

دفترچه شماره ۱

آزمون جامع (۱)

جمعه ۹۹/۰۴/۲۷



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 معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

(الف) هنگامه: غوغا، داد و فریاد، شلوغ

(ب) مُحال: بی‌اصل، ناممکن، اندیشه باطل

(ج) یله: رها، آزاد، تکیه دادن

(د) فضل: لطف، توجه، احسان که از خداوند می‌رسند.

(ه) نموده: نشان داده، ارائه کرده، آشکار کرده

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

۲- در چند گزینه واژه‌ای معادل با معنی داده شده ذکر نشده است؟

(الف) رخصت: ز باغ پادشاهی صد نهال آمد به بار اما / به بار این بار زَرین نخل گوهر بار می‌آید

(ب) اسب: دروازه آن باره بسته بینی / جز بر رخ جویندگان احسان

(ج) توشه: از تماشای دل صدپاره‌ام غافل مباش / برگ برگ این چمن دارد گلستان زیر پوست

(د) پرچم: چون عقل رای‌زن شد و چون علم حیل‌گر / بی عقل و علم آمد و شیدا دراو فتاد

(ه) مسیر: خود را مدار خسته به هنگام کار دست / سگ را مدار بسته به وقت شکار پای

(و) ناباور: از پس عهد کیومرث کیان تا دور شاه / کارداران فلک آیین منکر ساختند

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود ندارد؟

(۱) اجانب: بیگانه / چموش: لگدن / احداث شدن: ساخته شدن / بیت‌الحزن: ماتمکده / ثابت‌قدم: دارای اراده قوی

(۲) طرف: کنار / گراییدن: حمله کردن / موافق: همراه / بگسل: پاره کن / زُل زدن: با چشمی ثابت و بی حرکت به چیزی نگاه کردن

(۳) چهار نعل: آهسته دویدن / سَلانهِ سَلانهِ: آرام آرام / عطاش: دهش / فسرده: منجمد / فغان: فریاد

(۴) کلوخ: پاره‌گل خشک شده به صورت سنگ / مذموم: پیوسته / کَله‌خود: کلاه فلزی که در جنگ بر سر می‌گذرانند. / معطل: بلا تکلیف / مواضع: مکان‌ها

۴- در چند بیت غلط املائی وجود دارد؟

چه کنم، مست به محراب نماز آمده‌ام

در هجوم تشنگی‌ها امتحان دارد عقیق

بهر چندان که زند موج کنار است این‌جا

چیزی که به جز قصه توان خورد محال است

پس از آن بر گنه اسرار مکن گو نکنم

این دم غرقه طوفان بلا می‌خواهند

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

(الف) گر در ابروی تو بینم من مدحوش، مرنج

(ب) حرص هر جا قالب افتد بر جگر دندان فشار

(ج) انجمن در بغل و ما همه بیرون دریم

(د) از مائده بی‌نمک حرص می‌رسید

(ه) گنهی چون بکنی عذری از آن کرده بخواه

(و) آن جماعت که من از ورته امانشان دادم

۵- در کدام گزینه غلط املائی وجود دارد؟

(۱) غافل مشو ز گوشه ابروی التفات

(۲) هر نعمتی که مائده حرص چیده است

(۳) عقل حیران شود از خوشه زرین عنب

(۴) چشم و ابرو نمنا، زان‌که بلا خواهد خواست

سی شب هلال عید هویدا نمی‌شود

انجام رغبتش همه اکراه می‌شود

فهم عاجز شود از حقه یاقوت انار

فتنه‌گر دست بدان تیر و کمان خواهد داشت



۶- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟

«می‌اندیشیم که به لطایف حیل و بدایع مکاید گرد این قرض درآیم و به هر وجه که ممکن گردد بکوشم تا او را درگردانم، که اهمال و تقصیر را در مذهب همیت رخصت نبینم و اگر غفلتی روا دارم به نزدیک اصحاب مروّت معذور نباشم؛ و نیز منزلتی نو نمی‌جویم و در طلب زیادتی قدم نمی‌گذارم که به حرص و گرم‌شکمی معروف گردم.»

۷- در کدام گزینه «شاخص» برای مفعول به کار رفته است؟

- (۱) میسر یوسف برادر سلطان
(۲) بود همیشه جوان «صائب» آن که دریابد
(۳) چون در آواز آمد آن بریطسرای
(۴) اگر مشاهده خواهی فروغ یزدان را

- (۱) ناصر علم و دست‌گیر ادب
(۲) زمان دولت عباس شاه ثانی را
(۳) کدخدا را گفتم از بهر خدای
(۴) به صدر فضل نگر میرزا سلیمان را

۸- در ترکیب‌های وصفی همه گزینه‌ها واژه‌ای هم‌آوا به کار رفته است، به جز

- (۱) کار صواب باده پرستی‌ست حافظا
(۲) مظلوم دست‌بسته مغلوب را بگوی
(۳) از غدر فلک طعن خسان صعب‌تر است
(۴) گل مستور اگر از خار دو صد نیش خورد

- (۱) برخیز و عزم جزم به کار صواب کن
(۲) تا چشم بر قضا کند و صبر بر جفا
(۳) وز هر دو فراق غم‌رسان صعب‌تر است
(۴) به از آن است که در دامن گلچین باشد

۹- در کدام گزینه تعداد حذف افعال به قرینه معنوی کم‌تر است؟

- (۱) آبرو نتوان به پیش ناکسان چون شمع ریخت
(۲) خوش آن زمان که رود جان بدان سرای فراخ
(۳) طریق عاشقان دانی در این ره چیست ای رهرو
(۴) گریست خون به جفای تو، خسروا، صد شکر

- (۱) ای طمع شرمی که این‌جا شعله در چنگ است آب
(۲) خوش آن نفس که برآید در آن هوای فراخ
(۳) غمش را پیروی کردن، بلا را پیشوا رفتن
(۴) که سرخ کرد به گاه وفا رخ زردم

۱۰- در چند بیت «نقش مسندی» وجود دارد؟

- (الف) شب‌نم ز وصل گل چه نشاط آرزو کند
(ب) رفته بودیم به خلوت که دگر می‌نخوریم
(ج) من ز باب علم عطّار آمدم
(د) که شیرین گرچه از من دور بهتر
(ه) عاشق گوید که درد دیرینه من
(و) نسیم صبح جزا را فسانه پندارند

- (الف) این‌جاست بر نگاه مقدم گریستن
(ب) ساقیا باده بده کز سر آن گردیدیم
(ج) لاجرم گویای اسرار آمدم
(د) ز ریش من نمک مهجور بهتر
(ه) من دانم و من که چیست در سینه من
(و) جماعتی که به خواب گران برآمده‌اند

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۱- در کدام گزینه نهاد حذف شده است؟

- (۱) ردای اهل تقوی بادبان کشتی می‌شد
(۲) برون از خود ندارد چاره‌ای درد دل عاشق
(۳) ز چاه افتادن یوسف همین آواز می‌آید
(۴) ز دعوی بسته گردد چون زبان، معنی شود گویا

- (۱) لب میگون او تا ریخت در پیمانه صهبا را
(۲) همان کف مرهم کافور باشد زخم دریا را
(۳) که ز صحرای پرچاه وطن، فهمیده نه پا را
(۴) به گفتار آورد خاموشی مریم، مسیحا را

۱۲- در معرفی کدام اثر اشتباه بیشتری وجود دارد؟

- (۱) فی حقیقة العشق: اثری منشور از خواجه عبدالله انصاری
(۲) مثل درخت، در شب باران: اثری منشور از م. سرشک
(۳) فیه مافیة: اثری منشور از سنایی غزنوی
(۴) تمهیدات: اثری منظوم از شهاب‌الدین سهروردی



۱۳- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تشبیه - کنایه - جناس تام - تضاد - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- الف) ز اول هستی آوردم قفای نیستی خوردم
ب) من اول روز دانستم که با شیرین درافتادم
ج) دلی چون شمع می‌باید که بر جانم ببخشاید
د) تو هم چون گل ز خندیدن لب با هم نمی‌آید
ه) رقیب انگشت می‌خاید که «سعدی» چشم بر هم نه
- ۱) ج - ه - ب - الف - د
۲) ج - الف - د - ب - ه
۳) د - ب - الف - ج - ه
۴) د - ب - ه - ج - الف

۱۴- در کدام گزینه همه آرایه‌های «ایهام تناسب - کنایه - استعاره مکنیه - جناس ناقص» وجود دارد؟

- ۱) تو را که گنج گشودی ز زخم مار چه غم
۲) اگر هزار فغان کرده است بلبل مست
۳) میان لیلی و مجنون چو قرب جانی هست
۴) معاشری که مدام از قدح گزیرش نیست
- آرایه‌های کدام گزینه تماماً در بیت «ضعفم به‌جا گذاشته از خرمن وجود / کاهی که در برابر صد کوه غم به‌جاست» آمده است؟
- ۱) جناس - تشبیه - تضاد - اغراق
۲) مراعات‌نظیر - تضاد - تشبیه - اسلوب معادله
۳) جناس - حسن تعلیل - تناقض - تشبیه
۴) مراعات‌نظیر - استعاره - حسن تعلیل - اسلوب معادله

۱۵- آرایه‌های ذکر شده در مقابل چند بیت درست نیست؟

- الف) آن چنان کز رفتن گل خار می‌ماند به‌جا
ب) آه افسوس و سرشک گرم و داغ حسرت است
ج) کام‌جویی غیر ناکامی ندارد حاصلی
د) جسم خاکی مانع عمر سبک‌رفتار نیست
ه) هیچ کار از سعی ما چون کوهکن صورت نیست
و) زنگ افسوسی به دست خواجه هنگام رحیل
ز) نیست از کردار ما بی‌حاصلان را بهره‌ای
ح) عیش شیرین را بود در چاشنی صد چشم شور
- ۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

۱۶- کدام گزینه با بیت «بلندی از آن یافت کاو پست شد / در نیستی کوفت تا هست شد» متناسب‌تر است؟

- ۱) هیچ افتد امشب که بر افتادگی من
۲) از کریمان هر قدر لطف و تواضع خوش‌نماست
۳) گداگر تواضع کند خوی اوست
۴) افتادگی چرا نکند کس شعار خویش؟

۱۷- همه گزینه‌ها با عبارت زیر هم‌مفهوم‌اند، به جز

«نمی‌دانم خودش می‌دانست یا نه که اگر به شهر نیامده بود، نیما نشده بود.»

- ۱) تا برآمد از وطن یوسف عزیز مصر شد
۲) میزان غربت از زر و گوهر لبالب است
۳) غربت نمی‌کشی ز وطن هر کجا روی
۴) تا دل پر خون تواند شد ز غربت نامدار
- دانه گوهر در زمین پاک غربت می‌شود
در پلّه وطن چه اقامت کند کسی؟
از زیر بال خویش اگر آشیان توست
چون عقیق از ساده‌لوحی در یمن باشد چرا



۱۹- کدام گزینه به مضمون بیت «تعلیم ز آزه گیر در امر معاش / نیمی سوی خود می‌کش و نیمی می‌پاش» اشاره دارد؟

- (۱) به غیر از سنگ، دندان طمع را نیست درمانی
- (۲) رزق اگر دارد کلیدی در کف دست دعاست
- (۳) رزق می‌آید به پای خویش تا دندان به جاست
- (۴) مشو در روزگار دولت از افتادگان غافل

۲۰- کدام گزینه با عبارت زیر متناسب است؟

«مرا چه افتاده است که زر کسی دیگر بزد و شمار آن به قیامت مرا باید داد؟! به هیچ حال، این عهده قبول نکنم.»

- (۱) دل سیه سازد در و دیوار سودا کرده را
- (۲) زندگی بر من شد از تیغ شهادت ناگوار
- (۳) کوس رحلت نغمه داوود می‌آید به گوش
- (۴) ابر نیسان از صدف احسان نمی‌دارد دریغ

۲۱- کدام گزینه تناسب کم‌تری با قطعه شعر زیر دارد؟

«ممکن / از ناممکن می‌پرسد: / خانه‌ات کجاست؟ / پاسخ می‌آید: در رؤیای یک ناتوان.»

- (۱) مشو نومید اگر یک چند خون در دل کند چشمش
- (۲) به نومیدی مده از دست خود دامان شب‌ها را
- (۳) شب امید طی شد وقت آن آمد که نومیدی
- (۴) ز نومیدی گشایش جو، که چشم پیر کنعانی

۲۲- کدام گزینه با بیت «چون شیر به خود سپه شکن باش / فرزند خصال خویشتن باش» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

- (۱) همین نجابت ذاتی است آن‌چه محترم است
- (۲) بهر هاش نیست کز نسب عاری است
- (۳) به خود هر آن‌چه به کف آوری توانی داشت
- (۴) شوخ‌چشمی بین که پیش در شهوار حسب

۲۳- کدام گزینه با بیت «شکر باشد کلید گنج مزید / گنج خواهی مده ز دست کلید» تناسب بیشتری دارد؟

- (۱) هم‌چو برگی کز هجوم میوه پنهان می‌شود
- (۲) نتوانیم گفت و نیست شکی
- (۳) چگونه شکر این نعمت گزارم
- (۴) نعمت شود زیاده به قدر زبان شکر

۲۴- کدام گزینه با بیت «وصلت آن کس یافت کز خود شد فنا / هر که فانی شد ز خود، مردانه‌ای است» ارتباط معنایی بیشتری دارد؟

- (۱) هرچند خاک من به غبار فنا رود
- (۲) کند خورشید تابان سینه‌ات را مخزن گوهر
- (۳) هر که بر دار فنا مردانه پشت پا نزد
- (۴) نفس به باد فنا مشقت خاک من می‌داد

۲۵- مفهوم بیت «هر که داند گفت با خورشید راز / کی تواند ماند از یک دزه باز؟» با کدام گزینه متناسب‌تر است؟

- (۱) حجاب سهل بسیار است ارباب بصیرت را
- (۲) من این مژگان گیرایی کز آن خوش‌چشم می‌بینم
- (۳) نمی‌سازد به خود مشغول دنیا اهل بینش را
- (۴) ره هموار پیش دوربینان این خطر دارد



زبان عربی

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

٢٦- «... وَ لَا تَلْمِزُوا أَنْفُسَكُمْ وَ لَا تَنَابَزُوا بِالْأَلْقَابِ بِئْسَ الْأَسْمُ الْقُسُوقُ بَعْدَ الْإِيمَانِ»:

- (١) از خودتان عیبجویی نکنید و به یکدیگر لقبهای زشت ندهید، بدنامی است آلوده شدن به گناه پس از ایمان آوردن!
- (٢) خودتان را مورد عیبجویی قرار مدهید و به یکدیگر لقب ندهید که گناه کردن پس از ایمان آوردن، بسیار زشت است!
- (٣) خودتان از یکدیگر عیب نگیرید و همدیگر را با القاب صدا نزنید؛ چه، بدنامی است آلوده شدن به گناه بعد از ایمان آوردن!
- (٤) خودتان از خودتان عیب نگیرید و لقبها را به هم نسبت ندهید، گناه کردن پس از ایمان آوردن، بدنامی است!

٢٧- «بَعْضُنَا قَدْ نَحَاوِلُ لِكَشْفِ عَيُوبِ النَّاسِ كَيْ يُفْضَحُوا نَظَنُّ أَنْفُسَنَا بِلَا عَيْبٍ»:

- (١) بعضی از ما گاهی به منظور کشف عیوب مردم تلاش می‌کنیم تا رسوایشان نماییم و گمان می‌کنیم که خودمان عیبی نداریم!
- (٢) گاهی برخی از ما برای آشکار ساختن عیبهای مردم کوشش می‌کنیم تا رسوا شوند در حالی که خودمان را بی‌عیب و ایراد می‌پنداریم!
- (٣) گاهی بعضی از ما برای رسوا نمودن مردم تلاش می‌کنیم که عیبهایشان را آشکار کنیم در حالی که خودمان را بی‌عیب می‌پنداریم!
- (٤) برخی از ما برای کشف عیوب مردم گاهی تلاش می‌کنیم تا رسوا شوند، گمان می‌کنیم که خودمان هیچ عیبی نداریم!

٢٨- «لِمَنْ يَعْلَمُ عِلْمًا أَجْرٌ عِنْدَ رَبِّهِ وَ مَنْزِلَةٌ عِنْدَ الْمُتَعَلِّمِينَ وَ إِنْ نُقِلَ إِلَى مَنَازِلِ الْأُمُوتِ»:

- (١) برای آن که دانشی را یاد بدهد، نزد پروردگارش اجر و نزد فراگیرندگان جایگاه است اگر به خانه‌های مردگان منتقل شود!
- (٢) هر کس دانشی را تعلیم دهد، برای اوست پاداشی نزد پروردگارش و منزلتی نزد یادگیرندگان، حتی اگر او را به خانه‌های مردگان منتقل کنند!
- (٣) کسی که علم بیاموزد، نزد خدای خود و یادگیرندگان اجر و جایگاهی دارد اگرچه به خانه‌های مردگان منتقل گردد!
- (٤) کسی که علمی را تعلیم دهد، نزد پروردگار خود پاداشی و نزد فراگیرندگان منزلتی دارد، حتی اگر به منازل اموات منتقل شود!

٢٩- «قِرَاءَةُ كُتُبِ الْمَاضِيَيْنِ كَأَنَّهَا جِسْرٌ يُوصلُنَا إِلَى تَجَارِبِ تَهْدِي إِلَيْنَا مَصِيرًا أَفْضَلَ فِي الْمُسْتَقْبَلِ»:

- (١) گویی خواندن کتاب‌های گذشتگان، پلی است که ما را به تجربه‌هایی می‌رساند که سرنوشتی بهتر را در آینده به ما هدیه می‌نماید!
- (٢) خواندن کتاب‌های گذشته، گویی آن پلی می‌باشد که با آن به تجربه‌هایی می‌رسیم که در آینده سرنوشت بهتری را رقم بزنیم!
- (٣) گویا خواندن کتاب‌های گذشتگان شبیه پلی است که ما را به تجربه‌هایی می‌رساند که در آینده به بهترین سرنوشت هدایت شویم!
- (٤) مثل این که کتاب‌های گذشتگان یک پل است که با آن به تجربه‌ها می‌رسیم تا در آینده ما را به بهترین سرنوشت راهنمایی کنند!

٣٠- «إِذَا ظَنَنْتَ أَنَّ هَذِهِ الدُّنْيَا حَقِيقَةُ الْخَلْقِ فَاعْلَمْ أَنَّهَا لَيْسَتْ إِلَّا لَهْوًا وَ لَعِبًا»:

- (١) اگر پنداشته‌ای که این دنیا حقیقت خلقت است، پس باید بدانی که آن چیزی جز بازی و بازیچه نمی‌باشد!
- (٢) هرگاه گمان کردی که این دنیا حقیقت آفرینش می‌باشد، بدان که آن تنها یک بازی و بازیچه است!
- (٣) اگر زمانی گمان کردی که حقیقت آفرینش در این دنیا است، بدان که آن چیزی جز بازی و بازیچه نیست!
- (٤) هرگاه پنداشتی که این دنیا، حقیقتی از جهان است، پس بدان که آن فقط بازی و بازیچه می‌باشد!

٣١- «لَمْ أَكُنْ عَلِمْتُ أَنَّ بَعْضَ شُعْرَاءِنَا قَدْ أَنْشَدُوا الْأَشْعَارَ مَمْرُوجَةً بِالْعَرَبِيَّةِ وَ الْفَارْسِيَّةِ»:

- (١) نمی‌دانستم که بعضی از شاعرانمان اشعاری آمیخته به عربی و فارسی سروده‌اند!
- (٢) ندانسته بودم که برخی از شعرای ما اشعار را آمیخته به عربی و فارسی سروده‌اند!
- (٣) ندانسته بودم که برخی از شاعرانمان شعرها را آمیخته به عربی و فارسی می‌سرایند!
- (٤) ندانسته‌ام که بعضی شاعران ما شعرهایی سروده‌اند که آمیخته به عربی و فارسی است!

٣٢- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- (١) ما بَرَجَ هَوْلًا الشَّبَابِ إِلَى الْكَذْبِ لِيَلْتَمِزُوا بَعْدَهُمْ! این جوانان به دروغ بازنگشتند برای پایبند بودن به عهدشان!
- (٢) لَا تَفْرَغْ مَجَالِسَ الْعِلْمِ مِنْ هَوَاتِهَا أَبَدًا! مجالس دانش هرگز از علاقه‌مندانش خالی نخواهد شد!
- (٣) إِبْرَاهِيمَ (ع) أَنْقَذَ مَنْ نَارِ كَانِ قَوْمُهُ أَشْعَلُوهَا لِتَحْرِيقِهِ! ابراهیم (ع) از آتشی که مردمش برای سوزاندن او برافروخته بودند، نجات یافت!
- (٤) لَمْ يَتَعَقَّدُوا أَنَّ هَذِهِ الْخُرَافَاتُ تَصْبِحُ مَصَابِيحَ لِسَعَادَتِكُمْ! اعتقاد نداشتید که این خرافات، چراغ‌هایی برای خوشبختی شما باشند!



۳۳- عَيْنِ الْخَطَا:

- (۱) هناك قانون في الحياة أَنَّ شَرَّ الناس يعود إليهم يوماً؛ قانوني در زندگانی وجود دارد که بدی مردم روزی به خودشان بازمی‌گردد!
- (۲) خير الكلام ما يمكن فهمه للمستمع فتكلموا على قدر عقول الناس! بهترین سخن آن است که فهمش برای شنونده امکان‌پذیر باشد، پس سخن بگویید به قدر خردهای مردم!
- (۳) أنت كرهت شيئاً و هو خير لك و قد أحببت شيئاً و هو شرُّ الأمور! تو چیزی را ناپسند شماری در حالی که خیرت در آن است و چیزی را دوست داشته‌ای که بدترین کارهاست!
- (۴) أثقل الشيء في الميزان هو حسن الخلق فعليكم بالأخلاق الحسنة! سنگین‌ترین چیز در ترازوی اعمال، خوش‌اخلاقی است، پس بر شماسست اخلاق نیکو!

۳۴- «آرامگاه کورش سالانه تعداد زیادی از جهانگردان را از کشورهای جهان به خود جذب می‌کند»:

- (۱) قبر كورش يجذب السنة عدداً كثيراً من السائحين في بلاد العالم!
- (۲) يجذب قبر كورش كثيراً من السَّيَّاح سنوياً من دُول العالم!
- (۳) مقبرة كورش تجذب إليها عدداً كثيراً من السَّيَّاح من دُول العالم سنوياً!
- (۴) تجذب مقبرة كورش إلى نفسها أكثر السائحين من دُول العالم في السنة!
- ۳۵- «و إن هجرت سواء عشيتي و غداتي!»؛ عَيْنِ الْأَنْسَبِ لِلْمَفْهُوم:
- (۱) شنیده‌ام سخنی خوش که پیر کنعان گفت / فراق یار نه آن می‌کند که بتوان گفت
- (۲) يوسف گم‌گشته باز آید به کنعان غم مخور / کلبهٔ احزان شود روزی گلستان غم مخور
- (۳) وجودی دارم از مهرت گدازان / وجودم رفت و مهرت هم‌چنان هست
- (۴) فراق و وصل چه باشد، رضای دوست طلب / که حیف باشد از او غیر از او تمنا یی

■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۴۲ - ۳۶):

هناك موضوعان مهمّان في الروابط البشرية كلاهما يرجع إلى توقّعتنا من الآخرين؛ الأوّل هو مسألة الاحترام المتبادل (متقابل). على كلّ شخص أن يحترم الآخرين بقوله و فعله و أمّا البعض فيرى هذه القضية من جانب الغير فقط فكيف ننتظر احترام غيرنا دون أن نحترمه؟! و أمّا الثاني فهو يظهر عند بروز المصاعب. في الأغلب تحدث مشكلة عظيمة في روابطنا بسبب عدم التفاهم المتبادل و سببها هو توقّعاتنا من الآخرين أكثر ممّا يجب أن تكون. فإذا كانت صعوبة في حياتنا فنحن ننتظر المساعدة من أيّ شخص نعرفه. هذا هو المشكل الرئيسي. فقد قال أحد الحكماء في أواخر عمره: «الهدوء الذي أشعر به الآن هو نتيجة عدم التوقّع من الناس!» و هذا لا يعني أنّ الإنسان يتغلّب على مشكلاته وحيداً بل يقلّل ممّا يكون في فكره من الأشياء المُضرة.

۳۶- «كيف ننتظر احترام غيرنا دون أن نحترمه!»؛ عَيْنِ الْخَطَا في الاستنباط عن العبارة:

- (۱) الاحترام يجلب الاحترام فعليكم به!
- (۲) إحترم تُحترم، هذا هو قانون الحياة!
- (۳) نتائج أعمالنا تنعكس على حياة أنفسنا!
- (۴) إحترم الناس دون أن تنتظر منهم الاحترام!

۳۷- عَيْنِ الْخَطَا:

- (۱) علينا أن نقوم باحترام الغير بالسنتنا و أيدينا معاً!
- (۲) على الإنسان أن يحلّ مشكلاته وحيداً و لا يطلب مساعدة من الآخرين!
- (۳) ربّما نرجو المساعدة في المشكلات من أشخاص لا رجاء بمساعدتهم!
- (۴) عدم التفاهم المتبادل هو السبب الرئيسي في بروز المشكلة في الروابط البشرية!
- ۳۸- ماذا قصد الحكيم من كلامه «الهدوء الذي أشعر به ؟»
- (۱) ما أسعد من يعتمد على قدرات نفسه و تكون انتظاراته من الغير في أقلّ حدّ ممكن!
- (۲) الأحاسيس البشرية أقوى من كلّ شيء في العالم!
- (۳) طوبى لمن يجد الأنس في وحدته!
- (۴) علينا أن نقلّل من حاجتنا لكي نكون سعيدين في الحياة!



۳۹- «نستنتج من النص»: عین الصحيح:

- (۱) لا يمكن حلّ مشكلة روابطنا تماماً إلا إذا نقلل عن أنفسنا التوقع من الآخرين!
- (۲) المجتمعات البشريّة بحاجة إلى مستشارين يدركون حاجات الإنسان!
- (۳) لقد زال الاحترام في العالم فيجب أن نتخذ أساليب قهرية للتقدّم في الروابط!
- (۴) أنّ البشر في روابطه مع الآخرين قد يقع في الخطأ وقوعاً شديداً!

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

۴۰- «تحدث»:

- (۱) للغائب - مزيد ثلاثي (مصدره: إحدَث) - معلوم / فعل و فاعله «مشكلة»
- (۲) فعل مضارع - مجرّد ثلاثي - للمخاطب / فعل و مع فاعله و الجملة الفعلية
- (۳) معلوم - للغائب - مجرّد ثلاثي / فعل و فاعله «مشكلة» و الجملة الفعلية
- (۴) مضارع - مزيد ثلاثي (ماضيه: أحدث) - للغائب / فعل مع فاعله و مفعوله «مشكلة»

۴۱- «يتغلب»:

- (۱) مزيد ثلاثي (مصدره على وزن «تَفَعَّل») - للغائب - معلوم / فعل و مع فاعله و الجملة الفعلية
- (۲) مجهول - مزيد ثلاثي (حروف الأصلية: غ ل ب) - للغائب / فعل و فاعله محذوف
- (۳) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (زيادة حرفين) - للغائب / فعل و فاعله «مشكلات»
- (۴) للغائب - معلوم - مزيد ثلاثي (ماضيه «غَلَب») / فعل مع فاعله و الجملة الفعلية

۴۲- «المُضَرَّة»:

- (۱) مفرد مؤنث - اسم مفعول (من الفعل المزيد الثلاثي) - معرفة / المضاف إليه و المضاف «الأشياء»
- (۲) اسم - معرف بالعلميّة - اسم فاعل / الصفة و الموصوف «الأشياء»
- (۳) مفرد مؤنث - معرفة - اسم مبالغة / الموصوف و الصفة «الأشياء»
- (۴) اسم الفاعل (من الفعل المزيد الثلاثي) - معرفة - مفرد مؤنث / الصفة و الموصوف «الأشياء»

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

۴۳- عین الخطأ في ضبط حركات الكلمات:

- (۱) كَانَ النَّاسُ يَحْفَظُونَ الْأَضْنَامَ فِي الْمَعَابِدِ وَيَعْبُدُونَهَا جَهْلًا
- (۲) إِنَّمَا التَّبَيُّ (ص) بُعِثَ لِيَتِمَّمَ مَكَارِمَ الْأَخْلَاقِ!
- (۳) الْأَوْلَادُ يَسْتَقْبِلُونَ وَالِدَيْهِمَا فِي الْمَطَارِ فَرَحِينَ!
- (۴) الْجَهْلَالُ هُمُ الَّذِينَ يُعَارِضُونَ مَوْضِعاً قَبْلَ فَهْمِهِ الدَّقِيقِ!

۴۴- عین الخطأ:

- (۱) الحوت من أكبر كائنات العالم و هو يعيش في الماء!
- (۲) الإمساك هو أخذ شيء و حفظه بقوة!
- (۳) الصنم تمثال من الحجر أو الخشب أو الحديد يُستخدم في المنازل زينة!
- (۴) التيسر حالة لا نشاهد فيها إلا سهولة!

۴۵- عین ما فيه الموصوف و المضاف معاً:

- (۱) شركتنا صغيرة و يشتغل فيها تسعة موظفين!
- (۲) تستطيع الدلافين أن ترشدنا إلى مكان سقوط طائرة!
- (۳) ما عملي في الدنيا من خير تجديده عند الله بلا شك!
- (۴) هناك أشخاص ينتظرون الحظّ لبلوغ أهدافهم!

۴۶- عین ما فيه فعل يمكن أن نستخدمه بدل الفعل المجهول:

- (۱) إنّ الأعداء يريدون أن يفرّقوا بين صفوفنا!
- (۲) إن نهتمّ بأسرار الدنيا نصل إلى عجائب كثيرة!
- (۳) بعد وقوع إعصار شديد شاهدنا أنّ تيار الكهرباء انقطع!
- (۴) أرجو أن أرى صديقي الحميم مرة أخرى!



۴۷- عَيْنُ «اللام» يَخْتَلِفُ:

- (۱) لتَقَدَّم ملحوظ في دراستك اجتهد كثيراً!
(۲) لتَعَلَّم اللغة العربية تحتاج إلى زمن كثير!
(۳) لتَبْعَد الأميال عن أنفسنا دُقنا صعوبة كثيرة!
(۴) شَجَعْتُ في الاصطفاة الصباحي لمحاولتي الكثيرة في الدراسة!

۴۸- «ما من عمل أقبح إلى الله من الكذب!»: عَيْنُ المقصود في الاستنباط عن العبارة:

- (۱) لا عمل كالكذب يحسبه الله قبيحاً!
(۲) يوجد عمل أشدَّ قبحاً إلى الله من الكذب!
(۳) الكذب عمل يحسبه الله قبيحاً و لا غيره!
(۴) ليس عمل قبيحاً إلى الله إلا الكذب!

۴۹- عَيْنُ ما فيه الحال و المفعول المطلق معاً:

- (۱) يَسْتَح المؤمنون ربَّهم تسبيحاً على نعمه دائماً!
(۲) لا تُغرِق في المدح و الذمَّ إغراقاً فأنت تعلم مضراته!
(۳) ندمت على أعمالي السيئة ندامة معتذراً إلى صديقي!
(۴) تمرَّ أيام عمركم بسرعة و أنتم في غفلة معرضون!

۵۰- عَيْنُ ما ليس فيه الشكُّ لوقوع الفعل:

- (۱) هذا أسلوب جيّد ربّما يغيّر حياتك تغييراً بالغا!
(۲) سجّلت منظّمة اليونسكو قبة قابوس في قائمة التراث العالمي!
(۳) لعلَّ المطر قد نزل على مزارعنا قبل عدّة أيام!
(۴) عسى أن يدعو المتكلّم المخاطبين بكلام جميل إلى العمل الصالح!



DriQ.com

دین و زندگی



۵۱- درخواست عاجزانه پیامبر عظیم الشان اسلام که می فرماید: «اللَّهُمَّ لَا تُكَلِّنِي إِلَى نَفْسِي طَرَفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا» مؤید کدام است؟

- (۱) معلولیت افزایش خودشناسی و علیت درک بیشتر فقر و نیاز
(۲) علیت درک بیشتر فقر و نیاز ذاتی به خداوند و معلولیت افزایش عبودیت و بندگی
(۳) معلولیت درک بیشتر فقر و نیاز ذاتی به خداوند و علیت افزایش عبودیت و بندگی
(۴) علیت افزایش عبودیت و بندگی و معلولیت افزایش خودشناسی و درک بیشتر فقر و نیاز

۵۲- شعر «دوست نزدیک تر از من به من است / وین عجب تر که من از وی دورم» مؤید کدام سرمایه های داده شده انسان است و دربردارنده چه مفهومی است؟

- (۱) سرشت خدا آشنا - قرب وجودی انسان به خدا
(۲) سرشت خدا آشنا - قرب وجودی خدا به انسان
(۳) گرایش به نیکی ها و خوبی ها - قرب وجودی خدا به انسان
(۴) گرایش به نیکی ها و خوبی ها - قرب وجودی انسان به خدا
۵۳- آن جا که پیامبر اکرم (ص) می فرماید: «هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد به مرگ جاهلی مرده است.» با کدام سخن هم آوایی دارد؟

- (۱) «هر کس دوست دارد خدا را در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت او ملاقات کند، ولایت و محبت امام عصر (عج) را بپذیرد.»
(۲) «خوشا به حال کسی که به حضور «قائم» برسد در حالی که پیش از قیام او نیز پیرو او باشد.»
(۳) «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب ترین کارها نزد خدا انتظار فرج است.»
(۴) «امام با این شرط با آن ها بیعت می کند که در امانت خیانت نکنند، پاکدامن باشند ... در راه خدا به شایستگی جهاد نمایند.»
۵۴- علت نفی پذیرش ولایت غیرخداوند و یگانگی خداوند و قدرت غالب او که جایی برای خودنمایی غیر باقی نمی گذارد به ترتیب در کدام

عبارات قرآنی متبلور است؟

- (۱) «لَا يَمْلِكُونَ لِأَنفُسِهِمْ نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا» - «هُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ»
(۲) «لَا يَمْلِكُونَ لِأَنفُسِهِمْ نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا» - «هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ»
(۳) «قُلْ أَفَاتَخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ» - «هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ»
(۴) «قُلْ أَفَاتَخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ» - «هُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ»
۵۵- در بیان قرآن کریم بازتاب ایمان و تقوای الهی چیست و گمان نادرست کافران درباره مهلت دادن در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

- (۱) «لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا» - «لَيَزِيدَاوَا إِنَّمَا»
(۲) «لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا» - «خَيْرٌ لِأَنفُسِهِمْ»
(۳) «لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ» - «خَيْرٌ لِأَنفُسِهِمْ»
(۴) «لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ» - «لَيَزِيدَاوَا إِنَّمَا»



۵۶- مولود نامیمون قرار دادن هوای نفس به عنوان معبود و ترجیح اوامرش به فرمان‌های خداوند در کدام تجلی دارد و تأثیر آن در انسان چگونه است؟

(۱) «قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» - شخص مشرک درونی نآرام و شخصیتی ناپایدار خواهد داشت.

(۲) «قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» - به صورت دو سویه و متقابل که متأثر از بت‌های درون و بیرون است.

(۳) «أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا» - شخص مشرک درونی نآرام و شخصیتی ناپایدار خواهد داشت.

(۴) «أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكَيْلًا» - به صورت دو سویه و متقابل که متأثر از بت‌های درون و بیرون است.

۵۷- «آغاز راز فلاح و رستگاری» و «تداوم پاک ماندن جان و دل انسان» به ترتیب در کدام عبارات تجلی دارد؟

(۱) «الَّذِينَ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» - «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ»

(۲) «الَّذِينَ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ» - «أَسَسَ بُنْيَانَهُ وَ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ»

(۳) «لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ» - «أَسَسَ بُنْيَانَهُ وَ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ»

(۴) «لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ» - «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ»

۵۸- بنابر آیات قرآنی خطاب شیطان به دوزخیان که می‌گوید: «مرا ملامت نکنید، خود را ملامت کنید» نشانگر چه موضوعی است و آن‌جا که ناله

حسرت دوزخیان بلند می‌شود چه می‌گویند؟

(۱) حسرت و پشیمانی در آخرت سودی ندارد - شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی می‌شدند.

(۲) عامل اصلی گناه خود انسان است - شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی می‌شدند.

(۳) عامل اصلی گناه خود انسان است - ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم.

(۴) حسرت و پشیمانی در آخرت سودی ندارد - ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم.

۵۹- در بیان قرآن کریم اولین سوالی که فرشتگان توفی‌کننده گناهکاران از آنان می‌پرسند، چیست و آنان چه پاسخی می‌دهند؟

(۱) مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید - شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.

(۲) شما در [دنیا] چگونه بودید؟ - ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم.

(۳) شما در [دنیا] چگونه بودید؟ - شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.

(۴) مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید - ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم.

۶۰- از آیه شریفه: «بگو همانا نماز و عبادت‌هایم و زندگی و مرگم فقط برای خداست که پروردگار جهانیان است» کدام موضوع مستفاد می‌گردد؟

(۱) علیت مالکیت الهی و معلولیت اعتقاد به حیات و مرگ تحت تدبیر و ربوبیت خداوند

(۲) معلولیت مالکیت الهی و علیت اعتقاد به حیات و مرگ تحت تدبیر و ربوبیت خداوند

(۳) علیت اخلاص در بندگی خداوند و معلولیت اعتقاد به یگانگی در تدبیر و ربوبیت الهی

(۴) معلولیت اخلاص در بندگی خداوند و علیت اعتقاد به یگانگی در تدبیر و ربوبیت الهی

۶۱- دلیل روی آوردن افرادی به پوشیدن لباس‌های نامناسب یا به کار بردن کلام زشت چیست و خاستگاه انجام چنین رفتارهایی کدام است؟

(۱) تبرج و تندروی و عدم اعتدال - توجه افراطی به آراستگی

(۲) تبرج و تندروی و عدم اعتدال - نیاز به مقبولیت

(۳) ضعف روحی و ناتوانی اثبات خود از راه صحیح - نیاز به مقبولیت

(۴) ضعف روحی و ناتوانی اثبات خود از راه صحیح - توجه افراطی به آراستگی

۶۲- پیامبر اکرم (ص) در برابر کسانی که نزد ایشان «درباره آخرت» و یا «درباره خوردنی و آشامیدنی و سایر امور روزمره» و یا از «گذشته خود» می‌گفتند به ترتیب چه عکس‌العملی نشان می‌دادند؟

(۱) با مهربانی با آنان هم‌سخن می‌شد - با آنان همراهی می‌کرد - آنان را منع نمی‌کرد.

(۲) با آنان همراهی می‌کرد - با آنان هم‌سخن می‌شد - آنان را منع نمی‌کرد.

(۳) با آنان همراهی می‌کرد - با آنان هم‌سخن می‌شد - آنان را از ادامه بحث باز می‌داشت.

(۴) با مهربانی با آنان هم‌سخن می‌شد - با آنان همراهی می‌کرد - آنان را از ادامه بحث باز می‌داشت.



۶۳- علیت ایمان‌پنداری برخی از افراد در قرآن کریم چگونه توصیف شده است و درباره چه موضوعی است؟

(۱) «عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ» - تحدی قرآن کریم در آوردن همانند قرآن

(۲) «عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ» - ضرورت پذیرش ولایت الهی

(۳) «يُرِيدُونَ أَنْ يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ» - ضرورت پذیرش ولایت الهی

(۴) «يُرِيدُونَ أَنْ يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ» - تحدی قرآن کریم در آوردن همانند قرآن

۶۴- کدام یک از چالش‌های دوران امامت سبب شد که ائمه اطهار (ع) با مشکلات زیادی روبه‌رو شوند و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراهی کنند؟

(۱) تغییر جامعه مؤمن و فداکار به جامعه‌ای راحت‌طلب و تسلیم یعنی ارائه الگوهای نامناسب

(۲) تغییر جامعه مؤمن و فداکار به جامعه‌ای راحت‌طلب و تسلیم یعنی تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

(۳) انزوای شخصیت‌های اصیل اسلامی به خصوص اهل بیت (ع) یعنی تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

(۴) انزوای شخصیت‌های اصیل اسلامی به خصوص اهل بیت (ع) یعنی ارائه الگوهای نامناسب

۶۵- اگر از ما بپرسند: «چرا زیرک‌ترین افراد این جهان، مؤمنان هستند» در پاسخ چه می‌گوییم؟

(۱) زیرا استمرار و بندگی انسان باعث مشمول شدن صفت ارحم الراحمین خداوند می‌شود و ورود به بهشت را آسان می‌کند.

(۲) برای این‌که بدون در نظر گرفتن اهداف فرعی، اهداف اصلی و اساسی در زندگی را سرلوحه مسیر زندگی خود می‌کنند.

(۳) زیرا آنان تمام کارهای دنیوی خود را جهت رضای خدا انجام می‌دهند و به خداوند نزدیک شده و سرای آخرت خود را آباد می‌کنند.

(۴) برای این‌که با خدمت به خلق خدا و آسایش آنان، بندگی مستمر و بدون وقفه خود را ادامه می‌دهند.

۶۶- آیه شریفه «هر کس، از مرد و زن، عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد، خداوند به او حیات پاک و پاکیزه می‌بخشد» اشاره به کدام اعجاز قرآن کریم دارد؟

(۱) محتوایی، تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت

(۲) محتوایی، جامعیت و همه‌جانبه بودن

(۳) لفظی، شیرینی بیان و رسایی تعبیر است با وجود اختصار

(۴) لفظی، سبب نفوذ خارق‌العاده این کتاب آسمانی در افکار و قلوب شده است.

۶۷- خداوند در کلام نورانی قرآن در سوره مبارکه قیامت پس از قسم به نفس لوامه چه بیانی درباره امکان معاد جسمانی فرموده است و دلیل انکار معاد را چه چیزی معرفی نموده است؟

(۱) نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم بلکه سر انگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بود مجدداً خلق می‌کنیم - مُصر بودن به انجام

گناهان بزرگ و مغرور بودن به نعمت‌ها

(۲) نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم بلکه سر انگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بود مجدداً خلق می‌کنیم - بدون بیم از محکمه

قیامت در تمام عمر گناهکاری می‌کنند.

(۳) کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند، بگو همان خدایی که آن‌ها را برای نخستین بار آفرید - بدون بیم از محکمه قیامت در

تمام عمر گناهکاری می‌کنند.

(۴) کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند، بگو همان خدایی که آن‌ها را برای نخستین بار آفرید - مُصر بودن به انجام گناهان بزرگ و

مغرور بودن به نعمت‌ها

۶۸- کدام آیه شریفه به دیدگاه افرادی که برای انسان جسم و جان قائل هستند، اشاره دارد؟

(۱) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا ...»

(۲) «قَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَ نَحْيَىٰ ...»

(۳) «وَ نَفْسٍ وَ مَا سَوَّاهَا فَالْتَمَهَا فُجُورَهَا وَ تَقْوَاهَا»

(۴) «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَ إِمَّا كَفُورًا»



۶۹- چهار زیان اخروی شدن و راه برون رفت از خسران به ترتیب در کدام عبارات قرآنی نهفته است؟

(۱) «إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ» - «الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالْحَقِّ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ»

(۲) «إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ» - «لِمَنْ كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَاليَوْمَ الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا»

(۳) «مَنْ يَتَّبِعْ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا» - «الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالْحَقِّ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ»

(۴) «مَنْ يَتَّبِعْ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا» - «لِمَنْ كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَاليَوْمَ الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا»

۷۰- با امعان نظر در سیره ائمه اطهار در طول ۲۵۰ ساله پس از ارتحال رسول خدا (ص) تا امامت امام زمان (عج) در مورد روش و هدف ایشان

کدام یک صحیح است؟

(۱) وحدت رویه - اهداف متناسب با شرایط زمان

(۲) وحدت رویه - اهداف مشترک و هم‌راستا

(۳) عدم وحدت رویه - اهداف مشترک و هم‌راستا

(۴) عدم وحدت رویه - اهداف متناسب با شرایط زمان

۷۱- آن‌جا که امام صادق (ع) می‌فرماید: «مَا أَحَبَّ إِلَهُ مِنْ عَصَاهُ» مولود عدم صداقت در دوستی با خداوند در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

(۱) «يُحِبُّكُمْ اللَّهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ» (۲) «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ»

(۳) «مَنْ يَتَّخِذْ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا» (۴) «تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ»

۷۲- اگر بگوییم «مختار بودن انسان به اراده الهی است» به چه چیزی اشاره کرده‌ایم و نتیجه آن در کدام آیه مشهود است؟

(۱) مقضی به قضای الهی بودن - «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَامٍ لِلْعَبِيدِ»

(۲) مقضی به قضای الهی بودن - «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي أَنْ تَدْرَكَ الْقَمَرَ»

(۳) مقدر به تقدیر الهی بودن - «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي أَنْ تَدْرَكَ الْقَمَرَ»

(۴) مقدر به تقدیر الهی بودن - «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَامٍ لِلْعَبِيدِ»

۷۳- در حدیث علوی، تخلیه یا پیرایش قلب از معصیت، چگونه توصیف شده است و آن‌جا که ندای مأیوس نبودن از رحمت الهی در قرآن کریم

مذکور است، کدام یک از صفات خداوند به منصفه ظهور گذاشته شده است؟

(۱) توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید - ارحم الراحمین

(۲) توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید - مهربانی و آمرزندگی

(۳) کسی که از گناه توبه کرده، مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است - مهربانی و آمرزندگی

(۴) کسی که از گناه توبه کرده، مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است - ارحم الراحمین

۷۴- هدف کامل‌کننده ازدواج در کدام آیه تجلی دارد و علت هم ردیف بودن اطاعت والدین و طاعت خداوند چیست؟

(۱) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا ...» - روزی دادن به چند نفر از بندگان خدا توسط پدر و مادر

(۲) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا ...» - تربیت و پرورش چند تن از بندگان خدا توسط پدر و مادر

(۳) «إِنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا ...» - تربیت و پرورش چند تن از بندگان خدا توسط پدر و مادر

(۴) «إِنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا ...» - روزی دادن به چند نفر از بندگان خدا توسط پدر و مادر

۷۵- چه کاری در نماز باعث می‌شود که انسان نه تنها از گناهان که حتی از برخی از مکروهات هم به تدریج دور شود و بعد از این‌که خداوند در

قرآن کریم فلسفه نماز را یاد خدا بیان می‌کند، در انتهای آیه کدام صفت خود را به منصفه ظهور می‌گذارد؟

(۱) سعی کنیم در زمره کسانی که خدا بر آن‌ها خشم گرفته یا راه را گم کرده نباشیم و همواره پاکیزه باشیم - حکمت

(۲) درک صحیح به آن‌چه در نماز می‌گوییم داشته باشیم و آن را کوچک بشماریم - حکمت

(۳) درک صحیح به آن‌چه در نماز می‌گوییم داشته باشیم و آن را کوچک بشماریم - علم

(۴) سعی کنیم در زمره کسانی که خدا بر آن‌ها خشم گرفته یا راه را گم کرده نباشیم و همواره پاکیزه باشیم - علم



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- There is no denying that computers most jobs much more efficient in the past few decades.
1) are made 2) are making
3) have made 4) had made
- 77- of public speakers is motivation, at 23 percent, followed by leadership at 17 percent.
1) Topic the most popular 2) More than popular topic
3) The most popular topic 4) More popular topic than
- 78- If you to wait until I get off work, I to leave a bit early so that we don't get home very late.
1) will want / will try 2) want / will try
3) wanted / would try 4) have wanted / would try
- 79- Psychologists have determined that certain types of thinking processes increase the likelihood that material later.
1) has been remembered 2) is going to remember
3) will be remembered 4) to be remembered
- 80- The common symptoms of the disease are tiredness, shortness of breath and a quickened
1) pressure 2) situation 3) mentality 4) heartbeat
- 81- One of the biggest environmental in our country is the condition of its beaches, where the sea is often considered unhealthy for swimming.
1) attempts 2) issues 3) sources 4) demands
- 82- No formal higher education is needed for the job, but applicants must speak excellent English and be in another foreign language.
1) fluent 2) sociable 3) willing 4) dedicated
- 83- I am very of my husband and everything he has done so far to help the coronavirus patients.
1) amazing 2) serious 3) unique 4) proud
- 84- They bought a house that was built in 1902 and renovated it, and now it has been declared a public site by the city.
1) instance 2) tradition 3) heritage 4) custom
- 85- She put a note on the bathroom door to her husband to pick up some chicken for dinner on the way home from work.
1) remind 2) repeat 3) realize 4) recite
- 86- When the war started thousands of young people joined the military to our country against the enemy.
1) achieve 2) separate 3) oppose 4) defend
- 87- The president's policy has been much more successful than her foreign policy.
1) natural 2) public 3) private 4) domestic

**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.

If you are sick, the doctor might give you a drug. Drugs, or medicines, are substances used in the treatment of illnesses. They can relieve the symptoms (effects) of a disease, ease pain, and ...88... or cure illnesses. Drugs are also used to treat a wide range of ...89... disorders, such as depression. There are thousands of different kinds of drugs in use today. Each drug has a specific function and often ...90..., such as the stomach. There are many sources of drugs. They may be natural or synthetic (artificial). Medicinal plants and herbs yield natural drugs ...91... for thousands of years. In many cases, the discovery of a drug has eased ...92... and saved many lives. Antibiotics such as penicillin, for example, cure infections that would have been fatal 50 years ago.

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 88- 1) convert | 2) involve | 3) appear | 4) prevent |
| 89- 1) physical | 2) addictive | 3) emotional | 4) effective |
| 90- 1) act on the body's single part | 2) acts on single parts of the body's | 3) act on a single part of the body | 4) acts on a single part of the body |
| 91- 1) which have been in using | 2) that had gone in use | 3) that have been in use | 4) which is using |
| 92- 1) suffering | 2) reality | 3) function | 4) protection |

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:

Twins run in families, right? Not necessarily. There is more than one type of twins, and various factors influence each. Generally speaking, identical twins occur at the same rate across the population, regardless of external factors such as age or race. Fraternal twins occur at different rates, depending on various factors. Scientists have found indications that fraternal twins are hereditary, and the age of the mother and number of previous births may also be factors. Some cultural groups have a higher rate of twinning than others.

Identical twins occur when one egg is fertilized and splits into two separate zygotes. A zygote is the cell that is formed when an egg is fertilized. These two entities may remain in one amniotic sac to receive nourishment (food) during development, or they may split into two separate sacs.

Because identical twins begin as a single cell, they receive the same genes; they are genetically identical. Therefore, they will always be the same gender and share many physical characteristics and personality traits. Scientists have also observed instances in which the right side of one twin will match the left side of the other. These are called mirror twins.

Fraternal twins begin as two individual cells, and therefore, each has a unique set of DNA. The resulting offspring will look no more alike than any other siblings. As such, they may be the same gender or different.

93- Which of the following could be a good title for the passage?

- | | |
|--|--|
| 1) External Factors and Rate of Twinning | 2) Fraternal Twins and Identical Twins |
| 3) Physical Characteristics of Identical Twins | 4) Fraternal Twins Across Cultures |



94- What causes identical twins to look alike?

- 1) They are born at the same time. 2) They share the same amniotic sac.
3) They are the same gender. 4) They share the same genes.

95- Which phrase best describes twins who may be the same gender or different?

- 1) identical twins 2) mirror twins 3) fraternal twins 4) cloned twins

96- Which of the following words or phrases is NOT defined in the passage?

- 1) hereditary (paragraph 1) 2) nourishment (paragraph 2)
3) zygotes (paragraph 2) 4) mirror twins (paragraph 3)

Passage 2:

Salt is such a common element that we don't often think about its source. Historically, salt has been used for preservation. It preserves food so it doesn't spoil. We also season our food with salt.

The many uses for salt have made it a valuable commodity over the centuries. Entire economies have been built on the production and trade of salt. In ancient Rome, salt was used as currency. In some countries, roads were built specifically for the transportation of salt from mines to seaports. At various times in history, exclusive rights and taxes on salt have led to wars and revolutions. China, Africa, and India are some places that have all experienced conflicts over salt.

Long ago, people obtained salt by boiling seawater. The water evaporated as steam, leaving behind nearly pure salt. Salt can also be mined from underground deposits as a mineral. Often these deposits were formed by past evaporation and shifts in rock layers over time. Most of the salt produced this way is in the form of rock salt. A third way of producing salt is a little more complex. A dome is erected over a salt deposit. The salt is drilled out of the earth and water is added to the salt to dissolve it. The resulting brine is then boiled causing the water to evaporate, leaving just the salt once again. Much of this salt is what we know as table salt.

97- The underlined word "it" in the first paragraph refers to

- 1) salt 2) element 3) preservation 4) food

98- Which statement explains some reasons why salt is a valuable commodity?

- 1) We season our food with salt, and it is used for food preservation.
2) China, Africa, and India are some places that have all experienced conflicts over salt.
3) Roads were built specifically for the transportation of salt from mines to seaports.
4) Exclusive rights and taxes on salt have led to wars and revolutions at various times in history.

99- The word "obtained" in the third paragraph can best be replaced by

- 1) handled 2) carried 3) produced 4) identified

100- Which of the following is NOT a method for mining salt?

- 1) boiling salt from fresh water that results from past evaporation
2) boiling salt water to cause evaporation which leaves behind salt
3) mining salt out of underground deposits in the form of rock salt
4) drilling salt and adding water to make a brine, then boiling the brine to evaporate the water

دفترچه شماره ۲

آزمون جامع (۱)

جمعه ۹۹/۰۴/۲۷



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس 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 A و B دو مجموعه از مجموعه مرجع U باشند و داشته باشیم $n(A) = n(B) + 10 = 50$ و $n(A \cup B) = n(A \cap B) + 20$ باشد، آن گاه مجموعه $A - B$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۳۵ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

۱۰۲- در یک دنباله حسابی صعودی با جمله اول ۵، اگر ۶ واحد به جمله اول و ۴ واحد به جمله دوم و ۳ واحد به جمله سوم اضافه کنیم، اعداد حاصل سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی خواهند بود. قدرنسبت دنباله حسابی کدام است؟

- (۱) $1 + \sqrt{11}$ (۲) $2 + \sqrt{11}$ (۳) $1 + 2\sqrt{2}$ (۴) $2 + 2\sqrt{2}$

۱۰۳- اگر معادله $|x^2 - 4|x| + 3| = k$ دارای ۴ جواب متمایز باشد، مجموعه مقادیر k کدام است؟

- (۱) $(1, 3)$ (۲) $[0, 1]$ (۳) $(1, 3) \cup \{0\}$ (۴) $[1, 3] \cup \{0\}$

۱۰۴- اگر تابع $y = -x^2 + 6x + k$ محور x ها را در دو نقطه m و n قطع کند و داشته باشیم $m < 2 < n$ ، حدود کامل k کدام است؟

- (۱) $k > -8$ (۲) $k < -8$ (۳) $k > -10$ (۴) $k < -8$

۱۰۵- چند عدد سه رقمی وجود دارد که در تقسیم بر ۶ باقی مانده‌ای برابر ۵ داشته باشند؟

- (۱) ۱۴۸ (۲) ۱۴۹ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۵۱

۱۰۶- اگر α و β ریشه‌های معادله $\frac{x^2 - 1}{x - 1} = \frac{x - 1}{x^2 - x}$ باشند، حاصل $|\alpha\beta^2 + \beta\alpha^2|$ چقدر است؟

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

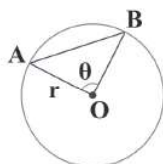
۱۰۷- اگر $f(x)$ یک تابع درجه سوم و $f(x+1) = x^3 + 1$ باشد، $f^{-1}(8x^3 + 1)$ کدام است؟

- (۱) $1 - 2x$ (۲) $2 - 2x$ (۳) $1 + 2x$ (۴) $2 + 2x$

۱۰۸- مجموعه جواب نامعادله $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{-x}{2} + 5}$ چند عدد طبیعی را شامل نمی‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- با توجه به دایره مقابل، اگر متحرکی از نقطه A بر روی مسیر دایره در جهت عقربه‌های ساعت تا نقطه B و مجدداً از نقطه B بر روی وتر BA تا نقطه A برگردد، این متحرک چه مسافتی را طی کرده است؟ ($\theta = 90^\circ$, $r = 2$)



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

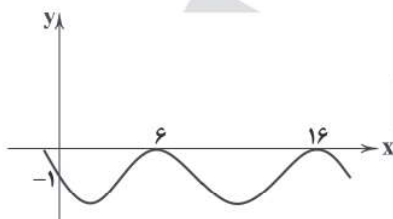
۱۱۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt[3]{\sin x}}{\sqrt{1 - \cos x}}$ کدام است؟

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

۱۱۱- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + [x] & x > 2 \\ [x\sqrt{2}] + b & x = 2 \\ ax^3 - 6 & x < 2 \end{cases}$ در $x = 2$ از راست پیوسته و حد چپ آن در $x = 2$ برابر ۱۰ باشد، آن گاه $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) -۸ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۱۲- نمودار زیر، بخشی از تابع $y = a + \cos \pi(\frac{1}{4} - bx)$ است. مقدار تابع در $x = \frac{125}{6}$ چقدر است؟



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



۱۱۳- معادله $3\sin^3 x - 3\sin^2 x = \sin x - 1$ در فاصله $[0, 2\pi]$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۱۴- حد راست تابع $f(x) = [-\frac{4}{x}]$ در $x = \frac{1}{10}$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۴۱ (۲) -۴۰ (۳) -۳۹ (۴) -۴۲

۱۱۵- اگر $f(x) = \frac{x - \sqrt{2x}}{2x + \sqrt{x+2}}$ ، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۱۱۶- در صورتی که $f'(x) = x^2 + \sqrt{x}$ و $g(x) = 2x^2 - x + 2$ ، حاصل $(f \circ g)'(2)$ چقدر است؟

- (۱) ۴۶۲ (۲) ۲۶۰ (۳) ۶۴۲ (۴) ۴۶۶

۱۱۷- آهنگ لحظه‌ای تابع $f(x) = x^2 - 6x$ در نقطه c ، نصف آهنگ متوسط تابع در بازه $[1, 2]$ است. $f(c)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{135}{16}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $-\frac{135}{16}$

۱۱۸- اگر $y = \sin kx + \cos kx$ و $y'' + \frac{1}{4}y = 0$ باشد، مقدار مثبت k کدام است؟

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

۱۱۹- عرض از مبدأ خط مماس بر تابع $f(x) = (x^2 - 4)\cot \frac{\pi}{2x}$ ، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر منحنی چقدر است؟

- (۱) -۶ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) -۸

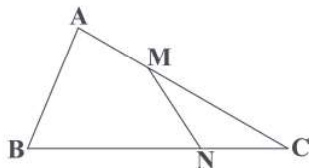
۱۲۰- اگر $\log_6 18 = \frac{1}{6}$ باشد، حاصل $\log_3 3$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۲۱- در مثلث ABC ، طول اضلاع برابر ۶، ۵ و ۴ می‌باشد، اگر BC ضلع متوسط مثلث و O یک نقطه دلخواه داخل مثلث باشد، در این صورت $OB + OC$ کدام مقدار زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۲۲- در شکل زیر $\frac{AM}{MC} = \frac{1}{4}$ و چهارضلعی $ABNM$ محاطی است. اگر $BN = 4$ ، $NC = 2$ و $\hat{C} = 30^\circ$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



- (۱) ۶

- (۲) $9\sqrt{2}$

- (۳) ۹

- (۴) $6\sqrt{2}$

۱۲۳- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین وسط‌های اضلاع را متوالیاً به هم وصل کرده‌ایم. در چهارضلعی حاصل طول یک ضلع برابر $\sqrt{5}$ و یک

زاویه 120° است. مساحت دوزنقه کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $5\sqrt{3}$

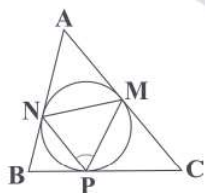
۱۲۴- سه نقطه A ، B و C غیرواقع بر یک خط راست مفروض‌اند. مکان هندسی نقاطی از فضا که از این سه نقطه به یک فاصله‌اند، کدام است؟

- (۱) یک صفحه (۲) یک خط (۳) یک نقطه (۴) یک کره

۱۲۵- از داخل یک استوانه قائم به ارتفاع ۶ و شعاع قاعده ۲ واحد، بزرگ‌ترین مخروط ممکن را خارج کرده‌ایم. شکلی که باقی‌مانده را با صفحه‌ای موازی قاعده مخروط که به فاصله ۲ واحد از آن قرار می‌گیرد، قطع می‌دهیم. مساحت مقطع حاصل کدام است؟

- (۱) $\frac{10\pi}{9}$ (۲) $\frac{12\pi}{9}$ (۳) 2π (۴) $\frac{20\pi}{9}$

۱۲۶- در شکل زیر دایره محاطی مثلث ABC رسم شده است. اگر M ، N و P نقطه تماس باشند، اندازه زاویه P در مثلث NMP کدام است؟



- (۱) $\hat{A}$

- (۲) $\frac{\hat{A}}{2}$

- (۳) $\frac{\hat{B} + \hat{C}}{2}$

- (۴) $90 - \frac{\hat{A}}{2}$



۱۲۷- یک مثلث بر دایره‌ای به شعاع ۲ محیط شده است. اگر شعاع‌های دایره‌های محاطی خارجی آن برابر ۲، ۴ و ۵ واحد باشند، مساحت مثلث کدام است؟

$$(۱) ۱۰\sqrt{\frac{۲}{۱۹}} \quad (۲) ۱۵\sqrt{\frac{۲}{۱۹}} \quad (۳) ۱۶\sqrt{\frac{۲}{۱۹}} \quad (۴) ۲۰\sqrt{\frac{۲}{۱۹}}$$

۱۲۸- معادلهٔ تصویر خط $y+2x=1$ تحت تجانس به مرکز (۳، ۱) و نسبت ۲ به صورت $y+ax=b$ است. $a+b$ کدام است؟

$$(۱) ۱ \quad (۲) -۱ \quad (۳) صفر \quad (۴) ۲$$

۱۲۹- در مثلث ABC ، $\hat{B}+\hat{C}=120^\circ$ ، $b=6$ و $c=3$ است. حاصل ضرب دو قطعه‌ای که نیمساز زاویهٔ A بر روی ضلع مقابل پدید می‌آورد کدام است؟

$$(۱) ۱۲ \quad (۲) ۶ \quad (۳) ۱۴ \quad (۴) ۱۵$$

۱۳۰- در مثلث ABC ، رابطهٔ $a^2 \cos^2 \hat{B} + b^2 \sin^2 \hat{A} = 16$ برقرار است. اندازهٔ ضلع a کدام است؟

$$(۱) ۲ \quad (۲) ۳ \quad (۳) ۴ \quad (۴) ۵$$

۱۳۱- اگر $A^2 = A$ و $B = 2A - I$ آن‌گاه حاصل $A^3 + B^3$ کدام است؟

$$(۱) A - B \quad (۲) I \quad (۳) A \quad (۴) A + B$$

۱۳۲- اگر A ماتریسی باشد که در رابطهٔ $A \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} - I$ صدق کند، دترمینان ماتریس وارون $2A$ کدام است؟

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

۱۳۳- مقدار دترمینان ماتریس $\begin{bmatrix} 2\cos\theta & 1 & 0 \\ 1 & 2\cos\theta & 1 \\ 0 & 1 & 2\cos\theta \end{bmatrix}$ کدام است؟

$$(۱) \frac{\cos 4\theta}{\sin \theta} \quad (۲) \frac{\sin \theta}{\sin 4\theta} \quad (۳) \frac{\sin \theta}{\cos 4\theta} \quad (۴) \frac{\sin 4\theta}{\sin \theta}$$

۱۳۴- طول مماس مشترک خارجی دایرهٔ C به شعاع $3\sqrt{2}$ که بر نیمسازهای ناحیهٔ اول و دوم مماس است و دایرهٔ C' به معادلهٔ

$$x^2 + y^2 - 6x - 2y + 9 = 0$$

$$(۱) \sqrt{37-2\sqrt{3}} \quad (۲) \sqrt{47-2\sqrt{3}} \quad (۳) \sqrt{45-6\sqrt{2}} \quad (۴) \sqrt{15+6\sqrt{2}}$$

۱۳۵- مجموع فاصله‌های کانون‌های بیضی با خروج از مرکز $\frac{2}{3}$ که کانون و رأس کانونی نظیر آن به ترتیب (۱، ۲) و (۴، ۲) است، از خط مماس بر آن

در رأس ناکانونی B کدام است؟

$$(۱) 2\sqrt{5} \quad (۲) 3\sqrt{5} \quad (۳) 4\sqrt{5} \quad (۴) 6\sqrt{5}$$

۱۳۶- مجموع طول نقاط برخورد خط $y=2x+1$ و مکان هندسی مرکز دایره‌ای که بر محور x ها مماس و از نقطهٔ $A(2, 4)$ می‌گذرد، کدام است؟

$$(۱) -۱۲ \quad (۲) ۱۲ \quad (۳) -۲۰ \quad (۴) ۲۰$$

۱۳۷- اگر بر روی بردارهای $\vec{i}$ ، $\vec{j}$ و $\vec{k}$ یک مکعب مستطیل بنا کنیم، مرکز این مکعب مستطیل کدام نقطه خواهد بود؟

$$(۱) (2, 4, 3) \quad (۲) (\frac{1}{3}, 2, \frac{3}{3}) \quad (۳) (1, 2, \frac{3}{3}) \quad (۴) (1, 0, 3)$$

۱۳۸- دو خط d و l موازی می‌باشند. از دوران خط d حول خط l مسطحی ایجاد می‌شود. اگر صفحهٔ P که موازی d و l است، مسطح را قطع کند،

شکل حاصل کدام خواهد بود؟

$$(۱) یک نقطه \quad (۲) یک خط \quad (۳) دو خط موازی \quad (۴) دو خط متقاطع$$

۱۳۹- هم ارز گزاره $(p \Rightarrow (\sim p \Rightarrow (q \Rightarrow r)))$ کدام است؟

$$(۱) p \Rightarrow q \quad (۲) p \Rightarrow r \quad (۳) T \quad (۴) F$$

۱۴۰- اجتماع همهٔ زیرمجموعه‌های ۵ عضوی A ، مجموعه‌ای ۸ عضوی است. مجموعه A چند افراز دارد که فاقد مجموعه تک عضوی و چهار

عضوی باشد؟

$$(۱) ۴۳۲ \quad (۲) ۴۵۶ \quad (۳) ۴۶۰ \quad (۴) ۴۶۹$$

۱۴۱- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که در پرتاب آن، احتمال آمدن هر عدد متناسب با تعداد شمارنده‌های آن عدد است. احتمال این که

در پرتاب این تاس مضرب ۳ ظاهر نشود، کدام است؟

$$(۱) \frac{3}{7} \quad (۲) \frac{4}{7} \quad (۳) \frac{5}{7} \quad (۴) \frac{2}{7}$$



۱۴۲- فرض کنید A و B پشیامدهایی با احتمال ناصفر باشند که فضای نمونه‌ای را افراز کنند. اگر $P(A) = 0/3$ ، $P(B) = 0/4$ ، $P(E|A) = 0/1$

و $P(E'|B) = 0/8$ ، آن‌گاه $P(E)$ کدام است؟

- (۱) $0/11$ (۲) $0/18$ (۳) $0/3$ (۴) $0/35$

۱۴۳- میانگین و واریانس دو کلاس A و B به صورت زیر است. واریانس کل دانش‌آموزان A و B کدام است؟

کلاس	A	B
تعداد	۲۰	۳۰
میانگین	۱۵	۱۰
واریانس	۱۷	۱۲

(۱) ۱۶

(۲) ۱۷

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۱۴۴- در نمودار جعبه‌ای ۲۳ داده آماری، میانگین داده‌های قبل از چارک اول و بعد از چارک سوم به ترتیب ۱۲ و $16/56$ می‌باشد، اگر میانگین

سایر داده‌ها برابر $15/2$ باشد، میانگین کل داده‌ها کدام است؟

- (۱) $13/6$ (۲) $4/2$ (۳) $14/4$ (۴) $14/8$

۱۴۵- در جامعه‌ای به حجم $n = 64$ که طول بازه اطمینان $0/3$ می‌باشد، تعداد نمونه را چقدر افزایش دهیم تا طول بازه اطمینان به $0/1$ برسد؟

- (۱) ۵۷۶ (۲) ۵۱۲ (۳) ۴۴۶ (۴) ۴۲۶

۱۴۶- کدام یک از ترکیب‌های دو شرطی زیر همواره درست است؟

(۱) $a = b \Leftrightarrow a^2 - ab = -1$ (۲) $a = b \Leftrightarrow a^2 = b^2$

(۳) $a = b \Leftrightarrow a^3 = b^3$ (۴) $a < b \Leftrightarrow a^2 < b^2$

۱۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) اگر $a | bc$ آن‌گاه a حداقل یکی از دو عدد b و c را عاد می‌کند. (۲) اگر $a | b$ آن‌گاه $ka | kb$ ، $(k \in \mathbb{Z})$

(۳) اگر $a | b$ آن‌گاه $a^n | b^n$ ، $(n \in \mathbb{N})$ (۴) اگر $a | b$ آن‌گاه $[a, b] = |b|$

۱۴۸- اگر a عددی صحیح و فرد باشد و $a + 2 | b$ در این صورت باقی‌مانده تقسیم عدد $3 + a^2 + b^2$ بر ۸ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۴۹- به ازای چند مقدار طبیعی a معادله $(3a + 2)x + (2a - 3)y = 39$ در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب هست؟

- (۱) بی‌شمار (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۰- در یک گراف r -منتظم از مرتبه ۱۰ رابطه $q = 2r^2 - 3$ برقرار هست. حاصل $q^2 + r^2$ کدام است؟

- (۱) ۲۳۴ (۲) ۲۳۰ (۳) ۲۳۲ (۴) ۲۲۳

۱۵۱- عدد احاطه‌گری گراف $\bar{C}_n$ در کدام گزینه آمده است؟ $(n \geq 4)$

- (۱) $n - 2$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\left\lceil \frac{n}{3} \right\rceil$

۱۵۲- چند عدد ۵ رقمی وجود دارد که حداقل یک رقم تکراری داشته باشد؟

- (۱) ۶۲۷۸۴ (۲) ۸۲۵۱۱ (۳) ۹۲۳۴۵ (۴) ۵۲۶۴۶

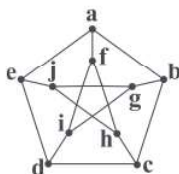
۱۵۳- گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر می‌نیمم دارد که شامل رأس b باشد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



۱۵۴- به چند طریق می‌توان ۱۰ خودکار یکسان را بین ۵ نفر توزیع کرد به طوری که دقیقاً به دو نفر از آن‌ها هیچ خودکاری نرسد؟

- (۱) ۲۸۸ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۲۸۰

۱۵۵- با اعمال جایگشت بر روی اعضای مربع لاتین زیر، چند مربع لاتین جدید حاصل می‌شود؟

۱	۳	۲	۴
۲	۴	۱	۳
۳	۲	۴	۱
۴	۱	۳	۲

(۱) ۱۶

(۲) ۲۱

(۳) ۲۳

(۴) ۲۴



فیزیک

۱۵۶- دو خودرو A و B بر روی محور X به ترتیب از مکان 100m و 28m با سرعت‌های اولیه $72\frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $57\frac{\text{km}}{\text{h}}$ و شتاب‌های ثابت $6\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

و $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به حرکت می‌کنند. فاصله نقطه‌ای که این دو خودرو برای دومین بار از کنار هم می‌گذرند تا نقطه شروع به حرکت خودرو B چند

متر است؟

۳۳ (۴)

۳۹ (۳)

۶۰ (۲)

۱۲ (۱)

۱۵۷- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $v = 4t - 10$ است. سرعت متوسط این متحرک در

دو ثانیه سوم حرکت چند برابر سرعت متوسط آن در سه ثانیه دوم حرکت است؟

$\frac{5}{6}$ (۴)

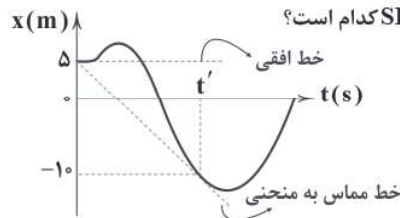
$1/2$ (۳)

$0/8$ (۲)

$1/25$ (۱)

۱۵۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط و شتاب متوسط این متحرک از

ابتدای حرکت تا لحظه t' را به ترتیب با v_{av} و a_{av} نشان می‌دهیم. نسبت $\frac{v_{av}}{a_{av}}$ در دستگاه SI کدام است؟



۱ (۱)

t' (۲)

$\frac{1}{t'}$ (۳)

۱۵ (۴)

۱۵۹- جسمی در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود و پس از t ثانیه به سطح زمین می‌رسد. اگر جابه‌جایی این جسم در ثانیه t ام، ۳

برابر جابه‌جایی آن در ثانیه $(t - 3)$ ام باشد، h چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱۸۰ (۴)

۱۲۵ (۳)

۸۰ (۲)

۴۵ (۱)

۱۶۰- چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) اگر دو جسم با جنس یکسان با جرم‌های m و M ($M > m$) را با سرعت‌های اولیه یکسان بر روی سطح زمین پرتاب کنیم، مسافت‌های برابری را تا لحظه توقف طی خواهند کرد.

ب) نیروهای کنش و واکنش با هم برابر، اما خلاف جهت یکدیگر هستند و یکدیگر را خنثی می‌کنند.

ج) هنگام قدم زدن در حالت عادی، نیروی اصطکاک بین کف پا و سطح زمین از نوع ایستایی است.

صفر (۴)

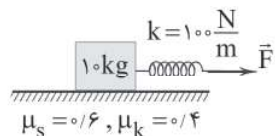
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۱- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم 10kg بر روی یک سطح افقی به صورت ساکن قرار دارد. اگر فنر را با نیروی $\vec{F}$ بکشیم، تغییرات طول فنر

تقریباً چند سانتی‌متر شود تا جسم شروع به حرکت کند؟ (از جرم فنر صرف‌نظر کنید، $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$0/4$ (۱)

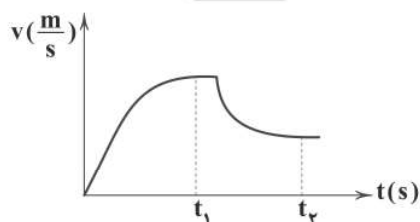
40 (۲)

$0/6$ (۳)

60 (۴)

۱۶۲- نمودار سرعت - زمان چتربازی که از ارتفاع h از سطح زمین سقوط می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی مقاومت هوا در لحظه t_1 را با f_1

و در لحظه t_2 را با f_2 نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

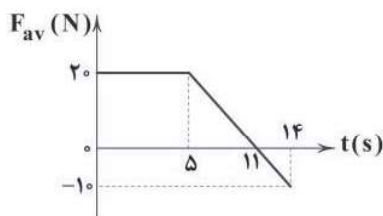


$f_1 > f_2$ (۱)

$f_1 = f_2$ (۲)

$f_1 < f_2$ (۳)

(۴) با توجه به شرایط، هر سه گزینه امکان‌پذیر است.



۱۶۳- نمودار نیروی متوسط وارد بر جسمی به جرم $14/5 \text{ kg}$ بر حسب زمان به صورت شکل مقابل است. شتاب متوسط این جسم از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 14 \text{ s}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$$\begin{aligned} (1) & \frac{5}{8} \\ (2) & \frac{1}{5} \\ (3) & \frac{7}{5} \\ (4) & \frac{5}{7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) & \frac{5}{8} \\ (2) & \frac{1}{5} \\ (3) & \frac{7}{5} \\ (4) & \frac{5}{7} \end{aligned}$$

۱۶۴- خودرویی در یک میدان دایره‌ای شکل به شعاع 20 m در حال حرکت است و دوره حرکت آن 12 s می‌باشد. مسافت طی شده توسط این خودرو در مدت زمان 9 ثانیه چند برابر جابه‌جایی آن در همین مدت زمان است؟ ($\pi = 3$)

$$(1) \frac{2}{25}\sqrt{2}$$

$$(2) 9\sqrt{2}$$

$$(3) \frac{2}{9}\sqrt{2}$$

$$(4) 2\sqrt{2}$$

۱۶۵- خودرویی با سرعت ثابت v_1 در حال حرکت است. ناگهان راننده مانعی را در مقابل خود می‌بیند و ترمز می‌کند. کاهش سرعت این خودرو تا لحظه برخورد با مانع به اندازه $\frac{v_1}{8}$ برابر سرعت اولیه‌اش است، در صورتی که انرژی جنبشی آن قبل از ترمز کردن 1280 kJ باشد، راننده در چه فاصله‌ای

بر حسب متر از مانع اقدام به ترمز کرده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $f_k = 6300 \text{ N}$ و اندازه نیروی اصطکاک جنبشی در کل مسیر ثابت است.)

$$(1) \frac{1000}{21}$$

$$(2) 100$$

$$(3) 200$$

$$(4) 250$$

۱۶۶- شخصی به جرم 60 kg درون آسانسوری ایستاده است و آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. پس از 10 m

پایین آمدن، کاری که کف آسانسور بر روی شخص انجام می‌دهد چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$(1) 4/8$$

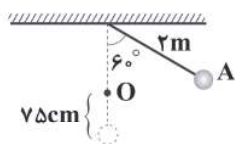
$$(2) -4/8$$

$$(3) 7/2$$

$$(4) -7/2$$

۱۶۷- مطابق شکل زیر، آونگ ساده‌ای را با سرعت اولیه v از نقطه A به سمت پایین هل می‌دهیم. در نقطه O میخی وجود دارد که وقتی آونگ در پایین‌ترین نقطه از مسیر حرکت خود است، به آن برخورد می‌کند. حداقل مقدار v چند متر بر ثانیه باشد تا نخ آونگ بتواند به دور میخ

بپیچد؟ (از کلیه اتلاف‌های انرژی صرف‌نظر کنید. $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$(1) \sqrt{10}$$

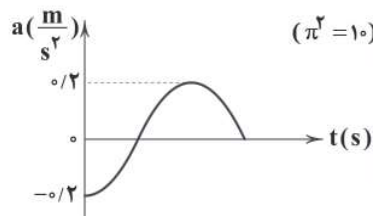
$$(2) 10$$

$$(3) 12$$

(4) تحت هیچ شرایطی نخ آونگ نمی‌تواند به دور میخ بپیچد.

۱۶۸- برای یک سامانه وزنه - فنر نمودار شتاب - زمان مطابق شکل زیر است. وزنه در لحظه $t = 3 \text{ s}$ برای دومین بار از مبدأ می‌گذرد. اگر در

لحظه $t = 2 \text{ s}$ به وزنه نیرویی به بزرگی $\frac{4}{100} \text{ N}$ وارد شود، ثابت فنر چند میلی‌نیوتون بر متر است؟ ($\pi^2 = 10$)



$$(1) 0/5$$

$$(2) 0/25$$

$$(3) 500$$

$$(4) 250$$

۱۶۹- یک ساعت که با آونگ کار می‌کند، در ارتفاع 5 R_e از سطح زمین قرار دارد. اگر یک شبانه‌روز در سطح زمین طی شود، عقربه ساعت‌شمار این ساعت چه مدت زمانی جلو خواهد رفت؟ (آونگ به کاررفته در ساعت را یک آونگ ساده در نظر بگیرید.)

$$(1) 20 \text{ دقیقه}$$

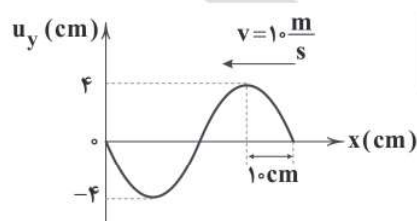
$$(2) 4 \text{ ساعت}$$

$$(3) 2 \text{ ساعت}$$

$$(4) 144 \text{ ساعت}$$

۱۷۰- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد. این موج در خلاف جهت محور x انتشار می‌یابد. در هر ثانیه هر نقطه از

محیط انتشار این موج، چند بار به بیشینه سرعت خود خواهد رسید؟



$$(1) 25$$

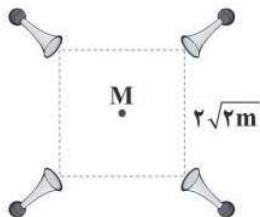
$$(2) 50$$

$$(3) 100$$

$$(4) 200$$



۱۷۱- تراز شدت صوت حاصل از یک بوق در فاصله ۱ متری از آن برابر با ۳۰dB است. اگر چهار عدد از این بوق‌ها مطابق شکل زیر در چهار رأس مربعی به طول ضلع $2\sqrt{2}\text{m}$ قرار گیرند، تراز شدت صوت حاصل از آن‌ها در نقطه M (مرکز مربع) چند دسی‌بل می‌شود؟ $\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوتی در محیط صرف‌نظر کنید.



(۱) ۳۰

(۲) ۳۶

(۳) ۱۲۰

(۴) ۹۶

۱۷۲- در طیف اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن چند برابر بلندترین طول موج رشته بالمر است؟ $n' = 3$ (پاشن) و $n = 2$ (بالمر)

$$(R = 0.01 \text{ nm})^{-1}$$

$$\frac{3}{2} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$\frac{4}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۱)$$

۱۷۳- بر سطح فلزی که طول موج آستانه آن 310 nm است، نوری با طول موج 248 nm می‌تابانیم. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های

$$\text{گسیل شده از سطح آن چند ژول است؟ } (e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm})$$

$$(۴) \text{ فوتوالکترون‌ها گسیل نمی‌شوند.}$$

$$(۳) 1.6 \times 10^{-19}$$

$$(۲) 3/2 \times 10^{-19}$$

$$(۱) 4/8 \times 10^{-19}$$

۱۷۴- پرتوی نور تک‌رنگی از هوا با زاویه تابش 60° به سطح جدایی هوا و یک تیغه شیشه‌ای به ضخامت 2 cm می‌تابد. اگر سرعت حرکت پرتو در

$$\text{تیغه شیشه‌ای } \sqrt{6} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ باشد، طول پرتو درون تیغه شیشه‌ای چند سانتی‌متر است؟ } (c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

$$40 \quad (۴)$$

$$\frac{40\sqrt{3}}{3} \quad (۳)$$

$$20\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$20\sqrt{3} \quad (۱)$$

۱۷۵- زاویه بین دو آینه متقاطع M و M' برابر α است. پرتوی نوری را با زاویه 25° نسبت به خط عمود بر سطح آینه M می‌تابانیم و این پرتو پس از بازتاب از آینه M' روی خودش باز می‌گردد؛ α چند درجه است؟

$$25^\circ \quad (۴)$$

$$65^\circ \quad (۳)$$

$$50^\circ \quad (۲)$$

$$70^\circ \quad (۱)$$

۱۷۶- بازده یک ماشین گرمایی ۲۵ درصد است. اگر فرایندهای این ماشین گرمایی وارون شوند، تبدیل به یخچالی با ضریب عملکرد K می‌شود. K کدام است؟

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۷۷- در یک ماشین بخار، دمای منبع بالا 127°C و دمای منبع پایین 27°C است. بازده این ماشین برحسب درصد برابر با کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$20 \quad (۴)$$

$$40 \quad (۳)$$

$$30 \quad (۲)$$

$$28 \quad (۱)$$

۱۷۸- طی یک فرایند ایستاوار، دمای مقدار معینی گاز کامل از 127°C به 227°C می‌رسانیم و حجم آن را 50% درصد افزایش می‌دهیم. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

$$(۲) \text{ فشار } \frac{6}{5} \text{ برابر می‌شود.}$$

$$(۱) \text{ فشار } \frac{5}{6} \text{ برابر می‌شود.}$$

$$(۴) \text{ فشار نصف می‌گردد.}$$

$$(۳) \text{ فشار نهایی } 1.5\% \text{ افزایش می‌یابد.}$$

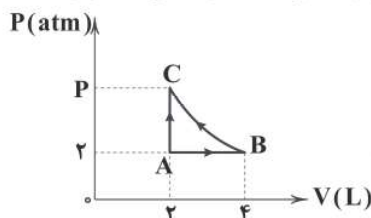
۱۷۹- در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر که مربوط به 0.5 مول گاز کامل تک‌اتمی است، اگر تغییر انرژی درونی گاز در فرایند بی‌دررو برابر با 600 ژول باشد، کل گرمایی که گاز در چرخه با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟

$$200 \quad (۱)$$

$$-200 \quad (۲)$$

$$400 \quad (۳)$$

$$-400 \quad (۴)$$



$$180 \text{ - چند دقیقه طول می‌کشد تا مخزنی به حجم } 60 \text{ لیتر با آهنگ } 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \text{ به طور کامل پر شود؟}$$

$$4 \quad (۴)$$

$$10 \quad (۳)$$

$$12 \quad (۲)$$

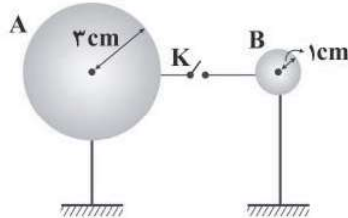
$$16 \quad (۱)$$



۱۸۱- ترازوی دیجیتالی (۱) جرم جسمی را $۵/۶۰\text{kg}$ و ترازوی دیجیتالی (۲) جرم جسم دیگری را $۱۳/۸۰۰\text{kg}$ نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری ترازوی (۱) چند برابر دقت اندازه‌گیری ترازوی (۲) است؟

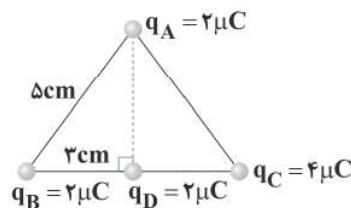
- (۱) $۵/۰۱$ (۲) $۰/۱$ (۳) ۱۰ (۴) ۱

۱۸۲- مطابق شکل زیر، دو کره رسانای باردار A و B به ترتیب دارای بارهای $۲۴\mu\text{C}$ و $-۸\mu\text{C}$ هستند. اگر در یک لحظه کلید K وصل و قطع شود، بار الکتریکی کره A و B به ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن خواهد بود؟



- (۱) ۱۲ و ۴
(۲) ۴ و ۱۲
(۳) -۱۲ و ۴
(۴) ۱۲ و -۴

۱۸۳- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار الکتریکی q_A ، q_B ، q_C و q_D در نقاط مشخص شده‌ای از مثلث زیر قرار دارند. اگر علامت بار ذره q_B قرینه شود، اندازه نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_D چند برابر می‌شود؟ (مثلث متساوی‌الساقین است و $k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

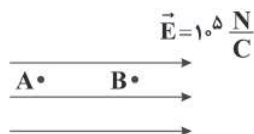


- (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
(۲) ۱
(۳) $\sqrt{\frac{۲۳۸۵}{۳۳۷}}$
(۴) $\sqrt{\frac{۳۳۷}{۲۳۸۵}}$

۱۸۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A = ۲۷\mu\text{C}$ و $q_B = ۳\mu\text{C}$ در فاصله ۱۶ سانتی‌متری از یک‌دیگر قرار دارند و برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از این دو بار در نقطه M برابر صفر خواهد بود. اگر بار q_B ۹ برابر شود، برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه M' برابر صفر می‌شود. فاصله نقطه M از M' چند سانتی‌متر است؟ ($k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۴ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۸۵- مطابق شکل زیر، ذره باردار $q = -۲\mu\text{C}$ از نقطه A در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ با تندی $۱۰۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌گردد و در نقطه B تندی ذره به $۵۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. فاصله نقطه A از نقطه B برابر چند سانتی‌متر است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی است و جرم ذره ۲mg فرض شود.)



- (۱) $۳۷/۵$
(۲) ۷۵
(۳) $۳/۷۵$
(۴) $۷/۵$

۱۸۶- خازن تختی داریم که فاصله بین صفحات آن ۲ میلی‌متر و فضای بین صفحات آن از دی‌الکتریک با ثابت ϵ پر شده است. اگر این خازن را از باتری جدا کنیم و پس از جدا کردن، فاصله بین صفحات آن را به $۵/۵$ میلی‌متر برسانیم و دی‌الکتریک بین صفحات آن را خارج کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

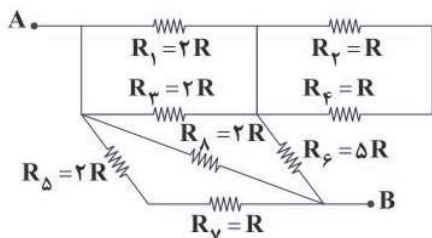
- (۱) ۲۵% - افزایش (۲) ۲۵% - کاهش (۳) ۲۰% - افزایش (۴) ۲۰% - کاهش

۱۸۷- دو سیم مسی و آلومینیمی در یک دمای معین، دارای مقاومت الکتریکی مساوی هستند. چگالی مس $۹ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی آلومینیم $۲/۷ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مقاومت ویژه و طول سیم آلومینیمی، دو برابر مقاومت ویژه و طول سیم مسی می‌باشد. اگر جرم سیم آلومینیمی ۴۸ گرم باشد، جرم سیم مسی چند گرم است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰



۱۸۸- با توجه به مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر چند R است؟



۱ (۱)

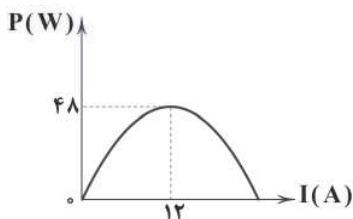
۲ (۲)

۳ (۳)

۳/۵ (۴)

۱۸۹- با توجه به نمودار زیر که مربوط به توان خروجی بر حسب جریان برای یک باتری است. به ترتیب از راست به چپ، نیروی محرکه باتری و

مقاومت درونی آن در واحد SI چقدر است؟

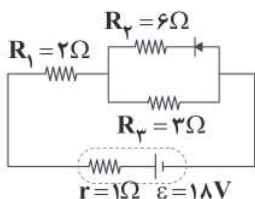


۳ و ۴ (۱)

۳ و ۸ (۲)

 $\frac{1}{3}$ و ۴ (۳) $\frac{1}{3}$ و ۸ (۴)

۱۹۰- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_3 است؟



۱ (۱)

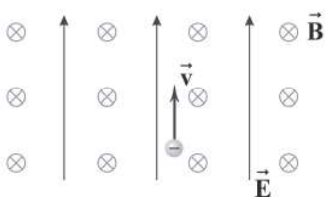
۲ (۲)

 $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۱۹۱- در شکل زیر، ذره باردار $q = -15\mu C$ با تندی $8000 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2 \times 10^4 \frac{V}{m}$

می‌شود. اگر بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت نیز برابر $2/5 T$ باشد، برآیند نیروهای وارد بر ذره باردار چند نیوتون و در چه جهتی است؟ (از

نیروی وزن ذره باردار صرف نظر کنید.)



۰/۳ (۱)

 $\sqrt{2}$ (۲) $0/3\sqrt{2}$ (۳)

صفر (۴)

۱۹۲- از سیمی به طول L پیچیده مسطحی به شعاع R ساخته‌ایم که جریان I از آن عبور می‌کند، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه برابر B

خواهد بود. حال اگر از سیمی به طول ۲L پیچیده مسطح دیگری به شعاع $\frac{R}{4}$ بسازیم و جریان ۲I از آن عبور دهیم، اندازه میدان مغناطیسی

در مرکز پیچه چند B خواهد بود؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۹۳- مرکز حلقه رسانای مسطحی به مساحت $80 cm^2$ و مقاومت الکتریکی 8Ω در مبدأ مختصات قرار دارد و نیم خط عمود بر مرکز آن منطبق بر

محور y است. اگر میدان مغناطیسی عبوری از حلقه در دستگاه SI از $\vec{B}_1 = 0/2 \vec{j}$ به $\vec{B}_2 = -0/2 \vec{j}$ تغییر کند، بار الکتریکی القاشده در حلقه

در این مدت چند میکروکولن است؟

۲۰۰ (۴)

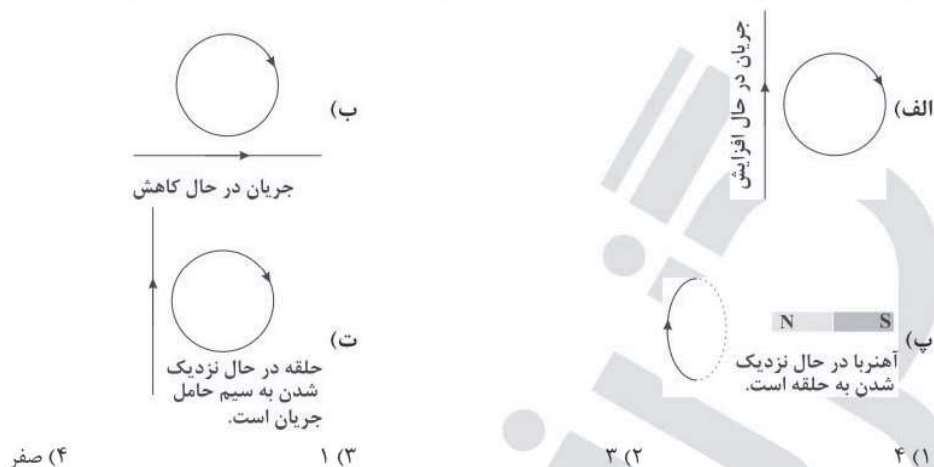
۲۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۴۰ (۱)



۱۹۴- با توجه به شکل‌های زیر چه تعداد از جریان‌های القایی نشان داده‌شده در حلقه‌ها به درستی رسم شده است؟



۱۹۵- کدام عامل مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟

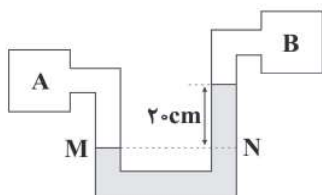
(۱) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک

(۲) آزاد بودن مولکول‌های مایع در لغزیدن بر روی یکدیگر

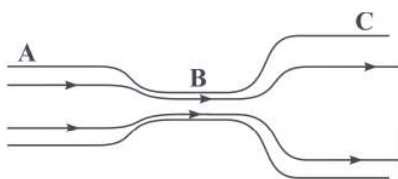
(۳) وجود پیوند یونی بین مولکولی

(۴) نیروی جاذبه بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک

۱۹۶- در شکل زیر اگر در داخل لوله آب به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، اختلاف فشار دو مخزن گاز A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۱۹۷- شاره‌ای تراکم‌ناپذیر، درون لوله‌ای به شکل زیر به صورت پایا و بدون تلاطم در حال حرکت است. کدام گزینه درباره مقایسه فشار و تنیدی



۱۹۸- تانکر بنزینی در شهر گرمسیری مقدار $2000L$ بنزین در دمای $40^\circ C$ تحویل می‌گیرد و راهی شهری سردسیر می‌شود که دمای آن شهر

برابر $10^\circ C$ است. در هنگام تحویل بنزین، تانکر چند لیتر بنزین تحویل جایگاه سوخت می‌دهد؟ ($\beta = 10^{-3} \frac{1}{K}$ و از افزایش حجم تانکر

صرف‌نظر کنید.)

۱۹۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۲۰۶۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

۱۹۹- دو قطعه فلز با جنس‌های یکسان با جرم‌های m_1 و m_2 به ترتیب با دماهای $80^\circ C$ و $120^\circ C$ را جداگانه روی قطعه‌های پارافینی یکسان و

بسیار بزرگ قرار می‌دهیم. اگر جرم پارافینی که m_1 ذوب می‌کند، نصف جرم پارافینی باشد که فلز m_2 ذوب می‌کند، نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟

(دمای ذوب پارافین $60^\circ C$ فرض شود و مبادله گرما تنها بین فلزها و پارافین انجام می‌شود.)

۱ (۴)

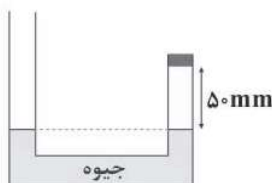
۲ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)



۲۰۰- مطابق شکل زیر، داخل لوله U شکل به سطح مقطع 2cm^2 ، مقداری جیوه ریخته‌ایم. ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله 50mm است. آن قدر در شاخه سمت چپ جیوه می‌ریزیم که اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه h سانتی‌متر شود و ارتفاع هوا در طرف بسته لوله به 30mm برسد. h چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $P_0 = 10^5 \text{Pa}$ و دمای هوا ثابت است).



- (۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) ۷۵
(۴) ۱۰۰



۲۰۱- عدد جرمی عنصر M برابر ۹۱ و تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر ۱۱ است. در بیرونی‌ترین زیرلایه M^{2+} چند الکترون وجود دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۰۲- آلیاژی از سه فلز آهن، منیزیم و آلومینیم ساخته شده است. اگر در این آلیاژ، نسبت مولی آهن به منیزیم برابر $1/1875$ و نسبت جرمی منیزیم به آلومینیم برابر $1/548$ باشد، نسبت مولی آلومینیم به آهن و نسبت جرمی منیزیم به آهن کدام است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Mg} = 24, \text{Fe} = 56; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1/250, 3/062$ (۲) $2/285, 3/062$ (۳) $1/250, 1/476$ (۴) $2/285, 1/476$

۲۰۳- در کدام گزینه، هر سه عنصر جزء عنصرهای واسطه بوده و در آخرین زیرلایه d اتم آن‌ها، حداقل ۵ الکترون وجود دارد؟

- (۱) $\text{Pt}, \text{In}, \text{Cu}$ (۲) $\text{Rh}, \text{Re}, \text{Y}$ (۳) $\text{Tc}, \text{Os}, \text{Cr}$ (۴) $\text{Tl}, \text{Ag}, \text{Mt}$

۲۰۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، پایداری ایزوتوبی که هسته آن شامل ۴ نوترون است، بیشتر از سایر ایزوتوپ‌هاست.

(ب) میانگین جرم هر اتم هیدروژن $1.66 \times 10^{-24} \text{g}$ است.

(پ) نوار آبی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، در نتیجه انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$ است.

(ت) عنصرهای Mn و As هم‌دوره بوده و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۵- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول ساده‌ترین آمین و ساده‌ترین آمید به ترتیب برابر با و است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۳، ۶ (۲) ۲، ۶ (۳) ۳، ۵ (۴) ۲، ۵

۲۰۶- فرمول شیمیایی ویتامین B_۲ به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{N}_4\text{O}_6$ است. اگر بدانیم بر اثر سوختن کامل $112/8$ گرم از این ویتامین، $295/2$ گرم

فرآورده تولید می‌شود، هر مول از آن برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{N}=14, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۹ (۳) ۲۱ (۴) ۲۳

۲۰۷- چه تعداد از مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده، نادرست است؟

«گاز نیتروژن به عنوان سنگین‌ترین جزء سازنده هوا کره، با گاز اکسیژن در دمای اتاق به آهستگی واکنش می‌دهد، اما درون موتور خودرو که

دمای آن بیشتر از 2000°C است، مقدار قابل توجهی از آن‌ها، طی یک واکنش گرما به اکسیدی از نیتروژن تبدیل می‌شود که بی‌رنگ است

و یک رادیکال محسوب می‌شود.»

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۰۸- درصد جرمی نیتروژن در مخلوطی گازی شامل ۴۵٪ جرمی نیتروژن مونوکسید، ۴۰٪ جرمی نیتروژن دی‌اکسید و ۱۵٪ جرمی نیتروژن، به

تقریب کدام است؟ ($\text{N}=14, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $57/3$ (۲) $39/6$ (۳) $48/1$ (۴) $61/4$

۲۰۹- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری کدام یک از نمک‌های زیر در آب بیشتر است؟

- (۱) کلسیم سولفات (۲) کلسیم فسفات (۳) نقره کلرید (۴) باریم سولفات



۲۱۰- مقدار مشخصی از مالتوز را در ۶۰ گرم آب حل می‌کنیم. مولاریتهٔ محلول به دست آمده برابر ۸/۰ و درصد جرمی مالتوز در آن برابر ۲۵ درصد

است. چگالی محلول به دست آمده به تقریب چند گرم بر میلی‌لیتر است؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

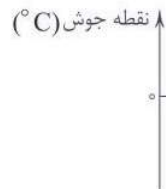
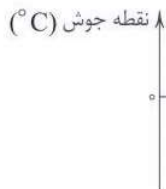
۱/۲ (۴)

۱/۱ (۳)

۱/۱۵ (۲)

۱/۰۵ (۱)

۲۱۱- کدامیک از نمودارهای زیر را می‌توان به نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست گروه ۱۵ نسبت داد؟



۲۱۲- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) سه عنصر نخست گروه چهاردهم جدول دوره‌ای از نظر شکنندگی، مشابه هم هستند.

(۲) در شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج هر مول آهن، از $\frac{3}{4}$ مول کربن (با فرض بازده ۱۰۰٪) استفاده می‌شود.

(۳) واکنش‌پذیری کربن از عنصر قبل و بعد خود در جدول دوره‌ای، کمتر است.

(۴) بنزن سرگروه هیدروکربن‌های حلقوی بوده و نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن آن، همانند نخستین عنصر آلکین‌ها برابر یک است.

۲۱۳- کادمیم کربنات بر اثر گرما به کادمیم اکسید و گاز کربن دی‌اکسید تجزیه می‌شود. اگر ۸۰۰۰ گرم کادمیم کربنات ($CdCO_3$) با

خلوص ۶۸/۸ بر اثر گرما تجزیه شده و ۶/۹۴۴ گرم مادهٔ جامد در ظرف واکنش باقی بماند، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (ناخالصی‌ها

در واکنش شرکت نمی‌کنند). ($Cd=112, C=12, O=16; g.mol^{-1}$)

۹۰ (۴)

۶۶/۷ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

۲۱۴- برای آلکانی با فرمول مولکولی C_7H_{16} چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که حداقل یکی از اتم‌های کربن آن با هیچ اتم

هیدروژنی پیوند نداشته باشد؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲۱۵- اگر آنتالپی سوختن گاز هیدروژن، گرافیت و آلدهید موجود در بادام در دمای $25^\circ C$ به ترتیب برابر ۲۸۶-، ۳۹۴- و ۳۵۲۵- کیلوژول بر مول

باشد، آنتالپی واکنشی که در آن یک مول از آلدهید موردنظر از گرافیت و گازهای هیدروژن و اکسیژن تشکیل می‌شود، چند کیلوژول است؟

+۹۱ (۴)

-۹۱ (۳)

+۱۲۱ (۲)

-۱۲۱ (۱)

۲۱۶- از سوختن یک مول نفتالن، $1230 kcal$ گرما آزاد می‌شود. بر اثر جذب گرمای سوختن نمونه‌ای از نفتالن که شامل $1/204 \times 10^{23}$ اتم

هیدروژن است، دمای یک کیلوگرم آب، چند کلوین افزایش می‌یابد؟ ($C=12, H=1; g.mol^{-1}$)

۳۰/۷۵ (۴)

۲۴/۲۵ (۳)

۱۷/۶۵ (۲)

۱۳/۲۵ (۱)

۲۱۷- از سوختن نمونه‌ای گاز اتین در دما و فشار اتاق، $45/5$ کیلوژول گرما و دو فراورده به دست می‌آید که تفاوت جرم آن‌ها برابر $2/45$ گرم

است. آنتالپی سوختن گاز اتین به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

-۱۹۵۰ (۴)

-۱۶۲۵ (۳)

-۱۴۳۰ (۲)

-۱۳۰۰ (۱)

۲۱۸- در واکنش سوختن کامل کربوکسیلیک اسید یک عاملی A، سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید، ۴ برابر سرعت متوسط مصرف اسید A

است. در این واکنش، سرعت متوسط تولید بخار آب، چند برابر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن است؟ (زنجر هیدروکربنی در اسید A

سیر شده است.)

۱/۴ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۸ (۱)

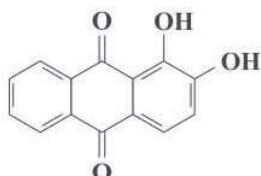


۲۱۹- چه تعداد از مطالب زیر درباره استرها نادرست است؟

- (آ) دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند.
(ب) در مولکول هر کدام از استرها، دو اتم کربن به دو سوی گروه عاملی آن متصل است.
(پ) گروه عاملی استری از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می‌شود.
(ت) هر کدام از استرها حداقل دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲۰- ساختار زیر مربوط به یک رنگدانه طبیعی به نام آلیزارین است که برای رنگرزی به رنگ نارنجی - قرمز از آن استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده در ارتباط با آن درست است؟



- (آ) دارای دو گروه عاملی کربونیل و دو گروه عاملی هیدروکسیل است.
(ب) مولکول آن از نظر تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مشابه مولکول هگزان است.
(پ) در آب به مقدار زیادی حل می‌شود.

(ت) طول موج‌های حدود ۵۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را جذب نمی‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۱- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر اتم نیتروژن وجود دارد؟

- پلی سیانو اتن (۱) ۵
• متیل آمین (۲) ۴
• اوره (۳) ۳
• هیدرازین (۴) ۱
• کولار

۲۲۲- به یک محلول اسیدی که حجم آن، ۴ لیتر و غلظت یون هیدرونیوم موجود در آن، ۰/۲۵ مولار است، ۰/۸ مول از اسید ضعیف HA که ثابت یونش آن ۰/۱ است، اضافه می‌کنیم. پس از برقراری تعادل، غلظت مولی اسید کدام است؟ (از افزایش حجم، چشم‌پوشی کنید).

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۱۸ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۱۲

۲۲۳- ۲ دسی لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید HX با یونش ۲۰٪ در دسترس است. چند میلی لیتر آب مقطر باید به این محلول اضافه شود تا pH محلول، برابر ۲ شود؟

(۱) ۱۸۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۲۴- اگر از فرمول مولکولی یک استر سه عاملی، اتم کربن و اتم هیدروژن کم کنیم و سپس شمار هر کدام از اتم‌های باقی‌مانده را بر عدد ۳ تقسیم کنیم، فرمول حاصل، نشان‌دهنده اسید چرب سازنده استر اولیه است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۵، ۶ (۲) ۲، ۶ (۳) ۵، ۳ (۴) ۲، ۳

۲۲۵- باران اسیدی حاوی دو نوع اسید است که در باران معمولی وجود ندارد. این اسیدها در چه تعداد از موارد زیر یکسانند؟

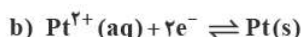
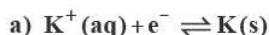
- شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی
• شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی
• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس
• شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲۶- در کدام یک از نیم‌واکنش‌های زیر، پس از موازنه، ضریب e^- عدد بزرگ‌تری است؟



۲۲۷- با توجه به E° نیم‌واکنش‌های (I) و (II)، مقادیر E° نیم‌واکنش‌های (a) و (b) به ترتیب می‌توانند و ولت باشند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



(۱) $+۰/۴۸$ ، $-۳/۸۲$

(۲) $+۱/۲۰$ ، $-۳/۸۲$

(۳) $+۰/۴۸$ ، $-۲/۹۳$

(۴) $+۱/۲۰$ ، $-۲/۹۳$



۲۲۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره فرایند هال درست است؟

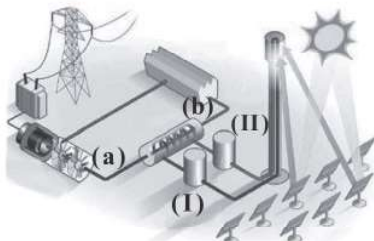
- (آ) در قطب مثبت (آند) سلول یک نیم‌واکنش اکسایش و یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود.
(ب) فراورده اصلی این فرایند از قسمت پایینی سلول خارج می‌شود.

(پ) نیم‌واکنش انجام‌شده در اطراف کاتد سلول به صورت $\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{l})$ است.

(ت) در واکنش کلی سلول هال، هر مول گونه کاهنده، چهار مول الکترون جذب می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۹- شکل زیر، فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن نادرست است؟



(آ) در قسمت (a)، بخار آب جریان دارد.

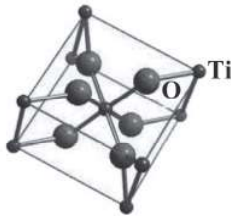
(ب) در قسمت (b)، آب به حالت مایع جریان دارد.

(پ) در هر دو منبع I و II، یک نوع شارژ ذخیره شده و تنها تفاوت آن‌ها در دمای آن‌هاست.

(ت) در هر دو منبع I و II، دما بالاتر از 1000K است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۳۰- شکل زیر مربوط به بلور TiO_2 است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این ترکیب درست است؟



(آ) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در آن به ترتیب برابر ۶ و ۳ است.

(ب) همه طول موج‌های پرتوهای الکترومغناطیسی را بازتاب می‌کند.

(پ) تیتانیوم در این ترکیب به بالاترین عدد اکسایش خود رسیده است.

(ت) از واکنش فلز تیتانیوم با آهن (III) اکسید می‌توان این ترکیب را به دست آورد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱- اتم‌های طلا طوری در شبکه بلوری این فلز کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند که به تقریب، $\frac{1}{4}$ فضا خالی می‌ماند. با توجه به این‌که چگالی فلز طلا

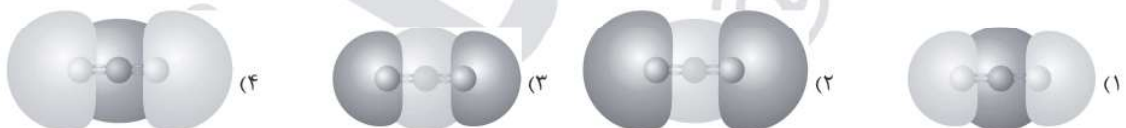
برابر 19.7 g.cm^{-3} است، شعاع اتم طلا به تقریب چند پیکومتر است؟

$$(\sqrt[3]{25} \approx 2.9, \text{Au} = 197\text{ g.mol}^{-1}, \pi \approx 3, N_A \approx 6 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1})$$

- (۱) ۱۴۵ (۲) ۱۸۱ (۳) ۲۱۸ (۴) ۲۹۰

۲۳۲- کدام یک از شکل‌های زیر، نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول سازنده یخ خشک را درست‌تر نشان می‌دهد؟ (رنگ‌های خاکستری روشن

و خاکستری تیره به ترتیب نشان‌دهنده رنگ‌های آبی و قرمز در نقشه پتانسیل الکتریکی هستند.)



۲۳۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، واکنش در مقایسه با سه واکنش دیگر، گرماگیرتر است و واکنش در جهت رفت، کندتر از سه واکنش دیگر انجام می‌شود.

واکنش	I	II	III	IV
انرژی فعال‌سازی واکنش رفت	۱۲kcal	۲۱۰kJ	۲۳۸kJ	۴۹kcal
انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت	۵۹kJ	۲۵kcal	۲۹۲kJ	۲۱kcal

(۱) III - II

(۲) IV - II

(۳) III - IV

(۴) IV - IV



۲۳۴- چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده درباره شکل مقابل درست است؟
 (آ) کارایی قطعه A در روزهای سرد زمستان بیشتر از روزهای گرم تابستان است.
 (ب) گاز CO_2 و بخار آب، هم در ورودی و هم در خروجی این قطعه حضور دارند.
 (پ) برای افزایش کارایی قطعه A گاهی کاتالیزگرهای فلزی را به شکل مش
 (دانه)های ریز درمی آورند.
 (ت) فلزهای پلاتین، پالادیم و روبیدیم در قطعه A به عنوان کاتالیزگر عمل می کنند.

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

۲۳۵- در واکنش موازنه شده حذف اکسیدهای نیتروژن در خودروهای دیزلی که توسط میدل کاتالیستی انجام می شود، نقش کاهنده و نقش اکسنده را داشته و مول الکترون بین گونه های کاهنده و اکسنده مبادله می شود.

(۲) آمونیاک - اکسیدهای نیتروژن - ۶

(۱) آمونیاک - اکسیدهای نیتروژن - ۹

(۴) اکسیدهای نیتروژن - آمونیاک - ۶

(۳) اکسیدهای نیتروژن - آمونیاک - ۹

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع (۱)

جمعه ۹۹/۰۴/۲۷



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	سیروس نصیری - مفید ابراهیم‌پور محسن داداشی	حمیدرضا منجدبی - هایده جواهری سپهر متولی - مینا نظری
فیزیک	ارسلان رحمانی - امیررضا خویی‌ها فراز رسولی - مهدی براتی	مروارید شاه‌حسینی - امیر بهشتی‌شو 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



فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: الف) هنگامه: غوغا، داد و فریاد، شلوغی / ج) یله: رها، آزاد (یله دادن: تکیه دادن)

۲ ۱ الف) رخصت: در بیت «بار» در معنی «ثمر و مرتبه» به کار رفته است.

ب) اسب: در بیت «باره» در معنی «دژ» به کار رفته است.
ج) توشه: در بیت «برگ» در معنی «اندام گیاه» به کار رفته است.
د) پرچم: در بیت «عِلَم» در معنی «دانش» به کار رفته نه «عَلَم».
ه) مسیر: «مدار» در هر دو مصراع فعل است.
و) ناباور: در این بیت واژه «منکر (زشت)» به کار رفته نه «منکر».

۳ ۲ معنی درست سایر واژه‌ها:

۱) اجانب: جمع اجنبی، بیگانگان
۳) چهار نعل: نوعی دویدن اسب، به سرعت؛ شتابان
۴) مذموم: ناپسند، نکوهش شده

۴ ۴ املای درست واژه‌ها: الف) مدهوش / ب) غالب / ج) بحر / د) غصه / ه) اصرار / و) ورطه

۵ ۴ املای درست واژه: خاست (خاستن: بلندشدن / خواستن: طلب کردن)

۶ ۲ املای درست واژه‌ها: غرض / حمیت / نمی‌گذارم

۷ ۴ میرزا سلیمان / نقش: مفعول

شافرن هسته

۸ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کار صواب
۲) مظلوم دست‌بسته مغلوب
۴) گل مستور

۹ ۳ ای رهرو [با تو سخن می‌گویم]

فعل منفرد شمره به قرینه معنوی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ای طمع [با تو سخن می‌گویم] / شرمی [یدار].

۲) خوش [است] آن زمان / خوش [است] آن نفس.

۴) خسرو [با تو سخن می‌گویم] / صد شکر [می‌کنم] / باید کرد

۱۰ ۲ الف) مقدّم / ج) عطّار، گویا / د) دور (به تعبیری)، بهتر، مهجور (به تعبیری)، بهتر / و) فسانه

۱۱ ۳ در صحرائی پر چاه وطن، [تو] فهمیده نه پا را

۱۲ ۴ تمهیدات: اثری منثور از عین‌القضات همدانی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فی حقیقة العشق: اثری منثور از شهاب‌الدین سهروردی

۲) مثل درخت، در شب باران: اثری منظوم از م. سرشک

۳) فیه‌ما‌فیه: اثری منثور از مولوی

۱۳ ۱ تشبیه (بیت «ج»): دل به شمع

کنایه (بیت «ه»): انگشت خاییدن: کنایه از حسرت خوردن / چشم بر هم نهادن: کنایه از تماشا نکردن / چیدن گل: کنایه از برخورد کردن از معشوق
جناس تام (بیت «ب»): شیرین (معشوقه خسرو)، شیرین (لذّت‌بخش)

تضاد (بیت «الف»): هستی ≠ نیستی

استعاره (بیت «د»): جان‌بخشی به گل

۱۴ ۲ بررسی آرایه‌ها در گزینه (۲):

ایهام تناسب: هزار (اول)، ۱- عدد ۱۰۰۰ (معنی درست) ۲- بلبل (معنی نادرست، متناسب با بلبل و غنچه)

کنایه: پرده برانداختن کنایه از آشکار کردن (در این جا شکفتن)
استعاره مکنیه: این که بلبل، مست باشد، فغان کند و غنچه پرده از رخ براندازد.
جناس ناقص: است، مست

۱۵ ۱ آرایه‌های بیت: جناس: کاه، کوه

تشبیه: خرمن وجود، کوه غم

تضاد: کاه ≠ کوه

اغراق: بزرگ‌نمایی در میزان غم و اندوه و میزان باقی‌مانده از وجود

۱۶ ۴ بررسی آرایه‌ها در سایر بیت‌ها:

د) استعاره: سیلاب استعاره از عمر / دیوار استعاره از جسم خاکی

ه) تلمیح: اشاره به داستان عشق فرهاد کوهکن نسبت به شیرین

و) تشبیه: زنگ افسوس (اضافه تشبیهی)

ح) حس‌آمیزی: عیش شیرین / چشم شور (علاوه بر مفهوم کنایه، به تعبیری حس‌آمیزی دارد.)

۱۷ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): تواضع موجب رسیدن به مقصود است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) طلب ترحم از معشوق

۲) ضرورت حفظ عزّت نفس از سوی نیازمندان / زینبندگی تواضع از سوی بخشندگان و عزتمندی از سوی فقرا

۳) ارزشمندی فروتنی از سوی قدرتمندان

۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): ستایش خوداتکایی

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: هجرت به فضای گسترده‌تر موجب پیشرفت است.

۱۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): توصیه به بخشندگی و نیکوکاری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) نکوهش طمع

۲) دعا ضامن روزی‌ست، نه طلب و کسب.

۳) تضمین شده بودن روزی / توکل به خداوند روزی‌رسان

۲۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): خودحسابی و آخرت‌اندیشی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) ناخرسندی انسان بلندنظر، در محدودیت‌ها

۲) ترجیح مرگ شرافتمندانه بر زندگی دنیوی

۴) کارساز بودن دعا

۲۱ ۳ مفهوم گزینه (۳): توصیف ناامیدی

مفهوم مشترک قطعه شعر سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش ناامیدی و توصیه به امیدواری

۲۲ ۲ مفهوم گزینه (۲): ارزشمندی اصل و نسب

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: خوداتکایی و نکوهش بالیدن بی‌جا به اصل و نسب



۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: یوصلنا: ما را می‌رساند / تهدي إلینا: به

ما هدیه می‌دهد / مصیراً أفضل: سرنوشتی بهتر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) گذشته (← گذشتگان)، با آن می‌رسیم (← ما را می‌رساند؛ «وَصَلَ: رسید»، «أَوْصَلَ: رساند»، رقم برزیم (← به ما هدیه کند)

۳) «شبهه» اضافی است، بهترین سرنوشت (← سرنوشتی بهتر)، هدایت شویم (← به ما هدیه می‌کند؛ «هَدَى: هدایت کرد»، «أَهْدَى: هدیه کرد»)

۴) با آن می‌رسیم (← ما را می‌رساند)، تجربه‌ها (← تجربه‌هایی به «تجارب» نکره است)، بهترین سرنوشت (← سرنوشتی بهتر)، تهدي (← هدیه می‌دهد)

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: إذا: هرگاه، اگر / أعلم: بدان / لیست إلا:

نیست ... مگر، فقط ... است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) باید بدانی (← بدان)، «چیزی» اضافی است.

۳) اگر زمانی (← اگر، هرگاه)، «در» اضافی است، «چیزی» اضافی است.

۴) حقیقتی از جهان (← حقیقت آفرینش)

۳۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: لَمْ أَكُنْ عَلِمْتُ: ندانسته بودم / قد

أُشِدُوا: سروداند / الأشعار ممزوجة بـ: شعرها را آمیخته به

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) نمی‌دانستم (← ندانسته بودم؛ «لم + مضارع تغییر یافته «کان» + ماضی ← ماضی بعید منفی)، اشعاری (← اشعار را؛ «الأشعار» معرفة و «ممزوجة» حال است).

۳) می‌سرایند (← سروده‌اند؛ قد + ماضی ← ماضی نقلی)

۴) ندانسته‌ام (← ندانسته بودم)، شعرهایی (← شعرها)، «ممزوجة» حال است نه فعل.

۳۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این جوانان به دروغ باز نمی‌گردند تا به عهدشان پایبند باشند. (گاهی فعل مضارع با «ما» منفی می‌شود. ضمناً «لایلتزموا» باید به صورت فعل ترجمه شود).

۲) خالی نخواهد شد (← خالی نمی‌شود؛ «لا + مضارع ← مضارع منفی»)

۴) چرا اعتقاد دارید که این خرافات، چراغ‌هایی برای خوشبختی شما می‌شوند. («لِمَ» کلمه پرسشی است).

۳۳ ۳ ترجمه صحیح: «تو چیزی را ناپسند شماردی در حالی‌که آن

برایت خوب است و چیزی را دوست داشته‌ای در حالی‌که آن بدترین کارهاست.»

۳۴ ۳ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) اللّٰئِة (← سنوآ)، فی (← من)

۲) یَجْذِب (← یَجْذِب: «جذب» می‌کند و «فعل معلوم» است)، کثیراً (← عدداً کثیراً)، السَّيَّاح (← السَّيَّاح: «السَّيَّاح: جهانگرد»)

۴) أكثر السائحین (← عدداً کثیراً من السائحین)، فی السنة (← سنوآ)

۳۵ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «و اگر من را ترک کنی، شب و روزم

یکسان می‌شود.»

بررسی گزینه‌ها:

۱) به مفهومی همانند مفهوم عبارت سؤال اشاره دارد.

۲) به مفهوم امید به پایان فراق اشاره دارد.

۳) پایدار ماندن عشق را بیان کرده است.

۴) به مفهوم خواستن خدا از خودش اشاره دارد.

۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): توصیه به شکر

نعمت / شکر موجب افزونی نعمت است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) فراگیری شکر خداوند

۳) خوش قلبی شاعر و نکوهش مردم‌آزاری

۲۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): نفی وجود مادی

لازمه وصال است. / فقر و فناى عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) آرزوی وصال

۲) پایداری موجب کامیابی است.

۴) دادخواهی و ابراز درد و اندوه، مایه آرامش است.

۲۵ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): نکوهش وابستگی به

پدیده‌ای ناچیز، با وجود پدیده‌ای ارزشمندتر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) توصیف موانع بیش

۲) اثرگذاری نگاه معشوق

۴) توجه به هشیار در شرایط مطلوب

زبان عربی

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

۲۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا تلمزوا أنفسکم: از خودتان عیب

نگیرید / پیش: (چه) بد است / الفسوق: الوده شدن به گناه

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) لقب (← لقب‌های زشت)، «که» اضافی است، گناه کردن (← آلوده شدن به گناه)، بسیار زشت است (← بد است)

۳) خودتان از یکدیگر (← از خودتان)، القاب (← القاب زشت)

۴) «خودتان» اضافی است، لقب‌ها (← لقب‌های زشت)، گناه کردن (← آلوده شدن به گناه)

۲۷ ۲ ترجمه کلمات مهم: قد نحاول: گاهی تلاش می‌کنیم / کي

يُفَضِّحُوا: تا رسوا شوند / نَظُنُّ: در حالی‌که گمان می‌کنیم

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) رسوایشان نماییم (← رسوا شوند؛ «يُفَضِّحُوا» مجهول است)، و (← در حالی‌که)، عیبی نداریم (← بی‌عیب گمان می‌کنیم)

۳) «کشف» باید به صورت اسم، «يفضحوا» به صورت فعل ترجمه شود، عیب‌هایشان (← عیب‌های مردم)

۴) ترتیب کلمات در قسمت اول عبارت به هم خورده است، «نظنُّ» جمله حالیه است، خودمان هیچ عیبی نداریم (← خودمان را بی‌عیب گمان می‌کنیم)

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: لمن: کسی که ... دارد، برای کسی که ...

است / أجز: اجری، پاداشی / إن: حتی اگر، هر چند، اگرچه

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) اجر (← اجری: «أجر» نکره است)، جایگاه (← جایگاهی: «منزلة» نکره است)، اگر (← حتی اگر)

۲) هر کس (← آن‌که، کسی که)، منتقل کنند (← منتقل گردد؛ «نُقل» مجهول است).

۳) علم (← علمی: «علماً» نکره است)، خدا (← پروردگار)، «أجر» باید در جای درستی از ترجمه بیاید.



■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۲ - ۴۶):

دو موضوع مهم در روابط انسانی وجود دارند که هر دو آن‌ها به توقع ما از دیگران برمی‌گردد؛ اولین موضوع، مسئله احترام متقابل است. هر فردی باید با سخن و عملش به دیگران احترام بگذارد، اما برخی این قضیه را یک‌طرفه می‌بینند. پس چگونه انتظار احترام دیگری را داریم بدون این‌که به او احترام بگذاریم؟! موضوع دوم هنگام وقوع مشکلات رخ می‌دهد. غالباً مشکل بزرگی در روابطمان به دلیل عدم تفاهم متقابل پیش می‌آید و دلیلش توقعات ما از دیگران است، بیشتر از آن‌چه که باید باشد. اگر مشکلی در زندگی‌مان باشد، ما انتظار کمک داریم از هر کسی که او را می‌شناسیم. این مشکل اصلی است. یکی از خردمندان در اواخر عمرش گفته است: «آرامشی را که الآن احساس می‌کنم، نتیجه توقع نداشتن از مردم است.» این بدان معنی نیست که انسان به تنهایی از پس مشکلاتش برآید؛ بلکه باید کم کند از آن‌چه از چیزهای زیان‌بار که در ذهنش وجود دارد.

۳۶ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «چگونه انتظار احترام دیگری را داریم

بدون این‌که به او احترام بگذاریم؟»

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) احترام، احترام می‌آورد؛ پس به آن پایبند باشید.
- ۲) احترام بگذار تا مورد احترام واقع شوی، این قانون زندگی است.
- ۳) نتایج کارهایمان بر زندگی خودمان منعکس می‌شود.
- ۴) به مردم احترام بگذار بدون این‌که از آن‌ها انتظار احترام داشته باشی.

توضیح: گزینه «۴» کاملاً در تضاد با عبارت سؤال است.

۳۷ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) ما باید با زبان‌ها و دست‌هایمان به دیگری احترام بگذاریم.
- ۲) انسان باید مشکلاتش را به تنهایی حل کند و از دیگران کمک نخواهد.
- ۳) گاهی در مشکلات از کسانی امید داریم که هیچ آمیدی به کمکشان نیست.
- ۴) عدم تفاهم متقابل، دلیل اصلی رخ دادن مشکل در روابط انسانی است.

توضیح: قسمت آخر متن، گزینه «۲» را نقض می‌کند.

۳۸ ۱ قصد خردمند از سخنش «آرامشی که الآن احساس می‌کنم

..... چیست؟

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) چه خوشبخت است آن‌که به توانایی‌های خودش تکیه می‌کند و انتظاراتش از دیگری در کم‌ترین حد ممکن است.
- ۲) احساسات بشری از هر چیزی در جهان قوی‌تر است.
- ۳) خوشا به حال کسی که انس و راحتی را در تنهایی‌اش می‌یابد.
- ۴) ما باید از نیازهایمان کم کنیم تا در زندگی خوشبخت باشیم.

۳۹ ۴ از متن نتیجه می‌گیریم که

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) امکان حل کامل مشکل روابطمان وجود ندارد مگر زمانی که توقع از دیگران را از خودمان دور کنیم.
- ۲) جوامع انسانی به مشاورانی نیاز دارند که نیازهای انسان را درک کنند.
- ۳) احترام در جهان از بین رفته است؛ پس باید برای پیشرفت در روابط شیوه‌هایی اجباری را به کار ببریم.
- ۴) انسان در روابطش با دیگران گاهی شدیداً در خطا می‌افتد.

۴۰ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- ۱) مزید ثلاثی (مصدره إحداتی) ← مجرّد ثلاثی (مصدره حدوث)
- ۲) للمخاطب ← للغائبه
- ۴) مزید ثلاثی (ماضیه: أحدث) ← مجرّد ثلاثی (ماضیه: حَدَثَ) / فعل مع فاعله و مفعوله «مشکله» ← فعل و فاعله «مشکله»

۴۱ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- ۲) مجهول ← معلوم / فعل و فاعله محذوف ← (فعل معلوم، فاعل دارد).
- ۳) للغائبه ← للغائب / فاعله «مشکلات» ← «مشکلات» مجرور به حرف جرّ است.
- ۴) ماضیه «غَلَبَ» ← ماضیه «تَغَلَّبَ»

۴۲ ۴ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسم مفعول ← اسم فاعل / المضاف‌إلیه و المضاف «الأشیاء» ← الصفة و الموصوف «الأشیاء»
- ۲) معرّف بالعلمیّة ← معرّف بآل
- ۳) اسم مبالغة ← اسم فاعل / الموصوف و الصفة «الأشیاء» ← الصفة و الموصوف «الأشیاء»

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

- ۴۳ ۱ «المعابد» جمع «المعبد» و به شکل «المعابد» صحیح است.
- ترجمه: «مردم، بت‌ها را در معبدها نگه می‌داشتند و از روی نادانی آن‌ها را می‌پرستیدند.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

- ۲) پیامبر (ص) فقط برانگیخته شد تا بزرگواری‌های اخلاق را کامل کند.
- ۳) فرزندان از پدر و مادرشان در فرودگاه خوشحال استقبال می‌کنند.
- ۴) نادانان کسانی هستند که با موضوعی پیش از فهمیدن دقیق آن مخالفت می‌کنند.

۴۴ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) نهنگ از بزرگ‌ترین موجودات جهان است و در آب زندگی می‌کند. (✓)
- ۲) محکم به دست گرفتن، گرفتن چیزی و نگه داشتن آن با قدرت است. (✓)
- ۳) بت، تندیس از جنس سنگ یا چوب یا آهن است که در خانه‌ها برای زینت (زیبایی) استفاده می‌شود. (X) (قسمت آخر عبارت نادرست است.)
- ۴) آسانی حالتی است که در آن فقط سادگی می‌بینیم. (✓)

۴۵ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «شرکتنا: شرکت ما» ترکیب اضافی است. اگر «صغيرة»، «ال» داشت، صفت می‌شد.
- ۲) «مكان سقوط: جای سقوط» و «سقوط طائرة: سقوط هواپیمایی» هر دو ترکیب اضافی‌اند.
- ۳) «عند الله: نزد خداوند» ترکیب اضافی است.

دقت کنید: «تجدي» جواب شرط است و نمی‌تواند صفت «خير» شود.

- ۴) «أشخاص» موصوف و «ينتظرون» صفت از نوع جمله و «أهدافهم: هدف‌هایشان» ترکیب اضافی است.

۴۶ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «يريدون: می‌خواهند» و «يفرقوا: پراکنده کنند» فعل‌های متعدی‌اند.
- ۲) «نهتم: توجه کنیم» و «نصل: می‌رسیم» را نمی‌توانیم به جای فعل مجهول به کار ببریم.
- ۳) «انقطع: قطع شد» فعل معلوم و لازمی است که می‌توان آن را به جای فعل مجهول «قُطِع: قطع شد» به کار برد.
- ۴) «أرجو: امید دارم» و «أرى: بینم» را نمی‌توان به جای فعل مجهول به کار برد.



۴۷ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) برای پیشرفتی چشمگیر در تحصیل، بسیار تلاش کن. («ل» حرف جرّ است.)
(۲) برای آموختن زبان عربی، به زمانی بسیار نیاز داری. («ل» حرف جرّ است.)
(۳) برای این‌که امیال را از خودمان دور کنیم، سختی بسیاری را چشیدیم. («ل» ناصبه است.)
(۴) در صف صبحگاه، برای تلاش‌های بسیارم در درس خواندن تشویق شدم. («ل» حرف جرّ است.)

۴۸ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «هیچ کاری نزد خداوند زشت‌تر از دروغ گفتن نیست.»

- بررسی گزینه‌ها:**
(۱) هیچ کاری مانند دروغ نیست که خداوند آن را زشت پندارد. («ما ... من» معادل «لا» نفی جنس است.)
(۲) عملی زشت‌تر از دروغ گفتن نزد خداوند وجود دارد.
(۳) دروغ گفتن کاری است که خداوند آن را زشت می‌پندارد و نه غیر آن را.
(۴) کاری نزد خداوند زشت نیست مگر دروغ گفتن.

۴۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «تسبیحاً» مفعول مطلق است.
دقت کنید: «دائماً» همیشه «قید زمان است.»
(۲) «إغراقاً» مصدر «لا تُغرق» و مفعول مطلق به شمار می‌رود.
«فأنت تعلم» چون با «ف» شروع شده، حال به حساب نمی‌آید.
(۳) «ندامة» مصدر «ندمت» و مفعول مطلق و «معتذراً» حال است.
(۴) جمله «و أنتم في غفلة معرضون» حالیه است.

۵۰ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) این روشی خوب است، شاید زندگی‌ات را کاملاً دگرگون کند.
(۲) سازمان یونسکو گنبد کاووس را در لیست میراث جهانی ثبت کرده است.
(۳) شاید چند روز پیش باران بر مزرعه‌های ما نازل شده باشد.
(۴) شاید گوینده، مخاطبان را با سخنی زیبا به کار شایسته دعوت کند.

دین و زندگی

۵۱ ۲ انسان‌های آگاه دائماً سایهٔ لطف و رحمت خدا را احساس

می‌کنند و خود را نیازمند عنایات پیوستهٔ او می‌دانند، هر چه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیشتر شود، نیاز به او را بیشتر احساس و عجز و بندگی خود را بیشتر ابراز می‌کند.

افزایش خودشناسی — علت — درک بیشتر فقر و نیاز ذاتی — علت —
افزایش عبودیت و بندگی (معلول)

۵۲ ۲ شعر سعدی علیه الرحمه مؤید «سرشت خدا آشنا» یا همان «فطرت» است و دربارهٔ قرب وجودی خداوند به انسان است یعنی خداوند به همهٔ انسان‌ها قرب و نزدیکی دارد.

۵۳ ۱ یکی از مسئولیت‌های منتظران حضرت مهدی (عج)، «تقویت معرفت و محبت به امام» است که باید او را شناخت، پیامبر اکرم (ص) در این باره می‌فرماید: «مَنْ مَاتَ وَ لَمْ يَعْرِفْ إِمَامَ زَمَانِهِ مَاتَ مِيتَةً جَاهِلِيَّةً» و در جای دیگر در این باره می‌فرماید: «هر کس که دوست دارد خدا را در حال ایمان کامل و مسلمانی مورد رضایت او ملاقات کند، ولایت و محبت امام عصر (ع) را بپذیرد.

۵۴ ۱ قرآن کریم در سورهٔ رعد علت نفی پذیرش ولایت غیرخداوند را عدم اختیار سود و زیان خویش می‌داند «لَا يَمْلِكُونَ أَنْفُسَهُمْ نَفْعًا وَلَا ضَرًّا» و یکتای مقتدر بودن خداوند نشانگر این است که او غالب است و جایی برای غیر نمی‌گذارد که خودنمایی کند که این همان معنای واژهٔ «قَهَّار» برای خداوند است.

۵۵ ۳ با توجه به آیهٔ شریفهٔ «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ...»: و اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند قطعاً برایشان می‌گشودیم برکاتی از آسمان و زمین... «نتیجهٔ ایمان و تقوای الهی باز شدن درهای برکات الهی است و با توجه به آیهٔ کریمهٔ «وَلَا يَحْسَبَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّمَا نُمِلِي لَهُمْ خَيْرٌ لَّا تُفْسِدُهُمْ...»: آنان که کافر شدند تصور نکنند که اگر به آنان مهلت می‌دهیم به نفع آن‌هاست... گمان نادرست کافران این است که می‌پندارند مهلت دادن به نفع آن‌هاست در صورتی‌که چنین نیست.

۵۶ ۳ اگر کسی دل به هوای نفس (بت درون) سپرده و او را معبود خود قرار دهد و اوامرش را به فرمان‌های خداوند ترجیح دهد یا در پی کسب رضایت قدرت‌های مادی و طاغوت‌ها (بت‌های بیرون) برآید، چنین شخصی گرفتار شرک عملی شده است. همان‌طور که قرآن می‌فرماید: «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ أَفَأَنْتَ تَكُونُ عَلَيْهِ وَكِيلًا: آیا دیدی آن کسی را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت آیا تو می‌توانی ضامن او باشی او به دفاع از او برخیزی؟» تسلیم شدن در برابر امیال نفسانی و فرمان‌پذیری از طاغوت باعث می‌شود شخص درونی ناآرام و شخصیتی ناپایدار داشته باشد.

۵۷ ۲ با توجه به آیهٔ شریفهٔ «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ رَزَاهَا» رمز و راز سعادت و فلاح انسان تزکیهٔ نفس بیان شده است، تزکیهٔ نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس انسان از آلودگی‌ها پاک شود، این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود همان‌طور که در حدیث نبوی می‌خوانیم «الذَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»؛ کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است» اما برای تداوم پاک ماندن در جان و دل انسان می‌بایست علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نمود «أَسْسِ بُنْيَانَهُ وَ عَلَيَّ تَقْوَىٰ» مِنْ اللَّهِ وَ رِضْوَانِ ...»

۵۸ ۳ وقتی شیطان در قیامت می‌گوید: «خدا به شما وعدهٔ راست داد و من به شما وعدهٔ دروغ دادم، اما من بر شما تسلطی نداشتم، من فقط شما را فراخواندم و شما نیز مرا پذیرفتید. مرا ملامت نکنید، خود را ملامت کنید» نشانگر اختیار انسان است یعنی عامل اصلی گناه خود انسان است و وقتی نالهٔ حسرت دوزخیان بلند می‌شود، می‌گویند: «ای کاش خدا را فرمان می‌بردیم، پیامبر او را اطاعت می‌کردیم، ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم. او ما را از یاد خدا بازداشت، دریغ بر ما به خاطر آن کوتاهی‌هایی که در دنیا کردیم.»

۵۹ ۲ قرآن در آیهٔ ۹۷ سورهٔ نساء می‌فرماید: «فرشتگان به کسانی که روح آنان را دریافت می‌کنند در حالی که به خود ظلم کرده‌اند، می‌گویند: شما در [در دنیا] چگونه بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم. فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید.»

۶۰ ۴ باید دقت کنیم عبارت «فقط برای خدا» مؤید اخلاص در بندگی است و واژهٔ «پروردگار» مؤید تدبیر در ربوبیت الهی است لذا معلولیت اخلاص در بندگی خداوند و علیت یگانگی در تدبیر و ربوبیت الهی نتیجه می‌شود (توحید در ربوبیت).

۶۹ ۳ براساس آیه ۸۵ سورة آل عمران: «وَمَنْ يَتَّبِعْ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ» و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیانکاران خواهد بود» دچار زیان اخروی پذیرش دینی غیر از اسلام است و راه برون رفت از خسران و زیان ایمان و انجام عمل صالح و سفارش کردن یکدیگر به حق و صبر است که در آیه: «الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ...» مشهود است.

۷۰ ۳ رفتار ائمه اطهار (ع) در طول ۲۵۰ سال بعد از رحلت پیامبر (ص) (۱۱ هجری) تا امامت امام عصر (ع) (۲۶۰ هجری) و غیبت ایشان چنان مکمل یکدیگر است که گویی یک شخص می‌خواهد برای رسیدن به یک مقصد مسیری را بهمینامد (اهداف مشترک و هم‌راستا) ولی مسیر یک دست نیست گاهی هموار، گاهی ناهموار، گاهی لغزنده و خطرناک است و گاهی دشوار (عدم وحدت رویه) ولی همه این جاده یا همه این اختلافات به یک هدف ختم می‌شود (وحدت غایت) به گونه‌ای که گویی یک انسان است که ۲۵۰ سال زندگی کرده است و در شرایط مختلف سیاسی و فرهنگی روش‌های مناسب را برگزیده و عمل کرده است. (عدم وحدت رویه)

۷۱ ۴ در اصل کسی که گناه می‌کند از فرمان الهی سرپیچی کرده است و چنین شخصی خدا را دوست ندارد و این موضوع را می‌توان در آیه شریفه: «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءَ سَيِّئَةٍ يَمْثِلُهَا وَتَرْهَقُهُمْ ذُلَّةٌ» آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند» مشاهده است.

۷۲ ۱ مختار بودن انسان به اراده الهی است یعنی به قضای الهی (مقضی به قضای الهی) و نتیجه آن این است انسان به اختیار خود اعمالی انجام می‌دهد که در قیامت آن را پیش فرستاده است و این موضوع در آیه شریفه «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيَكُمْ وَأَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَمٍ لِلْقَبِيلِ» این [عقوبت] به خاطر کردار پیش شماست [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگان ستم نمی‌کند»

۷۳ ۲ توبه، پاک شدن از آلودگی‌ها و گناهان است و توبه گناهان را از قلب‌ها خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد، به همین جهت این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند و در این باره امام علی (ع) می‌فرماید: «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَتَغْسِلُ الدُّنُوبَ» توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید، دقت شود گزینه (۳) و (۴) از سخنان پیامبر اکرم (ص) است و در آیه ۲۵ سورة زمر می‌خوانیم: «... لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ...» از رحمت الهی ناامید نباشید ... چرا که او آمرزندهٔ مهربان است».

۷۴ ۲ هدف مکمل (کامل‌کننده) همان رشد و پرورش فرزندان است زیرا نهاد خانواده با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود و این موضوع و هدف در آیه شریفه: «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً وَ...» مورد توجه قرار گرفته است و کدام افتخار بالاتر از آن‌که خداوند تربیت و پرورش چند تن از بندگان خود را به پدر و مادر سپرده است و لذا احترام و اطاعت از والدین را هم‌ردیف اطاعت و عبودیت خود قرار داده است.

۷۵ ۳ اگر نماز را کوچک بشماریم و نسبت به آن‌چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم درک صحیح داشته باشیم، نه تنها از گناهان که حتی از برخی مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد و در آیه ۴۵ سورة عنکبوت می‌خوانیم: «اقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَذِكْرُ اللَّهِ أَكْبَرُ وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ» و نماز را برپا دار، که نماز از کار زشت و ناپسند باز می‌دارد و قطعاً یاد خدا بالاتر است و خدا می‌داند چه می‌کنید (علم الهی)».

۶۱ ۳ اندک افرادی وجود دارند که به نیاز طبیعی مقبولیت، پاسخ‌های درستی نمی‌دهند و با پوشیدن لباس‌های نامناسب یا به کار بردن کلام زشت و ناپسند یا با گذاشتن سیگاری بر لب، می‌خواهند وجود خود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال نشانهٔ ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

۶۲ ۲ پیامبر اکرم (ص) در برابر کسانی که کنارشان می‌نشستند، این عکس‌العمل‌ها را نشان می‌داد: اگر دربارهٔ آخرت حرف می‌زدند با آنان همراهی می‌کرد، اگر دربارهٔ خوردنی و آشامیدنی و سایر امور روزمره سخن می‌گفتند، برای اظهار مهربانی با آنان هم‌سخن می‌شد، گاهی در حضور پیامبر، شعر می‌خواندند، یا از گذشتهٔ خود می‌گفتند: در همهٔ این موارد، آنان را منع نمی‌کرد مگر این‌که کار حرامی مانند غیبت کردن از آنان سر می‌زد، در این موارد بود که آنان را از ادامهٔ بحث باز می‌داشت.

۶۳ ۳ در آیه ۶۰ سورة نساء می‌خوانیم «أَلَمْ تَرَ إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَمَا أَنْزَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَاكَمُوا إِلَيْنَا أَلَيْسَ الْطَّاغُوتِ» ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آن‌چه بر تو نازل شده و به آن‌چه پیش از تو نازل شده، ایمان دارند (ایمان‌پنداری) اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند ... این آیه دربارهٔ «ضرورت پذیرش ولایت الهی و نفی حاکمیت طاغوت» از دلایل ضرورت تشکیل حکومت اسلامی است.

۶۴ ۲ تغییر مسیر (تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت) جامعهٔ مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم (ص) را به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم (ص) تبدیل کرد. این تغییر فرهنگ، سبب شد که ائمهٔ اطهار (ع) با مشکلات زیادی روبه‌رو شوند و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند.

۶۵ ۳ مؤمنان با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خود را آباد می‌سازند.

۶۶ ۱ قرآن کریم نه تنها از فرهنگ جاهلیت تأثیر نپذیرفت، بلکه به شدت با آداب جاهلی و رسوم خرافی آن مبارزه کرد و به اصلاح جامعه پرداخت و از موضوع‌هایی هم‌چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها سخن گفته است و این آیه اشاره به معنویت و حقوق برابر انسان‌ها اشاره دارد، یعنی اعجاز محتوایی و تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت.

۶۷ ۲ در سورة قیامت در درس (۲) دهم پس از آیه ۲ این سوره که می‌فرماید: «وَلَا أَقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَّامَةِ» و قسم به نفسِ لوامه» در آیات ۳ و ۴ سورة قیامت در درس (۴) دهم آمده است: «نَهْ تَنهَا اسْتَخْوَانِ هَآءِهَا رَا بَه حَالَتِ اَوَّلِ دَرْمِی اَوْرِیم، بلکه سر انگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بود، مجدداً خلق می‌کنیم.» و در آیه ۵ این سوره در درس (۴) دهم بخش تدبیر دربارهٔ علت انکار معاد آمده است: «(انسان شک در وجود معاد ندارد) بلکه (علت انکارش این است) می‌خواهد بدون ترس و بیم از دادگاه قیامت، در تمام عمر گناه کند»

۶۸ ۱ دقت کنید که جسم و جان یعنی اعتقاد به دو بُعد جسمانی و روحانی و معتقدین به معاد قائل به این موضوع هستند که ایشان دارای دو بعد و ساحت است یعنی بُعد جسمانی و بُعد روحانی (جان) و این موضوع در آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا...» مؤید نگاه معتقدین معاد است.



زبان انگلیسی

۷۶ ۳ هیچ تردیدی وجود ندارد که کامپیوترها در چند دهه اخیر بیشتر کارها را بسیار کارآمدتر ساخته‌اند.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب در حال انجام بوده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌شود.

۷۷ ۳ محبوب‌ترین موضوع سخنرانان عمومی با ۲۳ درصد، انگیزش است [و] در پی آن [موضوع] رهبری [گروه‌ها] با ۱۷ درصد.

توضیح: با توجه به این‌که در این‌جا محبوب‌تر بودن یک موضوع نسبت به تمامی سایر موضوعات سخنرانی مدنظر است، در جای خالی به صفت عالی (در این مورد "the most popular") نیاز داریم.

دقت کنید: در انگلیسی، اسم (در این‌جا "topic") بعد از صفت قرار می‌گیرد، نه پیش از آن.

۷۸ ۲ اگر می‌خواهی تا وقتی که از سرکار بیرون بیایم منتظر باشی، تلاش خواهیم کرد تا کمی زود [محل کارم را] ترک کنم تا خیلی دیر به خانه نرسیم.

توضیح: با توجه به امکان‌پذیر بودن و محتمل بودن موضوع جمله شرطی در زمان حال و آینده، در این‌جا ساختار شرطی نوع یک مدنظر است و در نتیجه در بند شرط به فعل در زمان حال ساده (want) نیاز داریم و بند جواب شرط با فعل در زمان آینده ساده (will try) کامل می‌شود.

۷۹ ۳ روان‌شناسان مشخص کرده‌اند که انواع خاصی از فرآیندهای تفکر احتمال [این] که مطلب بعدها به یاد بیاید را افزایش خواهد داد.

توضیح: فعل "remember" (به یاد آوردن، به خاطر آوردن) در این‌جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (material) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) است. با توجه به مفهوم جمله، فعل مجهول در زمان آینده مدنظر است و در بین این سه گزینه، گزینه (۳) را انتخاب می‌کنیم.

۸۰ ۴ علائم متداول این بیماری خستگی، تنگی نفس و ضربان قلب سریع شده است.

(۱) فشار
(۳) ذهنیت، طرز فکر
(۲) موقعیت، شرایط
(۴) ضربان قلب

۸۱ ۲ یکی از بزرگ‌ترین مسائل زیست‌محیطی در کشور ما شرایط سواحل آن است، جایی که دریا اغلب برای شنا ناسالم در نظر گرفته می‌شود.

(۱) تلاش؛ قصد
(۲) مسئله، موضوع
(۳) منبع، منشأ
(۴) تقاضا، درخواست

۸۲ ۱ برای این شغل اصلاً به تحصیلات عالی رسمی نیاز نیست، ولی متقاضیان باید انگلیسی را فوق‌العاده صحبت کنند و در یک زبان خارجی دیگر سلیس باشند (روان صحبت کنند).

(۱) [زبان] روان، سلیس
(۲) اجتماعی
(۳) مایل، مشتاق
(۴) اختصاص یافته

۸۳ ۴ من به شوهرم و هر چیزی [که] تاکنون انجام داده است تا به بیمارانش و ویروس کرونا کمک کند بسیار مفتخر هستم.

(۱) شگفت‌انگیز، حیرت‌انگیز
(۲) جدی؛ خطرناک
(۳) بی‌همتا
(۴) مغرور؛ مفتخر

۸۴ ۳ آن‌ها خانه‌ای را خریدند که در [سال] ۱۹۰۲ ساخته شده بود و آن را بازسازی کردند و حالا آن توسط شهرداری [به عنوان] محل میراث همگانی اعلام شده است.

(۱) نمونه، مثال
(۲) سنت
(۳) میراث؛ اثریه
(۴) رسم، سنت

۸۵ ۱ او روی در حمام یک یادداشت گذاشت تا به شوهرش یادآوری کند که در مسیر خانه از [سر] کار مقداری مرغ برای شام تهیه کند.

(۱) یادآوری کردن؛ به یاد آوردن
(۲) تکرار کردن؛ تکرار شدن
(۳) تشخیص دادن، فهمیدن
(۴) بازگو کردن

۸۶ ۴ وقتی جنگ آغاز شد هزاران فرد جوان به ارتش ملحق شدند تا از کشورمان در برابر دشمن دفاع کنند.

(۱) دست یافتن به، رسیدن به
(۲) جدا کردن؛ تفکیک کردن
(۳) مخالفت کردن؛ ضدیت کردن
(۴) دفاع کردن از

۸۷ ۴ سیاست داخلی رئیس‌جمهور از سیاست خارجی‌اش بسیار موفق‌تر بوده است.

(۱) طبیعی؛ ذاتی
(۲) عمومی، همگانی
(۳) خصوصی
(۴) داخلی؛ خانوادگی

اگر بیمار هستید، پزشک ممکن است به شما دارو بدهد. داروها یا دواها موادی هستند [که] در درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها می‌توانند علائم (اثرات) یک بیماری را کاهش دهند، درد را تسکین دهند و از بیماری‌ها پیشگیری کنند یا [بیماری را] درمان کنند. همچنین داروها برای درمان طیف گسترده‌ای از اختلالات هیجانی مانند افسردگی مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه هزاران نوع مختلف از داروهای در حال استفاده وجود دارند. هر دارویی کاربرد خاصی دارد و اغلب روی یک قسمت از بدن مانند معده عمل می‌کند. منابع بسیاری برای داروها وجود دارد. آن‌ها ممکن است طبیعی یا ترکیبی شیمیایی (مصنوعی) باشند. گیاهان دارویی و داروگیاهان، داروهای طبیعی تولید می‌کنند که هزاران سال است مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در بسیاری از موارد، کشف یک دارو درد را تسکین داده و زندگی‌های بسیاری را نجات داده است. به عنوان مثال، آنتی‌بیوتیک‌هایی مثل پنی‌سیلین عفونت‌هایی را که ۵۰ سال پیش کشنده بودند، درمان می‌کنند.

۸۸ ۴

(۱) تبدیل کردن؛ برگرداندن
(۲) درگیر کردن؛ مشارکت دادن
(۳) به نظر رسیدن؛ ظاهر شدن
(۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از

۸۹ ۳

(۱) جسمانی؛ فیزیکی
(۲) اعتیادآور
(۳) احساسی؛ عاطفی؛ هیجانی
(۴) تأثیرگذار، مؤثر

۹۰ ۴ توضیح: "each drug" (هر دارو) فاعل سوم شخص مفرد است و در زمان حال ساده، فعل اصلی (act) پس از آن به "s" سوم شخص مفرد نیاز دارد.

دقت کنید: طبق معنی جمله، پس از "single" (تک، تنها) به اسم مفرد "part" (قسمت، بخش) نیاز داریم.

۹۵ ۳ کدام عبارت به بهترین شکل دوقلوهای را توصیف می‌کند که ممکن است یک جنس یا متفاوت باشند؟

- (۱) دوقلوهای همسان (۲) دوقلوهای آینه‌ای
(۳) دوقلوهای غیرهمسان (۴) دوقلوهای شبیه‌سازی شده

۹۶ ۱ کدام یک از کلمات یا عبارات زیر در متن تعریف نشده است؟

- (۱) وراثت، ارث (پاراگراف ۱) (۲) تغذیه، مواد غذایی (پاراگراف ۲)
(۳) یاختهٔ بارور (پاراگراف ۲) (۴) دوقلوهای آینه‌ای (پاراگراف ۳)

نمک چنان عنصر متداولی است که ما اغلب در مورد منبع آن فکر نمی‌کنیم. از لحاظ تاریخی، نمک برای نگهداری [مواد غذایی] مورد استفاده قرار می‌گرفته است. آن (نمک) از مواد غذایی نگهداری می‌کند بنابراین آن (مواد غذایی) فاسد نمی‌شود. همچنین ما غذای خود را با نمک چاشنی‌دار می‌کنیم.

کاربردهای زیاد نمک، آن را [به] کالایی ارزشمند در طول قرن‌ها [تبدیل] کرده است. اقتصادهای [نظام‌های اقتصادی] کامل براساس تولید و تجارت نمک پایه‌گذاری شده‌اند. در روم باستان، از نمک به عنوان پول رایج استفاده می‌شد. در برخی کشورها، جاده‌ها [بی] به خصوص برای انتقال نمک از معادن به بنادر ساخته شد [ه بود]. در زمان‌های مختلف در گذشته، حقوق انحصاری و مالیات بر نمک به جنگ‌ها و انقلاب‌ها منجر شده است. چین، آفریقا و هند برخی مکان‌هایی هستند که همگی مناقشاتی را بر سر نمک تجربه کرده‌اند.

[در] زمان‌های دور، مردم با جوشاندن آب دریا نمک به دست می‌آوردند. آب به صورت بخار تبخیر می‌شد [و] تقریباً نمک خالص را باقی می‌گذاشت. نمک را می‌توان از رسوبات زیرزمینی به عنوان یک مادهٔ معدنی نیز استخراج کرد. این رسوبات غالباً از طریق تبخیر و تغییر موقعیت‌های قبلی در لایه‌های سنگی در طول زمان تشکیل شده‌اند. بیشتر نمک تولیدشده از این طریق، به شکل سنگ نمک است. روش سوم تولید نمک قدری پیچیده‌تر است. یک طاق روی یک رسوب نمکی بنا می‌شود. نمک از زمین حفاری می‌شود و برای حل کردن آن، آب به نمک اضافه می‌شود. سپس آب نمک حاصله جوشانده می‌شود [که] موجب تبخیر آب شده [و] بار دیگر فقط نمک باقی می‌ماند. بخش عمدهٔ این نمک چیزی است که ما به عنوان نمک سفره می‌شناسیم.

۹۷ ۴ کلمهٔ "it" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به "food" اشاره دارد.

- (۱) نمک (۲) عنصر
(۳) حفظ، نگهداری (۴) غذا

۹۸ ۱ کدام گزاره تعدادی از دلایلی را شرح می‌دهد [که] چرا نمک کالای ارزشمندی است؟

(۱) ما غذای خود را با نمک چاشنی‌دار می‌کنیم و آن برای نگهداری مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۲) چین، آفریقا و هند برخی مکان‌هایی هستند که همگی مناقشاتی را بر سر نمک تجربه کرده‌اند.

(۳) جاده‌ها [بی] به خصوص برای انتقال نمک از معادن به بنادر ساخته شد [ه بود].

(۴) در زمان‌های مختلف در گذشته، حقوق انحصاری و مالیات بر نمک به جنگ‌ها و انقلاب‌ها منجر شده است.

۹۱ ۳ توضیح: با توجه به کاربرد اسم غیرانسان "drugs" پیش از جای خالی، در این‌جا کاربرد هر دوی "which" و "that" صحیح است.

دقت کنید: چون فعل از گذشته تاکنون به صورت متناوب انجام شده است، آن را در زمان حال کامل (have / has + p.p.) نیاز داریم.

نکته: "use" در انتهای گزینه‌ها، اسم است و اساساً "ing" دار کردن آن صحیح نیست.

- ۹۲ ۱ (۱) درد، رنج (۲) حقیقت، واقعیت
(۳) کارکرد، عملکرد (۴) محافظت، نگهداری

دوقلو [زایی] ارثی است؛ درست است؟ نه ضرورتاً. بیش از یک نوع دوقلو وجود دارد و عوامل مختلفی بر [شکل‌گیری] هر یک تأثیر می‌گذارند. به طور کلی، دوقلوهای همسان صرف‌نظر از عوامل خارجی مانند سن یا نژاد به میزان یکسانی در کل جمعیت رخ می‌دهند. [شکل‌گیری] دوقلوهای غیرهمسان بسته به عوامل مختلف به میزان‌های متفاوتی اتفاق می‌افتد. دانشمندان نشانه‌هایی را یافته‌اند که [به وجود آمدن] دوقلوهای غیرهمسان ارثی است و سن مادر و تعداد زایمان‌های قبلی نیز ممکن است [از] عوامل [مؤثر] باشد. برخی گروه‌های فرهنگی نرخ بالاتری از دوقلو زایی نسبت به سایرین دارند. [شکل‌گیری] دوقلوهای همسان هنگامی رخ می‌دهد که یک تخمک بارور می‌شود و به دو یاختهٔ بارور جداگانه تقسیم می‌شود. یاختهٔ بارور سلولی است که هنگامی که یک تخمک بارور می‌شود، تشکیل می‌گردد. این دو موجود ممکن است در طول رشد [خود] در یک کیسهٔ آمنیوتیک برای دریافت مواد غذایی (غذا) باقی بمانند یا ممکن است به دو کیسهٔ جداگانه تقسیم شوند.

از آن‌جا که دوقلوهای همسان از یک سلول به وجود می‌آیند، ژن‌های یکسانی را دریافت می‌کنند؛ آن‌ها از نظر ژنتیکی یکسان هستند. بنابراین آن‌ها همیشه یک جنس خواهند بود و بسیاری از ویژگی‌های جسمانی و خصوصیات شخصیتی [آن‌ها] مشترک است. همچنین دانشمندان مواردی را مشاهده کرده‌اند که در آن‌ها سمت راست یک [ی از] دوقلو [ها] با سمت چپ [دوقلوی] دیگر همانند است. این‌ها دوقلوهای آینه‌ای نامیده می‌شوند.

دوقلوهای غیرهمسان از دو سلول جداگانه به وجود می‌آیند و بنابراین هر یک مجموعه‌ای منحصر به فرد از DNA دارد. فرزندان به وجود آمده بیشتر از هیچ خواهر و برادر دیگری شبیه [یکدیگر] نخواهند بود. به همین ترتیب، ممکن است آن‌ها یک جنس یا متفاوت باشند.

۹۳ ۲ کدام یک از موارد زیر می‌تواند عنوان خوبی برای متن باشد؟

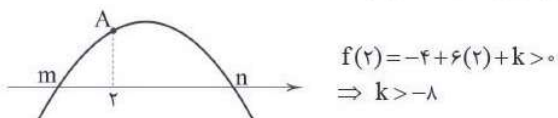
- (۱) عوامل خارجی و نرخ دوقلو زایی
(۲) دوقلوهای غیرهمسان و دوقلوهای همسان
(۳) خصوصیات جسمی دوقلوهای همسان
(۴) دوقلوهای غیرهمسان در میان فرهنگ‌ها

۹۴ ۴ چه چیزی باعث می‌شود که دوقلوهای همسان شبیه به نظر برسند؟

- (۱) آن‌ها در یک زمان متولد می‌شوند.
(۲) آن‌ها کیسهٔ آمنیوتیک یکسانی را به اشتراک دارند.
(۳) آن‌ها جنسیت یکسانی دارند.
(۴) آن‌ها ژن‌های یکسانی را به اشتراک دارند.



۱۰۴ ۱ دهانه سهمی رو به پایین است و $x=2$ بین دو برخورد تابع با محور x ها است. یک نمودار تقریبی ببینید. طول نقطه A که به وضوح برابر ۲ عرض آن مثبت است. پس:



۱۰۵ ۳ جمله عمومی دنباله حسابی که از اعدادی تشکیل می شود که در تقسیم بر ۶ باقی مانده ۵ دارند، به صورت $6n+5$ می باشد. برای یافتن تعداد اعداد سه رقمی این دنباله حسابی از نامعادله زیر استفاده می کنیم:

$$99 < 6n+5 < 1000 \Rightarrow 94 < 6n < 995 \Rightarrow \frac{94}{6} < n < \frac{995}{6}$$

$$\Rightarrow 15 \frac{4}{3} < n < 165 \frac{5}{6} \Rightarrow 16 \leq n \leq 165$$

$$150 = (165-16)+1 = 150$$

۱۰۶ ۲ با حفظ دامنه، عبارات را تا جایی که ممکن است، ساده می کنیم.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1 \\ \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -1 \end{cases}$$

$$|\alpha\beta^2 + \beta\alpha^2| = |\alpha\beta(\beta + \alpha)| = |(-1)(-1)| = 1$$

۱۰۷ ۳

$$f(x+1) = x^3 + 1 \xrightarrow{x \text{ به } x-1 \text{ تبدیل می شود}} f(x) = (x-1)^3 + 1$$

$$y = (x-1)^3 + 1 \Rightarrow (x-1)^3 = y-1 \Rightarrow x-1 = \sqrt[3]{y-1}$$

$$\Rightarrow x = 1 + \sqrt[3]{y-1} \Rightarrow f^{-1}(x) = 1 + \sqrt[3]{x-1}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(8x^3 + 1) = 1 + \sqrt[3]{8x^3 + 1 - 1} = 1 + 2x$$

۱۰۸ ۲ در حالتی که $0 < a < 1$ باشد، داریم:

$$a^x < a^y \Rightarrow x > y$$

بنابراین داریم:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{2}+5} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{2}+5} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{2x-2}$$

$$\Rightarrow -\frac{x}{2} + 5 \leq 2x - 2 \Rightarrow 2x + \frac{x}{2} \geq 7 \Rightarrow \frac{5x}{2} \geq 7 \Rightarrow x \geq \frac{14}{5}$$

جواب به دست آمده شامل دو عدد طبیعی $\{1, 2\}$ نمی شود.

۱۰۹ ۲ اگر اندازه کمان AB برابر ℓ باشد، آنگاه $\ell = r\theta$ در نتیجه:

$$\ell = 2 \times \frac{\pi}{3} = \pi$$

اما در مثلث قائم الزاویه OAB به کمک رابطه فیثاغورس داریم:

$$AB = r\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

پس کل مسیر پیموده شده $\pi + 2\sqrt{2}$ است.

۹۹ ۳ کلمه "obtained" (به دست آوردن؛ حاصل کردن) در

پاراگراف سوم به بهترین شکل می تواند توسط "produced" جایگزین شود.

- (۱) به کار بردن؛ استعمال کردن (۲) حمل کردن؛ به همراه داشتن
(۳) تولید کردن، ساختن (۴) شناسایی کردن، شناختن

۱۰۰ ۱ کدام یک از موارد زیر یک شیوه استخراج نمک نیست؟

- (۱) جوشاندن نمک از آب شیرین که از تیخیر [در] گذشته حاصل می شود
(۲) جوشاندن آب نمک برای ایجاد تیخیر که نمک بر جای می گذارد
(۳) استخراج نمک از رسوبات زیرزمینی به شکل سنگ نمک
(۴) حفاری نمک و افزودن آب برای درست کردن آب نمک، سپس جوشاندن آب نمک برای تیخیر آب

ریاضیات

۱۰۱ ۳ فرض می کنیم، $n(A \cap B) = x$ باشد.

$$n(A \cup B) = n(A \cap B) + 20$$

$$\Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = n(A \cap B) + 20$$

$$\Rightarrow 50 + 40 - x = x + 20 \Rightarrow 2x = 70 \Rightarrow x = 35$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 50 - 35 = 15$$

۱۰۲ ۲ دنباله حسابی a_n را فرض می کنیم:

$$a_1 = 5 \quad \text{جمله اول دنباله هندسی} \quad 5 + 6 = 11$$

$$\text{جمله دوم دنباله هندسی} \quad a_2 + 4 = a_1 + d + 4 = 5 + d + 4 = d + 9$$

$$\text{جمله سوم دنباله هندسی} \quad a_3 + 3 = a_1 + 2d + 3 = 5 + 2d + 3 = 2d + 8$$

در دنباله هندسی جمله وسط، واسطه هندسی بین جمله قبل و بعد از خود است، پس:

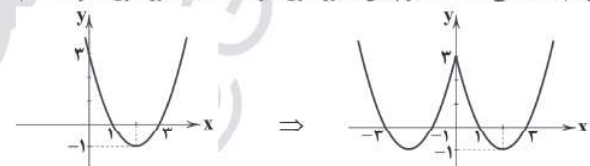
$$(d+9)^2 = 11(2d+8) \Rightarrow d^2 + 18d + 81 = 22d + 88$$

$$\Rightarrow d^2 - 4d - 7 = 0 \Rightarrow \begin{cases} d = 2 - \sqrt{11} \\ d = 2 + \sqrt{11} \end{cases}$$

$d = 2 + \sqrt{11}$ قابل قبول است، زیرا در دنباله صعودی $d > 0$ است.

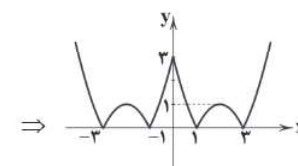
۱۰۳ ۳

اگر $f(x) = x^2 - 4x + 3$ باشد، آنگاه $|f(x)| = |x|^2 - 4|x| + 3$ خواهد بود که برای رسم $f(|x|)$ از روی f ابتدا کافی است سمت چپ محور y ها را حذف و سپس قرینه سمت راست را نسبت به محور y ها نیز رسم کنیم و هم چنین برای رسم $|f|$ کافی است مقادیر پایین محور طول ها را نسبت به محور طول ها قرینه کنیم:



$$f(x) = x^2 - 4x + 3$$

$$f(|x|) = |x|^2 - 4|x| + 3$$



$$|f(|x|)| = ||x|^2 - 4|x| + 3|$$

حال برای آن که $|f(|x|)| = k$ دارای ۴ جواب متمایز باشد، باید $k \in (1, 3) \cup \{0\}$ باشد.

خواسته مسئله $f'(2)$ است. ۳ ۱۱۵

$$f(x) = \underbrace{(x - \sqrt{2x})}_{g(x)} \times \underbrace{\frac{1}{2x + \sqrt{x+2}}}_{h(x)}$$

از آنجایی که $g(2) = 0$ و $g'(2) = 1$ و $h(2) = \frac{1}{6}$ پیوسته است پس $f'(2) = g'(2)h(2)$ می‌باشد.

$$g'(x) = 1 - \frac{1}{\sqrt{2x}} \Rightarrow g'(2) = 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow f'(2) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

$$y = f \circ g(x) \Rightarrow y' = g'(x)f'(g(x))$$

$$y'(2) = g'(2)f'(g(2)) = g'(2)f'(0)$$

$$g'(x) = 4x - 1 \Rightarrow g'(0) = -1$$

$$y'(2) = 2 \times (-1) = -2$$

۴ ۱۱۷

$$f'(c) = \frac{1}{2} \times \frac{f(2) - f(1)}{2 - 1} = \frac{1}{2} \times ((4 - 1) - (1 - 6))$$

$$\Rightarrow 2c - 6 = \frac{1}{2}(-1 + 5) = 2 \Rightarrow 2c = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$f(c) = \frac{1}{16} - \frac{2c}{2} = \frac{1}{16} - \frac{8}{2} = -\frac{13}{4}$$

۳ ۱۱۸

$$y = \sin kx + \cos kx \Rightarrow y' = k \cos kx - k \sin kx$$

$$\Rightarrow y'' = -k^2 \sin kx - k^2 \cos kx$$

$$\Rightarrow y'' = -k^2 (\sin kx + \cos kx)$$

$$\Rightarrow y'' + k^2 y = 0 \Rightarrow k^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow k = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$f(2) = 0 \Rightarrow A(2, 0) \in f(x)$$

۴ ۱۱۹

$$f(x) = \underbrace{\left(\frac{x^2 - 4}{g(x)}\right)}_{g(x)} \cot \underbrace{\frac{\pi}{2x}}_{h(x)}$$

$$\Rightarrow f'(2) = g'(2)h(2) = 4 \times 1 = 4$$

شیب خط مماس: $4 \times 1 = 4$

$$y - 0 = 4(x - 2) \Rightarrow y = 4x - 8$$

پس عرض از مبدأ خط مماس برابر -8 است.

۱ ۱۲۰

$$\log_6 18 = \log_{3 \times 2} 3^2 \times 2 = \frac{\log 3^2 + \log 2}{\log 3 + \log 2} = \frac{2 \log 3 + \log 2}{\log 3 + \log 2} = \frac{1}{6}$$

صورت و مخرج کسر بالا را بر $\log 2$ تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{2 \log_3 3 + 1}{\log_3 3 + 1} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{6} \log_3 3 + \frac{1}{6} = \frac{2 \log_3 3 + 1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} \log_3 3 = \frac{1}{6} \Rightarrow \log_3 3 = 1$$

۴ ۱۱۰

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{2 \sin^2 x}} &= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{2} |\sin x|} = \frac{1}{\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sin x} \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{\sin x}}{2 \sin x \cos x} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{\sin x}}{\cos x \sqrt{\sin x}} \\ &= \frac{1}{2\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1}{\cos x} \times \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1}{\sqrt{\sin x}} \\ &= -\frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{0^+} = -\infty \end{aligned}$$

چون تابع در $x=2$ از راست پیوسته است، پس: ۴ ۱۱۱

$$f(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \Rightarrow [2\sqrt{2}] + b = 4 + 2 \Rightarrow 2 + b = 6 \Rightarrow b = 4$$

از طرفی حد چپ تابع در $x=2$ برابر 1^0 است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (ax^2 - 6) = 4a - 6 = 1^0 \Rightarrow a = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 + [x]) = 4 + 2 = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} (ax^2 - 6) = -a - 6 = -2 - 6 = -8$$

پس جواب مسئله $12 - 8 = 4$ می‌باشد.

۱ ۱۱۲

$$f(x) = a + \cos\left(\frac{\pi}{4} - \pi bx\right) = a + \sin(\pi bx)$$

$$f(0) = -1 \Rightarrow a = -1$$

فاصله بین ۶ تا ۱۶ که 1^0 واحد است، یک دوره تناوب است.

$$\frac{2\pi}{\pi b} = 1^0 \Rightarrow |b| = \frac{1}{5}$$

ضمناً اگر تابع را یک واحد به بالا انتقال دهیم متوجه می‌شویم که $b < 0$ است،

پس $b = -\frac{1}{5}$ صحیح است در نتیجه $f(x) = -1 + \sin\left(-\frac{\pi x}{5}\right)$ می‌باشد.

$$f\left(\frac{12}{5}\right) = -1 - \sin\left(\frac{\pi}{5} \times \frac{12}{5}\right) = -1 - \sin\left(\frac{12\pi}{25}\right)$$

$$= -1 - \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{5}\right) = -1 - \frac{1}{5} = -\frac{6}{5}$$

با انتخاب $\sin x = t$ داریم: ۳ ۱۱۳

$$3t^3 - 3t^2 - t + 1 = 0 \Rightarrow 3t^2(t-1) - (t-1) = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(3t^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \\ t = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

هر کدام از معادله‌های $\sin x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ و $\sin x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ در یک دور دایره مثلثاتی، دو جواب دارند پس مجموعاً معادله فوق ۵ ریشه دارد.

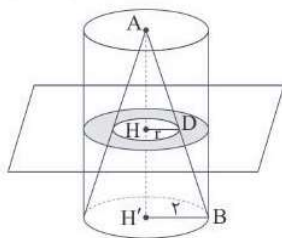
۲ ۱۱۴

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{10})^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{10})^+} \left[-\frac{4}{x}\right] = \left[-\frac{4}{(\frac{1}{10})^+}\right]$$

$$= [-(4 \cdot 10)] = [-40] = -40$$



$$\text{طبق قضیه نامساوی مثلثی داریم:} \quad 1 \quad 121$$



زوایای AMN و ANM ظلی هستند بنابراین:

$$\widehat{ANM} = \widehat{AMN} = \frac{\widehat{NM}}{2}$$

$$\widehat{ANM} + \widehat{AMN} + \widehat{A} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{NM} + \widehat{A} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{NM} = 180^\circ - \widehat{A}$$

$$\widehat{P} = \frac{\widehat{NM}}{2} = \frac{180^\circ - \widehat{A}}{2} = 90^\circ - \frac{\widehat{A}}{2}$$

نکته: اگر r_a, r_b, r_c شعاع‌های سه دایره محاطی خارجی

مثلث و r شعاع دایره محاطی داخلی باشد، آن‌گاه داریم:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c}$$

(الف)

$$r, r_a, r_b, r_c = S^r$$

(ب)

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{10+5+4}{20} = \frac{19}{20} \Rightarrow r = \frac{20}{19}$$

$$S = \sqrt{\frac{20}{19} \times 2 \times 4 \times 5} = 20 \sqrt{\frac{2}{19}}$$

ابتدا یک نقطه دلخواه روی خط را به دست می‌آوریم سپس

تصویر این یک نقطه را تحت تجانس گفته شده حساب می‌کنیم. سپس از

نقطه تصویر، با شیب ۲- معادله خط را می‌نویسیم.

توجه کنید: تجانس شیب خط را حفظ می‌کند.

$$K=2, \quad O(1, 3), \quad \text{مرکز تجانس}$$

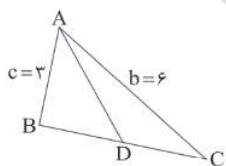
نقطه $A(0, 1)$ نقطه دلخواه روی خط می‌باشد.

$$\overrightarrow{OA'} = K\overrightarrow{OA} \Rightarrow A' - O = K(A - O) \Rightarrow A' = KA + (1-K)O$$

$$A' = 2(0, 1) + (-1)(1, 3) = (-1, -1)$$

$$\text{معادله خط تصویر: } y+1 = -2(x+1) \Rightarrow y+2x = -3$$

$$a=2, b=-3 \Rightarrow a+b=-1$$

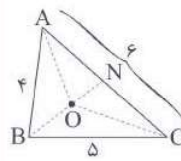


$$\widehat{B} + \widehat{C} = 120^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 60^\circ$$

$$AD = \frac{rbc \cos \frac{A}{2}}{b+c} = \frac{2 \times 3 \times 6 \times \cos 30^\circ}{3+6} = 2\sqrt{3}$$

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC \Rightarrow 12 = 3 \times 6 - BD \times DC$$

$$\Rightarrow BD \times DC = 18 - 12 = 6$$



$$\Delta ABN: BN < AB + AN \Rightarrow OB + ON < AB + AN$$

$$\Delta ONC: OC < ON + NC$$

$$OB + OC < AB + AN + NC = AB + AC \quad (1)$$

$$\Delta OBC: OB + OC > BC \quad (2)$$

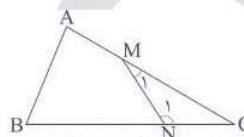
$$(1), (2) \Rightarrow BC < OB + OC < AB + AC \Rightarrow 5 < OB + OC < 10$$

پس $OB + OC$ می‌تواند برابر ۸ باشد.

۲ ۱۲۲

$$\frac{AM}{MC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AM+MC}{MC} = \frac{1+2}{2} \Rightarrow \frac{AC}{MC} = \frac{3}{2} \Rightarrow MC = \frac{2}{3}AC$$

چهارضلعی ABNM محاطی است پس زوایای روبه‌رو مکمل هم هستند.



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{N}_1 = \widehat{A} \\ \widehat{M}_1 = \widehat{B} \\ \widehat{C} = \widehat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta MNC \sim \Delta ABC$$

$$\Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{MC}{BC} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{\frac{2}{3}AC}{BC} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{2}{6} \Rightarrow AC = 3\sqrt{2}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}AC \cdot BC \cdot \sin \widehat{C} = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times 6 \times \frac{1}{2} = 9\sqrt{2}$$

اگر وسط‌های دوزنقه متساوی‌الساقین را به هم وصل کنیم

چهارضلعی حاصل، لوزی است که مساحت آن نصف مساحت دوزنقه است.

سینوسی یک زاویه $\times$ مربع یک ضلع = لوزی

$$= (\sqrt{5})^2 \times \sin 120^\circ = 5 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

$$S_{\text{دوزنقه}} = 2S_{\text{لوزی}} = 2 \times \frac{5\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

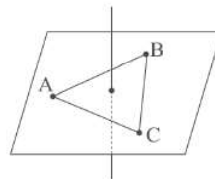
نکته: مکان هندسی نقاطی از فضا که از دو نقطه A و B به

یک فاصله باشند، صفحه عمودمنصف پاره خط AB است.

صفحه عمودمنصف AB و صفحه عمودمنصف AC را قطع می‌دهیم، فصل

مشترک این دو صفحه که یک خط است جواب سوال است که بر صفحه مثلث

ABC عمود است.



۲ ۱۲۵

$$\Delta AH'B: HD \parallel H'B \Rightarrow \frac{AH}{AH'} = \frac{r}{2} \Rightarrow \frac{r}{6} = \frac{r}{2} \Rightarrow r = \frac{4}{3}$$



طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow a \sin B = b \sin A$$

حال در فرض مساله جایگذاری می‌کنیم:

$$a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 A = 16 \Rightarrow a^2 (\cos^2 B + \sin^2 B) = 16$$

$$\Rightarrow a^2 \sin^2 B = 16$$

$$\Rightarrow a = 4$$

۴ ۱۳۱

$$A^2 + B^2 = A^2 \cdot A + (2A - I)^2 = A \cdot A + 4A^2 - 4A + I = 5A^2 - 4A + I$$

$$= A^2 + 4A^2 \cdot A - 4A + I = A + 4A - 4A + I = A + I$$

$$= -2A + 6A - I = 4A - I = A + \frac{2A - I}{B} = A + B$$

۲ ۱۳۲

$$A \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{3}{2} & -2 \\ -\frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 5 & -6 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = -6 + 5 = -1$$

$$|(2A)^{-1}| = |\frac{1}{2} A^{-1}| = \frac{1}{2} \times \frac{1}{|A|} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{-1} = -\frac{1}{2}$$

نسبت به ستون اول بسط می‌دهیم.

۴ ۱۳۳

$$\sin 4\theta = 2 \cos \theta (4 \cos^2 \theta - 1) - (2 \cos \theta - 0) = 2 \cos \theta (4 \cos^2 \theta - 2)$$

$$= 4 \cos \theta (2 \cos^2 \theta - 1) = 4 \cos \theta \cos 2\theta = \frac{4 \sin \theta \cos \theta \cos 2\theta}{\sin \theta}$$

$$= \frac{\sin 4\theta}{\sin \theta}$$

معادله دایره C را می‌نویسیم. می‌دانیم W (مرکز دایره C)

۴ ۱۳۴

روی محور y هاست و فاصله W(0, β) از خط x + y = 0 برابر شعاع دایره است.

$$y = -x \quad y = x \quad R = 3\sqrt{2}$$

$$\frac{|0 + \beta|}{\sqrt{1+1}} = 3\sqrt{2} \Rightarrow \beta = 6 \Rightarrow W = (0, 6)$$

$$x^2 + y^2 - 6x - 2y + 9 = 0$$

$$\Rightarrow W'(3, 1) \quad R' = \sqrt{9+1-9} = 1$$

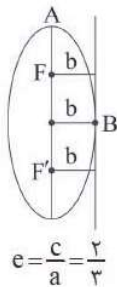
$$d = |WW'| = \sqrt{(3-0)^2 + (1-6)^2} = \sqrt{9+25} = \sqrt{34}$$

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \sqrt{34 - (3\sqrt{2} - 1)^2} = \sqrt{15 + 6\sqrt{2}}$$

مجموع فاصله‌های کانون‌ها از خط مماس در نقطه B همان

۴ ۱۳۵

۲b است. بنابراین باید b را محاسبه کنیم.



$$e = \frac{c}{a} = \frac{2}{r}$$

$$AF = a - c = 2 \Rightarrow a = c + 2 \xrightarrow{\text{در رابطه بالا قرار می‌دهیم}} \frac{c}{c+2} = \frac{2}{r}$$

$$\Rightarrow 2c = 2c + 6 \Rightarrow c = 6$$

$$a = c + 2 \Rightarrow a = 8$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 8^2 - 6^2 = 28$$

$$\Rightarrow b = \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \Rightarrow 2b = 4\sqrt{7}$$

نکته: سهمی، مکان هندسی مرکز دایره‌ای است که بر خط d

۴ ۱۳۶

مماس و از نقطه F خارج خط می‌گذرد. ابتدا معادله سهمی را می‌یابیم.

خط هادی سهمی و A(2, 4)، کانون سهمی می‌باشد. سهمی قائم رو به بالاست بنابراین معادله آن به صورت زیر است.

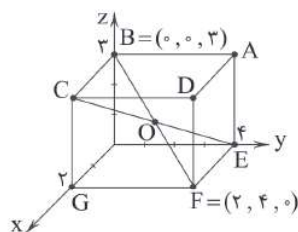
$$(x - \alpha)^2 = 4a(y - \beta)$$

$$(x - 2)^2 = 4a(y - 2)$$

$$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ (x - 2)^2 = 4a(y - 2) \end{cases} \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 4a(2x + 1 - 2)$$

$$\Rightarrow x^2 - 2 \cdot 2x + 12 = 0 \Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = -\frac{-b}{a} = -\frac{-2}{1} = 2$$

راه اول: ۳ ۱۳۷



مرکز مکعب مستطیل محل هم‌رسمی قطرها است که وسط قطرها می‌باشد.

$$O = \left(\frac{0+3}{2}, \frac{0+3}{2}, \frac{3+0}{2} \right) = \left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2} \right)$$

راه دوم: نصف مؤلفه‌های سه بردار داده‌شده مرکز مستطیل خواهد شد.

هرگاه دو خط d و l موازی باشند، از دوران d حول l یک

۳ ۱۳۸

استوانه ایجاد می‌شود. حال اگر صفحه P سطح استوانه را طوری قطع کند که با d موازی شود آن‌گاه شکل حاصل دو خط موازی خواهد بود.

می‌دانید که: ۳ ۱۳۹

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

(الف)

$$T \vee p \equiv T$$

(ب)

بنابراین داریم:

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

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

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



۱۴۵ ۲ چون طول فاصله اطمینان با n رابطه معکوس دارد

یعنی: $\frac{1}{\sqrt{n}} \sim 2e$ (با فرض ثابت بودن ضریب اطمینان و انحراف معیار) پس داریم:

$$\frac{\frac{1}{\sqrt{n'}}}{\frac{1}{\sqrt{n}}} = \frac{0/1}{0/3} \Rightarrow \frac{\frac{1}{\sqrt{n'}}}{\frac{1}{\sqrt{64}}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{n'} = 24$$

$$\Rightarrow n' = 576 \Rightarrow n \text{ مقدار افزایش } = 576 - 64 = 512$$

۱۴۶ ۳ اگر $a = b$ می توان طرفین را به توان ۳ رساند و اگر $a^3 = b^3$

می توان از طرفین ریشه سوم گرفت و سایر گزینه ها با مثال نقض رد می شوند.

۱۴۷ ۱ همه گزینه ها به کمک تعریف همبستگی ثابت می شوند و برای گزینه اول مثال نقض وجود دارد.

$$6 \mid 3 \times 4 \text{ اما } 6 \nmid 3, 6 \nmid 4$$

۱۴۸ ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{فرد } a \Rightarrow a+2 \\ b \mid a+2 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{فرد است } b$$

حال می دانیم مربع هر عدد فرد به شکل $8t+1$ است.

$$a^2 + b^2 + 3 = 8t + 1 + 8t' + 1 + 3 = 8(t+t') + 5$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + 3 = 8k + 5 \Rightarrow \text{باقی مانده } = 5$$

۱۴۹ ۱ شرط وجود جواب را بررسی می کنیم:

$$(3a+2, 2a-3) \mid 39$$

$$(3a+2, 2a-3) = d \Rightarrow \begin{cases} d \mid 3a+2 \Rightarrow d \mid 2(3a+2) \Rightarrow d \mid 6a+4 \\ d \mid 2a-3 \Rightarrow d \mid -2(2a-3) \Rightarrow d \mid -4a+6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع را می شمارد}} d \mid 13 \Rightarrow d=1 \text{ یا } d=13$$

که همواره $13 \mid 39$ و $1 \mid 39$ پس این معادله به ازای هر مقدار a دارای جواب است.

پس گزینه ۱ صحیح است.

$$p=10, pr=2q$$

$$10r=2 \times q \Rightarrow 10r=2(2r^2-3) \Rightarrow 4r^2-10r-6=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r=3 \Rightarrow q=15 \Rightarrow q^2+r^2=225+9=234 \\ r=-\frac{1}{4} \text{ غ ق} \end{cases}$$

۱۵۱ ۲ می دانیم درجه هر رأس در گراف C_n برابر ۲ هست پس درجه

هر رأس در گراف $\bar{C}_n$ برابر $n-3$ هست پس عدد احاطه گیری آن برابر ۲ خواهد بود.

$$\gamma(\bar{C}_n) = 2$$

پس گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۲ ۱ از متمم حل می کنیم.

پنج رقمی که ارقام آن ها متمایز هستند - کل = جواب

$$\Rightarrow \text{جواب} = 9 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 - 9 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6$$

$$= 90000 - 27720 = 62280$$

۱۵۳ ۲ مجموعه احاطه گره های می نیم که شامل رأس b باشد، به

صورت زیر است:

$$\{b, d, h\}, \{b, i, j\}, \{b, f, e\}$$

۱۴۰ ۴ اجتماع همه زیرمجموعه های ۵ عضوی A برابر با خود

مجموعه A است. بنابراین همه افزارهای یک مجموعه ۸ عضوی که فاقد مجموعه تک عضوی و چهار عضوی باشد به صورت زیر است.

$$\left(\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \end{array} \right) = \frac{\binom{8}{3} \binom{5}{3}}{3!} = 280$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \end{array} \right) = \frac{\binom{8}{2} \binom{6}{2} \binom{4}{2}}{4!} = 105$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \end{array} \right) = \binom{8}{2} = 28$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \end{array} \right) = \binom{8}{3} = 56$$

$$\text{کل افزاها} = 280 + 105 + 28 + 56 = 469$$

$$P(1) = x, P(2) = 2x, P(3) = 2x, P(4) = 3x$$

$$P(5) = 2x, P(6) = 4x$$

$$\sum_{i=1}^6 P(i) = 1 \Rightarrow x + 2x + 2x + 3x + 2x + 4x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{14}$$

$$P(\text{مضرب } 3 \text{ نیاید}) = P(\{1, 2, 4, 5\}) = x + 2x + 2x + 2x = 8x$$

$$= 8 \times \frac{1}{14} = \frac{4}{7}$$

۱۴۲ ۱ طبق احتمال کل داریم:



$$P(E) = P(A \cap E) + P(B \cap E) = P(A) \times P(E|A) + P(B) \times P(E|B)$$

$$= 0/3 \times 0/1 + 0/4 \times (1 - 0/8) = 0/3 + 0/8 = 0/11$$

$$P(E|B) = 1 - P(E'|B)$$

می دانیم که:

۱۴۳ ۴ نکته: واریانس ترکیبی دو جامعه با میانگین های نابرابر به

صورت زیر محاسبه می شود.

$$\sigma^2 = \frac{\sigma_1^2 N_1 + \sigma_2^2 N_2}{N_1 + N_2} + \frac{N_1 (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + N_2 (\bar{x}_2 - \bar{x})^2}{N_1 + N_2}$$

$$\bar{x} = \text{میانگین کل دو جامع} = \frac{20 \times 15 + 30 \times 10}{20 + 30} = 12$$

$$\sigma^2 = \frac{20 \times 17 + 30 \times 12}{20 + 30} + \frac{20(15-12)^2 + 30(10-12)^2}{20 + 30} = 14 + 6 = 20$$

۱۴۴ ۴ چون تعداد داده ها ۲۳ می باشد بنابراین ۵ داده قبل از چارک

اول و ۵ داده بعد از چارک سوم قرار می گیرد و ۱۳ داده دیگر داخل یا روی جعبه قرار می گیرند.

بنابراین میانگین کل داده های آماری برابر است با:

$$\frac{5 \times 12 + 13 \times 15 + 5 \times 16 + 5 \times 17}{23} = \frac{60 + 195 + 80 + 85}{23} = \frac{420}{23} = 18 \frac{6}{23}$$



سرعت متوسط در دو ثانیه سوم حرکت (۴۵-۴۳) و سه ثانیه دوم حرکت (۴۳-۴۳) را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_{av(4-6)} = \frac{[2(6)^2 - 10(6)] - [2(4)^2 - 10(4)]}{6-4} = 10 \frac{m}{s} \\ v_{av(3-6)} = \frac{[2(6)^2 - 10(6)] - [2(3)^2 - 10(3)]}{6-3} = 8 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{av(4-6)}}{v_{av(3-6)}} = \frac{10}{8} = 1.25$$

ابتدا سرعت متوسط (v_{av}) را با توجه به رابطه آن محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-10 - 5}{t' - 0} = -\frac{15}{t'} \frac{m}{s}$$

با توجه به افقی بودن نمودار (شیب صفر) در لحظه $t = 0$ ، سرعت اولیه متحرک برابر با صفر است.

سرعت متحرک در لحظه t' برابر با شیب خط مماس به آن در لحظه t' است، لذا داریم:

$$v(t') = \text{شیب خط مماس} = \frac{-10 - 5}{t' - 0} = -\frac{15}{t'} \frac{m}{s}$$

در نتیجه برای شتاب متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه t' خواهیم داشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(t') - v_0}{t' - 0} = \frac{-\frac{15}{t'} - 0}{t'} = -\frac{15}{t'^2} \frac{m}{s^2}$$

بنابراین:

$$\frac{v_{av}}{a_{av}} = \frac{\frac{15}{t'}}{\frac{15}{t'^2}} = t'$$

برای محاسبه جابه‌جایی در ثانیه t می‌توانیم تفاضل جابه‌جایی از ابتدای حرکت تا لحظات t و $(t-1)$ را به دست آوریم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0=0} \begin{cases} \Delta y_{(t-1)} = -\frac{1}{2}gt^2 \\ \Delta y_{(t-(t-1))} = -\frac{1}{2}g(t-1)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta y_{\Delta t} = [-\frac{1}{2}gt^2] - [-\frac{1}{2}g(t-1)^2] = -\frac{1}{2}g(2t-1)$$

هم‌چنین برای محاسبه جابه‌جایی در ثانیه $(t-3)$ می‌توانیم تفاضل جابه‌جایی از ابتدای حرکت تا لحظات $(t-3)$ و $(t-4)$ را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \Delta y_{(t-3)} = -\frac{1}{2}g(t-3)^2 \\ \Delta y_{(t-4)} = -\frac{1}{2}g(t-4)^2 \end{cases} \Rightarrow \Delta y_{\Delta t(t-3)} = -\frac{1}{2}g(2t-7)$$

$$\frac{\Delta y_{\Delta t} \text{ ثانیه } t}{\Delta y_{\Delta t(t-3)} \text{ ثانیه } (t-3)} = \frac{-\frac{1}{2}g(2t-1)}{-\frac{1}{2}g(2t-7)} = 3 \Rightarrow 6t-21=2t-1 \Rightarrow t=5s$$

$$h = |-\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t| \xrightarrow{v_0=0} h = |-\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2| = 125m$$

ابتدا ۲ نفر از ۵ نفر که می‌خواهیم به آن‌ها هیچ خودکاری

ندهیم را به $\binom{5}{2} = 10$ انتخاب می‌کنیم. به سه نفر باقی‌مانده حداقل باید یک خودکار برسد. بنابراین تعداد راه‌های توزیع ۱۰ خودکار یکسان بین سه نفر به طوری که به هر نفر حداقل یک خودکار برسد، برابر است با:

$$\binom{10-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36$$

بنابراین طبق اصل ضرب به $36 \times 10 = 360$ طریق می‌توان توزیع خودکارها را انجام داد.

نکته: با اعمال جایگشت روی اعضای مربع لاتین $n \times n$ ،

$n!$ مربع لاتین جدید حاصل می‌شود. بنابراین تعداد مربع‌های لاتین جدید $23! - 1 = 4!$ خواهد بود.

فیزیک

ابتدا سرعت‌های اولیه دو خودرو را به متر بر ثانیه تبدیل

می‌کنیم:

$$v_A = -72 \frac{km}{h} \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{1h}{3600 s} = -20 \frac{m}{s}$$

$$v_B = 57.6 \frac{km}{h} \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{1h}{3600 s} = +16 \frac{m}{s}$$

حال معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت را برای دو خودرو می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}(6)t^2 + (-20)t + 100 \\ \Rightarrow x_A = 3t^2 - 20t + 100 \\ x_B = \frac{1}{2}(-2)t^2 + (16)t + 28 \\ \Rightarrow x_B = -t^2 + 16t + 28 \end{cases}$$

هنگامی دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند که مکان‌های آن با هم یکسان شود، لذا داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 3t^2 - 20t + 100 = -t^2 + 16t + 28$$

$$\Rightarrow 4t^2 - 36t + 72 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 3s \\ t_2 = 6s \end{cases}$$

در نتیجه دو خودرو برای دومین بار در لحظه $t_2 = 6s$ از کنار هم عبور می‌کنند. حال کافی است که جابه‌جایی خودرو B در این ۶ ثانیه را محاسبه کنیم تا به خواسته سؤال برسیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x_B = \frac{1}{2} \times (-2) \times (6)^2 + 16(6) = 60m$$

از مقایسه معادله داده‌شده با رابطه معادله سرعت - زمان در

حرکت با شتاب ثابت می‌توانیم شتاب و سرعت اولیه متحرک را به دست آوریم:

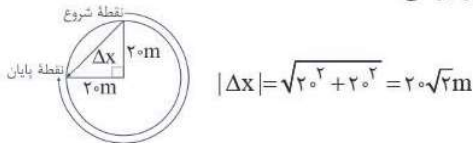
$$\begin{cases} v = at + v_0 \\ v = 4t - 10 \end{cases} \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}, v_0 = -10 \frac{m}{s} (*)$$

حال معادله جابه‌جایی متحرک را تشکیل می‌دهیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{(*)} \Delta x = \frac{1}{2}(4)t^2 + (-10)t = 2t^2 - 10t$$



بزرگی جابه‌جایی خودرو برابر با اندازه برداری است که نقطه ابتدایی مسیر را به نقطه انتهایی آن وصل می‌کند:



$$\Rightarrow \frac{1}{\Delta x} = \frac{90}{20\sqrt{2}} = 2/25\sqrt{2}$$

۱۶۵ ۳ با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ و ثابت بودن جرم، داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_1 \frac{v_2}{v_1}}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{64}$$

$$\Rightarrow K_2 = 20 \times 10^3 \text{ J}$$

با توجه به اتلاف انرژی خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \Delta K + \Delta U = W_{f_k} \\ W_{f_k} = -f_k d \end{cases} \xrightarrow{\Delta U=0} \Delta K = -f_k d$$

$$\Rightarrow (20 - 1280) \times 10^3 = -6300 d \Rightarrow d = 200 \text{ m}$$

۱۶۶ ۲ ابتدا اندازه نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

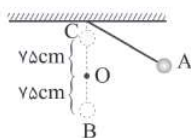
$$F_N = m(g-a) = 60(10-2) = 480 \text{ N}$$

نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند به سمت بالا و جابه‌جایی شخص به سمت پایین بوده و زاویه بین نیرو و جابه‌جایی 180° است، لذا داریم:

$$W = F_N d \cos \theta \xrightarrow{\theta=180^\circ} W = 480 \times 10 \times (-1)$$

$$= -4800 \text{ J} = -4.8 \text{ kJ}$$

۱۶۷ ۱ در بدترین حالت، زمانی آونگ می‌تواند به دور میخ بپیچد که بعد از برخورد به میخ و تا شدن، به بالای نقطه O یعنی نقطه C برسد و در آنجا سرعتش صفر شود:



با توجه به عدم اتلاف انرژی، می‌توانیم پایستگی انرژی مکانیکی را برای نقاط A و C بنویسیم:

$$E_A = E_C \Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C$$

$$\xrightarrow{v_C=0, h_C=1/5m} \left(\frac{1}{2}v_A^2\right) + (10 \times (2-2\cos 60^\circ)) = 10 \times 1/5$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{m}{s}}$$

۱۶۸ ۳ در لحظه $t=3\text{s}$ متحرک برای دومین بار از مبدأ (یعنی $x=0$) می‌گذرد. بنابراین:

$$x = A \cos(\omega t) \xrightarrow{x=0} 0 = A \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A=0 \text{ غیرممکن} \\ \cos(\omega t)=0 \Rightarrow \begin{cases} \omega t = \frac{\pi}{2} \text{ ق ق غ} \\ \omega t = \frac{3\pi}{2} \text{ ق ق غ} \end{cases} \end{cases}$$

۱۶۰ ۲ بررسی عبارت‌ها:

(الف) با توجه به قانون دوم نیوتون برای دو جسم داریم:

$$\vec{f}_k = \mu_k mg$$

$$F_{\text{net}} = ma : \begin{cases} F_{\text{net}(m)} = -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \\ F_{\text{net}(M)} = -\mu_k Mg = Ma \Rightarrow a = -\mu_k g \end{cases}$$

با توجه به برابر بودن سرعت‌های اولیه و شتاب دو جسم، مسافت برابری توسط آنها طی خواهد شد.

(ب) نیروهای کشش و واکنش به دو جسم متفاوت وارد می‌شوند و نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند.

(ج) هنگام قدم زدن، پایی که با سطح زمین در تماس است، ثابت بوده و به همین دلیل اصطکاک از نوع ایستایی است.

۱۶۱ ۴ برای به حرکت درآوردن جسم لازم است که نیروی خارجی وارد به آن با $f_{s,\text{max}}$ برابر شود. (در حقیقت اندکی باید از آن بزرگ‌تر شود)، در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N=mg} f_{s,\text{max}} = \mu_s mg \\ F_e = k\Delta x \end{cases}$$

$$F_e = f_{s,\text{max}} \Rightarrow k\Delta x = \mu_s mg \Rightarrow 100 \times \Delta x = 0.6 \times 10 \times 10$$

$$\Rightarrow \Delta x = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

۱۶۲ ۲ در هر دو لحظه، سرعت شخص ثابت بوده و در نتیجه شتاب و

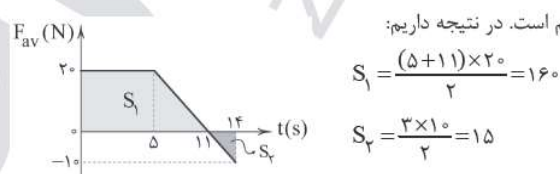
برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است:

$$F_{\text{net}} = f - mg = 0 \Rightarrow f = mg$$

در نتیجه در هر دو وضعیت، نیروی مقاومت هوا با مجموع وزن شخص و چتر برابر است. لذا داریم:

$$\begin{cases} f_1 = mg \\ f_2 = mg \end{cases} \Rightarrow f_1 = f_2$$

۱۶۳ ۴ سطح زیر نمودار نیروی متوسط - زمان، برابر تغییرات تکانه جسم است. در نتیجه داریم:



$$\Delta p = S_1 - S_2 = 160 - 15 = 145 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p = m\Delta v \Rightarrow 145 = 14/5 \Delta v \Rightarrow \Delta v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{\text{av}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{14} = \frac{5}{7} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$P = 2\pi r = 2 \times 3 \times 20 = 120 \text{ m}$$

۱۶۴ ۱ حال محاسبه می‌کنیم که در مدت زمان ۹ ثانیه، این خودرو چه نسبتی از محیط دایره را طی می‌کند:

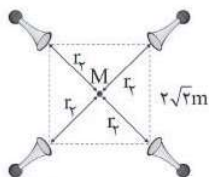
$$\frac{12\text{s}}{9\text{s}} \left| \begin{array}{l} \text{دور ۱} \\ \text{دور ۹} \end{array} \right. \Rightarrow x = \frac{9}{12}$$

$$\Rightarrow l = \frac{9}{12} P = \frac{9}{12} \times 120 = 90 \text{ m}$$



در هر ثانیه ۲۵ نوسان کامل انجام می‌شود؛ از طرفی می‌دانیم که در هر نوسان کامل، سرعت نوسانگر دو بار بیشینه می‌شود. بنابراین در هر ثانیه ۵۰ بار سرعت هر نقطه از محیط انتشار موج بیشینه خواهد بود.

۱۷۱ | در ابتدا باید فاصله نقطه M از هر یک از بوق‌ها را محاسبه کرده و سپس تراز شدت صوت حاصل از هر یک از بوق‌ها را در نقطه M به دست آوریم.



$$2\sqrt{2} \Rightarrow 2r_r = 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} \Rightarrow r_r = 2m$$

با استفاده از رابطه اختلاف تراز شدت صوت برای فواصل ۱ متری و ۲ متری داریم:

$$\beta_1 - \beta_r = 10 \log \left(\frac{r_r}{r_1} \right)^2 \xrightarrow[r_1 = 1m]{\beta_1 = 30dB, r_r = 2m} 30 - \beta_r = 20 \log \left(\frac{2}{1} \right)$$

$$\rightarrow \beta_r = 24dB$$

با قرار دادن چهار بلندگو با فاصله ۲ متر، گویی شدت صوت حاصل از بلندگو در فاصله ۲ متر را، ۴ برابر کرده‌ایم. بنابراین:

شدت صوت ۴ بلندگو

$$\beta'_r - \beta_r = 10 \log \frac{I'}{I} \xrightarrow[\beta_r = 24dB]{I' = 4I} \beta'_r - 24 = 10 \log 4$$

تراز شدت صوت ۴ بلندگو

$$\beta'_r - 24 = 10 \log 4 = 20 \log 2 \Rightarrow \beta'_r = 30dB$$

۱۷۲ | کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن هنگامی گسیل می‌شود که

الکترون از تراز $n = \infty$ به تراز $n' = 3$ سقوط کند؛ هم‌چنین بلندترین طول موج رشته بالمر هم هنگامی است که الکترون از تراز $n = 3$ به $n' = 2$ سقوط کند. بنابراین طبق معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\text{کوتاه‌ترین طول موج پاشن: } \frac{1}{\lambda_1} = 10^{-2} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = 10^{-2} \left(\frac{1}{9} - 0 \right) \Rightarrow \lambda_1 = 900nm$$

$$\text{بلندترین طول موج رشته بالمر: } \frac{1}{\lambda_2} = 10^{-2} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = 10^{-2} \left(\frac{5}{36} \right) \Rightarrow \lambda_2 = 720nm$$

بنابراین:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{900}{720} = \frac{5}{4}$$

۱۷۳ | برای محاسبه انرژی جنبشی بیشینه خواهیم داشت:

$$K_{max} = hf - W_0 = h \frac{c}{\lambda} - h \frac{c}{\lambda_0}$$

$$\Rightarrow K_{max} = \frac{1240}{248} - \frac{1240}{310} = 5 - 4 = 1eV = 1/6 \times 10^{-19}J$$

دقت کنید که متحرک در حرکات نوسانی در دو فاز $\phi_1 = \frac{\pi}{2} (rad)$

و $\phi_2 = \frac{3\pi}{2} (rad)$ در مبدأ نوسان قرار دارد و چون گفته‌شده دومین بار، فاز $\phi_2 = \frac{3\pi}{2} (rad)$ قابل قبول است.

$$\omega t = \frac{3\pi}{2} \xrightarrow[\omega = \frac{2\pi}{T}]{t = 3s} \frac{3\pi}{T} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow T = 4s$$

حال به دست می‌آوریم که نوسانگر در لحظه $t = 3s$ در چه فازی قرار دارد:

$$\omega t = \phi \Rightarrow \frac{3\pi}{T} (t) = \phi \xrightarrow[t = 3s]{T = 4s} \phi = \pi (rad)$$

پس نوسانگر در فاز $\pi (rad)$ و در مکان $-A$ قرار دارد و ما می‌دانیم که در انتهای مسیر نوسان $(x = \pm A)$ ، شتاب نوسانگر بیشینه است، بنابراین:

$$F = ma \Rightarrow \frac{4}{100} = m \times 0.2 \Rightarrow m = \frac{2}{10} kg$$

در گام آخر برای به دست آوردن ثابت فنر به سادگی داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{3\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{3\pi}{4} = \sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow[T = 4s, m = 0.2kg]{\pi^2 = 10} \frac{k}{m} = \frac{22.5}{0.2}$$

$$\frac{4(10)}{4^2} = \frac{k}{0.2} \Rightarrow k = 0.2 \frac{N}{m}$$

بنابراین ثابت فنر ۵۰۰ میلی‌نیوتون بر متر است.

۱۶۹ | می‌دانیم که رابطه دوره نوسان آونگ ساده به صورت زیر است:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_r}{T_1} = \sqrt{\frac{L_r}{L_1} \times \frac{g_1}{g_r}} \Rightarrow \frac{T_r}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_r}} \quad (I)$$

از طرفی با توجه به آنچه در فصل دینامیک آموختیم، رابطه شتاب گرانش زمین با ارتفاع از سطح زمین را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$g = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_1}{g_r} = \left(\frac{R_e + h_r}{R_e + h_1} \right)^2 \quad (II)$$

حالا با استفاده از روابط (I) و (II) داریم:

$$\left. \begin{aligned} I: \frac{T_r}{T_1} &= \sqrt{\frac{g_1}{g_r}} \\ II: \frac{g_1}{g_r} &= \left(\frac{R_e + h_r}{R_e + h_1} \right)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{T_r}{T_1} = \frac{R_e + h_r}{R_e + h_1}$$

$$\Rightarrow \frac{T_r}{T_1} = \frac{R_e + \Delta R_e}{R_e + 0} \Rightarrow \frac{T_r}{T_1} = 6$$

پس در یک شبانه‌روز (۲۴ ساعت)، ساعت آونگ‌دار در ارتفاع ΔR_e از سطح زمین به اندازه ۴ ساعت پیشروی خواهد کرد.

$$\frac{T_r}{T_1} = \frac{x}{24} \Rightarrow x = 4$$

۱۷۰ | می‌دانیم که فاصله هر گره از قله یا دره مجاورش در نقش موج

$$\frac{\lambda}{4} = 10cm \Rightarrow \lambda = 40cm$$

برابر با $\frac{\lambda}{4}$ است. پس داریم:

حالا با استفاده از رابطه $\lambda = vT$ داریم:

$$\lambda = vT \Rightarrow \frac{4}{100} = 10T \Rightarrow T = \frac{4}{1000}s$$

می‌دانیم که دوره (T) و بسامد (f) یک موج، همان دوره و بسامد نوسان ذرات محیط موج است.

$$T_{\text{موج}} = T_{\text{نوسان}} = \frac{4}{1000} \Rightarrow f_{\text{نوسان}} = 250Hz$$



$$\Delta U_{\text{جرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} + Q_{BC} + W_{BC} + Q_{CA} + W_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} + 6000 + Q_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{AB} + Q_{CA} = -6000 - W_{AB}$$

$$W_{AB} = -P\Delta V = -2 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = -400 \text{ J}$$

$$Q_{AB} + Q_{CA} = -6000 + 400 = -5600 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = -5600 \text{ J}$$

با استفاده از تبدیل واحد زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$60 \text{ L} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 6 \times 10^4 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از تناسب می‌توانیم زمان را به دست بیاوریم:

$$\frac{1 \text{ s}}{t = ?} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{6 \times 10^4 \text{ cm}^3} \Rightarrow t = \frac{6 \times 10^4}{1000} = 60 \text{ s} = 1 \text{ min}$$

دقت اندازه‌گیری ترازوی دیجیتالی را می‌توان این‌گونه نوشت که

برای ترازو (۱)، 1 kg و برای ترازو (۲)، 0.001 kg است. پس:

$$\frac{\text{دقت اندازه‌گیری ترازوی (۱)}}{\text{دقت اندازه‌گیری ترازوی (۲)}} = \frac{0.001}{0.0001} = 10$$

می‌دانیم با توجه به قانون پایستگی بار الکتریکی، مجموع

بارهای الکتریکی دو کره پس از قطع و وصل کلید K برابر خواهند بود و به

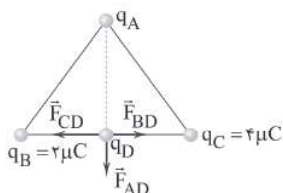
نسبت شعاع آن‌ها پخش خواهند شد. بنابراین:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{q'_A}{q'_B} = \frac{r_A}{r_B} = 3 \Rightarrow q'_A = 3q'_B \Rightarrow \\ q'_A + q'_B = q_A + q_B \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 3q'_B + q'_B = 24 - 8 \Rightarrow 4q'_B = 16$$

$$\Rightarrow q'_B = 4 \mu\text{C} \Rightarrow q'_A = 12 \mu\text{C}$$

با توجه به این‌که بار q_D در وسط قرار می‌گیرد، فاصله بار q_A تا بار q_D برابر 4 cm خواهد بود.



$$F_{AD} = k \times \frac{2 \times 2}{16} = \frac{k}{4}$$

$$F_{BD} = k \times \frac{2 \times 2}{9} = \frac{4}{9}k, F_{CD} = 2F_{BD} = \frac{8}{9}k$$

$$\frac{1}{9}k - \frac{4}{9}k \Rightarrow F_T = \sqrt{\frac{16}{81} + \frac{1}{16}}k$$

در حالت دوم که علامت بار تغییر می‌کند:

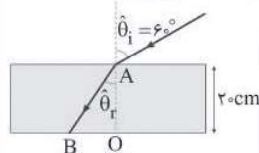
$$\vec{F}_{CD} \leftarrow \vec{F}_{BD} \downarrow \vec{F}_{AD} \Rightarrow \frac{1}{9}k + \frac{4}{9}k = \frac{5}{9}k \Rightarrow F_T = \sqrt{\frac{144}{81} + \frac{1}{16}}k$$

$$\frac{F_T}{F_T} = \sqrt{\frac{2385}{327}}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

در ابتدا با توجه به شکل زیر و با استفاده از قانون شکست

اسنل، زاویه شکست پرتو درون محیط دوم را به دست می‌آوریم:



$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{n_r}{n_i} = \frac{v_i}{v_r} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_r} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{6} \times 10^8}$$

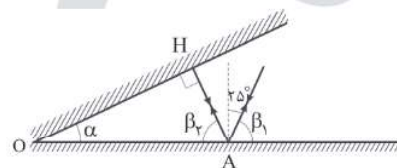
$$\Rightarrow 3 \times 10^8 \times \sin \theta_r = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{6} \times 10^8 \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_r = 45^\circ$$

حال با استفاده از $\cos 45^\circ$ به سادگی وتر مثلث OAB که طول پرتو است را محاسبه می‌کنیم:

$$\cos 45^\circ = \frac{OA}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{20}{AB} \Rightarrow AB = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

با رسم شکلی از مسیر حرکت پرتو به سادگی زاویه α را به دست

می‌آوریم:



$$25^\circ + \beta_r = 90^\circ \Rightarrow \beta_r = 65^\circ \Rightarrow \beta_r = \beta_r \Rightarrow \beta_r = 65^\circ$$

$$\Delta OHA: \beta_r + \hat{H} + \alpha = 180^\circ \Rightarrow 65^\circ + 90^\circ + \alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 25^\circ$$

اگر یک یخچال را به ماشین گرمایی تبدیل کنیم که بین همان

دو منبع یخچال کار کند، آن‌گاه بازده این ماشین گرمایی η به صورت زیر به ضریب عملکرد یخچال K ارتباط دارد.

$$\eta = \frac{1}{K+1} \Rightarrow 0.25 = \frac{1}{K+1} \Rightarrow 0.25K + 0.25 = 1$$

$$\Rightarrow 0.25K = 0.75 \Rightarrow K = 3$$

ابتدا دمای منبع‌ها را بر حسب کلونین محاسبه می‌کنیم:

$$T_H = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$

$$T_L = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$\eta_{\max} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{300}{400} = \frac{1}{4} \Rightarrow \eta_{\max} = 25\%$$

بنابراین بازده نمی‌تواند بالاتر از ۲۵ درصد باشد.

با استفاده از معادله حالت گاز کامل و رابطه مقایسه‌ای آن

می‌توان نوشت:

$$T_1 = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$

$$T_2 = 227 + 273 = 500 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{400} = \frac{P_2 \times 1/5 V_1}{500} \Rightarrow \frac{P_1}{4} = \frac{P_2 \times 1/5}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{4 \times 1/5} = \frac{5}{6}$$



$$\frac{R_{cu}}{R_{Al}} = \frac{\rho_{cu}}{\rho_{Al}} \times \frac{L_{cu}}{L_{Al}} \times \frac{A_{Al}}{A_{cu}} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{A_{Al}}{A_{cu}} \Rightarrow \frac{A_{Al}}{A_{cu}} = 4$$

حال می توان نسبت حجم آن ها را هم به دست آورد.

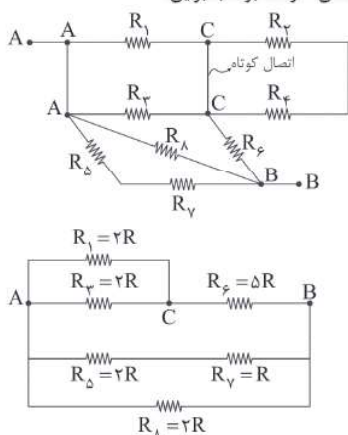
$$\frac{V_{Al}}{V_{cu}} = \frac{A_{Al}}{A_{cu}} \times \frac{L_{Al}}{L_{cu}} \Rightarrow \frac{V_{Al}}{V_{cu}} = 4 \times 2 = 8 \Rightarrow V_{Al} = 8 V_{cu}$$

اکنون به سادگی می توانیم جرم سیم مسی را با استفاده از رابطه مقایسه ای چگالی به دست آورد:

$$\frac{\rho_{Al}}{\rho_{cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{cu}} \times \frac{V_{cu}}{V_{Al}} \Rightarrow \frac{2.7}{9} = \frac{48}{m} \times \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{m} = 2.4 \Rightarrow m = \frac{48}{2.4} = \frac{48}{24 \times 10^{-1}} = \frac{480}{24} = 20 \text{ g}$$

ابتدا گره ها را نام گذاری می کنیم. هر کجا مسیر بدون مقاومتی وجود داشته باشد، نام دو گره یکسان خواهد بود، بنابراین:



$$R_1 \parallel R_2 \Rightarrow R_{1,2} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = R$$

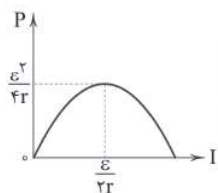
$$R_{1,2,3,4} = R_{1,2} + R_3 + R_4 = R + 5R = 6R$$

$$R_{5,6,7} = R_5 + R_6 + R_7 = 2R + R = 3R$$

$$R_{1,2,3,4} \parallel R_{5,6,7} \parallel R_8 \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6R} + \frac{1}{3R} + \frac{1}{2R}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} \Rightarrow R_{eq} = R$$

ابتدا باید حتماً اطلاعات خودمان را درباره نمودار توان خروجی برحسب جریان کامل کنیم:



حال با استفاده از اطلاعات نمودار می توان فهمید که $\frac{E}{2r} = 12$ و $\frac{E^2}{4r} = 48$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} \frac{E}{2r} = 12 \\ \frac{E^2}{4r} = 48 \end{cases} \xrightarrow{\text{دو رابطه را در هم تقسیم می کنیم}} \frac{\frac{E^2}{4r}}{\frac{E}{2r}} = \frac{48}{12} \Rightarrow \frac{E}{2} = 4 \Rightarrow E = 8 \text{ V}$$

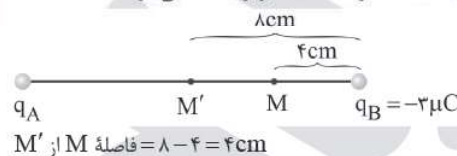
$$\frac{E}{2r} = 12 \Rightarrow \frac{8}{2r} = 12 \Rightarrow \frac{4}{r} = 12 \Rightarrow r = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \Omega$$

بنابراین:

برای این که برآیند میدان های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه ای همانم غیر هم اندازه صفر شود، نقطه مورد نظر باید بین دو بار و نزدیک به بار کوچک تر باشد، بنابراین:

$$\begin{aligned} & \text{Diagram: } q_A = 27 \mu\text{C}, \text{ } q_B = 3 \mu\text{C}, \text{ distance } 16 - x, \text{ point } M \text{ at distance } x \text{ from } q_B. \\ & E_A = E_B \Rightarrow \frac{27}{(16-x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(16-x)^2} = \frac{1}{x^2} \\ & \Rightarrow \frac{3}{16-x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 3x = 16 - x \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4 \text{ cm} \end{aligned}$$

حال اگر دو بار هم اندازه و همانم باشند، برآیند میدان های الکتریکی دقیقاً بین دو بار صفر خواهد بود. در نتیجه فاصله نقطه M' تا بار q_B برابر 8 cm می شود. حال فاصله نقطه M از نقطه M' برابر 4 cm می شود.



با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$W_t = \Delta K$$

از آن جایی هم که تنها نیروی وارد بر بار، نیروی الکتریکی است، می توان نوشت:

$$W_E = \Delta K \Rightarrow W_E = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow E |q| d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 10^5 \times 2 \times 10^{-6} \times d \times \cos 180^\circ = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (25000^2 - 10000^2)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^5 \times d \times (-1) = -7500$$

$$\Rightarrow d = \frac{7500}{2 \times 10^5} = 37.5 \times 10^{-3} \text{ m} = 37.5 \times 10^{-3} \text{ cm} = 3.75 \text{ cm}$$

ظرفیت خازن به عوامل سازنده آن بستگی دارد. پس ابتدا با

تغییرات رخ داده محاسبه می کنیم ظرفیت خازن چند برابر خواهد شد:

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

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times 1 \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$$

حال می دانیم اگر خازنی از باتری جدا شود، بار الکتریکی آن ثابت خواهد ماند

و مطابق رابطه $U = \frac{1}{C} Q$ ، انرژی ذخیره شده در خازن با ظرفیت خازن، رابطه

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{25}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{25}{4} U_1$$

معکوس خواهد داشت. بنابراین:

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \frac{\frac{25}{4} U_1 - U_1}{U_1} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن ۲۵ درصد افزایش می یابد.

ابتدا می خواهیم بدانیم سطح مقطع سیم آلومینیومی چند برابر

سطح مقطع سیم مسی است. می دانیم در دمای ثابت، مقاومت الکتریکی از

$$\text{رابطه } R = \rho \frac{L}{A} \text{ به دست می آید، بنابراین:}$$



۱۹۴ ۴ با توجه به قانون لنز، جریان القا می‌شود که همواره با تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند، در هیچ‌کدام از شکل‌های سؤال جریان القا می‌شود به درستی نمایش داده نشده است.

۱۹۵ ۲ نیروی بین مولکولی هم می‌تواند رانشی باشد و هم ریبایشی. اگر فاصله بین مولکول‌های مایع نسبت به حالت عادی کمی بیشتر شود، نیروی بین مولکولی به صورت ریبایشی عمل می‌کند، ولی اگر فاصله بین مولکول‌ها کمتر از حالت عادی باشد، نیروی بین مولکولی، رانشی است و به همین دلیل مایع، تراکم‌ناپذیر است.

۱۹۶ ۲ با توجه به خطوط هم‌تراز در یک مایع، فشار نقاط M و N با هم برابر هستند. بنابراین:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow P_A - P_B = P_{AB} \\ \Rightarrow P_A - P_B = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0.2 = 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa}$$

۱۹۷ ۳ مطابق اصل برنولی، هر چه تندی شار بیشتر باشد، فشار آن کاهش می‌یابد، پس با توجه به این‌که سطح مقطع B از سایر سطح مقطع‌ها کوچک‌تر است، فشار در آن‌جا کم‌ترین مقدار و تندی بیشترین مقدار را دارد. بنابراین مقایسه فشار و تندی آب در این سه مقطع برابر است با:

$$P_C > P_A > P_B, v_C < v_A < v_B$$

۱۹۸ ۴ بنزین سوخت‌گیری شده در دمای 40°C بوده و در دمای 10°C در حال تحویل بوده است. با توجه به کاهش دما، حجم بنزین نیز کاهش می‌یابد. بنابراین:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow \Delta V = 2000 \times 10^{-3} \times -30 = -60 \text{ L}$$

حجم بنزین ۶۰ لیتر کاهش یافته است. بنابراین ۱۹۴۰ لیتر بنزین تحویل می‌دهد.

۱۹۹ ۱ برای هر کدام از فلزها می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{پارافین}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} + mL_F_{\text{پارافین}} = 0 \\ \Rightarrow |(mc\Delta\theta)_{\text{فلز}}| = (mL_F)_{\text{پارافین}}$$

$$\frac{m_1 c \Delta\theta_1}{m_2 c \Delta\theta_2} = \frac{m'_1 L_F}{m'_2 L_F} \Rightarrow \frac{m_1 \Delta\theta_1}{m_2 \Delta\theta_2} = \frac{m'_1}{m'_2} \\ \frac{m'_1 = 2m'_2}{m_1} \times \frac{60}{20} = 2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} \times 3 = 2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$

۲۰۰ ۲ حالت اول:

حالت دوم:

$$P_M = P_N \xrightarrow{P_1 = P_0} P_1 = 1.5 \text{ Pa}$$

حالت دوم:

$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_2 = \rho gh + P_0 = 13500 \times 10^{-3} \times h + 1.5$$

۱۹۰ ۴ می‌دانیم همواره جریان از پایانه مثبت باتری خارج و به پایانه منفی آن وارد می‌شود. با توجه به جهت قرارگیری دیود، جریان از مقاومت R_p عبور نمی‌کند و مقاومت‌های R_1 و R_3 با یکدیگر متوالی می‌شوند و در نتیجه جریان‌های عبوری از آن‌ها با یکدیگر برابر هستند.

$$\frac{P_1}{P_3} = \frac{R_1 I^2}{R_3 I^2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_3} = \frac{2}{3}$$

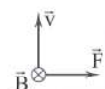
۱۹۱ ۳ ابتدا اندازه نیروهای وارد بر ذره یاردار از طرف میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی را محاسبه می‌کنیم:

$$F_E = E|q| = 2 \times 10^4 \times 1.5 \times 10^{-6} = 3 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_B = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow F_B = 1.5 \times 10^{-6} \times 8000 \times 2/5 \times \sin 90^\circ$$

$$F_B = 3 \times 10^{-2} \text{ N}$$

با توجه به قانون دست راست، جهت نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی را برابر است با:



حال می‌توان فهمید:

$$\vec{F}_B = 0.3 \text{ N} \\ \vec{F}_E = 0.3 \text{ N} \\ F_T = \sqrt{F_B^2 + F_E^2} = \sqrt{(0.3)^2 + (0.3)^2} = 0.3\sqrt{2} \text{ N}$$

۱۹۲ ۴ ابتدا تعداد دور پیچ‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} N_1 = \frac{L}{2\pi R} \\ N_2 = \frac{2L}{\pi R} \end{cases} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{2L}{\frac{L}{2\pi R}} = \frac{2}{\frac{1}{2}} = 4 \Rightarrow N_2 = 4N_1$$

حال با استفاده از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$ داریم:

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 4 \times 2 \times \frac{R}{R} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 16 \Rightarrow B_2 = 16B$$

۱۹۳ ۲ دلیل تغییر بزرگی شار، تغییر جهت میدان مغناطیسی است، بنابراین:

$$\begin{cases} \Delta\Phi = AB\Delta\cos\theta \\ |\vec{\varepsilon}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ \vec{I} = \frac{|\vec{\varepsilon}|}{R} \\ \vec{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases} \\ \Rightarrow \Delta q = \left| \frac{-N}{R} \Delta\Phi \right| \Rightarrow \Delta q = \left| \frac{-N}{R} AB\Delta\cos\theta \right| \\ \Rightarrow \Delta q = \left| -\frac{1}{1} \times 80 \times 10^{-4} \times 0.2 \times (\cos 180^\circ - \cos 60^\circ) \right| \\ = 4 \times 10^{-4} \text{ C} = 400 \mu\text{C}$$



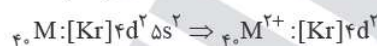
طبق معادله حالت گازهای کامل داریم:

$$\begin{aligned}\frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad V = Ah \rightarrow P_1 h_1 = P_2 h_2 \\ \Rightarrow 10^5 \times 50 &= (13500 \times 10^3 \times 10^5) \times 30 \\ \Rightarrow 50 \times 10^5 &= 30 \times 13500 \times 10^3 \times 10^5 \times h \\ \Rightarrow 20 \times 10^5 &= 30 \times 13500 \times 10^3 \times h \\ \Rightarrow h &= \frac{20 \times 10^5}{30 \times 13500 \times 10^3} = \frac{2 \times 10^2}{3 \times 135} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}\end{aligned}$$

شیمی

۱ ۲۰۱

$${}_{91}M \begin{cases} p+n=91 \\ n-p=11 \end{cases} \Rightarrow p=40, n=51$$



۲ ۲۰۲ ابتدا از روی نسبت مولی Fe به Mg، نسبت جرمی Mg به Fe را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم مولی Fe}} = \frac{\text{جرم مولی Mg}}{\text{جرم مولی Mg}} \Rightarrow \frac{\text{Fe}}{\text{Mg}} = 0.1875$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow \frac{\text{Fe}}{\text{Mg}} \times \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم مولی Fe}} &= 0.1875 \Rightarrow \frac{\text{Fe}}{\text{Mg}} = 0.4375 \\ \Rightarrow \frac{\text{جرم Mg}}{\text{جرم مولی Mg}} &= 2.285\end{aligned}$$

در ادامه از روی نسبت جرمی Mg به Al، نسبت مولی آن ها را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned}\frac{\text{جرم مولی Mg}}{\text{جرم مولی Al}} &= 1.548 \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی Mg}}{\text{جرم مولی Al}} = 1.7415 \\ \Rightarrow \frac{\text{Mg}}{\text{Al}} \times \frac{\text{جرم مولی Mg}}{\text{جرم مولی Al}} &= 1.548 \Rightarrow \frac{\text{Mg}}{\text{Al}} = 1.7415 \\ \frac{\text{Al}}{\text{Fe}} &= \frac{\text{Al}}{\text{Mg}} \times \frac{\text{Mg}}{\text{Fe}} = \frac{1}{1.7415} \times \frac{1}{0.1875} = 3.062\end{aligned}$$

۳ ۲۰۳ به طور کلی عنصرهایی که شماره گروه آن ها بین ۶ تا ۱۲ باشد، جزء عنصرهای واسطه بوده و در آخرین زیرلایه d اتم آن ها حداقل ۵ الکترون وجود دارد. سه عنصر Cr، Tc و Os به ترتیب در گروه های ۶، ۷ و ۸ جدول دورهای جای دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) In ۴۹ در گروه ۱۳ جای دارد.

۲) Y ۳۹ در گروه ۳ جای دارد.

۴) Tl ۸۱ در گروه ۱۳ جای دارد.

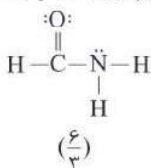
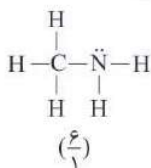
۲ ۲۰۴ عبارت های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(پ) نوار آبی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، در نتیجه انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$ است.

(ت) شمار الکترون های ظرفیتی اتم های Mn و As به ترتیب برابر ۷ و ۵ الکترون است.

۲ ۲۰۵ در زیر، ساختار لوویس ساده ترین آمین (CH_3NH_2) و ساده ترین آمید (HCONH_2) به همراه نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن ها آمده است.



۲ ۲۰۶ جرم مولی ویتامین B_۶ برابر $376 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. ابتدا حساب می کنیم نمونه مورد نظر معادل چند مول ویتامین است.

$$\text{جرم مولی ویتامین} = \frac{112/8 \text{ g}}{376 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.3 \text{ mol B}_6$$

مطابق قانون پایستگی جرم، جرم اکسیژن مصرف شده برابر است با:

$$182/4 \text{ g} = (\text{جرم ویتامین}) - (\text{جرم فراورده}) = \text{جرم اکسیژن}$$

$$\frac{182/4 \text{ g}}{32 \text{ g}} = 5.7 \text{ mol O}_2$$

نسبت مولی اکسیژن به ویتامین نشان می دهد که هر مول ویتامین برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد.

$$\frac{\text{مول اکسیژن}}{\text{مول ویتامین}} = \frac{5.7}{0.3} = 19$$

۲ ۲۰۷ به جز رادیکال سایر موارد نادرست هستند.

گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هواکره، با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی دهد، اما درون موتور خودرو که دمای آن بیشتر از 1000°C است، اندکی از آن ها، طی یک واکنش گرماگیر به اکسیدی از نیتروژن (NO) تبدیل می شود که بی رنگ است و یک رادیکال محسوب می شود.

۳ ۲۰۸ فرض می کنیم 10°g از این مخلوط در دسترس است:

$$\begin{aligned}100 \times \frac{\text{مجموع جرم نیتروژن ها}}{\text{جرم مخلوط}} &= \text{درصد جرمی N در مخلوط} \\ N \text{ جرمی} &= \left(\frac{14}{30} \times 45 \right) + \left(\frac{14}{46} \times 40 \right) + \left(\frac{28}{78} \times 15 \right) = 48.1\end{aligned}$$

۱ ۲۰۹ مقایسه میان انحلال پذیری چهار ترکیب مورد نظر در آب به صورت زیر است:

باریم سولفات > نقره کلرید > کلسیم فسفات > کلسیم سولفات: انحلال پذیری نامحلول کم محلول در آب

۳ ۲۱۰ فرمول مولکولی مالتوز به صورت $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ و جرم مولی آن برابر $342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$\left(\frac{\text{چگالی محلول}}{\text{جرم مولی حل شونده}} \right) (\text{درصد جرمی}) = 10$$

$$\Rightarrow 0.8 = \frac{10 \times 25 \times d}{342} \Rightarrow d = 1.10 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

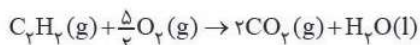
۱ ۲۱۱ بررسی گزینه های نادرست:

نیتروژن، فسفر و آرسنیک سه عنصر نخست گروه ۱۵ هستند. نقطه جوش NH_3 همانند دو ترکیب دیگر (PH_3 و AsH_3) پایین تر از $^\circ \text{C}$ است. (حذف گزینه های ۲ و ۴).

بین دو ترکیب قطبی PH_3 و AsH_3 نیز، نقطه جوش AsH_3 که جرم و حجم بزرگتری دارد، بالاتر است. (حذف گزینه ۳).



۲۱۷ ۱ معادله موازنه شده واکنش سوختن گاز اتین (C_2H_2) به صورت زیر است:



در صورتی که یک مول گاز اتین بسوزد، ۲ مول گاز کربن دی اکسید ($2 \times 44 = 88 \text{ g } CO_2$) و یک مول آب ($1 \times 18 = 18 \text{ g } H_2O$) تولید می شود که تفاوت جرم آن ها برابر 70 g است. اکنون با یک تناسب ساده، پاسخ به دست می آید:

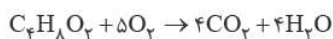
$$\frac{2/45}{70 \text{ g}} \left| \frac{45/5 \text{ kJ}}{x \text{ kJ}} \right| \Rightarrow x = 130 \text{ kJ}$$

آنتالپی سوختن با علامت منفی گزارش می شود.

۲۱۸ ۱ مطابق داده های سؤال، فرمول مولکولی اسید A به صورت $C_nH_{2n}O_4$ است. واضح است که بر اثر سوختن کامل یک مول از اسیدی با n اتم کربن، n مول گاز کربن دی اکسید تولید می شود. به این ترتیب، با توجه به داده های سؤال می توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_{CO_2}}{\bar{R}_{C_nH_{2n}O_4}} = 4 \Rightarrow \frac{n}{1} = 4 \Rightarrow n = 4$$

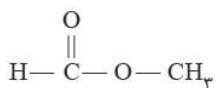
به این ترتیب، معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل اسید A به صورت زیر خواهد بود:



$$\frac{\bar{R}_{H_2O}}{\bar{R}_{O_2}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

۲۱۹ ۲ فقط عبارت «ب» نادرست است.

در مولکول ساده ترین استر، به یک سوی گروه عاملی آن ($-C(=O)-O-$) اتم کربن و به سوی دیگر گروه عاملی، اتم هیدروژن متصل است:



در مورد درستی عبارت (ت) باید گفت: مولکول هر کدام از استرها حداقل دارای ۲ اتم اکسیژن هستند و هر کدام از اتم های اکسیژن نیز ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

۲۲۰ ۲ عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) مطابق ساختار داده شده، آلزارین دارای دو گروه عاملی کتونیک یا کربونیل



(—C—) و دو گروه عاملی هیدروکسیل (—OH) است.

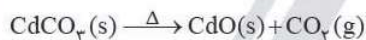
(ب) مطابق ساختار داده شده، فرمول آلزارین به صورت $C_{14}H_{18}O_4$ است، در صورتی که فرمول شیمیایی هگزان به صورت C_6H_{14} می باشد.

(پ) بخش های ناقطبی در این مولکول بر بخش های قطبی آن غالب است و در نتیجه به مقدار کمی در آب حل می شود.

(ت) نور نارنجی - قرمز طول موجی در حدود 500 تا 700 نانومتر دارد. بنابراین آلزارین که به رنگ نارنجی - قرمز است، این بازه از طول موج را جذب نمی کند و بازتاب می دهد.

۲۱۲ ۴ بنزن سرگروه هیدروکربن های آروماتیک است، نه هیدروکربن های حلقوی!

۲۱۳ ۲ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



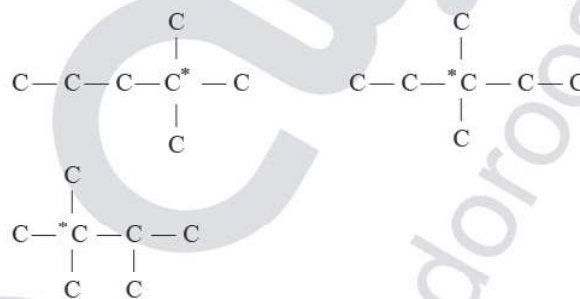
کاهش جرم در ظرف واکنش مربوط به خروج گاز CO_2 از آن است. مطابق قانون پایستگی جرم می توان نوشت:

$$8 - 6/944 = 1/056 \text{ g } CO_2 \text{ تولید شده}$$

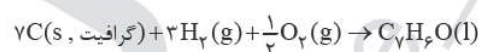
$$\frac{\text{جرم کربن دی اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کادمیم کربنات ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} = \frac{8}{100} \times \frac{R}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{8 \text{ g } CdCO_3 \times \frac{68/8}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 172} = \frac{1/056 \text{ g } CO_2}{1 \times 44} \Rightarrow R = 7.75$$

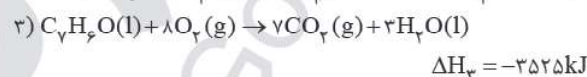
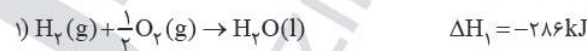
۲۱۴ ۳ برای آلکانی با فرمول مولکولی C_7H_{16} ، سه ساختار شاخه دار می توان در نظر گرفت که حداقل یکی از اتم های کربن آن با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد:



۲۱۵ ۳ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



با توجه به داده های سؤال، معادله واکنش های کمکی و ΔH آن ها به صورت زیر خواهند بود:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافی است ضرایب واکنش (۲) را در عدد ۷ و ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۳ ضرب کنیم. سپس این دو واکنش را با معکوس واکنش (۳) جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = 7\Delta H_2 + 3\Delta H_1 - \Delta H_3 = 7(-394) + 3(-286) - (-3525) = -91 \text{ kJ}$$

۲۱۶ ۴ گرمای حاصل از سوختن نمونه ای از نفتالن ($C_{10}H_8$) که شامل $1/20 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است، حساب می کنیم:

$$\frac{1 \text{ molecule } C_{10}H_8}{8 \text{ atom H}} \times \frac{1/20 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} \times \frac{123 \text{ kcal}}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} = 30.75 \text{ kcal}$$

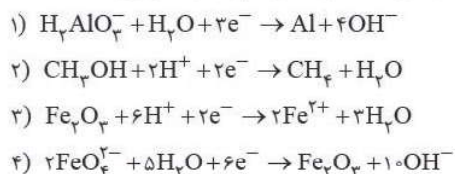
هر کیلوکالری دمای یک کیلوگرم آب را یک کلوین افزایش می دهد، بنابراین 30.75 kcal دمای یک کیلوگرم آب را 30.75 K افزایش خواهد داد.



۲۲۵ ۱ باران اسیدی حاوی نیتریک اسید (HNO_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. همان طور که از فرمول شیمیایی این اسیدها مشخص است، در شمار اتمهای H و O با هم تفاوت دارند. هم چنین با توجه به ساختار لوویس آنها، شمار جفت الکترونهای ناپیوندی و پیوندهای دوگانه آنها نیز متفاوت است.



۲۲۶ ۴ شکل موازنه شده هر یک از نیم واکنشها در زیر آمده است:



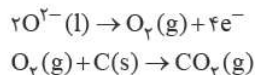
۲۲۷ ۳ بررسی سایر گزینهها:

- لیتیم در میان فلزها کمترین E° را دارد. بنابراین E° پتاسیم قطعاً بزرگتر از E° لیتیم است (رد گزینههای ۱ و ۲)
- پلاتین یک فلز نجیب و قدرت کاهندگی آن کمتر از نقره است. بنابراین E° کاهشی آن بزرگتر از E° کاهشی نقره است. (رد گزینه ۴).

۲۲۸ ۲ عبارتهای (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارتهای:

(آ) در قطب مثبت (آند) سلول هال یک نیم واکنش اکسایش و یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می شود:



(ب) فرآورده اصلی فرایند هال، همان فلز آلومینیم است که به حالت مذاب از قسمت پایینی سلول خارج می شود.

(پ) نیم واکنش انجام شده در اطراف کاتد سلول به صورت $\text{Al}^{3+}(\text{l}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{l})$ است.

(ت) گونه های کاهنده همواره الکترون از دست می دهند. در واکنش کلی سلول هال، هر مول گونه کاهنده (C)، چهار مول الکترون از دست می دهد.

۲۲۹ ۱ تمام عبارتهای پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارتهای:

(آ) در قسمت a بخار آب داغ جریان دارد که وارد مولد می شود.
(ب) در قسمت b، آب به حالت مایع جریان دارد که از سردکننده خارج می شود.
(پ و ت) در هر دو منبع I و II، سدیم کلرید مذاب ذخیره شده که در یکی از آنها دمای بالاتری دارد. در هر صورت با توجه به نقطه ذوب NaCl (1074K یا 801°C)، دما در هر کدام از دو منبع بالاتر از 1000K است.

۲۳۰ ۳ به جز عبارت (ب) سایر عبارتهای درست هستند.

بررسی عبارتهای:

(آ) در شکل داده شده، ذره های بزرگتر مربوط به آنیون O^{2-} و ذره های کوچکتر مربوط به کاتیون Ti^{4+} است. مطابق شکل هر یون O^{2-} توسط سه یون Ti^{4+} احاطه شده است. بنابراین عدد کوئوردیناسیون آنیون برابر با ۳ است. از طرفی عدد کوئوردیناسیون کاتیون در این ترکیب، دو برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون است که در نتیجه عدد کوئوردیناسیون Ti^{4+} برابر ۶ خواهد بود.

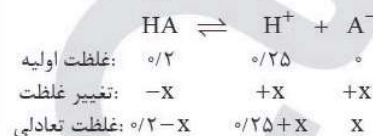
۲۲۱ ۱ در هر پنج ترکیب اشاره شده، اتم نیتروژن وجود دارد.



در ضمن کولار یک پلی آمید است و در آن گروه عاملی $-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-$ وجود دارد.

۲۲۲ ۱

$$[\text{HA}]_{\text{اولیه}} = \frac{0.1 \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.1 = \frac{(0.25+x)(x)}{0.2-x}$$

$$\Rightarrow 0.02 - 0.1x = 0.25x + x^2 \Rightarrow x^2 + 0.35x - 0.02 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 0.05)(x + 0.4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0.05 \text{ ق غ} \\ x = -0.4 \text{ ق غ} \end{cases}$$

$$[\text{HA}]_{\text{تعادلی}} = 0.2 - x = 0.2 - 0.05 = 0.15 \text{ M}$$

۲۲۳ ۱

$$[\text{H}^+] = [\text{X}^-] = \alpha[\text{HX}] = 0.2 \times 0.2 = 4 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]_{\text{غلظت}} - [\text{H}^+]} = \frac{(4 \times 10^{-2})^2}{0.2 - (4 \times 10^{-2})} = 0.01$$

$$\text{اسید رقیق: } \text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} = 0.01 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]_{\text{رقیق}} - [\text{H}^+]} \Rightarrow 0.01 = \frac{(0.01)^2}{[\text{HX}]_{\text{رقیق}} - 0.01}$$

$$\Rightarrow [\text{HX}]_{\text{رقیق}} = 0.02 \text{ M}$$

در نهایت می توان نوشت:

$$M_{\text{رقیق}} \cdot V_{\text{رقیق}} = M_{\text{غلظت}} \cdot V_{\text{غلظت}} \Rightarrow 0.02 \times 200 = 0.02 \times V_{\text{رقیق}}$$

$$V_{\text{رقیق}} = 200 \text{ mL} \Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 200 - 200 = 180 \text{ mL}$$

۲۲۴ ۴

با داشتن فرمول مولکولی استر سه عاملی به راحتی می توان فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن را به دست آورد. برای این کار باید یک گروه C_pH_p از فرمول استر کم کرد و سپس شمار هر کدام از اتمهای باقی مانده را بر عدد ۳ تقسیم کرد. به عنوان مثال، اگر فرمول استر سه عاملی به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_2$ باشد، فرمول مولکولی اسید چرب سازنده به صورت زیر به دست می آید:





۲۳۴ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در روزهای سرد زمستان به دلیل پایین بودن دما، کارایی قطعه A (مبدل کاتالیستی) به هنگام روشن شدن خودرو، کمتر است.

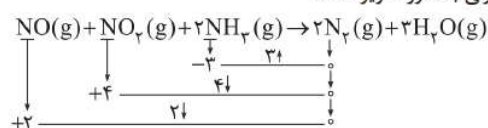
(ب) بخش اعظم گازهای خروجی از موتور خودروها، کربن دی‌اکسید و بخار آب هستند که حاصل سوختن کامل بنزین می‌باشند. این گازها وارد مبدل کاتالیستی شده و بدون تغییر از آن خارج می‌شوند.

(پ) برای افزایش کارایی مبدل‌های کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه)‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می‌نشانند.

(ت) فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم در مبدل کاتالیستی به عنوان کاتالیزگر عمل می‌کنند.

۲۳۵ معادله موازنه‌شده واکنش حذف اکسیدهای نیتروژن در

خودروهای دیزلی به صورت زیر است:



- عدد اکسایش NH_3 افزایش یافته $\leftarrow$ آمونیاک کاهنده است.
- عدد اکسایش NO و NO_2 کاهش یافته $\leftarrow$ اکسیدهای نیتروژن اکسنده‌اند.

در باره شمار الکترون‌های مبادله‌شده میان دو گونه اکسنده و کاهنده نیز باید گفت که مجموع تغییرات عدد اکسایش N در اکسیدهای نیتروژن برابر $2+4=6$ است و در نتیجه ۶ مول الکترون بین اکسیدهای نیتروژن و آمونیاک مبادله شده است.

(ب) TiO_2 یک رنگدانه سفید است و همه طول‌موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند. (پ) Ti ۳ در گروه چهارم جدول جای دارد و بالاترین عدد اکسایش آن برابر ۴+ است.

(ت) واکنش پذیری Ti از Fe بیشتر بوده و در نتیجه مطابق معادله زیر از واکنش میان Ti و Fe_2O_3 می‌توان TiO_2 را تولید کرد:



۲۳۱ هر اتم طلا را کره‌ای به شعاع r سانتی‌متر در نظر می‌گیریم که

$$\text{حجم آن برابر است با: } V = \frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}(3) r^3 = 4r^3 \text{ cm}^3$$

اکنون فرض می‌کنیم مکعبی از فلز طلا به ضلع ۱cm در دسترس است. واضح است که حجم این مکعب برابر 1 cm^3 و مطابق چگالی داده‌شده، جرم آن برابر ۱۹/۷g است.

$$\begin{aligned} & 19.7 \text{ g Au} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ atom Au}}{1 \text{ mol Au}} \times \frac{4r^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ atom Au}} \\ &= 24 \times 10^{23} r^3 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

بنابراین حجم مکعب برحسب شعاع اتم طلا $24 \times 10^{23} r^3 \text{ cm}^3$ است. از طرفی می‌دانیم که $\frac{1}{4}$ فضای مکعب خالی است و فقط $\frac{3}{4}$ یا ۷۵٪ آن را اتم‌های طلا تشکیل می‌دهند.

از برابری دو مقدار به دست آمده، می‌توان مقدار r را محاسبه کرد.

$$\begin{aligned} 24 \times 10^{23} r^3 &= \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{24}{10^{23}} r^3 = \frac{3}{4} \Rightarrow r^3 = \frac{1}{4} \times 10^{23} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{1}{4} \times 10^{23}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{1}{4} \times 10^{23}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4} \times 10^8 \times 10^{15}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4} \times 10^8} \times \sqrt[3]{10^{15}} \\ &= \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \times 10^{\frac{8}{3}} \times 10^5 = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \times 10^{\frac{24}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \times 10^8 \text{ cm} \\ &= 1.45 \times 10^{-8} \text{ cm} = 145 \text{ pm} \end{aligned}$$

۲۳۲ مولکول سازنده یخ خشک، CO_2 است که یک مولکول خطی

می‌باشد. در این مولکول تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های اکسیژن (اتم‌های کناری) بیشتر از اتم کربن (اتم مرکزی) است. بنابراین در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی این مولکول، اتم مرکزی با رنگ آبی و اتم‌های کناری با رنگ قرمز مشخص می‌شوند، هم‌چنین شعاع و اندازه اتم مرکزی (C) بزرگ‌تر از شعاع و اندازه اتم‌های کناری (O) است.

۲۳۳ با توجه به این که $1 \text{ kcal} = 4.18 \text{ kJ}$ است، تمامی kcal ها را

به kJ تبدیل می‌کنیم.

واکنش	I	II	III	IV
انرژی فعال‌سازی رفت (kJ)	۵۰/۱۶	۲۱۰	۲۳۸	۲۰۴/۸۲
انرژی فعال‌سازی برگشت (kJ)	۵۹	۱۰۴/۵	۲۹۲	۸۷/۷۸

واکنش‌های (I) و (III) که در آن‌ها انرژی فعال‌سازی رفت، کم‌تر از انرژی فعال‌سازی برگشت است، گرماده ($\Delta H < 0$) می‌باشند. بنابراین برای قسمت اول سؤال فقط ΔH واکنش‌های (II) و (IV) را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H_{II} = 210 - 104.5 = 105.5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{IV} = 204.82 - 87.78 = 117.04 \text{ kJ}$$

در مورد قسمت دوم سؤال باید گفت که واکنش III که بیشترین انرژی فعال‌سازی رفت را دارد، کندتر از سه واکنش دیگر انجام می‌شود.