^{2+}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \times \frac{94}{100} \times \frac{6}{100}}{1 \times 158} = \frac{0.6}{1} \Rightarrow x = 166.66 \text{ g KMnO}_4 \text{ (ناخالص)}$$

۲۱۴ | معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی جرم، جرم جامد اولیه (سدیم نیترات ناخالص) برابر است با:

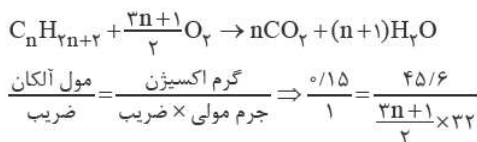
$$27/25 \text{ g} + 4 \text{ g} = 31/25 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$= \frac{\text{چگالی} (g.L^{-1}) \times \text{حجم اکسیژن (L)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

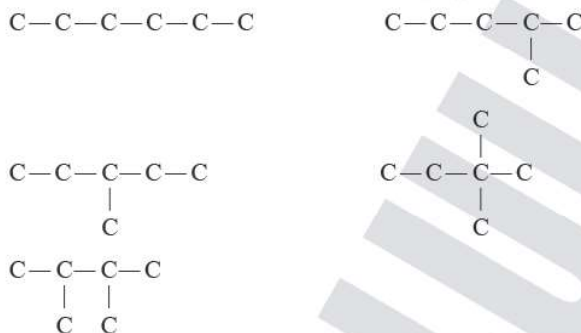
$$\Rightarrow \frac{31/25 \times \frac{P}{100} \times \frac{8}{100}}{2 \times 85} = \frac{5 \times 8}{1 \times 32} \Rightarrow P = 85\%$$

۲۱۵ | معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است:



$$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{فرمول آلکان: } \text{C}_6\text{H}_{14}$$

آلکانی با فرمول C_6H_{14} دارای ۵ ایزومر است.



۲۱۶ | معادله موازنه شده واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش های کمکی اعمال کنیم:

✓ واکنش b را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش c را در عدد ۳ ضرب کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = -2\Delta H_a + 2\Delta H_b + 3\Delta H_c$$

$$= -2(-92) + 2(-182) + 3(-484) = -904 \text{ kJ}$$

مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک مول NH_3 ، برحسب kCal برابر است با:

$$? \text{ kCal} = 1 \text{ mol NH}_3 \times \frac{904 \text{ kJ}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 \text{ kCal}}{4.184 \text{ kJ}} = 54 \text{ kCal}$$

۲۰۷ | به جز عبارت (ب)، سایر عبارتها درست هستند.

از آن جا که گاز NO_2 قهوه ای رنگ است، هوای آلوده کلان شهرها اغلب به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود.

۲۰۸ | انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای 35°C و 60°C برابر است با:

$$\theta = 35^\circ\text{C} : S = 0.8(35) + 72 = 100 \text{ g}$$

$$\theta = 60^\circ\text{C} : S = 0.8(60) + 72 = 120 \text{ g}$$

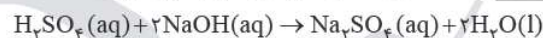
در دمای 60°C ، مقدار 120 g گرم سدیم نیترات در 100 g آب حل شده و محلول سیرشده ای به جرم 220 g گرم تشکیل می شود. اگر این محلول را تا دمای 35°C سرد کنیم، به میزان $100 - 120 = 20 \text{ g}$ گرم نمک ته نشین می شود. در صورتی که جرم محلول سیرشده برابر 55 g باشد، مقدار نمک ته نشین شده برابر خواهد بود با:

$$\begin{array}{cc} \text{گرم نمک} & \text{گرم محلول سیرشده} \\ 20 & 100 \\ x & 55 \end{array} \Rightarrow x = 5 \text{ g}$$

از آن جا که دمای نهایی برابر 35°C و انحلال پذیری سدیم نیترات در این دما برابر 100 g است، جرم آب مورد نیاز برای حل کردن 5 g از این نمک برابر خواهد بود با:

$$\begin{array}{cc} \text{گرم نمک} & \text{گرم آب} \\ 100 & 100 \\ 5 & y \end{array} \Rightarrow y = 5 \text{ g H}_2\text{O}$$

۲۰۹ | معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



غلظت مولی سولفوریک اسید برابر است با:

$$\text{چگالی (محلول)} (\text{درصد جرمی}) = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{مولاریته}}$$

$$= \frac{10 \times 39 / 2 \times 1 / 25}{98} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ kg NaOH}(aq) = \frac{0.6 \text{ L H}_2\text{SO}_4(aq) \times \frac{5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4(aq)}}{6 \text{ dL}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{10^6 \text{ g NaOH}(aq)}{2000 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ kg NaOH}(aq)}{10^3 \text{ g NaOH}(aq)} = 120 \text{ kg NaOH}(aq)$$

۲۱۰ | بررسی عبارت های نادرست:

(ب) هر فرد، روزانه در حدود 350 لیتر آب مصرف می کند.

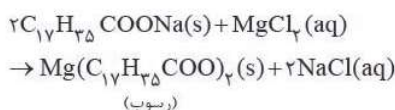
(ت) خیار در آب شور، چروکیده می شود.

۲۱۱ | گشتاور دوقطبی مولکول های اوره، اتیلن گلیکول، اوزون و هیدروژن سولفید، بزرگ تر از صفر است.

۲۱۲ | دوره سوم جدول شامل ۲ عنصر گازی شکل (Cl, Ar) و ۳ عنصر فلزی است (Na, Mg, Al). در دوره دوم جدول نیز ۴ عنصر گازی شکل وجود دارد (N, O, F, Ne).



بنابراین فرمول شیمیایی این صابون به صورت $C_{17}H_{35}COONa$ خواهد بود. معادله موازنه شده واکنش میان این صابون و منیزیم کلرید به صورت زیر است:



$$\frac{\text{گرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{183/6g}{2 \times 306} = \frac{xg}{1 \times 590} \Rightarrow x = 177g$$

این سؤال به راحتی از روی مفهوم واکنش خنثی شدن و بدون نوشتن معادله واکنش حل می شود. واکنش خنثی شدن اسید - باز، چیزی جز واکنش میان یون های H^+ اسید و یون های OH^- باز نیست. اگر شمار این یون ها با هم برابر باشد، محلول حاصل، خنثی و pH آن برابر با ۷ خواهد بود.

$$Sr(OH)_2: pH = 13 \Rightarrow pOH = 14 - 13 = 1$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HI: pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\underbrace{[H^+]}_{\text{مول}} \times \underbrace{[OH^-]}_{\text{مول}} = 20 \text{ mL} \times 0.1 = V \times 0.1$$

$$\Rightarrow V = 20 \text{ mL}$$

ابتدا از رابطه زیر، غلظت مولی استیک اسید را به دست می آوریم:

$$[CH_3COOH] = \frac{\text{جگالی (محلول) (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$= \frac{10 \times 36 \times 1 / 25}{60} = 7 / 5 \text{ M}$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+]}{[CH_3COOH]} \times 100 = \frac{0.09}{7/5} \times 100 = 12.9\%$$

۲ ۲۲۵ بررسی گزینه ها:

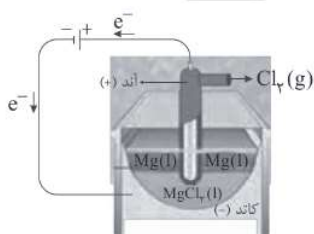
$$1) CH_3O: C + 2(+1) + (-2) = 0 \Rightarrow C = 0$$

$$2) HCOOH: (+1) + C + 2(-2) + (+1) = 0 \Rightarrow C = +2$$

$$3) CH_3OH: C + 3(+1) + (-2) + (+1) = 0 \Rightarrow C = -2$$

$$4) CH_4: C + 4(+1) = 0 \Rightarrow C = -4$$

۱ ۲۲۶ تمام موارد اشاره شده بر روی شکل، نادرست مشخص شده است. شکل زیر، سلول الکترولیتی برفکافت $MgCl_2(l)$ را به صورت کامل نشان می دهد.



۲ ۲۱۷ آلدید A همان بنزالدهید (C_7H_6O) است.

$$? kJ = 0.53 g C_7H_6O \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6O}{106 g C_7H_6O} \times \frac{3500 kJ}{1 \text{ mol } C_7H_6O} = 17.5 kJ$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 17500 J = m \times 0.25 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \times (60 - 25) ^\circ C$$

$$\Rightarrow m = 2000 g$$

۳ ۲۱۸ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t = 0: \quad \quad \quad 8 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0$$

$$t = 6 \text{ min}: \quad \quad \quad 8 - 2x \quad \quad \quad 2x \quad \quad \quad x$$

مجموع شمار مول های درون ظرف پس از ۶ دقیقه

$$x = \frac{20}{100} (8) \Rightarrow x = 1.6 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_p} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{\Delta L \times (6 \times 60) s} = \frac{1.6 \text{ mol}}{\Delta L \times 360 s}$$

$$= 8 / 88 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

۴ ۲۱۹

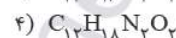
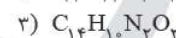
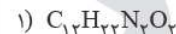
$$? \text{ mol C} = 12/2 g CO_p \times \frac{1 \text{ mol } CO_p}{44 g CO_p} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } CO_p} = 0.3 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H}_pO = 4/0.5 g H_pO \times \frac{1 \text{ mol } H_pO}{18 g H_pO} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } H_pO}$$

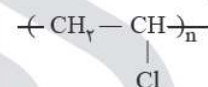
$$= 0.45 \text{ mol H}$$

بنابراین نسبت مولی $\frac{C}{H}$ در پلی آمید موردنظر برابر $\frac{0.3}{0.45} = \frac{2}{3}$ بوده که این نسبت فقط در گزینه (۴) برقرار است.

بررسی گزینه ها:



۲ ۲۲۰ پلیمر موردنظر همان پلی وینیل کلرید است.



$$? \text{ mol C} = 80.6 / 4 \text{ mol } CO_p \times \frac{1000 \text{ L } CO_p}{1 \text{ m}^3 CO_p} \times \frac{1 \text{ mol } CO_p}{22/4 \text{ L } CO_p}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } CO_p} = 36000 \text{ mol C}$$

از آن جا که هر مول از پلی وینیل کلرید شامل ۲n مول کربن است، می توان نوشت:

$$2n = 36000 \Rightarrow n = 18000$$

۱ ۲۲۱ بو و طعم خوش موز به دلیل پنتیل اتانوات موجود در آن است. الکل سازنده این استر یعنی ۱- پنتانول به مقدار مشخص و محدود در آب حل می شود.

۲ ۲۲۲ فرمول عمومی صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، به صورت $C_nH_{2n+1}COONa$ است. شمار اتم های کربن این صابون برابر با ۱+n بوده و در نتیجه n پیوند C—C در ساختار آن وجود دارد. از طرفی شمار اتم های هیدروژن آن برابر با ۲n+۱ بوده و در نتیجه ۲n+۱ پیوند C—H در ساختار آن وجود دارد. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$(2n+1) - (n) = 18 \Rightarrow n+1 = 18 \Rightarrow n = 17$$



فرمول سیلیکات فلز M با کاتیون M^{2+} به صورت M_2SiO_4 است.

$$100 \times \frac{\text{جرم M}}{\text{جرم ترکیب}} = \text{درصد جرمی M}$$

$$= \frac{2(40)}{2(40) + (28 + 64)} \times 100 \approx 46.5\%$$

۲۲۱ ۳ به جز عبارت (ب) سایر عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

(آ) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، بخار آب توربین را به حرکت درمی آورد که در مقایسه با شارژ دیگر (NaCl مذاب) در گستره دمایی کوچکتری به حالت مایع است.

(ب) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

(ت) دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی خدادادی و رایگان خورشید به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند بخشی از آن را ذخیره نموده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف نمایند.

۲۲۲ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

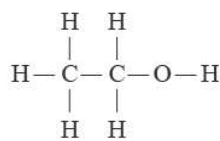
فرمول مولکولی C_4H_6O را می‌توان به دو ماده اتانول (C_2H_5OH) و دی متیل اتر (CH_3OCH_3) نسبت داد. می‌دانیم اتانول به هر میزان در آب حل می‌شود، بنابراین مطابق داده‌های سؤال، ماده b همان اتانول است.

بررسی عبارات:

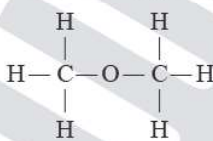
(آ) طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی اتری ($-O-$) است. ماده a دی متیل اتر است که مطابق طیف فروسرخ آن، گروه عاملی اتری در وارونه طول موج 9000 cm^{-1} درصد بالایی از پرتوی فروسرخ تابیده شده را جذب کرده است:

$$\frac{1}{\lambda} = 9000\text{ cm}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{9000}\text{ cm} = \frac{1}{9000} \times 10^9\text{ nm} = 1111\text{ nm}$$

(ب) در اتانول، ۴ نوع پیوند کووالانسی (O—H, C—H, C—O, C—C) و در دی متیل اتر، ۲ نوع پیوند کووالانسی (C—H, C—O) وجود دارد:



[اتانول]



[دی متیل اتر]

(پ) میان مولکول‌های اتانول برخلاف مولکول‌های دی متیل اتر، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. بنابراین نقطه جوش اتانول، بالاتر از نقطه جوش دی متیل اتر است. از طرفی در شیمی دهم خواندیم که نقطه جوش اتانول 78°C است. در نتیجه در فشار 1 atm ، نقطه جوش هر دو ماده پایین‌تر از 100°C است.

(ت) استری که بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود آن است، همان اتیل بوتانات بوده که از اتانول و بوتانویک اسید تولید می‌شود.

۲۲۳ ۲ بین سه ماده شیمیایی موردنظر، دانشمندان ابتدا آمونیاک،

سپس اوره و در نهایت ویتامین A را تولید کردند.

۲۲۷ ۱ در سلول گالوانی آلومینیم - مس، نیم‌سلول‌های Al و Cu به

ترتیب نقش آند و کاتد را دارند و معادله واکنش انجام شده در این سلول به صورت زیر است: $2\text{Al(s)} + 3\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cu(s)}$ مطابق داده‌های سؤال، اگر جرم اولیه تیغه کاتدی (Cu) برابر m گرم باشد، جرم اولیه تیغه آندی (Al) برابر $87 + m$ گرم است. با انجام واکنش، جرم تیغه Al، کاهش و جرم تیغه Cu افزایش می‌یابد. اگر a گرم از جرم تیغه Al کاسته شود، مقدار جرم افزوده شده بر تیغه Cu به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{bmatrix} \text{Al} & \text{Cu} \\ 2 \times 27 & 3 \times 64 \\ a & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{32}{9}a$$

مطابق داده‌های سؤال، پس از گذشت ۲۴۰s، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر 20 g می‌شود. واضح است که جرم تیغه Cu، بیشتر از جرم تیغه Al است. بنابراین می‌توان نوشت:

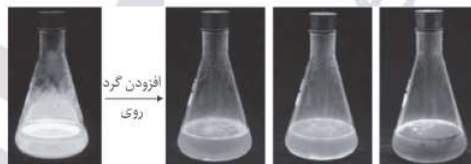
$$\left[m + \frac{32}{9}a \right] - [87 + m - a] = 20 \Rightarrow a = 62\text{ g}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}} = \frac{62\text{ g} \times \frac{1\text{ mol}}{27\text{ g}}}{\left(\frac{240}{60} \right) \text{ min}} = 0.583\text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_{\text{Al}}}{2} = \frac{0.583}{2} = 0.291\text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۲۸ ۳ شکل زیر، پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیوم

(V) را نشان می‌دهد. این محلول می‌تواند شامل یون‌های VO_2^+ یا VO_3^+ باشد.



محلولی از نمک وانادیوم (V) (زرد رنگ) محلولی از نمک وانادیوم (IV) (رنگ بی‌رنگ) محلولی از نمک وانادیوم (III) (سبز رنگ) محلولی از نمک وانادیوم (II) (بنفش رنگ)

همان‌طور که می‌بینید با انجام واکنش میان محلول نمک وانادیوم (V) و گرد روی، نخست رنگ آبی، سپس رنگ سبز و در نهایت رنگ بنفش ظاهر می‌شود.

۲۲۹ ۱ به طور کلی، شعاع کاتیون، کوچک‌تر از شعاع آنیون است. در

موارد محدودی شعاع کاتیون به شعاع آنیون بسیار نزدیک و گاهی حتی بزرگ‌تر از شعاع آنیون است. این حالت هنگامی رخ می‌دهد که شمار لایه‌های الکترونی کاتیون بیشتر از شمار لایه‌های الکترونی آنیون باشد. شمار لایه‌های الکترونی Rb^+ و Cl^- به ترتیب برابر ۴ و ۳ لایه است.

۲۳۰ ۲ ابتدا جرم مولی فلز M را به دست می‌آوریم:

$$100 - 38/7 = 61/3 = \text{درصد جرمی فسفات}$$

$$\frac{\text{جرم فسفات}}{\text{درصد جرمی M}} = \frac{61/3}{38/7} = \frac{2(95)}{3M}$$

$$\Rightarrow M \approx 40\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



۲۳۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

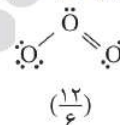
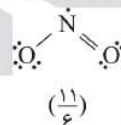
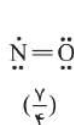
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زیر قوطی کبریت کشیده شود، گرما تولید می‌شود. این گرما انرژی فعال‌سازی واکنش شیمیایی انجام‌شده را تأمین می‌کند.
ب) هرچند با افزایش دما، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد، اما این به این معنا نیست که با دو برابر کردن دما، سرعت واکنش نیز دو برابر شود.
پ) حتی واکنش سوختن مواد شدیداً واکنش‌پذیر نیز به مقداری انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.

ت) برای مقایسه سرعت چند واکنش باید E_a آن‌ها را با هم مقایسه کرد، نه ΔH آن‌ها را!

۲۳۵ ۴ آلانده‌های a, b و c به ترتیب همان گازهای NO , NO_2

و O_3 هستند. ساختار لوویس هر سه مولکول و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی آن‌ها در زیر آمده است:



نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی: $O_3 > NO_2 > NO$
به شمار الکترون‌های پیوندی (c) (b) (a)