

آنلاین

آزمون

۱۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

آزمون شماره ۱۳ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه

۱۴۰۰/۲/۳۰

## آزمون عمومی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی آزمون عمومی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زبان و ادبیات فارسی	-	-	کل کتاب
زبان عربی	-	-	کل کتاب
فرهنگ و معارف اسلامی	-	-	کل کتاب
زبان انگلیسی	-	-	کل کتاب

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

## گروه طراحی و ویراستاری آزمون

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زبان و ادبیات فارسی	مرتضی کلاشلو	سیما کنفی - سلیمان شاوله	اکرم صالحی نیا - محمدحسین قاسمی
۲	زبان عربی	کاظم غلامی	آریا ذوقی - الهه مسیح خواه	سمانه ریحانی - محمدحسین قاسمی
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	محمدرضا فرهنگیان	فردین سماقی - محمد آقاصالح - محسن بیاتی	مجید فرهنگیان - محمدحسین قاسمی
۴	زبان انگلیسی	مازلان حاجی ملکی	مازلان حاجی ملکی	زهرا پروین - محمدحسین قاسمی

## گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - باران اسماعیل پور - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مهرداد شمسی - سمیه قدرتی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

## زبان و ادبیات فارسی

۱- معنی همه واژه‌ها در کدام گزینه کاملاً درست است؟

- (۱) پرده: نغمه‌های مرتب (فرض: ضروری) (داعیه: مدعی)
- (۲) مصر: اصرار (شخیص: ارجمند) (کلک: آتشدان)
- (۳) غرس: کاشتن گیاه و درخت (کفایت: بسنده) (ارتفاع: محصول زمین‌های زراعتی)
- (۴) گردان: یک سوم گروهان (قسیم: زیبارو) (اجانب: دشمنان)

## ۱. گزینه ۳ صحیح است.

معنی درست واژه‌ها در گزینه‌های:

- (۱) داعیه: ادعا
- (۲) مصر: اصرارکننده
- (۴) گردان: واحد نظامی شامل سه گروهان، اجانب: بیگانگان

(فارسی دوازدهم، فصل ۱ تا ۸)

۲- توضیح مقابل کدام واژه درست است؟

- (۱) مراقبت: نگاه داشتن دل از توجه به غیر حق
- (۲) استغنا: نیاز سالک از هر چیز به جز خدا
- (۳) تفرید: خواست خدا را فدای خواست ازلی کردن
- (۴) سکندری: حالت انسان که بر اثر برخورد با مانع کنترل خود را حفظ می‌کند

## ۲. گزینه ۱ صحیح است.

تشریح گزینه‌ها:

- (۲) استغنا: بی‌نیازی سالک از هر چیز جز خدا
- (۳) تفرید: خواست خود را فدای خواست ازلی کردن
- (۴) سکندری: حالتی از انسان که بر اثر برخورد با مانع کنترل خود را از دست می‌دهد.

(فارسی دوازدهم، فصل ۱ تا ۸)

۲- معنی چند واژه در داخل کمانک نادرست است؟

(تیربار: مسلسل سنگین) (مقالات: گفتار) (شگرف: نیرومند) (مجسم: تجسم کردن) (آزم: حیا) (طاق: یگانه) (انگاره: طرح)  
(آونگ: سریر) (مستغرق: شیفته شدن) (خَسَب: برابر)

(۱) پنج (۲) چهار (۳) شش (۴) هفت

۳. گزینه ۲ صحیح است.

معنی درست واژه‌ها:

(۱) مقالات: گفتارها، سخنان (جمع است)

(۲) مجسم: تجسم یافته (صفت است)

(۳) آونگ: آویزان، معلق

(۴) مستغرق: مجذوب، شیفته، غرق شده (صفت است)

(فارسی دوازدهم، فصل ۱ تا ۸)

۴- املاي چند واژه در داخل کمانک نادرست است؟

(ثنا و ستایش) (شبح و همسان) (ثواب و پسندیده) (سطور و نوشته) (جریق آفتاب) (سوء هاضمه) (حمایل و نگهدارنده)  
(ذوال و نابودی) (ثمن و گل) (صله ارحام)

(۱) پنج (۲) شش (۳) چهار (۴) سه

۴. گزینه ۱ صحیح است.

املاي درست واژه‌ها:

شبه، صواب، چریخ، زوال، سمن

(فارسی دوازدهم، فصل ۱ تا ۸)

۵- املاي واژه مستور در کدام گزینه نادرست آمده است؟

(۱) درید غنچه مستور پیرهن تاناف  
(۲) چند باشم زان رخ مستور، قانع با خیال  
(۳) کلک رحمت هر تحرک کز پی غفران کند  
(۴) حُسن مستور به عاشق نتواند پرداخت

تو هم ز خرقه خود صوفیانه بیرون آی  
در گریبان تا به کی ریزم گل ناچیده را؟  
آیتی از مغفرت در شأن او مستور باد  
عکس طوطی به دل آینه زنگ است اینجا

۵. گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ املاي «مستور» به معنای پوشیده و پنهان صحیح است.

در گزینه ۳ «مستور» به معنی «نوشته» درست است.

(فارسی دوازدهم، فصل ۳، درس ۶)

۶- کدام عبارت فاقد غلط املایی است؟

- (۱) در این اندیشه می‌خاست و می‌نشست و با خود می‌گفت: حق سخن بگزارم و قربتی و جاهی یابم.
- (۲) چند صباحی امپراتوری‌ها نیز به مار قاشیه پناه بردند، ولی دولت آنها مستعجل بود.
- (۳) در قرفه‌های مساجد و در حوضه درس مرحوم ملّا هادی و استادان بزرگ فقه و ادب می‌نشستند.
- (۴) پیرمرد با فخر و مباهات به تصدیقم می‌نگریست؛ اما من در انتظار دشتهای بی‌کران و گرده کچرها و کوندها بودم.

۶. گزینه ۱ صحیح است.

- املای درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:  
 (۲) غاشیه  
 (۳) غرفه‌ها، حوزه  
 (۴) کچرها

(فارسی دوازدهم، فصل ۴، درس‌های ۸ و ۹)

۷- نام شاعر یا نویسنده چند اثر در داخل کمانک درست آمده است؟

- (ارمیا: سید مهدی شجاعی) (سندبادنامه: ظهیری سمرقندی) (تیرانا: مهرداد اوستا) (دری به خانه خورشید: شفیعی کدکنی)  
 (بخارای من ایل من: باستانی پاریزی) (فی حقیقه العشق: عین القضاة همدانی) (قصه‌های دوشنبه: زرین کوب) (روضه خلد: عوفی)
- ۳ (۱)                      ۴ (۲)                      ۲ (۳)                      ۵ (۴)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

- ارمیا: رضا امیرخانی  
 دری به خانه خورشید: سلمان هراتی  
 بخارای من ایل من: محمد بهمن بیگی  
 فی حقیقه العشق: شهاب الدین سهروردی  
 قصه‌های دوشنبه: آفونس دوده  
 روضه خلد: مجد خوافی

(فارسی دوازدهم، فصل ۱ تا ۸)

۸- در همه گزینه‌ها به جز گزینه ..... آرایه «اسلوب معادله» وجود دارد.

- |   |  |
|---|--|
| <p>(۱) این حدیث از سر دردی است که من می‌گویم<br/>         (۲) اظهار عجز پیش ستمگر ز ابلهی است<br/>         (۳) آفت هوش اسیران، برق دیدار است و بس<br/>         (۴) من که از یاقوت و لعل اشک دارم گنج‌ها</p> | <p>تا بر آتش نهی، بوی نیاید ز عبیر<br/>         اشک کباب باعث طغیان آتش است<br/>         می‌زند رنگ گل، آتش در بنای عندلیب<br/>         کی نظر در فیض خورشید بلند اختر کنم</p> |
|---|--|

۸. گزینه ۴ صحیح است.

- در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ بین دو مصراع می‌توان «همان‌گونه که» گذاشت و مصراع دوم در این ابیات در حکم مصداقی برای مصراع اول است. ولی در گزینه ۴ مصراع دوم ادامه مصراع اول است و جمله هسته‌ای برای مصراع اول (جمله وابسته) است.

(فارسی دوازدهم، صفحه ۴۹)

۹- آرایه‌های ذکر شده در مقابل کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عالمی شیفته چشم و خط و خال تو اند  
 (۲) سرو آزادم و سر بر فلک برافراشته‌ام  
 (۳) دست شستم ز جهان آب حیاتم گردید  
 (۴) مهر لیلی بین که اشکش بر سر راه وداع
- هر کسی از تو در افتاده به سودای دگر (مجاز، اغراق)  
 بی‌ثمر بین که ثمر دارد از این بی‌ثمری (جناس، تناقض)  
 پا نهادم به هوا، تخت سلیمانم شد (کنایه، تلمیح)  
 همچو باران برسد مجنون ز محمل ریخته (تشبیه، ایهام)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

- (۱) عالم ← مجاز از مردم عالم / عالم شیفته‌اند ← اغراق  
 (۲) سرو - سر ← مجاز / ثمر از بی‌ثمری داشتن ← تناقض  
 (۳) دست شستن ← کنایه از ترک کردن / تلمیح به داستان حضرت سلیمان و خضر  
 (۴) همچو باران ← تشبیه / ایهام ندارد

۱۰- ترتیب قرار گرفتن ابیات زیر براساس آرایه‌های «مجاز، تلمیح، استعاره، حس آمیزی، جناس همسان» در کدام گزینه درست آمده است؟

- الف) سر پرواز ندارم به سویت جز با عشق  
 ب) قاضی به دو شاهد بدهد فتوی شرع  
 ج) چو باده بود چه پروا ز باد آبانم  
 د) پدرم روضه رضوان به دو گندم بفروخت  
 ه) بر دوش زمانه لحظه‌ها سنگین بود
- که هوای تو پر و بال هوس می‌شکند  
 در مذهب عشق شاهی بس باشد  
 بریز جامی از آن آتش خمارشکن  
 من چرا ملک جهان را به جوی نفروشم  
 خورشید و زمین و آسمان غمگین بود
- (۱) ج، د، الف، ه، ب (۲) الف، د، ج، ب، ه  
 (۳) الف، ج، ب، د، ه (۴) ج، د، ب، الف، ه

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

- ج) آبان مجاز از پاییز  
 د) تلمیح به رانده شدن آدم از بهشت  
 الف) استعاره: پر و بال هوس (اضافه استعاری)  
 ه) حس آمیزی: سنگین بودن لحظه‌ها  
 ب) جناس همسان: (شاهد: گواهی‌دهنده و شاهد: زیبارو)

۱۱- آرایه‌های بیت زیر تماماً در کدام گزینه درست آمده است؟

- «گر خمر بهشت است بریزد که بی‌دوست  
 (۱) تناقض - حس آمیزی - مجاز  
 (۲) جناس - تناقض - تشبیه  
 (۳) تلمیح - تضاد - تشبیه  
 (۴) جناس - حسن تعلیل - استعاره»
- هر شربت عذیب که دهی عین عذاب است»

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

- آرایه‌های بیت:  
 عذب و عذاب: جناس ناقص افزایشی  
 شربت عذب عین عذاب است: تشبیه  
 شربت شیرین عین عذاب است: تناقض

(فارسی دوازدهم، فصل ۱ تا ۸)

۱۲- نقش دستوری کلمات مشخص شده در بیت زیر به ترتیب در کدام گزینه کاملاً درست آمده است؟

- «میراست دیدۀ دل از حطام دنیا سیر  
نیم شرار که سرکش شوم به مشمت گیاه»
- (۱) مفعول، نهاد، متمم، نهاد، مسند  
(۲) مضاف‌الیه، نهاد، متمم، مسند، مسند  
(۳) متمم، نهاد، متمم، مسند، نهاد  
(۴) مضاف‌الیه، نهاد، متمم، نهاد، نهاد

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

شیوه عادی جملات دو مصراع به گونه زیر است:  
دیدۀ دل من از حطام دنیا سیر است  
شرار نیستم که به مشمت گیاه سرکش شوم

(فارسی دوازدهم، صفحه ۱۲۸)

۱۳- در کدام بیت‌ها به ترتیب «ممیز، بدل، منادا و قید» به کار رفته است؟

- الف) سالی دو عید کردن کار عوام باشد  
ب) غم عالم فراوان است و من یک غنچه دل دارم  
ج) ای دریغا هیچ کس را نیست تاب  
د) زاهد ایمن مشو از بازی غیرت زنهار
- (۱) ب، الف، د، ج  
(۲) ب، ج، الف، د  
(۳) ج، الف، ب، د  
(۴) د، ج، ب، الف
- ما صوفیان جان را هر دم دو عید باید  
چه سان در شیشه ساعت کنم ریگ بیابان را؟  
دیده‌ها کور و جهان پر ز آفتاب  
که ره صومعه تا دیر مغان این همه نیست

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:  
الف) ما صوفیان جان  
بدل  
ب) یک غنچه دل  
ممیز  
ج) ای دریغا ← قید تأسف  
د) (ای) زاهد ← منادا

۱۴- کدام گزینه فاقد الگوی جمله (نهاد + مفعول + مسند + فعل) است؟

- (۱) دامن کعبه چه گرد از رخ ما پاک کند  
(۲) چو باد عزم سر کوی یار خواهیم کرد  
(۳) خون ما ریخت گردون در لباس دوستی  
(۴) خراب‌تر ز دل من غم تو جای نیافت
- ما که هر گام در این راه دو منزل کردیم  
نفس به بوی خوشش مشکبار خواهیم کرد  
از سلیمی گرگ را صائب شبان پنداشتیم  
که ساخت در دل تنگم قرارگاه نزول

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) دامن کعبه (نهاد)، گرد (مفعول)، پاک (مسند)، کند (فعل)  
(۲) ضمیر مستتر من (نهاد)، نفس (مفعول)، مشکبار، مسند خواهیم کرد (فعل)  
(۳) ضمیر مستتر ما (نهاد)، گرگ (مفعول)، شبان (مسند)، پنداشتیم (فعل)

(فارسی دوازدهم، فصل ۳، درس ۷)

۱۵- کاربرد فعل «ساخت» در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) به صد هزار صنم ساخت مبتلا «صائب»  
 (۲) بی‌قدر ساخت خود را، نخوت فزود ما را  
 (۳) طاق کرد از هر دو عالم طاق آن ابرو مرا  
 (۴) به هر چه می‌رسد از رزق، سازگاری کن
- در ین شکفته چمن دیده ندیده مرا  
 بر ما و خود ستم کرد هر کس ستود ما را  
 ساخت وحشی از جهان آن نرگس جادو مرا  
 هر که ساخت به سد رمق، سکندر گشت

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد «ساخت» در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ به معنی «گردانید» است.  
 کاربرد «ساخت» در «گزینه ۴ سازش مدارا کردن» است.

(فارسی دوازدهم، فصل ۶، درس ۱۲)

۱۶- در کدام گزینه تعداد ترکیب‌های وصفی و اضافی متن زیر به ترتیب درست آمده است؟

«بچه‌های شناسایی همین روزها در یک عملیات محدود یک عراقی را اسیر کرده‌اند، ولی حاجی متوجه خرابکاری ما شده است. من کنارش می‌نشینم و با خجالت همه چیز را برایش توضیح می‌دهم.»

- (۱) پنج - پنج (۲) چهار - پنج (۳) پنج - چهار (۴) شش - سه

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

ترکیب‌های وصفی: همین روزها، یک عملیات، عملیات محدود، یک عراقی، همه چیز  
 ترکیب‌های اضافی: بچه‌های شناسایی، متوجه خرابکاری، خرابکاری ما، کنارش

(فارسی دوازدهم، فصل ۲، درس ۵)

۱۷- همه ابیات به جز ..... با بیت «کاووس کیانی که کی‌اش نام نهادند کی بود؟ کجا بود؟ کی‌اش نام نهادند؟» تناسب مفهومی دارند.

- (۱) هر که را خوابگه آخر مشتی خاک است  
 (۲) شد همچو تخم سوخته در خاک ناپدید  
 (۳) کاین سبزه که امروز تماشاگه توست  
 (۴) سرت گر بساید به ابر سیاه
- گو چه حاجت که به افلاک کشی ایوان را  
 دل‌مرده‌ای که تربیت بال و پیر نکرد  
 فردا همه از خاک تو بر خواهد رُست  
 سرانجام خاک است ازو جایگاه

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم بیت: ضرورت پروردن دل  
 مفهوم کلی صورت سؤال و گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴: فنا و ناپایداری همه موجودات است.

(فارسی دوازدهم، فصل ۴، درس ۸)

۱۸- مفهوم بیت «نکند جور پیشه سلطانی / که نیاید ز گرگ چوپانی» در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| (۱) از تو آباد ظلمم ویران شد       | به تو بنیاد عدل محکم باد         |
| (۲) به عالمی که تظلم وسیله ضعف است | اگر به ناله نیرزیم سخت بیداد است |
| (۳) چون سر ظلمم و جور دارد شاه     | برگشاید به ظلم دست سپاه          |
| (۴) آن کس که به کوه ظلم خرگاه زند  | خود را به دم آه سحرگاه زند       |

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم مشترک: از پادشاه ظالم پیشه حاکمیت بر نمی‌آید (بنیاد حاکمیت ظلم، سست و لرزان است)

(فارسی دوازدهم، صفحه ۱۰۸)

۱۹- مفهوم کدام گزینه متفاوت است؟

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| (۱) ما چو چنگیم و تو زخمه می‌زنی   | زاری از مانه، تو زاری می‌کنی    |
| (۲) ما چو شطرنجیم اندر برد و مات   | برد و مات ما ز توست ای خوش صفات |
| (۳) زاری ما شد دلیل اضطرار         | خجلت ما شد دلیل اختیار          |
| (۴) به خود، این گوی در میدان نگرده | که هرگز گوی بی‌چوگان نگرده      |

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم مشترک صورت سؤال و گزینه های ۱ و ۲ و ۴: اراده الهی بر همه موجودات جاری است و علت همه پدیده‌های عالم خداست. مفهوم گزینه ۳: انسان به دلیل اختیار شرمنده است.

(فارسی دوازدهم، فصل ۷، درس ۱۶)

۲۰- مفهوم بیت «چو گل هر جا که لبخند آفرینی / به هر سو رو کنی لبخند بینی» در کدام گزینه وجود دارد؟

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| (۱) به پیش اهل دل گنجی است شادی        | که دستاورد بی‌رنجی است شادی         |
| (۲) پیوسته سرخرو بود از پاک گوهری      | هر کس که چون شراب دلی شاد می‌کند    |
| (۳) می‌نوش ندانی ز کجا آمده‌ای         | خوش باش ندانی به کجا خواهی رفت      |
| (۴) گفته بودی که دلت را به وفا شاد کنم | چون نکردی به چه آوازه در انداخته‌ای |

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم کلی صورت سؤال و گزینه درست: هر کس شادی بیافریند نتیجه مطلوب آن را می‌بیند.

(فارسی دوازدهم، فصل ۸، درس ۱۷)



۲۱- همهٔ گزینه‌ها به جز گزینه ..... با بیت «گل اگر چه هست بس صاحب جمال / حُسن او در هفته‌ای گیرد زوال» قرابت مفهومی دارند.

- |   |   |
|---|---|
| <p>(۱) نشان عهد و وفا نیست در تبستم گل<br/>(۲) گل همین پنج روز و شش باشد<br/>(۳) چو در رویت بخندد گل، مشو در دامش ای بلبل<br/>(۴) فکر بلبل همه آن است که گل شد یارش</p> | <p>بنال بلبل بی‌دل که جای فریاد است<br/>وین گلستان همیشه خوش باشد<br/>که بر گل اعتمادی نیست گر حسن جهان دارد<br/>گل در اندیشه که چون عشوه کند در کارش</p> |
|---|---|

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم صورت سؤال و گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ ناپایداری زیبایی‌های جهان  
مفهوم گزینه ۴: عاشق سراسر نیاز است و معشوق سراسر ناز

(فارسی دوازدهم، فصل ۴، درس ۱۴)

۲۲- کدام گزینه فاقد مفهوم «پاکبازی و سرسپردگی» است؟

- |   |   |
|---|---|
| <p>(۱) پروانگان را هیچ پروایی ز جان نیست<br/>(۲) کس چون تو طریق پاکبازی نگرفت<br/>(۳) جز غم عشق تو کار دگرم بدنامی است<br/>(۴) گر نثار قدم یار گرامی نکنم</p> | <p>سودای جانان چون بود پروای جان نیست<br/>با زخم نشان سرفرازی نگرفت<br/>جز سر کوی تو راه دگرم گمنامی است<br/>گوهر جان به چه کار دگرم باز آید؟</p> |
|---|---|

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم کلی گزینه ۳: وفاداری عاشق و پایداری در عشق

(فارسی دوازدهم، فصل ۵، درس ۱۱)

۲۳- مفهوم بیت زیر در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- |   |   |
|---|---|
| <p>دزد دانا می‌کشد اوّل چراغ خانه را»<br/>عشق با آزار خویشاوندی دیرینه دارد<br/>به یک پیاله می‌دفع آن وساوس (وسوسه‌ها) شد<br/>آخر بسوخت جانم در کسب این فضایل<br/>رموز عشق مکن فاش پیش اهل عقول</p> | <p>«عشق چون آید برد هوش دل فرزانه را<br/>(۱) خواستم از رنجش دوری بگویم، یادم آمد<br/>(۲) هزار وسوسه انگیخت عقل دوراندیش<br/>(۳) تحصیل عشق و رندی آسان نمود اول<br/>(۴) به درد عشق بساز و خموش کن حافظ</p> |
|---|---|

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم مشترک بیت مورد نظر و گزینه ۲) تقابل عقل و عشق و چیرگی عشق بر عقل  
توجه: در بیت گزینه ۴ به رازداری و تحمل درد عشق از جانب عاشق و عدم افشای رموز عشق پیش اهل عقل (عاقلان) اشاره دارد و با موضوع مطرح شده در بیت مورد نظر همسان نیست.

(فارسی دوازدهم، صفحه ۴۹)

۲۴- مفهوم عبارت «پرنندگان فریاد برآوردند که ما آماده‌ایم؛ ما از خطرات راه نمی‌هراسیم؛ ما خواستار سیم‌رغیم» در همهٔ گزینه‌ها به جز ..... مشهود است.

- |   |   |
|---|---|
| <p>(۱) سفر دراز نباشد به پای طالب دوست<br/>(۲) گر در طلبت رنجی ما را برسد شاید<br/>(۳) خار می‌آید گل و سنبل به چشمم از دمی<br/>(۴) آن را مسلم است تماشای نوبهار</p> | <p>که خار دشت محبت گل است و ریحان است<br/>چون عشق حرم باشد سهل است بیابان‌ها<br/>کان رخ گلگون و آن زلف پریشان دیده‌ام<br/>کز عشق بوستان گل و خارش یکی شود</p> |
|---|---|

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم گزینه ۳ عاشق، چهرهٔ گلگون معشوق را از گل و سنبل برتر و زیباتر می‌داند. مفهوم مشترک عبارت سؤال با ابیات دیگر: عاشق وصال معشوق، همهٔ رنج و سختی‌های راه عشق را تحمل می‌کند و راه بر وی میسر و آسان می‌شود. (فارسی دوازدهم، درس ۱۳، صفحه ۱۲۴)

۲۵- مفهوم بیت «چون به دریا می‌توانی راه یافت / سوی یک شب‌نم چرا باید شتافت» از کدام گزینه دریافت نمی‌شود؟

- |  |   |
|--|---|
| <p>(۱) می‌توان بر توسن گردون به همت شد سوار<br/>(۲) گر تو هستی مرد کَلّی، کل بی‌بین<br/>(۳) قانع به رنگ و بوی گل بی‌وفا مشو<br/>(۴) عزم آن دارم کزین تاریک جای</p> | <p>از چه سرگردان در این مشت غبار عالمی<br/>کل طلب، کل باش، کل شو، کل گزین<br/>بر روی آفتاب چو شب‌نم نظر گشا<br/>رهبری باشد به خُلدَم رهنمای</p> |
|--|---|

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ ← به کم قانع مباش و کمتر از خدا را مطلب  
گزینهٔ ۴ بهره‌مندی از مرشد و رهنما برای رسیدن به بهشت

■ عَيْنِ الْأَصْحَاحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۲۶-۳۵):

۲۶- ﴿أَقِمَّ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا﴾:

- |  |  |
|--|--|
| <p>(۱) برای دین با یکتاپرستی به پا خیز!<br/>(۳) روی خود را یکتاپرستانه به سوی دین برپا کن!</p> | <p>(۲) به دین یکتاپرستی روی بیاور!<br/>(۴) یکتاپرستانه به دین روی بیاور!</p> |
|--|--|

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

کلمات مهم: «أَقِمَّ وَجْهَكَ»: روی بیاور (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «لِلدِّينِ»: به دین / «حَنِيفًا»: یکتاپرستانه (رد گزینهٔ ۲، «حَنِيفًا» حال است نه صفت!) (عربی دوازدهم، درس ۱)

۲۷- «إِذَا يُحِبُّنَا النَّاسُ يُؤْتِرُ كَلَامَنَا فِيهِمْ تَأْثِيرًا وَ يَسْتَمْعُونَ إِلَيْهِ فَيَعْمَلُونَ بِهِ مُشْتَقِينَ!»:

- ۱) اگر زمانی که مردم، ما را دوست دارند به آنها گوش فرا دهیم، قطعاً سخن ما در آنها اثر می‌گذارد و مشتاقانه به آن عمل می‌کنند!
- ۲) هرگاه مردم دوستانه بدارند، کلام ما در آنها تأثیر قطعی می‌گذارد و به آن گوش می‌دهند و با اشتیاق به آن عمل می‌کنند!
- ۳) اگر مردم، ما را دوست بدارند، بدون شک کلام ما در آنها اثر می‌گذارد و آنها بدان گوش می‌دهند و با اشتیاق به آن عمل می‌کنند!
- ۴) هرگاه مردم را دوست بداریم سخنان ما در آنها قطعاً تأثیر می‌گذارد و مشتاقانه به آن گوش می‌کنند و به آن عمل می‌کنند!

گزینه ۳ صحیح است.

کلمات مهم: «إِذَا»: اگر، هنگامی که (رد گزینه ۱) / «يُحِبُّنَا النَّاسُ»: مردم، ما را دوست بدارند (رد گزینه ۴) / «يُؤْتِرُ كَلَامَنَا فِيهِمْ تَأْثِيرًا»: بدون شک کلام ما در آنها اثر می‌گذارد (رد گزینه ۲، دقت کنید که «تأثیر قطعی» نوع وقوع فعل را بیان می‌کند و معادل مفعول مطلق تأکیدی نیست!) / «يَسْتَمْعُونَ إِلَيْهِ»: آنها بدان گوش می‌دهند (رد گزینه‌های ۱ و ۴، دقت کنید که «مشتاقین» مربوط به این بخش از جمله نیست و «مشتاقانه گوش می‌کنند» نادرست است!) / «فَيَعْمَلُونَ بِهِ مُشْتَقِينَ»: و با اشتیاق به آن عمل می‌کنند.

۲۸- «إِنَّ مَعْلَمَ نَفْسِنَا وَ مُؤَدِّبَهَا أَحَقُّ بِالْإِجْلَالِ مِنْ مَعْلَمِ النَّاسِ وَ مُؤَدِّبِهِمْ!»:

- ۱) آموزگار نفس و ادب آموزنده ما از آموزگار مردم و ادب آموزنده آنان در گرامیداشت، بدون شک شایسته‌تر است!
- ۲) آموزگار نفس و ادب آموخته ما از آموزگار و ادب آموخته مردم در بزرگداشت، شایسته‌تر است!
- ۳) به راستی آموزگار نفس ما و ادب آموزنده آن از آموزگار مردم و ادب آموزنده آنها در بزرگداشت، شایسته‌تر است!
- ۴) آموزگار نفس ما و ادب آموزنده آن در گرامیداشت، از آموزگار مردمان و ادب آموزنده آنها قطعاً شایسته‌تر است!

گزینه ۳ صحیح است.

کلمات مهم: «إِنَّ»: به راستی (باید در ابتدای جمله ترجمه شود، زیرا بر کل جمله تأکید می‌کند و البته می‌تواند اصلاً ترجمه نشود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «مَعْلَمَ نَفْسِنَا وَ مُؤَدِّبَهَا»: آموزگار نفس ما و ادب آموزنده آن (رد گزینه‌های ۱ و ۲، دقت کنید که ضمیر «ها» باید ترجمه شود) / «أَحَقُّ بِالْإِجْلَالِ»: در بزرگداشت شایسته‌تر است / «مِنْ مَعْلَمِ النَّاسِ وَ مُؤَدِّبِهِمْ»: از آموزگار مردم و ادب آموزنده آنها

(عربی دوازدهم، درس ۴)

۲۹- «هناك أفراد يظنون أن تصفح الكتب لن يساعدهم في الحياة مساعدة كثيرة إلا مرة أو مرتين!»:

- ۱) برخی افراد هستند که گمان می‌کنند ورق زدن کتاب‌ها به آنها در زندگی کمک نخواهد کرد مگر یک یا دو بار!
- ۲) افرادی وجود دارند که فکر می‌کنند مطالعه دقیق کتاب‌ها فقط یک یا دو بار می‌تواند در زندگی به آنها بسیار کمک کند!
- ۳) افرادی هستند که گمان می‌کنند مطالعه سریع کتاب‌ها فقط یک یا دو بار در زندگی به آنها کمک بسیاری خواهد کرد!
- ۴) افرادی آنجا هستند که گمان می‌کنند زیاد ورق زدن کتاب‌ها در زندگی به آنها کمک نخواهد کرد، مگر یک یا دو بار!

گزینه ۳ صحیح است.

کلمات مهم: «هناك»: وجود دارند، هستند (در ابتدای جمله اسمیه) (رد گزینه ۴) / «أفراد يظنون»: افرادی که گمان می‌کنند (رد گزینه ۱، «برخی» اضافی است!) / «تصفح الكتب»: مطالعه سریع کتاب‌ها، ورق زدن کتاب‌ها (رد گزینه ۲ و ۴) / «لن يساعدهم ... مساعدة كثيرة»: به آنها کمک بسیاری خواهد کرد (به دلیل وجود «لن») می‌توانیم فعل را مثبت ترجمه کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۴، زیرا «مُساعدَة كثيرة» در ترجمه لحاظ نشده است. رد گزینه ۲، زیرا «لن» به درستی در ترجمه لحاظ نشده است.) / «إلا مرة أو مرتين»: فقط یک یا دو بار، مگر یک یا دو بار

۳۰- «بعد خروج المعلم من صالة الامتحان وجد الزملاء الفرصة مناسبة وبدؤوا يتهايمسون و هم مضطربون!»:

- ۱) بعد از خارج شدن معلم از سالن امتحان، همکلاسی‌ها فرصت را مناسب یافتند و در حالی که مضطرب بودند شروع به پیچ کردن!
- ۲) بعد از اینکه معلم از سالن امتحان خارج شد، دانش آموزان فرصت مناسبی را یافتند و شروع کردند به پیچ کردن در حالی که مضطرب بودند!
- ۳) بعد از خروج معلم از سالن امتحان، هم‌شاگردی‌ها فرصت را مناسب یافته و در حالی که مضطرب هستند شروع به پیچ می‌کنند!
- ۴) همکلاسی‌ها پس از خارج شدن معلم از سالن امتحان فرصت مناسبی یافتند و در حال اضطراب شروع به پیچ می‌کردند!

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

کلمات مهم: «بعد خروج المعلم»: بعد از خارج شدن معلم (رد گزینه ۲، زیرا «خروج» اسم است نه فعل!) / «من صالة الامتحان»: از سالن امتحان / «وجد الزملاء الفرصة مناسبة»: فرصت را مناسب یافتند (رد گزینه‌های ۲ و ۴، «مناسبة» صفت «الفرصة» نیست!) / «بدؤوا يتهايمسون»: شروع به پیچ کردن کردند (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «و هم مضطربون»: در حالی که مضطرب بودند

۳۱- «يا ليتني كنت أقرأ كتابات حول شعائر مهرجان النقوش و التماثيل على مرّ العصور و ما أتركها سدى!»:

- ۱) ای کاش من در گذر زمان‌ها، کتاب‌هایی درباره مراسم جشنواره نقاشی‌ها و تندیس‌ها می‌خواندم و آنها را بیهوده رها نکرده بودم!
- ۲) کاش من در گذر زمان، نوشته‌هایی درباره مراسم‌های جشنواره نقاشی‌ها و نمونه‌ها می‌خواندم و آنها را پوچ و بیهوده رها نمی‌کردم!
- ۳) ای کاش در گذر زمان‌ها، کتاب‌هایی در مورد مراسم‌های جشنواره نگاره‌ها و پیکرها می‌خواندم و آنها را پوچ و بیهوده رها نکرده بودم!
- ۴) کاش در گذر زمان، نوشته‌هایی در مورد مراسم جشنواره کنده‌کاری‌ها و مجسمه‌ها می‌خواندم و آنها را بیهوده رها نمی‌کردم!

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

کلمات مهم: «يا ليتني كنت أقرأ كتابات حول شعائر مهرجان النقوش»: ای کاش می‌خواندم / «كتابات»: نوشته‌هایی (رد گزینه‌های ۱ و ۳، «كتابات» جمع «كتاب» نیست بلکه جمع «كتابة»: نوشته است!) / «حول شعائر مهرجان النقوش»: در مورد مراسم جشنواره کنده‌کاری‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۲، «نقوش» به معنای «نقاشی‌ها» نیست!) / «التماثيل»: مجسمه‌ها (رد گزینه ۲، به معنای «نمونه‌ها» نیست!) / «على مرّ العصور»: در گذر زمان (زمان‌ها) / «ما أتركها سدى»: آن‌ها را بیهوده رها نمی‌کردم (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

## ۲۲- عین الخطأ:

- (۱) هل نظرتَ إلى أسباب فشلك في دراستك نظراً دقيقاً: آیا به دلایل شکست خود در تحصیلت نگاه دقیقی کرده‌ای؟
- (۲) قد نكونُ مضطربین لشيءٍ لا وجودَ له: گاهی برای چیزی نگران هستیم که اصلاً وجود ندارد!
- (۳) ﴿لا ييأس من روح الله إلا القوم الكافرون﴾: تنها قوم کافر از رحمت خدا ناامید می‌گردند!
- (۴) لا أستشير في الأمور المهمة إلا أُمِّي العالمة: فقط در کارهای مهم با مادر دانایم مشورت می‌کنم!

## ۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

کلمه «فقط» جابه‌جا ترجمه شده زیرا «أم» مورد حصر قرار گرفته است نه «فی الأمور»!  
ترجمه صحیح: «در کارهای مهم، فقط با مادر دانایم مشورت می‌کنم!»

(عربی دوازدهم، درس ۱)

## ۲۲- عین الصحيح:

- (۱) أجتنبُ الخطايا إجتنباً و أحاول ألا أقترّب منها: باید از اشتباهات دوری کنم و تلاش کنم که به آنها نزدیک نشوم!
- (۲) إنّي لم أستمع إلى الأخبار الصباحية إلا الأخبار الاقتصادية: تنها اخبار اقتصادی را گوش دادم!
- (۳) في هذا الأسبوع لأطالع دروسي الجديدة مطالعة المُجدين: در این هفته باید درس‌های جدیدم را مطالعه کنم، مثل مطالعه کردن افراد کوشا!
- (۴) لا أعرف عاقلاً لا يعتبر بالثّجارب: هیچ عاقلی را نمی‌شناسم که از تجربه‌ها پند نگیرد!

## ۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

خطاهای سایر گزینه‌ها:

- (۱) باید دوری کنم (کلمه «باید» معادل مفعول مطلق تأکیدی (اجتناباً) نیست)
- (۲) مثل مطالعه کردن («مطالعه کردن» اضافی است! در ترجمه مفعول مطلق، مصدر را غالباً ترجمه نمی‌کنیم!)
- (۴) هیچ عاقلی (کلمه «هیچ» اضافی است و «لای نفی جنس» نداریم!)

## ۲۴- عین الصحيح عن المقصود لعبارة: «أكادُ أكونُ شاعراً عظيماً!»

- (۱) أريد أن أصبح شاعراً عظيماً!
- (۲) الآن إنّي شاعرٌ عظيمٌ!
- (۳) اقترب منّي شاعرٌ عظيمٌ!
- (۴) سأكونُ شاعراً عظيماً عن قريب!

## ۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت صورت سؤال: «نزدیک است که شاعر بزرگی بشوم!»  
ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) می‌خواهم که شاعر بزرگی بشوم!
- (۲) اکنون من شاعر بزرگی هستم!
- (۳) شاعر بزرگی به من نزدیک شد!
- (۴) به زودی شاعر بزرگی خواهم شد!

(عربی دوازدهم، درس ۴)

۳۵- «دنيا فقط بازيچه و سرگرمی است، پس حتماً از آن بهره‌مند شويد!»:

- (۱) إِنَّمَا الدُّنْيَا لَعِبٌ وَ لَهْوٌ، فَانْتَفِعُوا بِهَا انْتِفَاعاً!  
 (۲) إِنَّ الدُّنْيَا لَعِبٌ وَ لَهْوٌ، فَانْتَفِعُوا بِهَا انْتِفَاعاً!  
 (۳) مَا الدُّنْيَا إِلَّا لَعِبٌ وَ لَهْوٌ، فَانْتَفِعُوا بِهَا انْتِفَاعاً كَثِيراً!  
 (۴) لَيْسَ الدُّنْيَا شَيْئاً إِلَّا لَعِبٌ وَ لَهْوٌ، فَانْتَفِعُوا بِهَا انْتِفَاعاً!

### ۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

کلمات مهم: دنیا فقط بازيچه و سرگرمی است: «إنما الدنيا لعب و لهو»، «ما الدنيا إلا لعب و لهو» (رد گزینه های ۲ و ۴، دقت کنید که «إن: قطعاً» معادل «فقط» نیست و در گزینه ۴ کلمه «شیئاً» اضافی است!) پس حتماً ... از آن بهره‌مند شويد: «فانتفعوا بها انتفاعاً» (رد گزینه های ۲ و ۳، دقت کنید که «انتفعوا» یعنی «بهره‌مند شدند» و ماضی است نه امر! همچنین با توجه به کلمه «حتماً» در صورت سؤال، به مفعول مطلق تأکیدی نیاز داریم نه نوعی، بنابراین «کثیراً» در گزینه ۳ اضافی است!)

### ■ ■ ■ إقرأ النص التالي بدقة، ثم أجب عن الأسئلة بما يناسب النص (۳۹-۳۶):

الإسلام دفع من الطب، الكثير من الخرافات و ما ينشأ من الجهل و وضع أسساً متينةً في الصّحة مثل «الوقاية (پيشگيري) خير من العلاج» و «النظافة من الايمان» و «إنّ المعدة بيت الداء و الإمتناع رأس الدواء» و ما قنع الرسول بوضع هذه الاصول الصحيّة و غيرها بل أكّد على محاربة الجهل لأنّه أساس كثير من المحاولات الضارّة، فقد شجّع الرسول (ﷺ) على التفكّر السليم و الاستفادة من تجارب الأمم و إن كانوا لأديان أخرى! يرجع فضل المسلمين في هذا المجال إلى أنّهم درسوا ما كتبه السابقون من العلماء في الطبّ ثمّ نقّوه (نظّفوه) و زادوا الكثير عليه.

#### ترجمه متن:

«اسلام بسیاری از خرافات و هر آنچه از جهل موجود است را از پزشکی رانده است و پایه‌های محکمی را همچون «پيشگيري بهتر از درمان است» و «پاکيزگی از ايمان است» و اينکه «معدة خانه بیماری است» و «خودداری کردن در صدر داروهاست» در سلامتی وضع کرد و پیامبر به وضع این اصول سلامتی و غيره قناعت نکرد بلکه بر جنگیدن با نادانی تأکید کرد زیرا آن اساس بسیاری از تلاش‌های مضرّ است و پیامبر (ص) بر تفکّر صحیح و استفاده از تجربه‌های امت‌ها تشویق کرده است حتی اگر دیانت‌های دیگری باشند! برتری مسلمانان در این زمینه به این برمی‌گردد که آنها آنچه را که دانشمندان سابق در زمینه پزشکی نوشته بودند، خواندند سپس آن را پاکیزه کرده و موارد بسیاری به آن افزودند!»

### ۳۶- ما هو الخطأ:

- (۱) حارب الإسلام الجهل بوضع الأصول الصحيّة!  
 (۲) الاستفادة من تجارب سائر الأمم مسموحة في التفكّر الاسلامي!  
 (۳) عدم الإسراف في الأكل من أهمّ الأسباب لدفع الأمراض!  
 (۴) أكّد الإسلام على معارضة الأصول الصحيّة!

### ۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

#### ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اسلام با قرار دادن اصول بهداشتی با نادانی جنگید!  
 (۲) استفاده از تجربیات سایر امت‌ها در تفکّر اسلامی مورد مجاز است!  
 (۳) اسراف نکردن در خوردن از مهم‌ترین دلایل دفع مریضی‌هاست!  
 (۴) اسلام بر مخالفت با اصول بهداشتی تأکید کرد!

## ۲۷- میز الصحیح:

- (۱) إِنَّ التَّقْوَى تَمَنُّنًا مِنَ الْإِهْتِمَامِ بِالنِّظَافَةِ!
- (۲) العلماء المسلمون لم يستفيدوا من تجارب الآخرين!
- (۳) الجهل من أهم أسباب انحطاط الانسان و ابتلائه بالأمراض!
- (۴) ما كانت في علم الطب قبل الإسلام كتب و مؤلفات كثيرة!

## ۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) تقوا ما را از توجه به نظافت منع می‌کند!
- (۲) دانشمندان مسلمان از تجارب دیگران استفاده نکردند!
- (۳) نادانی از مهم‌ترین دلایل تباهی انسان و ابتلای او به بیماری‌ها است!
- (۴) در علم پزشکی قبل از اسلام کتاب‌ها و نوشته‌های بسیاری نبود!

## ۲۸- ما هو الأقرب من مفهوم عبارة «الوقاية خير من العلاج»؟

- (۱) الداء رفيق الدواء!
- (۲) المعالجة بعد الإصابة و الابتلاء!
- (۳) الاجتناب قبل الابتلاء!
- (۴) ليكن داء دواء!

## ۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

- نزدیک‌ترین عبارت به مفهوم «پیشگیری بهتر از درمان است»:
- (۱) بیماری همراه با دارو است!
  - (۲) مداوا کردن بعد از دچار شدن و ابتلا!
  - (۳) دوری جستن قبل از مبتلا شدن!
  - (۴) هر بیماری‌ای درمانی دارد!

## ۲۹- ما هو المقصود من عبارة «نقوه» في النص؟

- (۱) زاد المسلمون مطالب كثيرة إلى المؤلفات السابقة!
- (۲) يدل على أن الإسلام كان يهتم بالنظافة!
- (۳) أصلح المسلمون المطالب السابقة و أضاف إليها مطالب جديدة!
- (۴) يدل على أن المسلمين كانوا يستفيدون من تجارب الأمم!

## ۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

مقصود از عبارت «ویرایش کردند» در متن چیست؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مسلمانان مطالب بسیاری به نوشته‌های سابق اضافه کردند!
- (۲) بر این دلالت می‌کند که اسلام به پاکیزگی اهمیت می‌داد!
- (۳) مسلمانان مطالب گذشته را اصلاح کردند و مطالب جدیدی به آنها اضافه کردند!
- (۴) بر این دلالت می‌کند که مسلمانان از تجربه‌های امت‌ها استفاده می‌کردند!



■ عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي الإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ (۴۰-۴۲):

۴۰- «يَرْجِعُ»:

- (۱) فعل مضارع - ليس له حرف زائد - مصدره «رُجوع» / فعل و فاعله «فضل»
- (۲) للغائب - مجرّد ثلاثي (من مصدر «إرجاع») / فعل و مع فاعله جملة فعلية
- (۳) له حرف زائد واحد - معلوم / فعل و فاعله «المسلمين»
- (۴) مزيد ثلاثي (من وزن «أفعل») - معلوم - حروفه الأصلية «ر ج ع» / فعل و فاعل

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

خطاهای سایر گزینه‌ها:

- (۲) من مصدر «إرجاع» «يَرْجِعُ» ثلاثی مجرد است نه مزيد از باب إفعال!
- (۳) له حرف زائد «يَرْجِعُ» ثلاثی مجرد است نه مزيد! - فاعله «المسلمين» (فاعل این فعل «فضل» است و «المسلمين» مضاف‌الیه است!)
- (۴) مزيد ثلاثی (من وزن «أفعل») (مانند ۲)

۴۱- «نُظِّفُوهُ»:

- (۱) فعل ماضٍ - مزيد ثلاثي - للمتکلم مع الغير / فعل و مع فاعله جملة فعلية
- (۲) حرفه الزائد: «ظ» - مصدره على وزن «تفعيل» - معلوم / فعل و مفعوله «ه»
- (۳) فعل أمر - مزيد ثلاثي بحرف واحد - حروفه الأصلية «ن ظ ف» / فعل و فاعله ليس محذوفاً
- (۴) مجهول - مزيد ثلاثي (من مصدر «تنظيف») - له ثلاثة حروف أصلية / فعل و مفعوله «ه»

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

خطاهای سایر گزینه‌ها:

- (۱) للمتکلم مع الغير «نُظِّفُوهُ» للغائبين است!
- (۳) فعل أمر «نُظِّفُوهُ» از وزن «فَعَّلَ» ماضی است نه امر!
- (۴) مجهول «نُظِّفُوهُ» معلوم است نه مجهول!

۴۲- «السَّابِقُونَ»:

- (۱) اسم - جمع مذکر - اسم فاعل (من فعل «سَبَقَ») / صفة للموصوف: «کتب»
- (۲) اسم الفاعل (من مجرّد ثلاثي) - نونه مفتوحة دائماً / فاعل لفعل «کتب»
- (۳) مشتقّ أو مأخوذ من مصدر «مُسَابَقَةٌ» - جمع سالم للمذکر / فاعل
- (۴) اسم فاعل (من فعل «سَبَقَ») - مفرد «السَّابِقُونَ»، مذکر / فاعل لفعل «کتب» و «ه» مفعول

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

خطاهای سایر گزینه‌ها:

- (۱) صفة للموصوف: «کتب» (فاعل فعل «کَتَبَ» است نه صفت!)
- (۳) من مصدر «مُسَابَقَةٌ» «السَّابِقُونَ» اسم فاعل از ثلاثی مجرد است بنابراین نمی‌تواند از باب مفاعلة ساخته شده باشد!
- (۴) من فعل «سَبَقَ» (مانند ۳)



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

۴۳- عین الخطأ فی ضبط حركات الحروف:

- (۱) عِنْدَ الشَّدَائِدِ يُعْرَفُ الْإِخْوَانُ!  
 (۲) إِذَا أَرَادَ اللَّهُ هَلَاكَ النَّمْلَةِ أَنْبَتَ لَهَا جِنَاحَيْنِ!  
 (۳) الْخَفَاشُ هُوَ الْخَيَوَانُ الْوَحِيدُ الَّذِي يَقْدِرُ عَلَى الطَّيْرَانِ!  
 (۴) إِلَهِي، عَامِلْنَا بِفَضْلِكَ وَ لَا تُعَامِلْنَا بِعَدْلِكَ!

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

خطاهای این عبارت: «أنبت» (ماضی باب إفعال بر وزن «أفعل» می‌باشد بنابراین «أنبت» صحیح است!) - «جناحین» (اولاً نون مثنی‌ها همواره کسره دارد، ثانیاً حرف «ج» در این کلمه فتحه دارد نه کسره! بنابراین «جناحین» صحیح است!)

۴۴- عین الصحیح عن كلمة «عاصمة»: هي بمعنى .....

- (۱) ریح شدیدة تنقل أشياء من مكان إلى مكان آخر!  
 (۲) أكبر مدينة توجد في البلاد!  
 (۳) عدم ارتكاب الذنوب!  
 (۴) مدينة يقع مقر الحكومة فيها و جمعه المكسّر «عواصم»!

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

«عاصمة» به معنای «پایتخت» است!

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) باد شدیدی که اشیا را از جایی به جای دیگر منتقل می‌کند!  
 (۲) بزرگ‌ترین شهری که در کشور وجود دارد! (پایتخت لزوماً بزرگ‌ترین شهر یک کشور نیست!)  
 (۳) مرتکب گناه نشدن  
 (۴) شهری که مقر حکومت در آن مستقر است و جمع مکسر آن «عواصم» پایتخت‌ها» می‌باشد!

(عربی دوازدهم، درس ۴)

۴۵- عین ما لیس فیهِ حرف من الحروف المشبهة بالفعل:

- (۱) إن تعملن أعمال الخير فلكنن أجر عظیم عند الله!  
 (۲) إذا تمنيت للخيرين خيراً، فإن الله يحقق هذا التمني لنفسك!  
 (۳) لا شك أنه لا خير في قول إلا مع الفعل!  
 (۴) قلب ليست فيه حكمة كبيت حرب ولكن أكثرنا لانعلمه!

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

در این گزینه «إن» حرف مشبه بالفعل نیست، زیرا قبل از فعل آمده و حرف شرط است. همچنین «لكنن» برای شما» جار و مجرور است (ل + کنن) نه حرف مشبه بالفعل! در سایر گزینه‌ها به ترتیب، «إن»، «أن» و «لكنن» حرف مشبه بالفعل هستند!

(عربی دوازدهم، درس ۱)

## ۴۶- عَيْنَ مَا فِيهِ النَّفْيِ الْمَطْلُوقِ:

- (۱) لا ترفع صوتك في الحديث رفعا!  
 (۲) علينا أن نجالس علماء المدينة لا جهالها!  
 (۳) لا تطلب أبداً إلا الخير لأصدقائك!  
 (۴) لا تفاخر بالنسب مقبولاً و إنما الفخر لعقل ثابت!

## ۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

نفي مطلق با استفاده از «لای نفي جنس» ایجاد می‌شود. «لا» در گزینه ۴ نفي جنس است: «هیچ افتخار به دودمانی مورد قبول نیست و افتخار تنها برای خردی استوار است»

(عربی دوازدهم، درس ۱)

## ۴۷- عَيْنَ الصَّحِيحِ مِنْ حَيْثُ الْمَعْنَى:

- (۱) علينا أن نعمل عملَ مَنْ يعلم أنه يُحاسب يوم البعث = علينا أن نعمل كالَّذي يعلم أنه يُحاسب يوم القيامة!  
 (۲) ﴿لا تهنوا و لا تحزنوا و أنتم الأعلون﴾ = لا تهنوا و لا تحزنوا لأنكم الأعلون!  
 (۳) يتقدم الطلاب المجتهدون في الدراسة تقدماً = إن الطلاب المجتهدين يتقدمون في الدراسة!  
 (۴) علينا ألا نسب الآخرين = لكي لا نسب غيرنا!

## ۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

«عمل» در این گزینه مفعول مطلق نوعی و «مَنْ» مضاف الیه آن است بنابراین معنای «مثل و مانند» می‌دهد و معادل حرف «ك» : مانند» می‌باشد! هم‌چنین «مَنْ» مترادف «الَّذي: کسی که» و «البعث» مترادف «القيامة» می‌باشد! بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) «و أنتم الأعلون» جمله حالیه است و مترادف «لأنّ: زیرا» نیست!  
 (۳) «تقدماً» مفعول مطلق تأکیدی است و بر فعل جمله تأکید می‌کند بنابراین معادل «إن» که بر کلّ جمله تأکید می‌کند نیست!  
 (۴) ترجمه عبارت‌ها: «بر ماست که به دیگران دشنام ندهیم» = «تا اینکه به غیر خود دشنام ندهیم».

## ۴۸- عَيْنَ فَاعِلًا مَأْخُودًا مِنْ فِعْلِ مَزِيدٍ ثَلَاثِي:

- (۱) يبيّن الرُّسُلَ لَنَا الدِّينَ الْحَقَّ وَ الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ!  
 (۲) تُبْعِدُنَا مَجَالِسَ الْعِلْمِ عَنِ اتِّبَاعِ مَا لَا نَعْلَمُ!  
 (۳) جَعَلَنِي الْخَالِقُ أَفْضَلَ الْمَخْلُوقَاتِ فَلِمَ لَا أَشْكُرُهُ!  
 (۴) يُنْقِذُ الْمُفَكِّرُونَ الْمُجْتَمَعَاتَ الْبَشَرِيَّةَ مِنَ الْخِرَافَاتِ وَ الْجَهَالَةِ!

## ۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

در این عبارت «مفكرون» که فاعل است از فعل مزید «فَكَّرَ، يُفَكِّرُ» گرفته شده است. بررسی فاعل‌ها در سایر گزینه‌ها: در گزینه ۱ «الرُّسُلَ» جمع «الرسول» است، در گزینه ۲ «مجالس» اسم مکان و در گزینه ۳ «الخالق» از فعل مجرد «يَخْلُقُ، يَخْلَقُ» است.

(عربی دهم، درس ۸)

## ۴۹- عَيْن «کان» لم یخرج من معناه الأصلي:

- (۱) كانت الطبيعة مملوءة بمظاهر تثبت قدرة الله!
- (۲) إن النبي كان يصارع الكفار ليرشد الناس!
- (۳) كان الله ناصر المسلمين في غزوة «بدر»!
- (۴) كنت قد امتنعت عن أكل السكريات بأمر الطبيب!

## ۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

در این عبارت «کان» معنای «بود» می‌دهد پس از معنای اصلی خود خارج نشده است: «خداوند یاریگر مسلمانان در جنگ بدر بود.» بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «كانت» اینجا معنای «است» دارد: طبیعت سرشار از پدیده‌هایی است که قدرت خداوند را اثبات می‌کند.
- (۲) «کان» فعل کمکی بوده و با «یصارع» ماضی استمراری می‌سازد پس معنای اصلی خود را از دست داده است. «پیامبر با کفار مبارزه می‌کرد تا مردم را راهنمایی کند.»
- (۴) «كنت قد امتنعت» ساختار ماضی بعید دارد، لذا باز هم «کان» معنای اصلی خود را ندارد: خودداری کرده بودم.

(عربی یازدهم، درس ۷)

## ۵۰- «والدای لهما ثلاث بنات کلهن أصغر منی» کم عدد أعضاء أسرته؟

- (۱) سَنَّة (۲) خمسة (۳) أربعة (۴) أقل من خمسة

## ۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

در این عبارت آمده: «پدر و مادرم، سه دختر دارند که همگی از من کوچکتر هستند» پس طبق این عبارت جواب معقول باید «سَنَّة» (شش) باشد: پدر + مادر + سه دختر + من

(عربی دهم، درس ۲)

## فرهنگ و معارف اسلامی

## ۵۱- مقصود امام علی (علیه السلام) در حدیث: «ما رایت شیئاً انّ و رایت الله قبله و بعده و معه» از واژه «قبله»، در کدام بیت آمده است؟

- |                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| (۱) ما همه شیران ولی شیر علم        | حمله‌مان از باد باشد دم به دم  |
| (۲) بر آستان جانان گر سر توان نهادن | گلبنگ سربلندی بر آسمان توان زد |
| (۳) ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما      | تو و بود مطلق، فانی نما        |
| (۴) ما چوناییم و نوا در ما ز توست   | ما چو کوهیم و صدا در ما ز توست |

## ۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

منظور از امام علی (علیه السلام) از عبارت «قبله» در این روایت نیاز موجودات در پیدایش به خداست. تنها بیتی که به نیاز در پیدایش اشاره دارد بیت «ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما / تو وجود مطلق فانی نما» می‌باشد که بیانگر مقدمه اول استدلال نیازمندی جهان در پیدایش به خدا است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

۵۲- علت کدام گزاره زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) افزایش خودشناسی ← افزایش عبودیت و بندگی
- (۲) الله نور السماوات و الارض ← هستی بخشی خداوند به همه موجودات
- (۳) شناخت اولیة انسان از خداوند ← ادمان تفکر فی الله و قدرته
- (۴) ذات نیافته از هستی بخش ← مقدمه اول نیازمندی موجودات در پیدایش به خداوند

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به کلمه نور در آیه: ﴿الله نور السماوات و الارض﴾ (یعنی تمام موجودات وجود خود را از خداوند می گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می گذارند) فهمیده می شود که همه موجودات وجود و هستی خود را از خداوند می گیرند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱، صفحه ۱۱)

۵۳- با مذاقه در اندیشه علوی، آنچه امام علی (علیه السلام) آن را مایه افتخار و سبب عزت خود می دانند، در کدام آیه شریفه به طور تمام متجلی است؟

- (۱) ﴿و ان اعبدونی هذا صراط مستقیم﴾
- (۲) ﴿لم یلد و لم یولد و لن یکن له کفواً احد﴾
- (۳) ﴿انما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی﴾
- (۴) ﴿ان الله ربی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم﴾

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

امام علی (علیه السلام) می فرماید: «خدای من! مرا این عزت بس که بنده تو باشم (توحید عملی) و این افتخار بس که تو پروردگار منی (توحید در ربوبیت) تنها عبارتی که به توحید عملی و ربوبی اشاره دارد آیه: ﴿ان الله ربی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم﴾ می باشد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس های ۲ و ۳، صفحه های ۱۸ و ۳۲)

۵۴- نفی کننده صفات سلبی «نقص و محدودیت» از خداوند اعتقاد و التزام به مفاد کدام آیه قرآنی است؟ رابطه علی و معلولی این آیه با

آیه: ﴿و لله ملک السماوات و الارض﴾ چگونه رابطه ای است؟

- (۱) ﴿و ما لهم من دونه من ولی﴾ - رابطه علی
- (۲) ﴿و ما لهم من دونه من ولی﴾ - رابطه معلولی
- (۳) ﴿الله خالق کل شیء﴾ - رابطه معلولی
- (۴) ﴿الله خالق کل شیء﴾ - رابطه علی

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

این تصور که چند خداوند وجود دارد که هر یک خالق بخشی از جهان هستند یا با همکاری یکدیگر این جهان را آفریده اند به معنای محدود و ناقص فرض کردن هر کدام از آنهاست (شرک در خالقیت) سلب این نقص و محدودیت آیه: ﴿الله خالق کل شیء﴾ است که از لحاظ رابطه علی و معلولی نسبت آن با آیه: ﴿و لله ملک السماوات و الارض﴾ رابطه علی است. (چون خداوند خالق جهان است، پس مالک آن است).

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۲، صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۵۵- علیت کدام موارد از عبارتهای قرآنی زیر به درستی تبیین شده است؟

- الف) ﴿هو الواحد القهار﴾ ← ﴿الله خالق کل شی﴾  
 ب) ﴿خسران مبین﴾ ← ﴿لا تعبدوا الشیطان﴾  
 ج) ﴿و لا یشرک فی حکمه احدا﴾ ← ﴿فاعبدوه﴾  
 د) ﴿فاعبدوه﴾ ← ﴿ان الله ربی و ربکم﴾

(۱) الف، ب (۲) الف، ج (۳) ب، د (۴) ج، د

#### ۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف و ج به درستی تبیین شده است.  
 بررسی نادرستی سایر موارد:  
 ب) عدو مبین ← لا تعبدوا الشیطان  
 د) ان الله ربی و ربکم ← فاعبدوه

۵۶- معنای خاص داشتن جهان برای انسان موحد به چه معناست؟ کدام امر مصداق «باور» انسان موحد است؟

- (۱) دشواریهای زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست - هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست.  
 (۲) لزوم تنظیم زندگی براساس رضایت خداوند - در مقابل دشواریهای زندگی باید صبور بود.  
 (۳) هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست - دشواریهای زندگی بستر رشد و شکوفایی است و نشانه بی‌مهری خداوند نیست.  
 (۴) لزوم پیروی از فرمانهای خداوند در راستای رشد - امانت دانستن بدنی که خداوند به او سپرده است.

#### ۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

از نظر انسان موحد هیچ حادثه در عالم بی‌حکمت نیست، گرچه حکمت آن را نداند (معنای خاص داشتن جهان برای انسان موحد) و باور انسان موحد نیز آن است که دشواریهای زندگی نشانه بی‌مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی او است.  
 (دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه ۳۲)

۵۷- کدام آیه شریفه حاکی از واقعیت تلخی است که جوامع امروزی را تحت تأثیر خود قرار داده و با غفلت از یاد خدا سبک زندگی آنان را شرک‌آلود کرده است؟

- (۱) ﴿و من الناس من یعبد الله علی حرف فان اصابه خیر﴾  
 (۲) ﴿ارایت من اتخذ الهه هواه افانت تکون علیه وکیلاً﴾  
 (۳) ﴿تلقون الیهم بالمردة و قد کفروا بما جاءکم من الحق﴾  
 (۴) ﴿فاتخذتم من دونه اولیاء لا یملکون لانفسهم نفعاً و لا ضرراً﴾

#### ۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

یکی از انواع شرک پیچیده و جدید که جوامع امروزی را گرفتار خود کرده است، این است که هوی و هوس و آنچه انسان‌ها را به هوس‌هایشان می‌رساند، بت و معبودشان شده که آنان را یکسره از یاد خدا و آخرت غافل می‌کند و آیه: ﴿ارایت من اتخذ الهه هواه افانت تکون علیه وکیلاً﴾ بیانگر آن است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۶ و ۳۷)

۵۸- بازتاب قرار گرفتن نهادی اجتماعی در خدمت اجرای قوانین الهی چیست؟

- ۱) دشواری‌های زندگی را بستر رشد و شکوفایی دانستن
- ۲) صبوری، استواری و امیدوار بودن به تبع حکیمانه دانستن حوادث عالم
- ۳) آرامش روحی، شخصیت ثابت و پایدار
- ۴) فراهم شدن زمینه رشد، آسان تر شدن حرکت به سوی خداوند و زندگی موحّدانه

گزینه ۴ صحیح است.

میان بُعد فردی و بُعد اجتماعی توحید رابطه متقابل وجود دارد هر قدر که مردم یک جامعه به سوی توحید حرکت کنند ارکان جامعه نیز بیشتر رنگ توحیدی به خود می‌گیرند. همان طور که هر قدر نهادهای اجتماعی در خدمت اجرای قوانین الهی باشد، زمینه برای رشد انسان‌ها و حرکت به سوی خداوند و زندگی موحّدانه آسان تر می‌شود.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه ۳۵)

۵۹- هر یک از موارد زیر به ترتیب مؤید کدام یک از طرق قوام‌بخشی اخلاص است؟

● غفلت‌زدایی

● کاهش غفلت از خداوند

- ۱) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند - راز و نیاز با خداوند و استمداد از او
- ۲) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند - دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات
- ۳) راز و نیاز با خداوند و استمداد از او - افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند
- ۴) دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات - راز و نیاز با خداوند و استمداد از او

گزینه ۱ صحیح است.

افزایش معرفت و شناخت نسبت به خدا، هر قدر معرفت ما به خداوند بیشتر شود به افزایش درجه اخلاص کمک خواهد کرد، پس خوب است ساعاتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم تا بیشتر دریابیم. البته کسی که گرفتار غفلت شود با معرفت به خداوند و تفکر در آیات و نشانه‌های الهی می‌تواند غفلت‌زدایی کند.

راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خداوند را کم می‌کند، محبت او را در قلب تقویت می‌کند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴)

۶۰- به ترتیب گزاره‌های «در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دادن»، «تقویت محبت خداوند در قلب» و «از دست ندادن زندگی پاک و بانشاط»، به ترتیب تابع چه امری است؟

- ۱) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان - دستیابی به درجاتی از حکمت - دریافت پاداش‌های وصف نشدنی
- ۲) دستیابی به درجاتی از حکمت - راز و نیاز با خدا و کمک خواستن از او - نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان
- ۳) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - دستیابی به درجاتی از حکمت
- ۴) دوری از گناهان و تلاش برای انجام واجبات - دستیابی به درجاتی از حکمت - نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان

گزینه ۲ صحیح است.

در شرایط سخت و پیچیده حق را از باطل تشخیص دادن و گرفتار باطل نشدن معلول (تابع) دستیابی به درجاتی از حکمت است. تقویت محبت خداوند در قلب تابع راز و نیاز با خداوند است و از دست ندادن زندگی پاک و بانشاط (تابع) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۶۱- توصیه به صرف ساعاتی برای تفکر در آیات و نشانه‌های الهی مرتبط با کدام یک از راه‌های تقویت اخلاص است و فلسفه این دعوت برای آن است که:

- ۱) دستیابی به درجاتی از حکمت - بتوانیم در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دهیم و گرفتار باطل نشویم
- ۲) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان - برو این دام بر مرغی دگر نه / که عنقا را بلند است آشیانه
- ۳) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خدا - آفرینش همه تنبیه خداوند دل است / دل ندارد که ندارد به خداوند اقرار
- ۴) راز و نیاز با خدا و کمک خواستن از او - تقویت محبت الهی در دل و بهره‌مندی از کمک‌های الهی

#### ۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

در راستای افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند خوب است بدانیم که پیوند محکمی میان معرفت و ایمان به خدا وجود دارد. بنابراین خوب است ساعاتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم تا بیشتر دریابیم که: آفرینش همه تنبیه خداوند دل است / دل ندارد که ندارد به خداوند اقرار

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۶۲- به تعبیر قرآن، عملکرد دوگانه انسان در برابر فرستادن دلایل روشن از جانب خداوند چیست و این اقدام مرتبط با کدام یک از ابعاد توحید است؟

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| ۱) سپاسگزاری و کفران - توحید در ربوبیت | ۲) بینایی و کوردلی - توحید در ربوبیت |
| ۳) سپاسگزاری و کفران - توحید در ولایت  | ۴) بینایی و کوردلی - توحید در ولایت  |

#### ۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق با آیه شریفه: ﴿قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرُ مِنْ رَبِّكُمْ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنْ عَمِيَ فَعَلَيْهَا﴾، انسان‌ها در برابر دلایل روشن (بصائر) از جانب خدا بینا (فمن ابصر) یا کور دل (عمی) می‌باشند. ارسال دلایل روشن مصداقی از هدایتگری خداوند و توحید در ربوبیت است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس‌های ۲ و ۵، صفحه‌های ۲۰ و ۵۵)

۶۳- اگر شاعر بخواهد با هر یک از عبارتهای قرآنی زیر هم‌نوا شود، با کدام مصرع به ترتیب ما را بدان رهنمون می‌سازد؟ کدام عبارت مصداق ﴿لَفِي خَسْرٍ﴾ است؟

● ﴿ذَلِكُمْ بِمَا قَدَّمْتُمْ أَيْدِيكُمْ﴾

● ﴿فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ﴾

- ۱) هیچ گویی سنگ را فردا بیا - اینکه فردا این کنم یا آن کنم - اولی
- ۲) هیچ گویی سنگ را فردا بیا - اینکه فردا این کنم یا آن کنم - دومی
- ۳) اینکه فردا این کنم یا آن کنم - هیچ گویی سنگ را فردا بیا - اولی
- ۴) اینکه فردا این کنم یا آن کنم - هیچ گویی سنگ را فردا بیا - دومی

#### ۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

ذلك بما قدمت ايديكم ← این عقوبت به خاطر کردار پیشین شماست و بیانگر مسئولیت‌پذیری از شواهد وجود اختیار در ماست. هر کدام از ما مسئول کارهای خود هستیم به همین جهت عواقب عمل خود را می‌پذیریم و اگر به کسی زیان رسانده باشیم آن را جبران می‌کنیم (لفی خسر): هیچ گویی سنگ را فردا بیا

فمن ابصر فلنفسه (هر کس بینا گشت به سود خود اوست) که بیانگر تفکر و تصمیم از شواهد وجود اختیار در ماست  
اینکه فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۵)



۶۴- کدامیک از گزاره‌های زیر فایده شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها است؟

- (الف) آشنایی با نشانه‌های الهی  
(ب) تصحیح نگرش انسان  
(ج) ممتاز ساختن دیدگاه  
(د) اصلاح روابط با دیگران  
(ه) به ظهور رساندن استعدادها

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

#### ۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب نگرش صحیح ما نسبت به تلخی‌ها و شیرینی‌ها، شکست‌ها و موفقیت‌ها، بیماری‌ها و سلامت و به طور کلی همه حوادث زندگی می‌شود. (تصحیح نگرش) دیدگاه ما را نسبت به وقایع و حوادث جهان از دیگران ممتاز می‌کند (ممتاز ساختن دیدگاه) و بالاخره این شناخت در روابط ما با خدا، با خود، با خلقت و با دیگران تأثیر بسزایی دارد. (اصلاح روابط با دیگران)

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه ۶۷)

۶۵- با استنباط از حدیث علوی خداوند سخت‌ترین امتحان را برای چه کسی قرار داده است؟ این موضوع با کدام سنت الهی ارتباط مفهومی دارد؟

- (۱) کسی که او را گوشمالی می‌دهد - سنت املاء و استدراج  
(۲) کسی که توبه را فراموش می‌کند - سنت سبقت رحمت بر غضب  
(۳) کسی که به او مهلت داده شده است - سنت املاء و استدراج  
(۴) کسی که ایمانش بیشتر است - سنت ابتلاء

#### ۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

امیرالمؤمنین (علیه السلام) می‌فرماید: «چه بسا احسان پیاپی خدا کسی را گرفتار کند و پرده‌پوشی خدا او را مغرور سازد و با ستایش مردم فریفته و شیفته خود گردد و خدا هیچ کس را همانند کسی که به او مهلت داده امتحان و آزمایش نکرده است.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶)

۶۶- کدام عبارت‌ها، با آیه مربوط به خود تناسب دارند؟

- (الف) سنت املاء و استدراج ← «ولکن کذبوا فاخذناهم»  
(ب) سنت توفیق الهی ← «یهدیهم الیه صراط مستقیماً»  
(ج) سنت سبقت رحمت بر غضب ← «یا من سبقت رحمة غضبه»  
(د) سنت امداد عام ← «انا هدیناه السبیل»

(۱) الف، ج (۲) الف، د (۳) ب، ج (۴) ب، د

#### ۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، عبارت «ولکن کذبوا فاخذناهم» بیانگر سنت تأثیر اعمال انسان در زندگی او و عبارت «کذبوا بآیاتنا» بیانگر سنت املاء و استدراج است.  
(ب) درست، آیه: «فاما الذین آمنوا بالله و اعتصموا به ... فیسدخلمهم فی رحمة و فیه و فضل و یهدیهم الیه صراط مستقیماً» از آنجایی که بیانگر هدایت ویژه مؤمنان است به سنت امداد خاص (توفیق الهی) اشاره دارد.  
(ج) نادرست، عبارت: «یا من سبقت رحمة غضبه»  
(د) درست، عبارت: «انا هدیناه السبیل» از آنجا که به هدایت همه انسان‌ها اشاره دارد امداد عام است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس‌های ۵ تا ۷، صفحه‌های ۵۵، ۶۶، ۷۰، ۷۱ و ۷۶)



۶۷- محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او تابع چه امری است و مفاد کدام امر اشاره به آن دارد؟

- (۱) پیرایش یا تخلیه - ﴿التائب من الذنب کمن لا ذنب له﴾
- (۲) توبه خداوند - توبه بندگان گناهکار
- (۳) تکرار واقعی توبه - ﴿ان الله يحب التوابين و يحب المتطهرين﴾
- (۴) توبه - ایمان و عمل صالح

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

تکرار توبه، اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. مفاد آیه: ﴿ان الله يحب التوابين و يحب المتطهرين﴾، به آن اشاره دارد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۳)

۶۸- خدای متعال در مکالمه خود با حضرت داود (علیه السلام)، خود را مشتاق به بازگشت کدام گروه معرفی کرد و اگر آنان این مسئله را می‌دانستند چه عاقبتی برایشان رقم می‌خورد؟

- (۱) تارکان توحید و عبادت - از شوق آمدن به سوی من جان می‌دادند
- (۲) روی‌گردانان از خدا - از شوق آمدن به سوی من جان می‌دادند
- (۳) تارکان توحید و عبادت - بند بند وجودشان از خوف من از هم می‌گسست
- (۴) روی‌گردانان از خدا - بند بند وجودشان از خوف من از هم می‌گسست

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

خدای متعال به حضرت داود (علیه السلام) فرمود: «ای داود! اگر آنان که از من روی‌گردانده‌اند می‌دانستند که چگونه انتظار آنها را می‌کشم و شوق بازگشتشان را دارم (علت) بدون شک از آمدن به سوی من جان می‌دادند و بند بند وجودشان از محبت (نه از خوف) من از هم می‌گسست.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۰)

۶۹- هر یک از موارد زیر با کدام موضوع پیرامون توبه ارتباط مفهومی دارد؟

- التائب من الذنب کمن لا ذنب له
- لا تقنطوا من رحمة الله
- تو هنوز جوانی و فرصت توبه داری!
- (۱) حقیقت توبه - حیلۀ شیطانی - تسویف
- (۲) حقیقت توبه - غفران الهی - عادت به گناه
- (۳) پیرایش یا تخلیه - غفران الهی - تسویف
- (۴) پیرایش یا تخلیه - حیلۀ شیطانی - عادت به گناه

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

التائب من الذنب کمن لا ذنب له ← پیرایش یا تخلیه  
لا تقنطوا من رحمة الله ← غفران الهی (خداوند همه گناهان را می‌بخشد)  
تو هنوز جوانی و فرصت توبه داری ← تسویف (به تاخیر انداختن توبه)

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷)

۷۰- حکم کدام یک از مسائل شرعی ذکر شده، واجب کفایی است؟

- ۱) پیش قدم شدن در برگزاری بازی‌ها و ورزش‌های دسته جمعی
- ۲) ایجاد پایگاه‌های اینترنتی به منظور اشاعه فرهنگ و معارف اسلامی
- ۳) استفاده از کالای ایرانی به جای کالای خارجی که سبب وابستگی کشور می‌شود
- ۴) فراهم کردن امکانات بازی‌های ورزشی برای دور شدن جامعه از فساد و بی‌بند و باری

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بند و باری‌های دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) استحباب
- ۲) استحباب و در مواردی وجوب
- ۳) واجب عینی که بر همگان لازم است (نه واجب کفایی)

(دین و زندگی دوازدهم، صفحه ۱۰۳)

۷۱- اینکه خداوند در قرآن می‌فرماید: «خدا می‌داند و شما نمی‌دانید» مؤید کدام موضوع است؟ و عبارت قرآنی: «ساء سبیلا» با کدام مورد تناسب دارد؟

- ۱) خداوند نصیحت‌گر حقیقی مردم و خواهان سعادت آنان است - سلامت جسمی و روحی انسان‌ها
- ۲) خداوند نصیحت‌گر حقیقی مردم و خواهان سعادت آنان است - به کارگیری پول و ثروت مردم در راه بیهوده
- ۳) علم ما در برابر علم بی‌نهایت الهی ناچیز است - به کارگیری پول و ثروت مردم در راه بیهوده
- ۴) علم ما در برابر علم بی‌نهایت الهی بسیار ناچیز است - سلامت جسمی و روحی انسان‌ها

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

از آنجا که خداوند نصیحت‌گر حقیقی مردم و خواهان سعادت آنان است به ضررهای یک عمل نگاه می‌کند نه دوست داشتن یا نداشتن مردم و در قرآن می‌فرماید: و بسا چیزی را خوش نمی‌دارید و آن برای شما خوب است و بسا چیزی را دوست می‌دارید و آن برای شما بد است «و خدا می‌داند و شما نمی‌دانید»

عبارت «ساء سبیلا» در مورد دلیل حرمت زنا در اسلام است که این حکم موجب می‌شود تا هیچگاه موقعیت خانواده متزلزل نشود و سلامت جسمی و روحی انسان‌ها به خطر نیفتد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸)

۷۲- از آنجایی که پیوند محکمی میان معرفت به خداوند و ایمان به او و همچنین ارتباط دقیقی میان ایمان به خدا و اخلاص برقرار است، سفارش قرآن کریم به ما چیست؟

- ۱) ﴿قل انما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله مثنی و فرادی...﴾
- ۲) ﴿والذین جاهدوا فینا لنهدینهم سبیلنا و ان الله مع المحسنین﴾
- ۳) ﴿و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها...﴾
- ۴) ﴿فاما الذین آمنوا بالله و اعتصموا به فسیدخلمهم فی رحمة منه...﴾

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

هر قدر معرفت ما به خداوند بیشتر شود به افزایش درجه اخلاص کمک خواهد کرد. پس خوب است ساعتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم. در آیه: ﴿و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً...﴾ ان فی ذلک لآیات لقوم یتفکرون﴾، هم به آیات و نشانه‌های الهی و هم به تفکر در آنها اشاره شده است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس‌های ۴ و ۹، صفحه‌های ۴۶ و ۱۱۳)

۷۲- وجه افتراق احتجاج رستم فرخزاد و زهره بن عبدالله در کدام مورد به درستی آمده است؟ و کدام عبارت قرآنی مؤید کلام زهره بن عبدالله است؟

- (۱) وجود خواهر و برادری بین افراد - ﴿لَيَقُومَنَّ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾
- (۲) آزاد ساختن بندگان خدا از بندگی انسان‌ها - ﴿اطِيعُوا اللَّهَ وَاطِيعُوا الرَّسُولَ﴾
- (۳) از بین بردن فاصله طبقاتی جامعه - ﴿لَيَقُومَنَّ النَّاسُ بِالْقِسْطِ﴾
- (۴) اعتقاد به یگانگی خدا و رسالت محمد (ﷺ) - ﴿اطِيعُوا اللَّهَ وَاطِيعُوا الرَّسُولَ﴾

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

زهره گفت: پس ما «اسلام» برای مردم بهتر از دیگر حکومت‌ها هستیم ما نمی‌توانیم مثل شما باشیم ما عقیده داریم که باید امر خدا را در مورد همه طبقات رعایت کنیم (از بین بردن فاصله طبقاتی)  
این مطالب موبد: «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الكتاب و المیزان و ليقوم الناس بالقسط» می‌باشد که بیانگر «عدالت محوری» در جامعه تمدن اسلامی است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۹)

۷۴- هر یک از عبارت‌های زیر درصدد تشریح و توضیح کدام مورد است؟

- الف) تبلیغ پیام رهایی‌بخش اسلام با شیوه‌های نبوی
- ب) تقویت پایه‌های استقلال ملت
- ج) مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان
- (۱) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام - استحکام بخشیدن به نظام اسلامی - استحکام بخشیدن به نظام اسلامی
- (۲) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام - تلاش برای پیشگام شدن در علم - حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی
- (۳) حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی - استحکام بخشیدن به نظام اسلامی - حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی
- (۴) حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی - تلاش برای پیشگام شدن در علم - استحکام بخشیدن به نظام اسلامی

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

تبلیغ پیام رهایی‌بخشی اسلام با همان شیوه‌هایی که رسول خدا (ﷺ) به مردم می‌رساند (شیوه‌های نبوی): حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی  
تقویت پایه‌های استقلال ملت: تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری  
استحکام و اقتدار نظام حکومتی یک کشور مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۱، ۱۳۲ و ۱۳۵)

۷۵- چند مورد از عناوین زیر با عبارت‌های مربوط به خود تناسب دارند؟

- الف) غسل تعمید ← سرایت گناه آدم به فرزندان
  - ب) یکپارچگی اروپا ← اعتقاد به یک دین الهی
  - ج) پیشرفت علمی ← مانع تسلط بیگانگان
  - د) روش‌های صحیح دعوت ← حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی
- (۱) مورد ۱  
(۲) مورد ۲  
(۳) مورد ۳  
(۴) مورد ۴

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

همه موارد به جز (د) به درستی بیان شده است.

بررسی نادرستی مورد (د)

روش‌های صحیح دعوت ← ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱۰)

**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), or (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

76- The meeting began with a minute of silence for more than 300 people who ..... in Monday's earthquake.

- 1) were killing                      2) killed                      3) were killed                      4) have been killed

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه جمله: جلسه با یک دقیقه سکوت برای بیش از ۳۰۰ نفری که در زمین‌لرزه روز دوشنبه کشته شدند، آغاز شد. نکته: فعل kill یک فعل متعدی است و چون بعدش خبری از مفعول نیست، باید مجهول شود. در ضمن چون کشته شدن این افراد در زمان گذشته انجام شده است، از مجهول زمان گذشته ساده استفاده می‌کنیم.

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱)

77- If I plan to go to Iraq, I won't need a visa, .....?

- 1) am I                      2) don't I                      3) will I                      4) do I

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه جمله: اگر بخوام بروم عراق، به ویزا نیاز نخواهم داشت، درست است؟ نکته: در جملات شرطی، سؤال کوتاه آخر جمله فقط برای جواب شرط می‌آید.

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱)

78- The police never found the money ..... in the robbery.

- 1) which they stole it                      2) which it was stolen  
3) that was stolen                      4) that has stolen

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه جمله: پلیس هرگز پولی را که در سرقت دزدیده شد، پیدا نکرد. نکته: چون جمله در وجه مجهول است، فعل جمله باید مجهول باشد و از ضمیر موصولی that هم به جای which استفاده شده است. گزینه‌های ۱ و ۲ ضمیر تکراری دارند، بنابراین غلط هستند.

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۲)

79- Look at poor Peter trying to start his car by hand again! If I ..... Peter, I ..... get a new battery.

- 1) was – would                      2) were – would                      3) am – will                      4) am – would

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه جمله: ببین پتر بیچاره چطور دارد سعی می‌کند ماشینش را دوباره دستی روشن کند. من اگر جای پتر بودم، یک باتری جدید می‌خریدم. نکته: با توجه به مفهوم جمله باید از جمله شرطی نوع دوم استفاده کنیم و در جملات شرطی نوع دوم برای تمامی فاعل‌ها به جای was از were استفاده می‌شود.

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۲)

80- Doctors and nurses should ..... that their service to this community is appreciated by the individuals they serve.

- 1) remind                      2) reminded                      3) be reminded                      4) to remind

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه جمله: دکترها و پرستاران باید به آنها یادآوری شود که افرادی که مورد خدمتگزاری‌شان قرار می‌گیرند، ارزش خدمات آنها به جامعه را می‌دانند. نکته: چون جمله در وجه مجهول می‌باشد، بعد از فعل کمکی از فعل (be) to be استفاده می‌شود.

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۳)

81- Don't give up the things that ..... to you and keep those lost things in memory.

- 1) belong                      2) bless                      3) deserve                      4) confirm

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: چیزهایی را که به تو تعلق دارند، رها نکن و آنچه را که از دست دادی در خاطرت نگه دار.  
(۱) تعلق داشتن                      (۲) آمرزیدن  
(۳) شایسته بودن                      (۴) تأیید کردن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱)

82- There's considerable ..... as to whether the company's usage of renewable fuels can reduce the pollution.

- 1) pressure                      2) uncertainty                      3) agreement                      4) hope

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه جمله: ابهام قابل ملاحظه‌ای وجود دارد در مورد اینکه آیا استفاده آن شرکت از سوخت‌های تجدید شدنی می‌تواند آلودگی را کم کند یا خیر.  
(۱) فشار                      (۲) ابهام  
(۳) توافق                      (۴) امید

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱)

83- Many parents ..... whether the free atmosphere at school reflects the reality of life outside school.

- 1) wonder                      2) consider                      3) compile                      4) claim

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: بسیاری از والدین از خود می‌پرسند که آیا جو راحت در مدرسه واقعیت زندگی بیرون از مدرسه را منعکس می‌کند.  
(۱) از خود پرسیدن                      (۲) در نظر گرفتن  
(۳) تألیف کردن                      (۴) ادعا کردن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۲)

84- The river of liquid rock threatened to ..... the village, but the fire fighters managed to take the residents away in time.

- 1) convert                      2) surround                      3) support                      4) vibrate

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه جمله: خطر محاصره توسط رودخانه‌ای از سنگ‌های مذاب، روستا را تهدید می‌کرد، اما مأمورین آتشنشانی موفق شدند تا به موقع ساکنین را دور کنند.  
(۱) برگرداندن                      (۲) محاصره کردن  
(۳) حمایت کردن                      (۴) لرزاندن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۲)

85- African men are carrying logs of wood on their shoulder to ..... enough fuel.

- 1) count                      2) reach                      3) combine                      4) collect

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه جمله: مردان آفریقایی الوارهای چوب را بر روی دوش خود حمل می کنند تا به اندازه کافی سوخت جمع کنند.

- (۱) شمردن                      (۲) رسیدن  
(۳) ترکیب کردن                      (۴) جمع کردن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۳)

86- When my remote control stopped working, I realized that I needed to ..... the batteries.

- 1) replace                      2) provide                      3) convert                      4) separate

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: وقتی که کنترل از راه دورم کار نکرد فهمیدم که باید باتری‌های آن را جایگزین کنم.

- (۱) جایگزین کردن                      (۲) فراهم کردن  
(۳) برگرداندن                      (۴) جدا کردن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۳)

87- Walking along the country side ..... me the good memories of my twenties, although it has changed a lot.

- 1) provides                      2) reminds                      3) includes                      4) requires

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه جمله: پیاده‌روی در امتداد حومه شهر برای من یادآور خاطرات خوب بیست سالگی‌ام است. اگرچه بسیار تغییر کرده است.

- (۱) فراهم کردن                      (۲) یادآوری کردن  
(۳) شامل شدن                      (۴) نیاز داشتن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۳)

### 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 have difficulty openly appreciating others, it's likely you also find it difficult (88)..... yourself. Take a few moments at the end of the day to ask yourself this (89)..... question: "what can I rightly feel proud of today?" If you (90)..... to constant self-improvement, you can also ask yourself, "what could I do better tomorrow?" The more specific you can be about what you value (91)..... the more you notice what's most meaningful to that person – the more positive your impact on that person is likely to be. A handwritten note makes a bigger impression than an email or a passing comment, but better any one of them than nothing (92)..... .

ترجمه cloze test:

اگر در قدردانی کردن اشکار از دیگران مشکل دارید، احتمالاً از قدردانی کردن از خودتان هم مشکل خواهید داشت. چند دقیقه در پایان روز وقت بگذارید و از خودتان این سؤال ساده را بپرسید: «امروز به درستی برای چه چیزی می توانم احساس غرور کنم؟» اگر پابند به پیشرفت مداوم خود هستید، می توانید این سؤال را نیز از خودتان بپرسید: «چه کاری را فردا می توانم بهتر انجام دهم؟» هر چه بیشتر درباره آنچه که برای آن ارزش قائل هستید، دقیق تر باشید، بیشتر متوجه می شوید که چه چیزی برای آن شخص بااهمیت تر است و تأثیر شما روی آن شخص احتمالاً مثبت تر است. یک یادداشت دست‌نوشته تأثیر بیشتری از ایمیل یا یک اظهارنظر گذرا می گذارد، اما هر کدام از آنها از اینکه هیچ چیزی اصلاً نباشد، بهتر است.





**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:**

Culture shock is a term used to describe the process a person experiences when living outside his or her culture for a long period of time. Culture shock is a reality to many international students. When moving to a new culture, international students must deal with a language that may be unfamiliar, incomprehensible customs and values, and cultural expectations the students may not be fully aware of. As a result, the students may go through emotional extremes ranging from excitement with the new culture to depression. I, like most foreign students, had to face the harsh reality of culture shock as I pursued my college career. But wasn't an easy process. There's no magic pill of vaccine. To be successful, international students should become familiar with the process of culture shock, a process that became my way of feeling at ease with French culture.

**ترجمه متن ۱:**

شوک فرهنگی واژه‌ای است که برای توصیف فرایندی به کار می‌رود که فرد آن را هنگام زندگی خارج از فرهنگ خود به مدت زمان طولانی تجربه می‌کند. شوک فرهنگی یک واقعیت برای بسیاری از دانشجویان بین‌المللی است. وقتی دانشجویان بین‌المللی به یک فرهنگ جدید می‌روند باید با زبانی ارتباط برقرار کنند که شاید ناآشنا باشد و ارزش‌ها و رسم‌های غیر قابل درک و انتظارات فرهنگی دارد که دانشجویان ممکن است کاملاً با آنها آشنا نباشند. در نتیجه دانشجویان ممکن است دچار تفریط‌های احساسی شوند. از هیجان با فرهنگ جدید شروع می‌شود تا افسردگی من نیز مثل دانشجویان خارجی مجبور شدم با این واقعیت خشن شوک فرهنگی هنگامی که تحصیل می‌کردم روبه‌رو شوم. اما این فرایند آسان نبود. هیچ قرص جادویی یا واکنشی برای آن وجود ندارد. برای موفق شدن، دانشجویان بین‌المللی باید با فرایند شوک فرهنگی آشنا شوند. فرایندی که باعث شد با فرهنگ فرانسوی احساس راحتی کنم.

93- According to the passage, culture shock is experienced .....

- 1) by almost all international students
- 2) by students not familiar with their own culture
- 3) specially when foreign students do not know the language of the foreign country
- 4) because students who start college are not old enough to take care of themselves alone

**۹۳. گزینه ۱ صحیح است.**

طبق متن، شوک فرهنگی ..... تجربه می‌شود.

- ۱) تقریباً توسط همه دانشجویان خارجی
  - ۲) توسط دانشجویانی که با فرهنگ خود آشنا نیستند
  - ۳) به ویژه وقتی دانشجویان خارجی زبان آن کشور خارجی را بلد نباشند.
  - ۴) از آنجا که دانشجویانی که دانشگاه را شروع می‌کنند به اندازه‌ای بزرگ نشده‌اند تا از خودشان به تنهایی مراقبت کنند.
- در خط سوم متن اشاره می‌کند که بسیاری از دانشجویان بین‌المللی (many international student) که به ۱ نزدیک‌تر است. رد گزینه‌های نادرست:
- ۲) ربطی به فرهنگ خود دانش‌آموز ندارد.
  - ۳) متن اشاره‌ای به خاص بودن زبان خارجی نکرده است.
  - ۴) متن اشاره‌ای به سن و سال دانشجویان خارجی و مراقبت کردن از خودشان نکرده است.



94- Which of the following statements is TRUE about the author of this passage?

- 1) He did not have the problem of culture shock.
- 2) It took him a long time to adapt himself to his native culture.
- 3) He spent at least part of his education far from his homeland.
- 4) He went to France in order to find a job to pay his education fees.

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

کدام یک از جملات زیر درباره نویسنده این متن صحیح است؟

- (۱) او مشکل شوک فرهنگی نداشت.
  - (۲) مدت زمان زیادی طول کشید تا خود را با فرهنگ مادری اش وفق دهد.
  - (۳) او حداقل بخشی از تحصیلش را به دور از سرزمین مادری اش ادامه داد.
  - (۴) او به فرانسه رفت تا یک شغل برای پرداخت هزینه های تحصیلی خود پیدا کند.
- رد گزینه های نادرست:
- (۱) نزدیک به انتهای متن، نویسنده اشاره می کند که مانند بیشتر دانشجویان خارجی دچار شوک فرهنگی شد.
  - (۲) اشاره ای به وفق دادن نویسنده با فرهنگ مادری اش نشده است.
  - (۴) در متن اشاره ای به پیدا کردن شغل توسط نویسنده جهت پرداخت هزینه های دانشگاه نشده است.

95- According to the passage, an effect of culture shock is .....

- 1) poor language ability
- 2) excitement with the new culture
- 3) unfamiliar cultural expectations
- 4) incomprehensible customs and values

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

طبق متن، یک تأثیر شوک فرهنگی ..... است.

- (۱) توانایی ضعیف زبان
- (۲) هیجان زدگی نسبت به فرهنگ جدید
- (۳) ناآشنایی با انتظارات فرهنگی
- (۴) ارزش ها و رسوم غیر قابل درک توضیح: در اواسط جمله بعد از عبارت as a result به بیان اثرات شوک فرهنگی می پردازد که دقیقاً به ۲ اشاره می شود.

96- The author's purpose of saying, "there's no magic pill or vaccine", is to emphasize the fact that

.....

- 1) getting over culture shock is not easy and takes time and effort.
- 2) even doctors cannot help the students who suffer from culture shock.
- 3) medical doctors have not yet found a way to help those who are culturally shocked.
- 4) becoming successful in a foreign country becomes a reality only if foreigners work hard.

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

هدف نویسنده از بیان جمله «هیچ قرص جادویی یا واکسنی برای آن وجود ندارد» این است تا بر این حقیقت تأکید کند که .....

- (۱) کنار آمدن با شوک فرهنگی ساده نیست و تلاش و زمان زیادی را می طلبد.
  - (۲) حتی دکترها نمی توانند به دانشجویانی که از شوک فرهنگی رنج می برند کمک کنند.
  - (۳) پزشکان هنوز راهی برای کسانی که دچار شوک فرهنگی می شوند، پیدا نکرده اند.
  - (۴) اگر خارجی ها سخت کار کنند، موفق شدن در یک کشور خارجی زمانی محقق می شود.
- توضیح: در سه خط پایانی متن به صراحت بیان می شود که فائق آمدن بر شوک فرهنگی کار ساده ای نیست و در ادامه عبارت there's no magic pill می آید. این جمله دقیقاً یعنی این کار با جادو درست نمی شود و باید برای آن زحمت کشید و زمان می برد.

Passage 2:

East End Mall has fewer large department stores than most malls but instead features more than 200 small specialty shops. The few remaining vacant stores will be filled as soon as the mall's owners find proprietors who fit the mall's image.

One factor which contributed to the immediate popularity of East End Mall was that all of the stores remain open from 9 a.m. until 10 p.m., Monday through Friday. This favorable start has certainly been capitalized on thanks to such features as its being the only shopping center in the area to provide free baby-sitting for children from two to ten years old and its offering restaurants to suit every pocket, with the possible exception of the highly budget-conscious. Furthermore, as far as movie entertainment is concerned, East End Mall tops Westgate Mall, which looked very impressive when it opened last year, with four movie theaters.

Add to all this the fact that the air-conditioning system guarantees a comfortable inside temperature of 70° F no matter what the weather is like outside, and the fact that, in addition to its three beautiful fountains, the mall has a quiet garden area with comfortable benches and chairs for the weary shopper, and one might well ask whether any criticisms at all should be leveled at this exciting project.

One that is sometimes voiced is that East End Mall is located outside of the city limits. However, even this disadvantage is offset by the regular, inexpensive bus service between the mall and the central bus terminal, Monday through Saturday. A further complaint might be that, although the mall is surrounded by trees to merge it into the landscape, it will be several years before these effectively hide the main buildings and the vast parking lot.

ترجمه متن ۲:

بازارچه «ایست اند» در قیاس با اکثر مراکز خرید، فروشگاه‌های بزرگ کمتری دارد، اما در عوض، با داشتن ۲۰۰ فروشگاه کوچک محصولات خاص، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به محض اینکه صاحبان بازارچه مالکینی را بیابند که درخور وجهه بازارچه باشند، چند مغازه خالی باقی‌مانده نیز دایر خواهد گردید. در یکی از عواملی که به شهرت یافتن سریع بازارچه «ایست اند» کمک کرد، آن بود که همه فروشگاه‌هایش از دوشنبه تا پایان جمعه از ساعت ۹ صبح الی ۱۰ شب باز بودند. سود بردن از این شروع مطلوب یقیناً نتیجه ویژگی‌هایی است که بازارچه دارد، مثلاً آنجا تنها مرکز خرید آن ناحیه است که امکان نگهداری رایگان از کودکان ۲ الی ۱۰ ساله را فراهم کرده و رستوران‌هایی را عرضه نموده که احتمالاً به غیر از افراد بسیار حساب‌گر، با هرگونه وسیع و درآمدی سازگاری دارند. به‌علاوه، تا جایی که به نمایش فیلم مربوط می‌شود، بازارچه ایست اند از مرکز خرید «وست گیت» که با افتتاح چهار سینما در سال گذشته خیلی با شکوه به نظر می‌رسید، پیشی گرفته است. به همه این‌ها این واقعیت را نیز بیفزایید که دستگاه تهویه مطبوع بازارچه صرف‌نظر از این که هوای بیرون چگونه باشد، دمای داخلی مطلوبی معادل ۷۰ درجه فارنهایت را تضمین می‌نماید و ضمناً این بازارچه علاوه بر داشتن سه فواره زیبا، دارای یک فضای سبز دنج با نیمکت‌ها و صندلی‌های راحت مخصوص مشتریان خسته نیز می‌باشد و چه بسا شخص بپرسد که آیا اصولاً می‌توان این طرح جالب را مورد انتقاد قرار داد.

انتقادی که گاهی اوقات مطرح می‌شود، آن است که بازارچه ایست اند در خارج از محدوده شهر واقع شده است. اما حتی این اشکال نیز به کمک سرویس اتوبوس‌رانی منظم و ارزانی که از دوشنبه تا پایان شنبه میان بازارچه و ترمینال مرکزی اتوبوس‌ها کار می‌کند، برطرف گردیده است. شکایت دیگر احتمالاً آن است که اگر چه بازارچه توسط درختان محاصره شده و به منظره اطراف خود پیوسته است، ولیکن چندین سال طول خواهد کشید تا این درختان عملاً ساختمان‌های اصلی و پارکینگ وسیع بازارچه را بپوشانند.

97- The main topic of the final paragraph is .....

- 1) the location of the mall.
- 2) the mall's general landscape.
- 3) less favorable aspects of East End Mall.
- 4) advantages and disadvantages of East End Mall.

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

- موضوع اصلی پاراگراف آخر ..... است.
- (۱) محل قرارگیری بازارچه
  - (۲) چشم‌انداز کلی بازارچه
  - (۳) جنبه‌های نه چندان مطلوب بازارچه ایست اند.
  - (۴) محاسن و معایب بازارچه ایست اند.

98- The stores in the mall are likely to be closed on .....

- 1) Friday
- 2) Monday
- 3) Saturday
- 4) Friday through Sunday

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

- فروشگاه‌های بازارچه احتمالاً ..... بسته‌اند.
- (۱) جمعه‌ها
  - (۲) دوشنبه‌ها
  - (۳) شنبه‌ها
  - (۴) از جمعه تا پایان یکشنبه

99- The expression "to suit every pocket" in line 10 is closest in meaning to .....

- 1) for all tastes
- 2) of every type
- 3) with an inexpensive menu
- 4) with varying price levels

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

- اصطلاح ... to suit every pocket در سطر دهم از نظر معنا نزدیک‌تر است.
- (۱) برای همه سلیقه‌ها
  - (۲) از هر نوعی
  - (۳) با منویی ارزان
  - (۴) با سطوح قیمتی گوناگون

100- All of the following about East End Mall is true EXCEPT that .....

- 1) you can see some plants there.
- 2) it includes some restaurants.
- 3) there are places where you can sit down and relax.
- 4) its inside temperature is the same as the one outside.

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

- همه موارد زیر در مورد بازارچه ایست‌اند صحیح هستند به جز اینکه .....
- (۱) شما می‌توانید گیاهانی را در آنجا ببینید.
  - (۲) بازارچه شامل چند رستوران می‌باشد.
  - (۳) در آنجا مکان‌هایی وجود دارند که می‌توان در آن‌ها نشست و آرام گرفت.
  - (۴) دمای هوای داخل بازارچه با دمای هوای بیرون یکی است.

آنلاین

آزمون

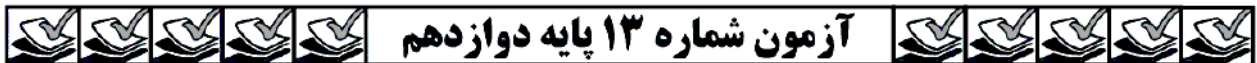
۱۳



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۲

پنجشنبه

۱۴۰۰/۲/۳۰

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۲۰۱	۲۲۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	-	-	کل کتاب
هندسه	-	-	کل کتاب
گسسته	-	-	کل کتاب
فیزیک	-	-	کل کتاب
شیمی	-	-	کل کتاب

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



## گروه طراحی و ویراستاری آزمون

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیعزاده	حسین شفیعزاده - مهرداد کیوان	داریوش امیری - سید جواد نظری
۲	هندسه	مهربار راشدی	علیرضا شیرازی - حسن محمدبیگی	داریوش امیری - جعفر شریف‌اوغلی
۳	ریاضیات گسسته	رضا توکلی	رضا توکلی - مصطفی دیداری	داریوش امیری - جعفر شریف‌اوغلی
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	علی پیمانی - مرتضی بیاتی - جواد قزوینیان	زهرا پروین - جعفر شریف‌اوغلی
۵	شیمی	مسعود جعفری	محمد رضا زهره‌وند - علیرضا میرزائیان تفتی امین نوروزی	محمدحسین جزایری - آناهیتا کوشکی

## گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - باران اسماعیل‌پور - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مهرداد شمسی - سمیه قدرتی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

## ریاضیات

۱۰۱- در الگوی شکل مقابل حاصل ضرب تعداد نقاط شکل  $n$  ام و  $(n+1)$  ام برابر  $a_n$  است. حاصل  $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_{19}}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{19}{21}$

(۲)  $\frac{11}{21}$

(۳)  $\frac{20}{21}$

(۴)  $\frac{10}{21}$

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

تعداد نقاط در شکل  $n$  برابر  $2n-1$  است.

$$a_n = (2n-1)(2n+1)$$

$$S = \frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{19 \times 21}$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + \frac{1}{19} - \frac{1}{21} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{21} \right) = \frac{10}{21}$$

۱۰۲- هرگاه تساوی  $\sqrt[4]{4} \times \sqrt{4-2\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{3+2\sqrt{2}} = 2^{3m-1}$  برقرار باشد،  $m$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{4}$       (۲)  $\frac{2}{3}$       (۳)  $\frac{9}{4}$       (۴)  $\frac{5}{4}$

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sqrt[4]{4} \times \sqrt{(4-2\sqrt{2})^2} \times \sqrt[4]{3+2\sqrt{2}} = 2^{3m-1}$$

$$\Rightarrow \sqrt[4]{4(16+8-16\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} = 2^{3m-1}$$

$$\Rightarrow \sqrt[4]{32(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} = 2^{3m-1} \Rightarrow \sqrt[4]{32} = 2^{3m-1}$$

$$2^{m-1} = \frac{5}{4} \Rightarrow 2^m = \frac{9}{4} \Rightarrow m = \frac{2}{4}$$

۱۰۲- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x - 1 = 0$  باشد، ریشه‌های کدام معادله زیر  $\frac{\alpha}{3-\alpha}$  و  $\frac{\beta}{3-\beta}$  است؟

$$x^2 + 7x + 1 = 0 \quad (۴) \quad x^2 - 7x - 1 = 0 \quad (۳) \quad x^2 + 11x + 1 = 0 \quad (۲) \quad x^2 - 11x - 1 = 0 \quad (۱)$$

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\alpha + \beta = 3 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\beta}{3-\beta} = \frac{\beta}{\alpha} \\ \frac{\alpha}{3-\alpha} = \frac{\alpha}{\beta} \end{cases}$$

$$S = \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{9 - 2(-1)}{-1} = -11$$

$$P = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{\alpha}{\beta} = 1$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 + 11x + 1 = 0$$

۱۰۴- هرگاه  $f(x) = \left| \frac{4x+2}{x+2} \right|$  فقط در بازه  $(a, +\infty)$  زیر نیمساز ناحیه اول و سوم باشد، مقدار  $f(a)$  کدام است؟

$$4 \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad 2 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

در واقع باید نامعادله  $f(x) < x$  را حل کنیم، بدیهی است  $x$  باید مثبت باشد.

$$x > 0 \Rightarrow \frac{4x+2}{x+2} < x \Rightarrow x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow x > 2$$

پس جواب  $x > 2$  است.

$$f(a) = f(2) = \frac{10}{4} = 2.5$$

۱۰۵- اگر  $\log_7(x^2 + 2) = 2 + \log_7(x - 2)$  باشد، حداقل مقدار  $\log_7(x + 4)$  کدام است؟

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

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\log_7(x^2 + 2) - \log_7(x - 2) = 2$$

$$\log_7 \frac{x^2 + 2}{x - 2} = 2 \Rightarrow \frac{x^2 + 2}{x - 2} = 49$$

$$\Rightarrow x^2 - 9x + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = 5 \end{cases}$$

به ازای  $x = 4$  حداقل مقدار خواسته شده به دست می‌آید.

$$\log_7(x + 4) = \log_7 8 = \frac{3}{2}$$

۱۰۶- اگر  $f(x) = \sqrt{4-x}$  دامنهٔ تعریف  $y = f \circ f(2x)$  کدام است؟

(۴)  $[-2, 2]$

(۳)  $[0, 2]$

(۲)  $[-6, 2]$

(۱)  $[-6, 0]$

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$D_f = (-\infty, 4]$$

$$D_{f \circ f(2x)} = \{2x \leq 4 \mid f(2x) \leq 4\}$$

$$= \{x \leq 2 \mid \sqrt{4-2x} \leq 4\} = \{x \leq 2 \mid x \geq -6\} = [-6, 2]$$

۱۰۷- اگر  $f = \{(-1, -6), (2, 6), (1, -3), (-2, 3)\}$  و  $g(x) = 2 + 2f\left(\frac{1-x}{2}\right)$  آنگاه به ازای کدام مقدار  $m$  رابطه  $g^{-1}(20) = f(m)$  برقرار است؟

(۴)  $-2$

(۳)  $-1$

(۲)  $2$

(۱)  $1$

۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

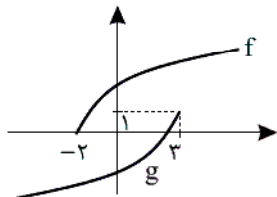
فرض کنید  $g^{-1}(20) = a$  پس  $g(a) = 20$

$$g(a) = 20 = 2 + 2f\left(\frac{1-a}{2}\right) \Rightarrow f\left(\frac{1-a}{2}\right) = 9$$

$$\frac{f(t)=9 \rightarrow \frac{1-a}{2} = t \Rightarrow a = -3$$

پس  $a = f(m) = -3$  و در نتیجه  $m = 1$  است.

۱۰۸- فقط به کمک دو تبدیل انتقال و بازتاب از نمودار  $f$  به نمودار  $g$  رسیده ایم. کدام ضابطه صحیح است؟



(۱)  $g(x) = 1 + f(x - 2)$

(۲)  $g(x) = 1 + f(2 - x)$

(۳)  $g(x) = 1 - f(x + 1)$

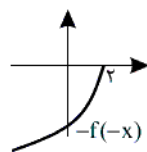
(۴)  $g(x) = 1 - f(1 - x)$

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

$f$  نسبت به مبدأ قرینه شده:

$$f(x) \rightarrow -f(-x) \Rightarrow g(x) = 1 - f(-(x-1))$$

$$\Rightarrow g(x) = 1 - f(1-x)$$



ابتدا  $f$  را نسبت به مبدأ مختصات قرینه می‌کنیم.

ضابطهٔ آن  $-f(-x)$  خواهد بود.

پس آن را یک واحد به راست و یک واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم.

۱۰۹- چند جمله‌ای  $f(x) = x^5 + ax^4 + bx^3 - 2$  بر  $x^2 - 1$  بخش پذیر است. باقی‌ماندهٔ تقسیم  $f(x)$  بر  $x + 2$  کدام است؟

(۴)  $16$

(۳)  $15$

(۲)  $14$

(۱)  $13$

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

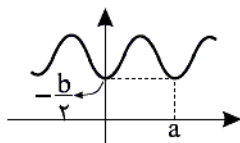
باید  $f$  بر  $x-1$  و  $x+1$  بخش پذیر باشد.

$$\begin{cases} f(1) = 0 \Rightarrow a + b - 2 = 0 \\ f(-1) = 0 \Rightarrow a - b - 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \end{cases}$$

$$R = f(-2) = -32 + 16a - 2b - 2$$

$$= -32 + 48 + 2 - 2 = 15$$

۱۱۰- بخشی از نمودار تابع  $y = a + b \cos \frac{b\pi x}{3}$  شکل مقابل است. مقدار  $a - b$  چه عددی است؟



(۱) ۷

(۲) ۵

(۳) -۵

(۴) -۱

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار  $a > 0$  و  $b < 0$  از طرفی:

$$\text{Min} = a - |b| = -\frac{b}{3} \Rightarrow a + b = -\frac{b}{3} \Rightarrow a = -\frac{2}{3}b$$

$$T = \frac{3\pi}{|b\pi|} = \frac{6}{|b|} = a \Rightarrow ab = -6$$

$$-\frac{2}{3}b \cdot b = -6 \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow \frac{b}{a=3} = -2 \Rightarrow a - b = 5$$

۱۱۱- جواب کلی معادله مثلثاتی  $2 \sin(x - \frac{\pi}{3}) - \sin x = -\frac{2}{3}$  کدام است؟

$$x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad (۴) \quad x = k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad (۳) \quad x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (۲) \quad x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \quad (۱)$$

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$2 \sin x \cos \frac{\pi}{3} - 2 \sin \frac{\pi}{3} \cos x - \sin x = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow -2 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \cos x = -\frac{2}{3} \Rightarrow \cos x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$$

۱۱۲- اگر  $\tan(x + \frac{\pi}{8}) = 2$  باشد، حاصل  $\tan(\frac{\pi}{4} - 2x)$  کدام است؟

$$-\frac{4}{3} \quad (۴) \quad \frac{4}{3} \quad (۳) \quad -\frac{3}{4} \quad (۲) \quad \frac{3}{4} \quad (۱)$$

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} x + \frac{\pi}{8} = \alpha \\ \frac{\pi}{4} - 2x = \beta \end{cases} \Rightarrow 2\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

$$\tan(x + \frac{\pi}{8}) = \tan \alpha = 2$$

$$\tan(\frac{\pi}{4} - 2x) = \tan \beta = \tan(\frac{\pi}{2} - 2\alpha)$$

$$= \cot 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{2 \tan \alpha} = \frac{1 - 4}{4} = -\frac{3}{4}$$



۱۱۳- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x - \sqrt{a-x}}{x-1} & x < 1 \\ \frac{b}{a} + x - 1 & x \geq 1 \end{cases}$  در  $x=1$  پیوسته است. مقدار  $b$  کدام است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

شرط آنکه حد  $f$  در سمت چپ  $x=1$  موجود باشد آن است که  $a=2$  باشد.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x - \sqrt{2-x}}{x-1} &= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 - 2 + x}{(x-1)(x + \sqrt{2-x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x-1)(x+2)}{(x-1)(x + \sqrt{2-x})} = \frac{3}{2} \\ f(1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{b}{a} = \frac{3}{2} \Rightarrow b = 3 \end{aligned}$$

۱۱۴- اگر  $f(x) = \frac{\sin 2x}{|x|}$  اختلاف حد چپ و حد راست تابع  $y = [f(x)]$  در  $x=0$  چه عددی است؟

- ۱) صفر      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

نکته: در همسایگی محذوف  $x=0$  داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\sin x}{x} &< 1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} \left[ \frac{\sin x}{|x|} \right] &= \left[ \frac{-}{+} \right] = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \left[ \frac{\sin 2x}{|x|} \right] &= \left[ \frac{-1 \times 2^-}{+} \right] = \left[ \frac{-}{+} \right] = -2 \end{aligned}$$

اختلاف ۳ واحد است.

۱۱۵- اگر  $f(x) = \frac{-3 + \sqrt{5+x^2}}{ax^n + 4}$  به طوری که  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{2}$  مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  چه عددی است؟

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

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|x|}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x}{ax^n} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} n=1 \\ a=-2 \end{cases} \\ \lim_{x \rightarrow 2} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3 + \sqrt{5+x^2}}{-2x+4} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{-2} = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

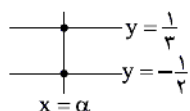
۱۱۶- نقطه تلاقی مجانب‌های تابع  $f(x) = \frac{3^x + 3^{x-1}}{3^{x+1} - 3^x}$  به چه فاصله‌ای از هم قرار دارند؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^x}{3^{x+1}} = \frac{1}{3} \Rightarrow y = \frac{1}{3}$$

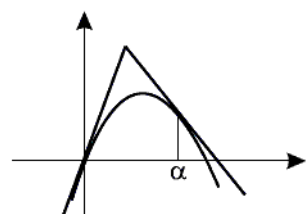
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3^{x-1}}{-3^x} = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -\frac{1}{3}$$



فاصله دو خط بالا برابر  $\frac{2}{3}$  است.

دقت کنید معادله مجانب قائم اهمیتی ندارد.

۱۱۷- نمودار  $f(x) = 4x - x^2$  و خط مماس بر تابع در  $x = 0$  رسم شده است. اگر مماس در نقطه‌ای به طول  $\alpha$  رسم کنیم، امتداد دو مماس



با هم زاویه  $45^\circ$  می‌سازد.  $\alpha$  چه عددی است؟

- (۱)  $\frac{17}{6}$  (۲)  $\frac{19}{6}$  (۳)  $\frac{17}{3}$  (۴)  $\frac{19}{3}$

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(x) = 4 - 2x \Rightarrow f'(0) = 4$$

فرض کنیم شیب مماس دیگر  $m'$  باشد، آنگاه زاویه بین دو خط مماس  $45^\circ$  است، پس:

$$\tan 45^\circ = \left| \frac{m - m'}{1 + mm'} \right| = 1 \Rightarrow \left| \frac{4 - m'}{1 + 4m'} \right| = 1 \Rightarrow \begin{cases} 4 - m' = 1 + 4m' \\ 4 - m' = -1 - 4m' \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m' = \frac{3}{5} \\ m' = -\frac{5}{3} \end{cases} \Rightarrow f'(\alpha) = -\frac{5}{3} \Rightarrow 4 - 2\alpha = -\frac{5}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{17}{6}$$

۱۱۸- اگر  $f(x) = \begin{cases} \frac{a}{\sqrt{x}} - b & x \geq 1 \\ x^2 - bx & x < 1 \end{cases}$  به طوری که  $f'_+(1) - f'_-(1) = \frac{7}{2}$  مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳) ۱ (۴) ۶

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

اولاً باید تابع در  $x=1$  پیوسته باشد.

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

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{-a}{2x\sqrt{x}} & x > 1 \\ 2x - b & x < 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = -\frac{a}{2} = -\frac{1}{2}$$

$$f'_-(1) = 2 - b$$

$$-\frac{1}{2} - 2 + b = \frac{7}{2} \Rightarrow b = \frac{7}{2} + \frac{5}{2} = 6$$

۱۱۹- اگر  $f(x) = 3x + \frac{4}{x}$  مشتق  $f \circ f'$  در  $x=1$  چه عددی است؟

- (۱) -۱۱۲      (۲) ۱۶      (۳) ۱۱۲      (۴) -۱۶

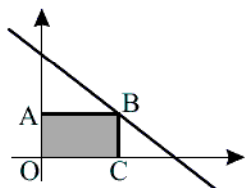
۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$(f \circ f')'(1) = f''(1) \times 2f'(f'(1))f'(f'(1))$$

$$f'(x) = 3 - \frac{4}{x^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{8}{x^3}$$

$$f \circ f'(1) = 8 \times 2f(-1)f'(-1) = 16 \times (-7) \times (-1) = 7 \times 16 = 112$$

۱۲۰- در شکل مقابل مستطیل OABC در ناحیه اول بین خط  $y = -2x + 3$  و محورها محاط است. اگر این مستطیل را حول محور y دوران دهیم، بیشترین حجم استوانه حاصل کدام است؟



(۱)  $\pi$       (۲)  $\frac{2\pi}{2}$

(۳)  $\frac{4\pi}{3}$       (۴)  $\frac{2\pi}{3}$

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

مختصات B را به صورت  $(x, y)$  فرض کنید.

$$V = y\pi x^2 = \pi x^2(-2x + 3) = \pi(-2x^3 + 3x^2)$$

$$V' = \pi(-6x^2 + 6x)$$

$$V' = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow V_{\max} = \pi$$

۱۲۱- اگر  $A(2, 0)$  اکسترمم نسبی  $y = x^3 + ax^2 + bx + 4$  باشد، عرض نقطه عطف آن کدام است؟

- (۱) -۶      (۲) ۶      (۳) ۲      (۴) -۲

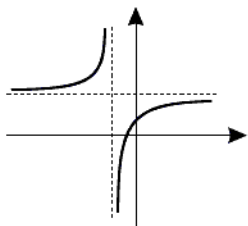
۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$y' = 3x^2 + 2ax + b$$

$$\begin{cases} y(2) = 0 \Rightarrow 8 + 4a + 2b + 4 = 0 \\ y'(2) = 0 \Rightarrow 12 + 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -6 \\ 4a + b = -12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 0 \end{cases}$$

$$y' = 6x + 2a$$

$$y'' = 0 \Rightarrow x = -\frac{a}{3} = 1 \Rightarrow y = 1 + a + b + 4 = 2$$
 عرض نقطه عطف



۱۲۲. نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax - 2a + 3}{x + a}$  به صورت مقابل است. حدود  $a$  کدام است؟

$$(1) 1 < a < \frac{3}{2}$$

$$(2) a > 1$$

$$(3) 0 < a < 1$$

$$(4) a < -3$$

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

طول مجانب قائم منفی است، پس  $a > 0$  است.

$$f'(x) = \frac{a^2 + 2a - 3}{(x+a)^2}$$

در دو طرف مجانب اکیداً صعودی است.

$$f' > 0 \Rightarrow a^2 + 2a - 3 > 0 \Rightarrow a < -3 \text{ یا } a > 1$$

از طرفی  $f(0) > 0$  است، پس  $\frac{-2a+3}{a} > 0$  و چون  $a > 0$  پس  $-2a+3 > 0$  و  $a < \frac{3}{2}$  است.

اشتراک تمام شرایط بالا به صورت  $1 < a < \frac{3}{2}$  است.

۱۲۳. دو ماتریس  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  و  $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$  به صورت  $a_{ij} = \begin{cases} -i-1 & i=j \\ x & i < j \\ y & i > j \end{cases}$  و  $b_{ij} = \begin{cases} -i^2-1 & i=j \\ x & i < j \\ y & i > j \end{cases}$  تعریف شده‌اند و

و  $y$  اعداد طبیعی یک رقمی هستند. اگر  $A \times B$  ماتریس قطری باشد، ماتریس  $\begin{bmatrix} x-y & [-\frac{y}{x}]+1 \\ [\frac{x}{y}] & x-3 \end{bmatrix}$  چگونه ماتریسی است؟

(۴) غیرقطری

(۳) اسکالر

(۲) قطری

(۱) همانی

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & x & x \\ y & -3 & x \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -2 & x \\ y & -5 \\ y & y \end{bmatrix}$$

$$C = A \times B \Rightarrow C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{قطری}} \begin{cases} c_{12} = 0 \\ c_{21} = 0 \end{cases}$$

$$c_{21} = [y \quad -3 \quad x] \begin{bmatrix} -2 \\ y \\ y \end{bmatrix} = 0 \Rightarrow -2y - 3y + xy = 0 \Rightarrow -5y + xy = 0 \quad (2) \quad c_{12} = [-2 \quad x \quad x] \begin{bmatrix} x \\ -5 \\ y \end{bmatrix} = 0 \Rightarrow -2x - 5x + xy = 0 \Rightarrow -7x + xy = 0 \quad (1)$$

$$\frac{(1)-(2)}{2} \rightarrow -7x + 5y = 0 \Rightarrow 7x = 5y \xrightarrow{x, y \in \mathbb{N}} x = 5, y = 7$$

$$\begin{bmatrix} x-y & [-\frac{y}{x}]+1 \\ [\frac{x}{y}] & x-3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

بنابراین:

کاملاً مشخص است که ماتریس فوق، یک ماتریس غیرقطری است.

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۲۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & a & b \\ 0 & 2 & a \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، درایه‌های سطر دوم ماتریس  $(A-I)^4$  کدام است؟

(۱)  $[1 \ 0 \ 4a]$  (۲)  $[0 \ 1 \ 4a]$  (۳)  $[2 \ 0 \ a]$  (۴)  $[0 \ 2 \ a]$

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$B = A - I = \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B^2 \text{ سطر دوم} = \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2a \end{bmatrix}$$

$$B^3 \text{ سطر دوم} = \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3a \end{bmatrix}$$

با توجه به الگوی یافته شده، درایه‌های سطر دوم  $B^4$  برابر است با:

$$[0 \ 1 \ 4a]$$

دقت کنید! می‌توانستید  $B^2$  را به دست آورید و  $B^3$  را به توان ۲ برسانید تا  $B^4$  به دست آید.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۱)

۱۲۵- در تساوی ماتریسی  $-9I = A \begin{bmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{bmatrix}$  حاصل  $|\frac{1}{3}A^{-1}|$  برابر کدام است؟

(۱) ۳ (۲)  $\frac{1}{3^7}$  (۳)  $\frac{1}{3^5}$  (۴)  $\frac{1}{3^4}$

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

از طرفین تساوی داده شده دترمینان می‌گیریم.

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{vmatrix} |A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{vmatrix} = |-9I|$$

$$\Rightarrow (2(-3) + (-3)) |A| (1(1)) = (-9)^3 |I|$$

$$\Rightarrow (-9) |A| (1) = (-9)^3 \Rightarrow -9 |A| = -9^3 \Rightarrow |A| = 81$$

$$|\frac{1}{3}A^{-1}| = (\frac{1}{3})^3 |A^{-1}| = \frac{1}{3^3} \times \frac{1}{|A|} = \frac{1}{3^3} \times \frac{1}{81} = \frac{1}{3^7}$$
 بنابراین:

(هندسه دوازدهم، صفحه ۳۱)

۱۲۶- اگر  $A$  و  $A-I$  وارون یکدیگر باشند از معادله  $A^{-1}X = A^3$  ماتریس  $X$  کدام است؟

(۱)  $3A - 2I$  (۲)  $2A + 3I$  (۳)  $3A + 2I$  (۴)  $2A - 3I$

۱۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$A(A-I) = I \Rightarrow A^2 - A = I \Rightarrow A^2 = A + I$$

$$A^{-1}X = A^3 \xrightarrow{A \times} \frac{A \times}{|A| \neq 0} \rightarrow AA^{-1}X = A^3 \Rightarrow X = A^3$$

$$(A^2)^3 = A^3 = (A+I)^3 = A^3 + 3A^2 + 3A + I = (A+I) + 3A + I$$

$$X = A^3 = 3A + 2I$$

دقت کنید!  $AA^{-1} = I$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۹)

۱۲۷- اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a-4 & -2 \\ 2 & a \end{bmatrix}$  وارون پذیر نباشد، دستگاه  $\begin{cases} (a+3)x + (a+1)y = 4 \\ (2a+1)x + (3a-2)y = a \end{cases}$  چند جواب دارد؟  
 (۱) بی شمار (۲) یک جواب صفر (۳) یک جواب غیر صفر (۴) فاقد جواب

۱۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$|A| = 0 \Rightarrow a(a-4) + 4 = 0 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (a-2)^2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\begin{cases} \Delta x + 3y = 4 \\ \Delta x + 3y = 2 \end{cases}$$

$\Rightarrow \frac{\Delta x}{1} = \frac{2}{3} \neq \frac{4}{3}$  دو خط موازی هستند و دستگاه فاقد جواب می باشد

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۲۸- خط  $d$  با صفحه  $p$  موازی و با خط  $\Delta$  متقاطع غیر عمود است. فصل مشترک صفحه  $p$  با شکل حاصل از دوران  $d$  حول  $\Delta$  کدام است؟  
 (۱) دایره (۲) هذلولی (۳) سهمی (۴) بیضی

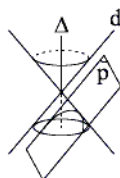
( $d \not\subset p$ )

(۴) بیضی

(۳) سهمی

(۲) هذلولی

(۱) دایره



۱۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

دو خط  $d$  و  $\Delta$  متقاطع هستند. پس از دوران  $d$  حول  $\Delta$  یک سطح مخروطی ایجاد می شود. صفحه  $p$  موازی با  $d$  است، پس مقطع حاصل یک سهمی است. مسلماً اگر  $d$  بر صفحه  $p$  واقع باشد، آنگاه فصل مشترک یک خط است که بنا بر فرض  $d \not\subset p$  این حالت رخ نمی دهد.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۲۹- کوچک ترین دایره ای که از دو نقطه  $A(1, -1)$  و  $B(3, 1)$  عبور می کند، بر کدام یک از خط های زیر مماس است؟  
 (۱)  $y = \sqrt{2}$  (۲)  $x = \sqrt{2}$  (۳)  $y = 2$  (۴)  $x = 2$

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

از دو نقطه  $A(1, -1)$  و  $B(3, 1)$  بی شمار دایره می گذرد و کوچک ترین آنها دایره ای به قطر  $AB$  است. پس مرکز دایره، وسط  $AB$  و شعاع آن نصف طول  $AB$  است.

$$O = \frac{A+B}{2} = (2, 0), \quad R = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{4+4}}{2} = \sqrt{2}$$

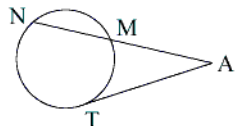
$$\text{معادله دایره: } (x-2)^2 + (y-0)^2 = 2$$

خطی بر این دایره مماس است که فاصله  $O$  تا خط برابر شعاع دایره باشد. فاصله  $O(2, 0)$  از خط  $y = \sqrt{2}$  برابر با شعاع دایره است، پس گزینه ۱ درست است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۲)

۱۳۰- از نقطه  $A(3, -2)$  خطی رسم می‌کنیم تا دایره  $x^2 + 2y^2 + 4x - 2y - 8 = 0$  را در نقاط  $M$  و  $N$  قطع کند. حاصل  $AM \times AN$  برابر کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲)  $\sqrt{15}$  (۳) ۱۷ (۴)  $\sqrt{17}$



$$f: x^2 + y^2 + 2x - y - 4 = 0$$

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادله دایره را به ۲ تقسیم می‌کنیم.

توجه کنید  $f(A) > 0$  است، پس  $A$  بیرون دایره است.

مطابق شکل اگر  $AT$  خط مماس بر دایره باشد، آنگاه  $AT^2 = AM \times AN$

از طرف دیگر  $AT^2 = f(A)$  است، بنابراین:

$$AM \times AN = f(A) = f(3, -2) = 9 + 4 + 6 + 2 - 4 = 17$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۵)

۱۳۱- در یک بیضی با قطر کوچک ۶ و فاصله کانونی  $A$ ، دایره‌ای به مرکز بیضی و گذرا از رئوس کانونی بیضی رسم شده است. از کانون  $F$  خطی عمود بر محور کانونی و در جهت مثبت محور عرض‌ها رسم می‌کنیم تا بیضی و دایره را به ترتیب در نقاط  $M$  و  $N$  قطع کند. طول  $MN$  چقدر است؟

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

۱۳۱- گزینه ۳ صحیح است.

بنابر تمرین کتاب درسی  $MF = b$  است.

(فیثاغورس در مثلث  $\triangle OMF$ )

از طرفی طول  $NF$  برابر نصف طول وتر کانونی است، یعنی  $NF = \frac{b^2}{a}$  است، پس:

$$MN = MF - NF = b - \frac{b^2}{a} \quad (1)$$

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3 \quad \frac{a^2 = b^2 + c^2}{2c = 8 \Rightarrow c = 4} \rightarrow a = 5$$

$$\xrightarrow{(1)} MN = 3 - \frac{9}{5} \Rightarrow MN = \frac{6}{5} = 1,2$$

(هندسه دوازدهم، صفحه های ۴۸ و ۵۷)



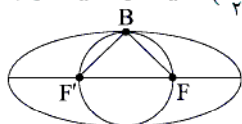
۱۳۲- در بیضی با خروج از مرکز  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  دایره‌ای به قطر فاصله کانونی رسم می‌کنیم تا بیضی را قطع کند. فاصله این نقطه تا کانون چند برابر قطر بزرگ بیضی است؟

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

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

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



در بیضی داریم:  $a^2 = b^2 + c^2$

پس  $b = c$  است.

مسئله طول BF را می‌خواهد که برابر با  $a$  می‌باشد و نسبت آن به قطر بزرگ یعنی  $2a$  برابر  $\frac{1}{2}$  است.

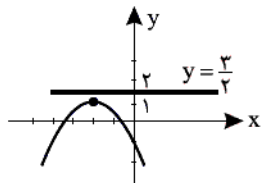
(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۹)

۱۳۳- مختصات رأس و معادله خط هادی سهمی به معادله  $x^2 + 4x + my + n = 0$  به ترتیب  $(-2, 1)$  و  $y = \frac{3}{2}$  می‌باشد. حاصل  $m - n$  چقدر است؟

- (۱) -۴ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۴

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم مختصات رأس سهمی در معادله سهمی صدق می‌کند. ابتدا معادله را استاندارد می‌کنیم. (سهمی قائم است)



$$\begin{aligned}(x+2)^2 - 4 + my + n &= 0 \\ \Rightarrow (x+2)^2 &= -my - n + 4 \\ \Rightarrow (x+2)^2 &= -m\left(y + \frac{n}{m} - \frac{4}{m}\right) \\ 4a = m &\Rightarrow a = \frac{m}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow m = 2\end{aligned}$$

$$\text{بنابراین: } S \begin{vmatrix} -2 \\ 4 \\ m \end{vmatrix} - \frac{n}{m} = \begin{vmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix}$$

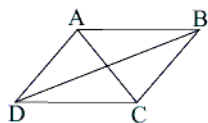
$$\frac{4-n}{m} = 1 - \frac{m=2}{m} \rightarrow 4-n=2 \Rightarrow n=2$$

پس:  $m - n = 0$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۸)

۱۳۴- نقاط  $A(1, 2, -1)$  و  $B(2, 1, 1)$  و  $C(0, 1, -1)$  رؤوس متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  هستند. مساحت مثلث  $BCD$  کدام است؟

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



$$\overline{AB} = B - A = (1, -1, 2)$$

$$\overline{AC} = C - A = (-1, -1, 0)$$

$$\overline{AB} \times \overline{AC} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & -1 & 2 \\ -1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= (-1)^2 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} i + (-1)^2 \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} j + (-1)^4 \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{vmatrix} k = 2i - 2j - 2k$$

$$S_{\triangle BCD} = S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} |\overline{AB} \times \overline{AC}| = \frac{1}{2} \sqrt{2^2 + 2^2 + 2^2} = \frac{1}{2} \sqrt{3 \times 2^2} = \sqrt{3}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۸۱)

۱۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  دو مثلث  $ABC$  و  $BCD$  هم‌مساحت می‌باشند. بنابراین:

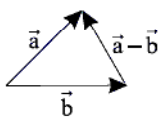
۱۳۵- اگر دو بردار  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{k}$  و  $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$ ، دو ضلع مجاور یک مثلث باشند، طول ضلع سوم مثلث چقدر است؟

- (۱)  $3\sqrt{6}$  (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)  $\sqrt{14}$

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

ضلع سوم مثلث،  $\vec{a} - \vec{b}$  یا  $\vec{b} - \vec{a}$  است.

بنابراین طول ضلع سوم مثلث برابر با  $|\vec{a} - \vec{b}|$  یا  $|\vec{b} - \vec{a}|$  است.



$$\vec{a} - \vec{b} = (2, 0, 3) - (-1, 2, 4) = (3, -2, -1)$$

$$|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{9 + 4 + 1} = \sqrt{14}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۳۶- اندازه بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  به ترتیب ۳ و  $2\sqrt{3}$  است. اگر زاویه بین این دو برابر  $60^\circ$  باشد، مساحت مثلثی که توسط بردارهای  $\vec{a}$  و  $5\vec{a} - 2\vec{b}$  و

$2\vec{a} + \vec{b}$  ساخته می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲)  $49/25$  (۳)  $49/5$  (۴)  $49/75$

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} |(5\vec{a} - 2\vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})|$$

$$= \frac{1}{2} |15\vec{a} \times \vec{a} + 5\vec{a} \times \vec{b} - 6\vec{b} \times \vec{a} - 2\vec{b} \times \vec{b}|$$

$$= \frac{1}{2} |11\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{11}{2} |\vec{a}| |\vec{b}| \sin 60^\circ = \frac{11}{2} \times 3 \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{99}{2}$$

$$\vec{a} \times \vec{a} = \vec{b} \times \vec{b} = \vec{0}$$

دقت کنید!

(هندسه دوازدهم، صفحه ۸۲)

۱۳۷- اندازه بردار  $j \times (i - 3j - k) + 2i \times (i - j + 2k) - (i + 2j - k) \times k$  برابر کدام است؟

$$\sqrt{43} \quad (۴)$$

$$\sqrt{33} \quad (۳)$$

$$\sqrt{27} \quad (۲)$$

$$\sqrt{19} \quad (۱)$$

۱۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک شکل حاصل ضرب خارجی بردارهای  $i$  و  $j$  و  $k$  را به دست می آوریم.



$$\begin{aligned} & j \times (i - 3j - k) + 2i \times (i - j + 2k) - (i + 2j - k) \times k \\ &= j \times i - 3j \times j - j \times k + 2i \times i - 2i \times j + 4i \times k - i \times k \\ &\quad - 2j \times k + k \times k \\ &= -k - i - 2k - 2j + j - 2i = -3i - 2j - 2k \end{aligned}$$

پس اندازه این بردار مساوی  $\sqrt{9+9+9} = \sqrt{27}$  است.

$$i \times i = j \times j = k \times k = \vec{0}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۸۲)

۱۳۸- با فرض  $|\vec{a}| = 3$ ،  $|\vec{b}| = 4$  و  $\vec{a} - 2\vec{b} = \vec{a} \times \vec{c}$ ، مقدار کسینوس زاویه بین بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  چقدر است؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۱)$$

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

طرفین تساوی داده شده را در  $\vec{a}$  ضرب داخلی می کنیم.

$$\begin{aligned} \vec{a} - 2\vec{b} = \vec{a} \times \vec{c} &\Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{a} - 2\vec{b}) = \vec{a} \cdot (\vec{a} \times \vec{c}) \\ \vec{a} \cdot (\vec{a} \times \vec{c}) = 0 &\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{a} - 2\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow |\vec{a}|^2 - 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta = 0 \\ \Rightarrow \cos\theta = \frac{|\vec{a}|}{2|\vec{b}|} &\Rightarrow \cos\theta = \frac{3}{2 \times 4} = \frac{3}{8} \end{aligned}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۸۴)

۱۳۹- می خواهیم با روش برهان خلف ثابت کنیم عدد حقیقی  $-1$ ،  $0$ ،  $x \neq 0$  وجود ندارد که  $\frac{1}{x+1} = \frac{1}{x} + 1$ . در این صورت به کدام تناقض می رسیم؟

(۲) معادله  $x^2 - x - 2 = 0$  ریشه دارد.

(۱) معادله  $x^2 - x + 1 = 0$  ریشه دارد.

(۴) معادله  $2x^2 + x + 1 = 0$  ریشه دارد.

(۳) معادله  $x^2 + x + 1 = 0$  ریشه دارد.

۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

خلاف حکم را در نظر می گیریم یعنی فرض می کنیم عدد  $x$  وجود دارد که معادله داده شده ریشه دارد. پس:

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

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x \Rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 4 = -3 < 0$$

اما معادله بالا ریشه ندارد و این متناقض با فرض این است که معادله اولیه ریشه دارد.

۱۴۰- برای اثبات درستی رابطه  $a + \frac{1}{a+1} \geq 1$  به روش بازگشتی به کدام نامساوی همواره درست می‌توانیم برسیم؟ ( $a > -1$ )

(۱)  $(a-1)^2 \geq 0$  (۲)  $a^2 \geq 0$  (۳)  $a^2 \geq 1$  (۴)  $(a+1)^2 \geq 0$

۱۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

روش اول: می‌دانیم اگر  $a > 0$  باشد،  $a + \frac{1}{a} \geq 2$ . برای اینکه نامساوی گفته شده را شبیه این نامساوی کنیم:

$$a + \frac{1}{a+1} \geq 1 \xrightarrow{+1} a+1 + \frac{1}{a+1} \geq 2$$

$$\xrightarrow{\times(a+1)} (a+1)^2 + 1 \geq 2(a+1) \iff (a+1)^2 - 2(a+1) + 1 \geq 0$$

$$(a+1-1)^2 \geq 0 \iff a^2 \geq 0$$

روش دوم:

$$a + \frac{1}{a+1} \geq 1 \iff \frac{a^2 + a + 1}{a+1} \geq 1 \iff a^2 + a + 1 \geq a + 1$$

$$\iff a^2 \geq 0$$

۱۴۱- به ازای برخی از مقادیر  $n$ ، ب.م.م دو عدد  $6n-11$  و  $2n+5$  برابر  $d$  است.  $d$  کدام است؟ ( $d \neq 1$ )

(۱) ۲ (۲) ۱۳ (۳) ۲۶ (۴) ۵۲

۱۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$d | 6n-11 \quad d | 2n+5 \xrightarrow{\times 2} d | 4n+10 \xrightarrow{-} d | 26$$

$\begin{cases} d=1 \\ d=2 \\ d=13 \\ d=26 \end{cases}$

دقت کنید  $d \neq 1$  اما دو عدد  $6n-11$  و  $2n+5$  هر دو فرد هستند، پس  $d=2$  و  $d=26$  نمی‌تواند باشد، پس:  $d=13$ .

۱۴۲-  $a$  و  $n$  دو عدد طبیعی هستند. اگر  $[(a, 2a^2), a^n] = 32$ ، آنگاه  $a+n$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$a | 2a^2 \Rightarrow (a, 2a^2) = a$$

$$a | a^n \Rightarrow [a, a^n] = a^n$$

$$\Rightarrow a^n = 32 = 2^5 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ n=5 \end{cases} \Rightarrow a+n=7$$

۱۴۲- چند عدد طبیعی مضرب ۱۱ وجود دارد، به طوری که در تقسیم آن بر ۵۴، خارج قسمت مربع باقی مانده باشد؟

- ۹ (۱)      ۱۰ (۲)      ۸ (۳)      ۱۱ (۴)

۱۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه تقسیم  $a = 54r + 11$  که  $0 \leq r < 54$ ، از طرفی  $a \equiv 0 \pmod{11}$ ، پس:

$$r(54r+11) \equiv 0 \pmod{11} \begin{cases} r \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow r = 11, 22, 33, 44 & a = 0, r = 0 \text{ (گر)} \\ \text{که طبیعی نیست} & \\ 54r + 11 \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow 54r \equiv -11 \pmod{11} \Rightarrow 54r \equiv -1 \pmod{11} \Rightarrow -r \equiv -1 \pmod{11} \end{cases}$$

$$\Rightarrow r \equiv 1 \pmod{11} \Rightarrow r = 11q' + 1 \Rightarrow r = 1, 12, 23, 34, 45$$

پس به ازای ۹ عدد خواسته مسئله اتفاق می افتد.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۱۴ و ۲۵)

۱۴۴- عدد  $7^{13} + 1$  به کدام دسته همنهشتی تعلق دارد؟

- $[8]_{5^0}$  (۱)       $[7]_{5^0}$  (۲)       $[43]_{5^0}$  (۳)       $[44]_{5^0}$  (۴)

۱۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

$[r]_m$  همان دسته همنهشتی به پیمانه عدد  $m$  است و شامل اعدادی است که دارای باقی مانده  $r$  در تقسیم بر  $m$  هستند.

$$7^{13} \equiv -1 \pmod{5^0} \xrightarrow{\text{توان } 6} 7^{12} \equiv 1 \pmod{5^0} \xrightarrow{\times 7} 7^{13} \equiv 7 \pmod{5^0} \Rightarrow 7^{13} + 1 \equiv 8 \pmod{5^0}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۶۰)

۱۴۵- معادله سیاله  $11x + 13y = 1496$  چند دسته جواب در مجموعه اعداد طبیعی دارد؟

- ۸ (۱)      ۹ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۱ (۴)

۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

دو طرف را به پیمانه ۱۱ می بریم:

$$13y \equiv 1496 \pmod{11} \Rightarrow 2y \equiv 6 - 9 + 4 - 1 = 0 \xrightarrow{+2} y \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow y = 11k$$

$$11x + 13(11k) = 1496 \xrightarrow{+11} x = -13k + 136$$

به ازای  $k = 1, 2, \dots, 10$  هر دوی  $x$  و  $y$  طبیعی می شوند، پس معادله ۱۰ جواب طبیعی دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۷)

۱۴۶- به ازای چند عدد دو رقمی  $x$  هر دو رابطه  $2x + 5y \equiv 3$  و  $x + y \equiv 1$  برقرار است؟

۱۱ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۳ (۱)

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

شبهه دستگاه عمل کرده و  $y$  را حذف می‌کنیم:

$$\begin{cases} 2x + 5y \equiv 3 \\ x + y \equiv 1 \end{cases} \xrightarrow{\times(-5)} \begin{cases} 2x + 5y \equiv 3 \\ -5x - 5y \equiv -5 \end{cases} \xrightarrow{+} -3x \equiv -2$$

$$\Rightarrow 3x \equiv 2 + 5 = 7 \xrightarrow{(\cdot 3, \gamma)=1} x \equiv 7 \cdot 3 \Rightarrow x = 7q + 3$$

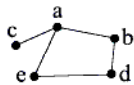
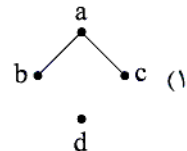
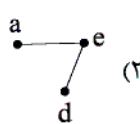
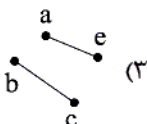
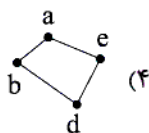
به ازای  $q = 1, 2, \dots, 13$  (یعنی ۱۳ عدد) عدد  $x$  دو رقمی می‌شود.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۵)

۱۴۷- در گراف  $G$  با مجموعه رأس‌های  $\{a, b, c, d, e\}$  شرایط زیر برقرار است:

$$\deg c = 1, N_G(d) = \{b, e\}, N_G[b] = \{a, b, d\}, N_G(a) = \{b, c, e\}$$

کدام گزینه زیرگراف  $G$  نیست؟



۱۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

گراف به صورت مقابل است:

$\deg(c) = 1$  از طرف  $a$  به  $c$  متصل است، پس  $c$  فقط باید به  $a$  متصل باشد، بنابراین گزینه ۳، زیرگرافی از  $G$  نیست.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۴۸- در گراف  $k$ -منتظم تعداد یال‌ها  $\gamma$  تا از تعداد رأس‌ها بیشتر است. چند حالت برای  $k$  وجود دارد؟

۴) نشدنی

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

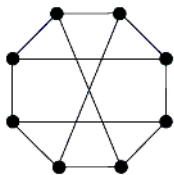
در گراف‌های  $k$ -منتظم از مرتبه  $p$  و اندازه  $q$  داریم:  $kp = \gamma q$ . پس:

$$kp = \gamma(p + \gamma) \Rightarrow kp - \gamma p = \gamma^2 \Rightarrow (k - \gamma)p = \gamma^2$$

دقت کنید که  $k < p$  حالا:

$$\begin{cases} k - \gamma = 1, p = 14 \Rightarrow \begin{cases} k = 2 \\ p = 14 \end{cases} \checkmark \\ k - \gamma = 2, p = 7 \Rightarrow \begin{cases} k = 4 \\ p = 7 \end{cases} \checkmark \\ k - \gamma = 7, p = 2 \quad * \\ k - \gamma = 14, p = 1 \quad * \end{cases}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴۰)



۱۴۹- گراف ۳- منتظم ۸ رأسی مقابل چند دور به طول ۴ یا ۵ دارد؟

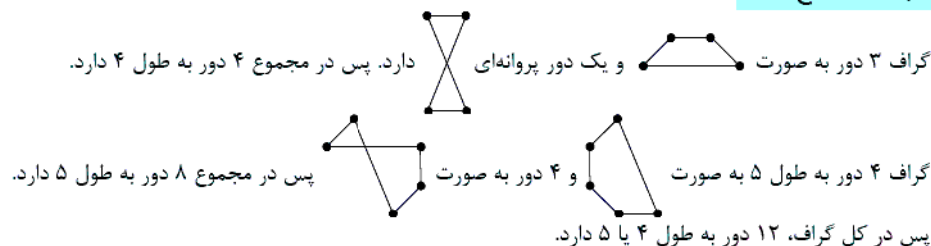
۹ (۱)

۶ (۲)

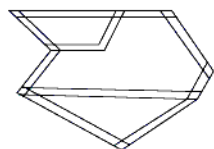
۵ (۳)

۱۲ (۴)

۱۴۹. گزینه ۴ صحیح است.



(ریاضیات گسسته، صفحه ۳۸)



۱۵۰- شکل زیر نقشه‌ای از یک منطقه است که قرار است در برخی از تقاطع‌ها خودپرداز به گونه‌ای نصب شود که:

(الف) در هر تقاطع یا خودپرداز باشد یا اینکه در تقاطع مجاور خودپرداز باشد.

(ب) تعداد خودپردازها کمترین مقدار ممکن باشد.

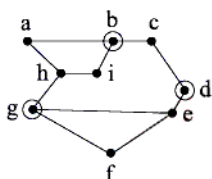
چند خودپرداز مورد نیاز است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۱۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

در تقاطع‌ها رأس قرار دارد و خیابان‌ها را همان یال‌ها در نظر می‌گیریم. کافی است  $\gamma(G)$  را به دست آوریم:

$$\gamma(G) \geq \left\lceil \frac{n}{\Delta+1} \right\rceil = \left\lceil \frac{9}{3+1} \right\rceil = 3$$

از طرفی رأس‌های  $\{b, g, d\}$  کل رأس‌ها را احاطه می‌کنند. پس  $\gamma(G) \leq 3$ . بنابراین:  $\gamma(G) = 3$ .

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴۴)

۱۵۱- مجموعه ۲ عضوی  $A = \{a, g, \square\}$  را در نظر بگیرید. یکی از رأس‌های گراف به غیر از  $a$  و  $g$  را بجای  $\square$  به تصادف قرار می‌دهیم. با

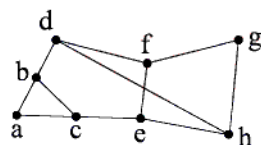
کدام احتمال مجموعه  $A$ ، احاطه‌گر مینیمال است؟

$\frac{1}{6}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)



۱۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

به ۶ حالت می‌توانیم یکی از رأس‌های  $\{b, c, d, e, f, h\}$  را بجای  $\square$  بنویسیم. این ۶ حالت را بررسی می‌کنیم:

(الف) اگر  $c$  را بنویسیم رأس  $d$  احاطه نمی‌شود و اگر  $b$  را قرار دهیم، رأس  $e$  احاطه نمی‌شود. شبیه همین اگر  $e$  را قرار دهیم،  $d$  احاطه نشده و اگر  $d$  را قرار دهیم  $e$  احاطه نمی‌شود، اما:

$\{a, g, f\} \rightarrow$  احاطه‌گر مینیمال

$\{a, g, h\} \rightarrow$  احاطه‌گر مینیمال

دو مجموعه فوق کل رأس‌ها را احاطه کرده و در ضمن هیچ کدام از رأس‌ها قابل حذف نکردن نیستند، چون با این کار مجموعه دیگر احاطه‌گر نیست،

پس دو حالت مطلوب وجود دارد. پس احتمال اینکه با قرار دادن یک رأس از بین رأس‌های گفته شده مجموعه احاطه‌گر مینیمال شود، برابر  $\frac{2}{6}$  به

دست می‌آید.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴۶)



۱۵۲- به ۲۸ روش می‌توانیم تعدادی خودکار یکسان را بین ۳ نفر توزیع کنیم. اگر یک نفر به افراد قبلی اضافه شود، به چند طریق می‌توانیم همین کار را انجام دهیم؟

۱۶۸ (۴)                      ۸۴ (۳)                      ۵۶ (۲)                      ۳۶ (۱)

۱۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون خودکارها یکسان هستند، از تعداد جواب‌های صحیح نامنفی معادله سیاله خطی استفاده می‌کنیم:

$$x_1 + x_2 + x_3 = n \Rightarrow \binom{n+3-1}{3-1} = 28 \Rightarrow \binom{n+2}{2} = 28$$

$$\frac{(n+2)(n+1)}{2} = 28 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow 6 \text{ خودکار داریم.}$$

اگر یک نفر اضافه شود:

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 6$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح نامنفی} = \binom{n+k-1}{k-1} = \binom{9}{3} = \frac{9 \times 8 \times 7}{6} = 84$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۶۱)

۱۵۳- چند مربع لاتین به صورت 

		۲

 وجود دارد که با مربع 

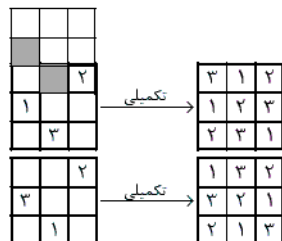
۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

 متعامد باشد؟

۲ (۴)                      ۳ (۳)                      ۴ (۲)                      ۱ (۱)

۱۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

با کنار هم قرار دادن دو مربع عدد ۳۲ به دست می‌آید، پس چون دو مربع متعامد هستند، عدد دو رقمی تکراری نباید داشته باشیم، پس دو حالت برای مربع‌های رنگی مقابل وجود دارد: (۱ و ۳ یا ۳ و ۱)



پس دو مربع وجود دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۶۶)

۱۵۴- به چند صورت می‌توانیم ۴ توپ فوتبال، والیبال، بسکتبال و هندبال را بین ۷ نفر توزیع کنیم، به طوری که به هر نفر حداکثر یک توپ رسیده و توپ فوتبال را به علی یا توپ بسکتبال را به امید بدهیم؟

۲۴۰ (۴)                      ۲۲۰ (۳)                      ۱۲۰ (۲)                      ۶۰ (۱)

۱۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

هندبال بسکتبال توپ والیبال

$$A \rightarrow |A| = 6 \times 5 \times 4 = 120 \text{ حالت‌هایی که توپ فوتبال به علی برسد:}$$

$$B \rightarrow |B| = 6 \times 5 \times 4 = 120 \text{ حالت‌هایی که توپ بسکتبال به امید برسد:}$$

$$A \cap B \rightarrow |A \cap B| = 5 \times 4 = 20 \text{ توپ فوتبال به علی و توپ بسکتبال به امید:}$$

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| = 220 \text{ اما خواسته می‌شود:}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۷۹)

۱۵۵- اگر حداقل ۱۰ عدد از مجموعه اعداد طبیعی متوالی  $\{1, 2, 3, \dots, n\}$  انتخاب کنیم، مطمئن هستیم دو عدد با مقسوم علیه مشترک بزرگ‌تر از یک در بین اعداد وجود دارد. بیشترین مقدار  $n$  کدام است؟

- ۱۹ (۱)      ۲۰ (۲)      ۲۱ (۳)      ۲۲ (۴)

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

بدترین حالت ممکن این است که اعداد برداشته شده مقسوم علیه مشترک بزرگ‌تر از یک نداشته باشند، یعنی فرض می‌کنیم اعداد انتخاب شده عدد یک به همراه اعداد اول به صورت زیر باشند:

(تعداد اینها برابر ۹ تا است)  $1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19$

اگر  $19 \leq n \leq 22$  باشد، مطمئن هستیم در بین ۱۰ عدد انتخاب شده حتماً خواسته مسئله اتفاق می‌افتد، ولی اگر  $n = 22$  باشد، ممکن است ۱۰ عدد انتخابی اعداد بالا به همراه ۲۲ باشند که هیچ‌کدام دارای شرط مسئله نیستند، پس بیشترین مقدار  $n$  برابر ۲۲ است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۸۰)

۱۵۶- قطاری به طول ۶۰ متر که با تندی ثابت  $54 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$  روی خط راست حرکت می‌کند، در مدت ۲۰s به طور کامل از یک پل عبور می‌کند. این قطار چند ثانیه به طور کامل روی پل قرار دارد؟

- ۱۰ (۱)      ۱۲ (۲)      ۱۴ (۳)      ۱۶ (۴)

۱۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = 54 \frac{\text{Km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اگر طول پل  $L_1$  و طول قطار  $L_2$  فرض شود، برای عبور کامل قطار از پل باید طول  $L_1 + L_2$  طی شود.

$$L_1 + L_2 = vt$$

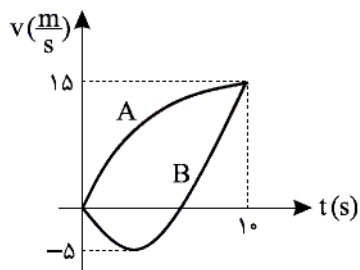
$$L_1 + 60 = 15 \times 20 \Rightarrow L_1 = 240 \text{ m}$$

در مدتی که قطار طول  $L_1 - L_2$  را طی می‌کند، کاملاً روی پل است.

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 240 - 60 = 180 \text{ m}$$

$$\Delta L = v \Delta t \Rightarrow 180 = 15 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 12 \text{ s}$$

۱۵۷- شکل زیر نمودار سرعت زمان دو متحرک A و B را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. در ۱۰ ثانیه اول حرکت، شتاب متوسط متحرک A چند برابر شتاب متوسط متحرک B است؟



- ۱ (۱)

- $\frac{4}{3}$  (۲)

- $\frac{3}{4}$  (۳)

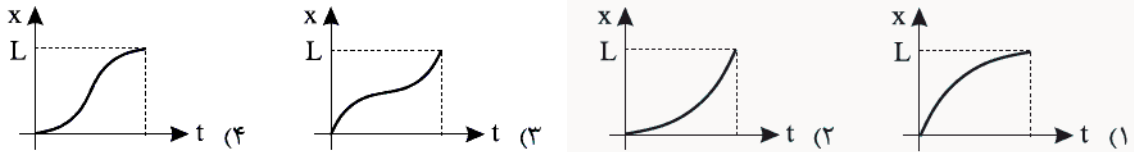
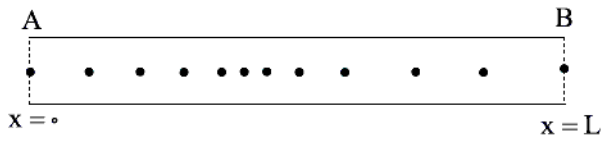
- $\frac{1}{2}$  (۴)

۱۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه در ۱۰ ثانیه اول  $\Delta v_A = \Delta v_B = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.

پس با توجه به رابطه  $\bar{\alpha} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  شتاب متوسط دو متحرک در ۱۰ ثانیه اول یکی است.

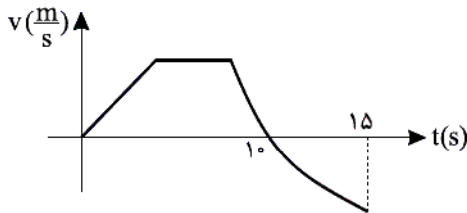
۱۵۸- متحرکی روی خط راست در  $t = 0$  در نقطه A قرار داشته و بدون تغییر جهت به سمت نقطه B حرکت می‌کند. در بازه‌های زمانی یکسان از حرکت این متحرک عکس گرفته می‌شود و شکل زیر مکان متحرک را در این لحظات نشان می‌دهد. کدام نمودار می‌تواند به طور کیفی نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



۱۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

سرعت متحرک در ابتدا زیاد بوده و در مسیر حرکت ابتدا کم و دوباره زیاد شده پس شیب نمودار مکان - زمان باید در ابتدا زیاد بوده و بعد کم شده و مجدداً باید زیاد شود پس گزینه ۳ درست است.

۱۵۹- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت خود را از مبدأ مکان آغاز کرده و در لحظه  $t = 15$  s از مکان  $X = 20$  m عبور می‌کند، را نشان می‌دهد. اگر اندازه سرعت متوسط در ۵ ثانیه سوم  $10 \frac{m}{s}$  باشد، اندازه سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه نخست چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۷

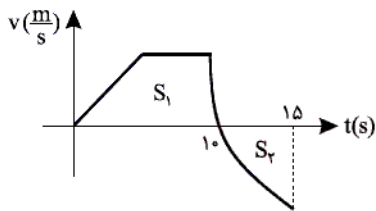
(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۱۹

۱۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

سطح زیر نمودار سرعت - زمان، برابر با جابه‌جایی متحرک است.



$$d = \Delta x = x_{15} - x_0 = 20 - 0 = 20 \text{ m}$$

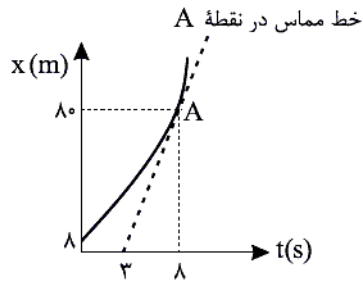
$$S_1 + S_2 = \Delta x = 20$$

$$|S_2| = v_{av(10-15)} \times \Delta t = 10 \times 5 = 50 \text{ m} \Rightarrow S_2 = -50 \text{ m}$$

سطح زیر محور زمان که شامل سرعت‌های منفی است با علامت منفی نوشته می‌شود:

$$S_1 - 50 = 20 \Rightarrow S_1 = +70 \text{ m} \Rightarrow v_{av(0-10)} = \frac{S_1}{\Delta t} = \frac{70}{10} = 7 \frac{m}{s}$$

۱۶۰- سهمی شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. مکان متحرک در لحظه  $t = ۴s$  چند متر است؟



- (۱) ۱۶  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۰

۱۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

شیب نمودار مکان - زمان برابر با سرعت در آن لحظه است:

$$v_A = v_{(4s)} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۸۰ - ۰}{۸ - ۳} = ۱۶ \frac{m}{s}$$

چون نمودار  $(x-t)$  قسمتی از سهمی است، حرکت با شتاب ثابت است.

در حرکت با شتاب ثابت بر خط راست، سرعت متوسط در یک بازه زمانی برابر است با میانگین سرعت‌های ابتدا و انتهای این بازه:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_A - x_0}{t_A - t_0} = \frac{v_A + v_0}{2}$$

$$\frac{۸۰ - ۰}{۸ - ۰} = \frac{۱۶ + v_0}{2} \Rightarrow v_0 = ۲ \frac{m}{s}$$

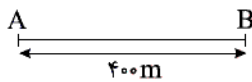
$$v = at + v_0 \Rightarrow ۱۶ = a \times ۸ + ۲ \Rightarrow a = \frac{۱۴}{۴} \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_{(4)} = \frac{1}{2} \left(\frac{14}{4}\right) 4^2 + 2(4) + 0 = ۳۰m$$

۱۶۱- خودروی (۱) با سرعت ثابت به بزرگی  $۲۰ \frac{m}{s}$  از نقطه A و خودروی (۲) از حال سکون با شتاب ثابت به بزرگی  $۴ \frac{m}{s^2}$  از نقطه B به طور

هم‌زمان روی خط راست به سمت هم حرکت می‌کنند. در مدت زمان چند ثانیه چند ثانیه فاصله این دو خودرو کمتر از ۴۰۰ متر است؟



- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۵  
(۴) ۲۰

۱۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی دو متحرک در مجموع مسافت  $۴۰۰m$  را طی می‌کنند، به فاصله  $۴۰۰$  متری یکدیگر می‌رسند.  $(t_1)$

از این لحظه دو متحرک به هم نزدیک‌تر شده تا به یکدیگر رسیده و از کنار هم عبور می‌کنند تا مجدداً در دور شدن از هم به  $۴۰۰$  متری یکدیگر می‌رسند. در این لحظه  $(t_2)$  مسافتی که در مجموع دو متحرک پیموده‌اند،  $۱۲۰۰$  متر است:

$$۴۰۰ \leq |\Delta x_1| + |\Delta x_2| \leq ۱۲۰۰$$

$$۴۰۰ \leq |v_A t| + \left| \frac{1}{2} a_B t^2 \right| \leq ۱۲۰۰$$

$$۲۰t_1 + ۲t_1^2 = ۴۰۰ \Rightarrow t_1^2 + ۱۰t_1 - ۲۰۰ = 0 \Rightarrow (t_1 + ۲۰)(t_1 - ۱۰) = 0$$

$$\Rightarrow t_1 = ۱۰s$$

$$۲۰t_2 + ۲t_2^2 = ۱۲۰۰ \Rightarrow t_2^2 + ۱۰t_2 - ۶۰۰ = 0$$

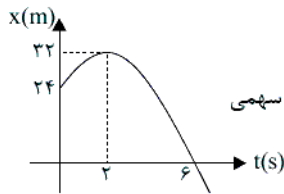
$$(t_2 + ۳۰)(t_2 - ۲۰) = 0 \Rightarrow t_2 = ۲۰s$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = ۱۰s$$

۱۶۲- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = -2t^2 + 8t + 24$  می‌باشد. اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی که در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

- ۴ (۱)      ۶ (۲)      ۸ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۶۲. گزینه ۳ صحیح است.



برای آنکه ببینیم در چه بازه‌ای به مبدأ مکان نزدیک می‌شود، ابتدا نمودار مکان - زمان رسم می‌کنیم:

$$t = 0 \rightarrow x_0 = 24(m)$$

$$t = \frac{-b}{2a} = \frac{-8}{-4} = 2(s) \text{ رأس سهمی}$$

$$\rightarrow x = -8 + 16 + 24 = 32(m)$$

$$x = 0 \rightarrow t = -2(s), t = 6(s)$$

چنانچه ملاحظه می‌شود در بازه  $t = 2(s)$  تا  $t = 6(s)$  متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان ( $x = 0$ ) است پس:

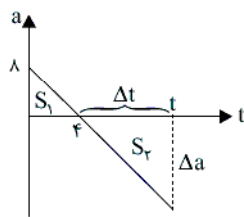
$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 32}{4} = -8 \rightarrow |\bar{v}| = 8 \frac{m}{s}$$

۱۶۲- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت می‌باشد. اگر در لحظه  $t = 0$  سرعت آن  $9 \frac{m}{s}$  و در جهت مثبت باشد و از این لحظه به بعد

سرعت خود را با شتاب  $a = -2t + 8$  در SI تغییر دهد، چند ثانیه پس از لحظه  $t = 0$  جهت حرکت جسم عوض می‌شود؟

- ۹ (۱)      ۸ (۲)      ۴ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۶۳. گزینه ۱ صحیح است.



ابتدا نمودار شتاب - زمان را رسم می‌کنیم. می‌دانیم سطح زیر نمودار شتاب - زمان  $\Delta V$  می‌باشد. پس:

$$a = -2t + 8$$

$$\left. \begin{array}{l} V_0 = 9 \\ V = 0 \end{array} \right\} \rightarrow \Delta V = -9 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow S_1 - S_2 = -9$$

$$\frac{8 \times 4}{2} - S_2 = -9 \rightarrow S_2 = 25$$

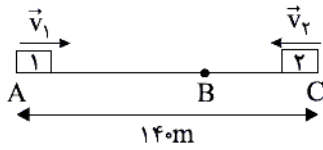
شیب خط برابر ۲- است. پس:

$$\frac{|\Delta a|}{\Delta t} = 2 \rightarrow |\Delta a| = 2\Delta t$$

$$S_2 = 25 \rightarrow \frac{|\Delta a| \times \Delta t}{2} = 25 \rightarrow \frac{2\Delta t \times \Delta t}{2} = 25$$

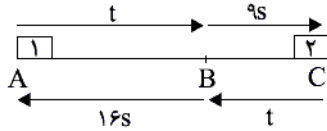
$$\Delta t = 5 \rightarrow t = 9(s)$$

۱۶۴- دو متحرک (۱) و (۲) همزمان از نقطه‌های A و C با سرعت ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از کنار هم می‌گذرند. در ادامه ۹ ثانیه طول می‌کشد تا متحرک (۱) از B به C برسد و ۱۶ ثانیه طول می‌کشد تا متحرک (۲) از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک دوم چند کیلومتر بر ساعت است؟



- متحرک دوم چند کیلومتر بر ساعت است؟
- ۱۸ (۲)                      ۲۴ (۱)  
۵۴ (۴)                      ۳۶ (۳)

۱۶۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$AB = V_1 \times t = V_2 \times 16$$

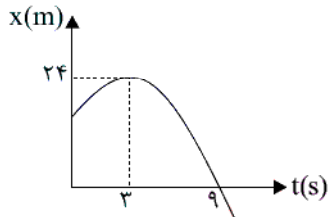
$$BC = V_1 \times 9 = V_2 \times t$$

$$\frac{t}{9} = \frac{16}{t} \rightarrow \text{تقسیم دو رابطه}$$

$$t^2 = 9 \times 16 \rightarrow t = 12(s)$$

$$V_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{140}{12+16} = 5 \frac{m}{s} = 18 \frac{km}{h}$$

۱۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. اندازه سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)  
۴ (۲)  
۸ (۳)  
۱۲ (۴)

۱۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$t = 9(s) \text{ تا } t = 3(s) \rightarrow \Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \times \Delta t$$

$$-24 = \frac{0 + V_2}{2} \times 6 \rightarrow V_2 = -8 \text{ واحد}$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-8 - 0}{6} = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$t = 3(s) \text{ تا } t = 0(s) \rightarrow V = at + V_0 \rightarrow 0 = -\frac{4}{3} \times 3 + V_0$$

$$V_0 = 4 \frac{m}{s}$$

۱۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) به جسمی که با تندی ثابت حرکت می‌کند، نیروی خالصی اثر نمی‌کند.  
 (ب) نیروهای گنش و واکنش یکدیگر را خنثی می‌کنند.  
 (ج) نیروی عمودی سطح، واکنش نیروی وزن است.  
 (د) نیروی اصطکاک و نیروی کشسانی از نوع نیروهای تماسی هستند.  
 (ه) حتی در شرایطی که مقاومت هوا وجود دارد، در نقطه اوج پرتاب قائم تنها نیروی گرانشی هم‌اندازه وزن به جسم اثر می‌کند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

فقط د و ه درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در حرکت دایره‌ای یکنواخت با اینکه تندی ثابت است، به جسم نیروی خالصی به اندازه  $\frac{mv^2}{r}$  اثر می‌کند.

(ب) دو نیروی گنش و واکنش چون نقطه اثر مشترکی ندارند، برآیند ندارند.

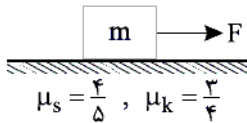
(ج) واکنش نیروی وزن به زمین اثر می‌کند. نیروی عمودی سطح نیرویی است که سطح تکیه‌گاه به جسم وارد می‌کند و واکنش آن نیرویی است با همان اندازه که از طرف جسم به سطح وارد می‌شود.

(د) درست است.

(ه) نیروی مقاومت هوا و نیروی مقاومت شاره متناسب با تندی جسم است. در جایی که تندی جسم صفر می‌شود، نیروی مقاومت شاره نیز صفر است.

۱۶۷- در شکل مقابل، جسمی به جرم  $m$  روی سطح افقی ساکن است. نیروی افقی  $F$  را از صفر تا جایی افزایش می‌دهیم که جسم شروع به حرکت کند و به محض شروع به حرکت، نیرو را ثابت می‌کنیم. این جسم با شتاب ..... متر بر ثانیه حرکت می‌کند و در هنگام حرکت

به سطح نیرویی وارد می‌کند که ..... درصد از وزن بیشتر است.  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) ۰/۵ ، ۲۵      (۲) ۰/۵ ، ۲۰

(۳) ۷/۵ ، ۲۵      (۴) ۷/۵ ، ۲۰

۱۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_{\max} = f_{s, \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg$$

$$F_{\text{net}} = F_{\max} - f_k = \mu_s mg - \mu_k mg$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow (\mu_s - \mu_k)g = a \Rightarrow a = (0.8 - 0.5) \times 10 \Rightarrow a = 0.3 \frac{m}{s^2}$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \text{نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند}$$

$$= \sqrt{(\mu_k mg)^2 + (mg)^2}$$

$$R = mg \sqrt{\mu_k^2 + 1} \Rightarrow \frac{R}{mg} = \sqrt{\left(\frac{2}{4}\right)^2 + 1} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{5}{4}$$

$\frac{R}{mg} = 1.25 \Rightarrow$  نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، ۲۵٪ بیشتر از وزن است.

۱۶۸- چگالی متوسط سیاره مشتری تقریباً  $\frac{1}{4}$  چگالی متوسط زمین است. در حالی که شعاع متوسط سیاره مشتری ۱۱ برابر شعاع متوسط زمین است. اگر شتاب گرانشی در سطح زمین را تقریباً  $10 \frac{m}{s^2}$  در نظر بگیریم، شتاب گرانشی در سطح سیاره مشتری چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (شتاب گرانشی سطح زمین  $10 \frac{m}{s^2}$  است.)

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۱۳ (۳) ۲۷/۵ (۴) ۳۰

۱۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$g = \frac{GM}{R^2} = \frac{G\bar{\rho} \times \frac{4}{3}\pi R^3}{R^2} = \left(\frac{4}{3}\pi G\right)\bar{\rho}R$$

$\bar{\rho}$  = چگالی متوسط سیاره

شتاب گرانشی در سطح هر سیاره متناسب با حاصل ضرب چگالی متوسط سیاره در شعاع سیاره است.  
مشتری: J: Jupiter  
زمین: e: earth

$$\frac{g_J}{g_e} = \frac{\bar{\rho}_J}{\bar{\rho}_e} \times \frac{R_J}{R_e}$$

$$\frac{g_J}{10} = \frac{1}{4} \times 11 \Rightarrow g_J = 27.5 \frac{m}{s^2}$$

۱۶۹- دو گوی کروی (۱) و (۲) را در نظر بگیرید که جرم گوی (۲)، ۲ برابر جرم گوی (۱) می باشد ( $m_2 = 2m_1$ ). اگر این دو گوی هم‌زمان از ارتفاع یکسانی از سطح زمین رها شوند و نیروی مقاومت هوای وارد بر گوی دوم دو برابر نیروی مقاومت هوای وارد بر گوی اول باشد، در این صورت گوی اول ..... گوی دوم به زمین رسیده و سرعت به زمین رسیدن گوی اول ..... سرعت به زمین رسیدن گوی دوم است.  
(۱) زودتر از - کمتر از (۲) دیرتر از - بیشتر از (۳) هم‌زمان با - برابر با (۴) زودتر از - بیشتر از

۱۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شتاب دو گوی را باید مقایسه کنیم:

$$\begin{aligned} \text{گوی اول} \rightarrow m_1 g - f_{D_1} &= m_1 a_1 \quad (1) \\ \sum F = ma \rightarrow m_2 g - f_{D_2} &= m_2 a_2 \rightarrow 2m_1 g - 2f_{D_1} \\ &= 2m_1 a_2 \quad (2) \end{aligned}$$

$$(1) \text{ و } (2) \rightarrow a_1 = a_2$$

نتیجه می‌گیریم شتاب حرکت دو گوی یکسان است، پس گوی‌ها هم‌زمان به سطح زمین رسیده و سرعت به زمین رسیدن آنها یکسان است.

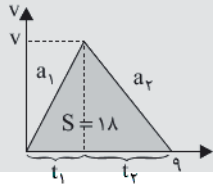


۱۷۰- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم به وسیلهٔ ریسمانی از سقف آسانسوری آویزان است. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب ثابت سرعتش را کم می‌کند تا متوقف شود. اگر کل مسافت طی شده توسط آسانسور ۱۸ متر و کل مدت زمان حرکت ۹ ثانیه باشد و بزرگی شتاب در مرحلهٔ تندشونده ۲ برابر بزرگی شتاب در مرحلهٔ کندشونده باشد، اختلاف بین بیشترین و کمترین مقدار کشش ریسمان چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ۴ (۱)      ۸ (۲)      ۱۲ (۳)      ۱۶ (۴)

۱۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا باید شتاب در مرحلهٔ تندشونده و کندشونده را به دست آورد برای این منظور نمودار  $V-t$  رسم می‌کنیم:



$$\frac{|a_1|}{|a_2|} = 2 \Rightarrow \frac{\frac{v}{t_1}}{\frac{v}{t_2}} = 2$$

$$\left. \begin{aligned} t_2 &= 2t_1 \\ t_1 + t_2 &= 9 \end{aligned} \right\} \rightarrow t_1 = 3(s), t_2 = 6(s)$$

$$\Delta x = 18 \rightarrow \frac{v \times 9}{2} = 18 \rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

$$a_1 = \frac{4 \frac{m}{s}}{3 s}$$

$$a_2 = -\frac{4}{6} = -\frac{2}{3} \frac{m}{s}$$

$$\sum F = ma \rightarrow T - mg = ma$$

مرحلهٔ تندشونده:  $T_1 - 60 = 6 \times \frac{4}{3} \rightarrow T_1 = 68N$

مرحلهٔ کندشونده:  $T_2 - 60 = 6 \left(-\frac{2}{3}\right) \rightarrow T_2 = 56N$

$$\Delta T = 68 - 56 = 12(N)$$

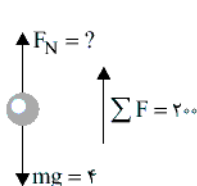
۱۷۱- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم به طور قائم با تندی  $30 \frac{m}{s}$  به زمین خورده و پس از برخورد به سطح زمین با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به طور قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح زمین  $0.1s$  باشد، نیروی متوسطی که گلوله در این برخورد به سطح زمین وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ۴ (۱)      ۴۴ (۲)      ۱۹۶ (۳)      ۲۰۴ (۴)

۱۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sum F = ma = m \frac{\Delta V}{\Delta t} = 0.4 \left( \frac{20 - (-30)}{0.1} \right) = 200 \text{ واحد}$$

در هنگام تماس گلوله با سطح زمین بر گلوله دو نیروی  $F_N$  و  $mg$  وارد می‌شود که برآیند آنها به سمت بالاست و عکس‌العمل  $F_N$  نیرویی است که گلوله به سطح زمین وارد می‌کند.



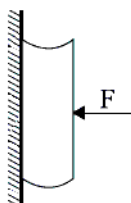
$$\sum F = F_N - mg$$

$$200 = F_N - 4$$

$$\rightarrow F_N = 204(N)$$

۱۷۲- در شکل زیر، ابتدا کتاب به جرم  $500 \text{ g}$  روی دیوار ثابت نگه داشته و نیروی افقی  $F = 10 \text{ N}$  را به آن وارد کرده و کتاب را رها

می‌کنیم. نیروی اصطکاک کتاب با دیوار قائم چند نیوتن است؟  $(\mu_k = 0.4, \mu_s = 0.6, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



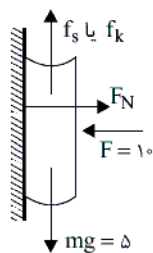
۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۱۰ (۴)

۱۷۲. گزینه ۲ صحیح است.



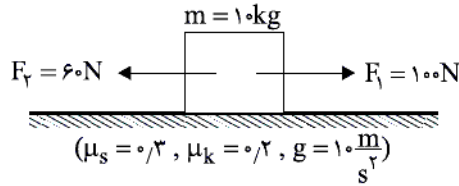
$$F_N = F = 10 \text{ N}$$

$$f_{sm} = \mu_s F_N = 0.6 \times 10 = 6 \text{ N}$$

$$mg = 5 < f_{sm}$$

پس کتاب به سمت پایین حرکت نکرده و اصطکاک آن از نوع ایستایی است. پس نیروی اصطکاک همان اندازه وزن است.  $f_s = 5 \text{ N}$

۱۷۲- در شکل زیر، به جسم ساکن  $10\text{ kg}$  همزمان ۲ نیروی افقی  $F_1 = 100\text{ (N)}$  و  $F_2 = 60\text{ (N)}$  اثر می‌کند و پس از ۱۲ ثانیه نیروی  $F_1$  حذف می‌شود. تندی حرکت این جسم ۵ ثانیه پس از حذف نیروی  $F_1$  چند متر بر ثانیه خواهد شد؟



(۱) صفر

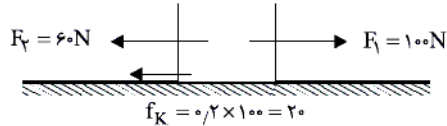
(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۱۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

قبل از حذف نیروی  $F_1$ :

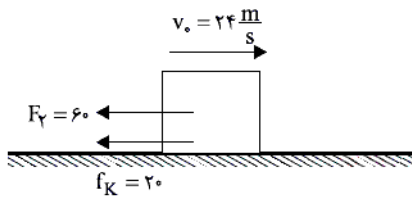


$$\sum F = ma$$

$$100 - 80 = 10 \cdot a \rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$V = at + V_0 = 2 \times 12 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در هنگام حذف نیروی  $F_1$  سرعت حرکت جسم  $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. بنابراین وقتی نیروی  $F_1$  حذف می‌شود می‌توان گفت:

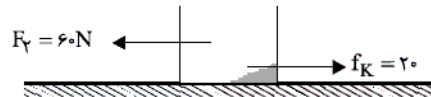


$$\sum F = ma \rightarrow -60 - 20 = 10 \cdot a$$

$$a = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

چون سرعت در لحظه حذف نیروی  $F_1$   $24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است و در این لحظه حرکت با شتاب  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  کند می‌شود. پس ۳ ثانیه طول می‌کشد تا جسم متوقف

شود و بعد از آن نیروی  $F_2$  می‌خواهد جسم را برگرداند چون  $F_2 = 60\text{ N}$  بوده و از  $f_{sm} = 0.3 \times 100 = 30\text{ N}$  بیشتر است. پس جسم برمی‌گردد و باید ببینیم بعد از ۲ ثانیه سرعت آن چند متر بر ثانیه می‌گردد:

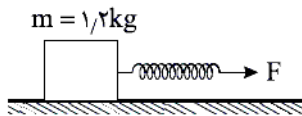


$$\sum F = ma \rightarrow 60 - 20 = 10 \cdot a \rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

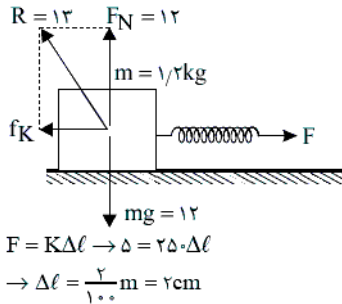
$$V = at + V_0 = 4 \times 2 + 0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۴- مطابق شکل به وسیله یک فنر با جرم ناچیز جسمی به جرم  $1/2$  کیلوگرم را با سرعت ثابت بر روی سطح افقی می کشیم. اگر ثابت فنر

$250 \frac{N}{m}$  بوده و نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می شود  $13$  نیوتن باشد، افزایش طول فنر چند سانتی متر است؟



- (۱)  $0/2$
- (۲)  $1$
- (۳)  $2$
- (۴)  $4$



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2}$$

$$13 = \sqrt{12^2 + f_k^2} \rightarrow f_k = 5N$$

$$\sum F = 0 \rightarrow F = f_k$$

$$F = 5(N)$$

۱۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

۱۷۵- جرم ماهواره A، ۲ برابر جرم ماهواره B بوده و نیرویی که زمین به ماهواره A وارد می کند ۳۲ برابر نیرویی است که زمین به ماهواره B وارد می کند. تندی چرخش ماهواره A به دور زمین چند برابر تندی چرخش ماهواره B به دور زمین است؟

- (۱)  $2$
- (۲)  $4$
- (۳)  $8$
- (۴)  $16$

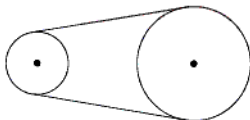
۱۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_A = 32F_B \rightarrow \frac{M_e m_A}{r_A^2} = 32 \frac{M_e m_B}{r_B^2} \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 32 \frac{m_B}{m_A}$$

$$\rightarrow r_B = 16 r_A \rightarrow r_B = 4 r_A$$

$$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{4} = 2$$

۱۷۶- دو دیسک به شعاعهای  $10\text{cm}$  و  $30\text{cm}$  توسط تسمه‌ای به هم مرتبط شده و حول مرکز خود می چرخند. اگر دیسک کوچک در هر دقیقه ۱۲۰ دور بزند، دوره حرکت دیسک بزرگ چند ثانیه می شود؟



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

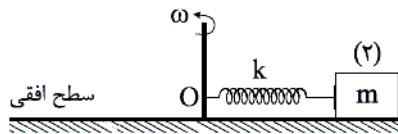
۱۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی که دو دیسک توسط تسمه به هم مربوط مرتبط می شوند، اندازه سرعت خطی در تمام نقاط تسمه برابر خواهد شد. بنابراین با توجه به شکل:  $v_A = v_B$

$$v_A = v_B \Rightarrow \frac{v_A r_A}{r_A} = \frac{v_B r_B}{r_B} \Rightarrow \frac{1}{r_A} = \frac{v_B}{v_A r_B} \Rightarrow T_B = \frac{v_A}{v_B} T_A$$

$$T_A = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_B = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ s}$$

۱۷۷- در شکل روبه‌رو، مجموعه وزنه و فنر سبک در نقطه O به میله قائم متصل است. جرم وزنه ۲۰۰ گرم و ثابت فنر  $100 \frac{N}{m}$  و طول اولیه فنر  $40 \text{ cm}$  است. در اثر گردش میله به دور خودش وزنه با تندی ثابت  $5 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند. شعاع گردش وزنه که برابر با طول فنر است،



چند سانتی‌متر می‌باشد؟

- (۱) ۷۵  
(۲) ۶۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۴۵

۱۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی کشسانی فنر که در هر لحظه شعاعی و رو به مرکز گردش است. نیروی جانب مرکز است.

$$kx = \frac{mv^2}{r} \quad r = L + x = 40 + x$$

$$100 \cdot x = \frac{0.2 \times 5^2}{40 + x} \Rightarrow 40x + 100x^2 = 5 \Rightarrow x^2 + 0.4x - 0.125 = 0$$

$$(x + 0.5)(x - 0.1) = 0 \Rightarrow x = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$$r = L + x = 40 + 10 = 50 \text{ cm}$$

۱۷۸- در حرکت هماهنگ ساده در لحظاتی که اندازه شتاب در حال کاهش است.....

- (۱) انرژی پتانسیل نوسانگر در حال افزایش است.  
(۲) انرژی مکانیکی در حال افزایش است.  
(۳) حرکت جسم تند شونده است.  
(۴) نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است.

۱۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی شتاب در حال کاهش است یعنی نوسانگر در حال نزدیک شدن به مبدأ است. پس انرژی پتانسیل در حال کاهش و انرژی مکانیکی ثابت بوده و حرکت تند شونده است.

۱۷۹- آونگ ساده‌ای به طول  $l$  در حال نوسان می‌باشد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره تناوب آن ۵۰ درصد کاهش یابد؟

- (۱) باید طول آونگ را ۵۰ درصد افزایش داد.  
(۲) باید طول آونگ را ۵۰ درصد کاهش داد.  
(۳) باید طول آونگ را ۷۵ درصد کاهش داد.  
(۴) باید طول آونگ را ۲۵ درصد افزایش داد.

۱۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \rightarrow \frac{1}{4} = \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

$$L' = \frac{1}{16}L$$

پس طول آونگ باید  $\frac{1}{16}$  برابر گردد، یعنی ۷۵ درصد باید طول آونگ را کاهش دهیم.

۱۸۰- در یک حرکت هماهنگ ساده به معادله  $x = A \cos\left(\frac{\sqrt{11}}{3}t\right)$  در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 10s$  چند ثانیه حرکت تندشونده است؟

- (۱) ۴/۷۵ (۲) ۵ (۳) ۵/۲۵ (۴) ۵/۵

۱۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\omega = \frac{\sqrt{11}}{3} = \frac{\sqrt{11}}{T} \rightarrow T = 3(s)$$

$$\Delta t = 10(s)$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{10}{3} \rightarrow \Delta t = \frac{10}{3}T = 3T + \frac{T}{3}$$

در مدت  $3T$  می‌توان گفت  $1/5T$  حرکت تندشونده است. از طرفی پس از  $3T$  نوسانگر به مکان  $x = +A$  برمی‌گردد و اگر قرار باشد از آن به  $\frac{T}{3}$  حرکت کند می‌توان گفت  $\frac{T}{4}$  آن حرکت تندشونده است. (زمانی که از  $+A$  به مرکز نوسان می‌رود) پس:

$$\text{زمان تندشونده} = 1/5T + \frac{T}{4} = \frac{\sqrt{11}}{4} = \frac{\sqrt{11} \times 3}{4} = \frac{\sqrt{11}}{4} = 5/25s$$

۱۸۱- جسمی به جرم  $m$  به فنری با ثابت  $K = 640 \frac{N}{m}$  متصل بوده و بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال حرکت هماهنگ ساده با

معادله  $x = 0.1 \cos(10\pi t)$  است. در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر  $\frac{1}{4}$  بیشینه سرعت نوسانگر است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۳

۱۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

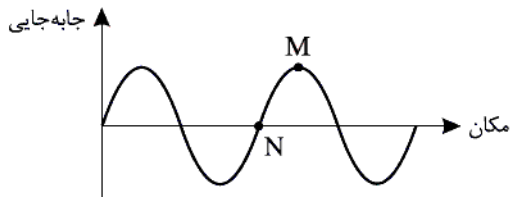
$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{1}{2}mV^2 \\ E &= \frac{1}{2}mV_{\max}^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{K}{E} = \left(\frac{V}{V_{\max}}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \rightarrow K = \frac{1}{16}E$$

$$U + K = E \rightarrow U + \frac{1}{16}E = E \rightarrow U = \frac{15}{16}E$$

$$\xrightarrow{E = \frac{1}{2}KA^2} U = \frac{15}{16} \times \frac{1}{2} \times 640 \times \left(\frac{1}{10}\right)^2$$

$$\rightarrow U = \frac{15}{16} \times \frac{1}{2} \times 640 \times \frac{1}{100} = 3J$$

۱۸۲- نمودار (جابه‌جایی - مکان) روبه‌رو برای موج طولی ایجاد شده در یک فنر سبک رسم شده است. با توجه به نمودار، کدام گزینه درست است؟



(۱) انرژی پتانسیل ذره N بیشینه است.

(۲) انرژی جنبشی ذره M بیشینه است.

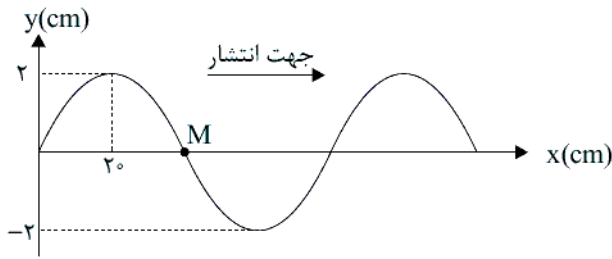
(۳) نقطه N می‌تواند مرکز یک حداکثر فشردگی فنر باشد.

(۴) نقطه M می‌تواند مرکز یک حداکثر کشیدگی فنر باشد.

۱۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

در نقطه M انرژی پتانسیل بیشینه و در N انرژی جنبشی بیشینه است. نقطه N می‌تواند مرکز یک فشردگی یا کشیدگی باشد ولی M، وسط یک ناحیه فشرده و مجاور هم است.

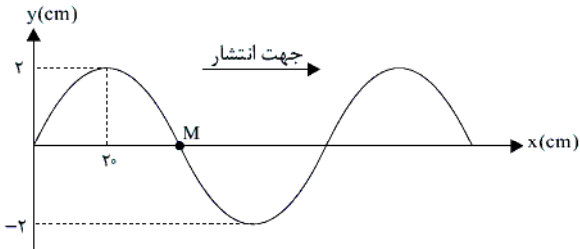
۱۸۲- شکل زیر نقش موجی را در یک طناب در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. در بازه زمانی  $t = 0,1s$  تا  $t = 0,14s$  حرکت ذره M از طناب



چگونه است؟ (سرعت انتشار موج در طناب  $10 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) کندشونده
- (۲) تندشونده
- (۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
- (۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۱۸۳. گزینه ۴ صحیح است.



$$\frac{\lambda}{4} = 20 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m} \rightarrow \lambda = VT$$

$$\rightarrow 0,8 = 10 \cdot T \rightarrow T = \frac{8}{100} \text{ (s)}$$

$$\frac{8}{100} + \frac{2}{100} \leq t \leq \frac{8}{100} + \frac{6}{100} \rightarrow T + \frac{T}{4} \leq t \leq T + \frac{3T}{4}$$

بازه زمانی مورد نظر  $0,1 < t < 0,14$  ثانیه است که بر حسب T برابر است با:

ذره M، در لحظه  $t = 0$  در مکان  $y = 0$  قرار دارد و جهت ارتعاش آن به سمت بالا است. این ذره در لحظه  $T + \frac{T}{4}$  به مکان  $y = +A$  می‌رسد و در لحظه  $T + \frac{3T}{4}$  به مکان  $y = -A$  می‌رسد، که از  $y = +A$  تا  $y = -A$  حرکت ذره A ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

۱۸۴- بسامد امواج FM ..... امواج AM و سرعت امواج FM در خلأ ..... سرعت امواج AM در خلأ است.

- (۱) بیشتر از - کمتر از
- (۲) بیشتر از - برابر با
- (۳) کمتر از - بیشتر از
- (۴) کمتر از - برابر با

۱۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

بسامد FM از AM بیشتر است ولی سرعت انتشار آنها در خلأ یکسان است.

۱۸۵- یک پرده صماخ گوش به قطر یک سانتی‌متر به مدت ۲ ساعت صوتی با تراز ۹۰ دسی‌بل جذب می‌کند. در این مدت پرده گوش چه

مقدار انرژی بر حسب میلی‌ژول دریافت کرده است؟ ( $\pi = 3$ ،  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

- (۱)  $4/32$
- (۲)  $2/16$
- (۳)  $1/8$
- (۴)  $0,54$

۱۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا باید شدت صوت در محل پرده گوش را به دست آوریم. پس:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 90 = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^9 \rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^9$$

$$\rightarrow I = 10^{-3} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{E}{At} \rightarrow 10^{-3} = \frac{E}{3 \times (\frac{1}{2} \times 10^{-2})^2 \times 7200}$$

$$E = 54 \times 10^{-5} J = 54 \times 10^{-2} mJ = 0,54 mJ$$

۱۸۶- تراز شدت صوت در فاصله ۵ متری از یک بلندگو، ۳۷ دسی بل است. توان صوتی این بلندگو چند میکرووات است؟ (جذب انرژی صوتی

$$\text{در این فاصله ناچیز است.}) \left( \log 2 = 0,3, \pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \right)$$

- ۹ (۴)                      ۳ (۳)                      ۴/۵ (۲)                      ۱/۵ (۱)

۱۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\beta = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow 37 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 3,7 = \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$$

$$\log 10^3 - \log 2 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

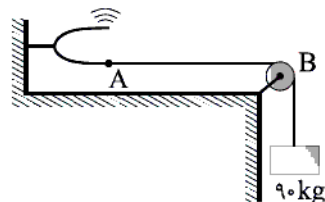
$$\log \frac{10^6}{2} = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = I \times 4\pi r^2 = \left( \frac{1}{2} \times 10^{-6} \right) (4 \times 3 \times 5^2)$$

$$P = \frac{1}{2} \times 10^{-6} W = 0,5 \mu W$$

۱۸۷- در دستگاه شکل مقابل، سیم نازک بین دو نقطه A و B در حال ارتعاش هماهنگ چهارم خود با بسامد f است. اگر جرم وزنه را کاهش

دهیم و به ۴۰ kg برسانیم، تعداد گره در تار AB چند می شود؟ (جرم طناب ناچیز است)



۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

۱۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

با تغییر جرم، تندی انتشار امواج عرضی طبق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  تغییر می کند ( $F = mg$ )، اما بسامد ارتعاشات همواره همان بسامد دیاپازون (f) است.

$\mu$ : جرم واحد طول سیم است و L فاصله A تا B که ثابت هستند.

$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

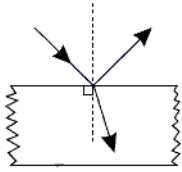
$$f_2 = f_1 \Rightarrow n_2 \sqrt{F_2} = n_1 \sqrt{F_1} \Rightarrow n_2 \times \sqrt{400} = 4 \times \sqrt{900}$$

$$\Rightarrow n_2 = 6$$

تعداد گره در حالت دوم ۷ می شود.



۱۸۸- مطابق شکل زیر، پرتوی نور تکفام مطابق شکل از هوا به سطح شفافی تابیده است. اگر زاویه انحراف  $15^\circ$  و زاویه بین پرتوهای بازتاب و شکست  $105^\circ$  باشد، ضریب شکست این ماده شفاف چه مقدار است؟



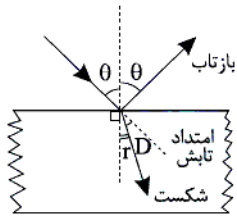
- (۱)  $\sqrt{2}$   
 (۲)  $\frac{3}{2}$   
 (۳)  $\sqrt{3}$   
 (۴) ۲

۱۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

زاویه تابش:  $\theta$

زاویه انحراف: D

زاویه شکست: r



$$D + r = \theta \Rightarrow D = \theta - r \Rightarrow \theta - r = 15^\circ \quad (1)$$

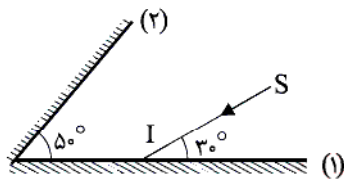
$$105^\circ = 180^\circ - (\theta + r) \Rightarrow \theta + r = 75^\circ \quad (2)$$

$$(1) + (2) \rightarrow 2\theta = 90^\circ \Rightarrow \theta = 45^\circ \Rightarrow r = 30^\circ$$

اسنل - دکارت:  $1 \times \sin \theta = n \sin r$

$$\sin 45^\circ = n \times \sin 30^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = n \times \frac{1}{2} \Rightarrow n = \sqrt{2}$$

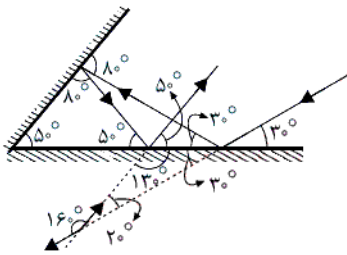
۱۸۹- پرتو نور SI مطابق شکل به آینه (۱) می‌تابد و پس از دو بار بازتاب از آینه (۱) از میان دو آینه خارج می‌شود. پرتو بازتاب نهایی با پرتو SI چه زاویه‌ای می‌سازد؟



- (۱)  $10^\circ$   
 (۲)  $120^\circ$   
 (۳)  $16^\circ$   
 (۴)  $180^\circ$

۱۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

با رسم شکل ملاحظه می‌شود پرتو تابش به آینه اول و بازتاب نهایی با هم زاویه  $16^\circ$  می‌سازند.



۱۹۰- در آزمایش یانگ فاصله بین ۵ نوار روشن متوالی ۲mm است. پهنای هر نوار روشن یا تاریک چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۰/۳  
 (۲) ۰/۲۵  
 (۳) ۰/۲  
 (۴) ۰/۱۵

۱۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

بین ۵ نوار روشن متوالی ۸ نوار روشن و تاریک داریم. پس:

$$۸ \times \text{پهنای یک نوار} = ۲ \Rightarrow \text{پهنای یک نوار} = \frac{1}{4} \text{mm} = ۰/۲۵ \text{mm}$$

۱۹۱- تار مرتعشی را در نظر بگیرید که دو طرف آن بین دو نقطه ثابت بسته شده است و تار هماهنگ اول خود را تولید می کند. اگر نیروی کشش تار را ۴ برابر کنیم، بسامد هماهنگ اول و طول موج تشکیل شده در تار وقتی باز هم تار هماهنگ اول خود را ایجاد نموده باشد به ترتیب چند برابر می شود؟

- (۱) ۲ برابر - ۲ برابر (۲) ۲ برابر - نصف (۳) ۲ برابر - ثابت (۴) ثابت - ۲ برابر

۱۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی نیروی کشش تار را ۴ برابر می کنیم تندی انتشار ۲ برابر می گردد. پس طبق رابطه  $f = \frac{nV}{L}$  بسامد هماهنگ اول هم دو برابر می گردد. از طرفی طبق رابطه  $\lambda = \frac{V}{f}$  چون  $V$  و  $f$  هر دو دو برابر شده اند. پس  $\lambda$  ثابت می ماند.

۱۹۲- انرژی فوتون نور قرمز در آب با ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  چند برابر انرژی این فوتون در شیشه با ضریب شکست  $\frac{3}{2}$  است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{9}{8}$  (۳)  $\frac{1}{9}$  (۴) ۲

۱۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه  $E = hf$  انرژی فوتون فقط به بسامد بستگی دارد و می دانیم با تغییر محیط بسامد ثابت می ماند پس انرژی فوتون در تغییر محیط ثابت می ماند.

۱۹۳- در پدیده فوتوالکتریک طول موج نور فرودی ۲ برابر شده و باز هم فوتوالکتریک رخ می دهد. در این صورت بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریکها  $n$  برابر می گردد. در این صورت:

- (۱)  $0 < n < \frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2} < n < 1$  (۳)  $n = \frac{1}{2}$  (۴)  $n > 2$

۱۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lambda' = 2\lambda \rightarrow f' = \frac{1}{2}f$$

$$K_{\max} = hf - w_0$$

$$\text{حالت اول: } K_{\max} = hf - w_0 \quad \text{حالت دوم: } K_{\max} = hf' - w_0 \rightarrow n = \frac{hf' - w_0}{hf - w_0}$$

$$\frac{f' = \frac{1}{2}f}{\rightarrow n} = \frac{\frac{1}{2}hf - w_0}{hf - w_0} = \frac{\frac{1}{2}hf - \frac{1}{2}w_0 - \frac{1}{2}w_0}{hf - w_0} = \frac{1}{2} - \frac{\frac{1}{2}w_0}{hf - w_0}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{\frac{1}{2}w_0}{hf - w_0} \Rightarrow n < \frac{1}{2}$$

۱۹۴- در اتم هیدروژن الکترون در مدار  $n$  قرار دارد و به مدار  $n'$  منتقل می‌شود. اگر در این انتقال فوتونی با طول موج  $450$  نانومتر گسیل

کند،  $n$  و  $n'$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱) ۱ - ۲ (۲) ۲ - ۴ (۳) ۳ - ۵ (۴) ۴ - ۶

۱۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

چون طول موج فوتون تابش شده  $\lambda = 450$  نانومتر در محدوده نور مرئی است پس الکترون به تراز  $n' = 2$  منتقل شده است. پس:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{450} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{2}{9} = \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{n^2} = \frac{9-8}{36} \Rightarrow n^2 = 36 \Rightarrow n = 6$$

۱۹۵- بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر در اتم هیدروژن، چند برابر کوتاه‌ترین طول موج این رشته است؟

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

۱۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

در رشته‌ی بالمر مراجعت الکترون برانگیخته به تراز پایه  $n' = 2$  است. بلندترین طول موج گسیلی به ازای مراجعت الکترون برانگیخته از تراز  $n = n' + 1$  به تراز  $n'$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{\Delta R}$$

کوتاه‌ترین طول موج گسیلی در هر رشته، متناظر با  $n \rightarrow \infty$  است:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - 0 \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36}{20} = 1.8$$

۱۹۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در الگوی اتمی تامسون، اتم توزیع یکنواختی از جرم و بار مثبت است.

(ب) در الگوی اتمی رادرفورد، گسسته بودن طیف اتمی توجیه نمی‌شود.

(ج) الگوی اتمی بور، فقط برای اتم هیدروژن قابل استفاده است.

(د) با گسیل یک پوزیترون از هسته عدد اتمی ۱ واحد کاهش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارتهای:

(الف) درست (ب) درست

(ج) غلط، برای اتم‌های تک الکترونی هم استفاده می‌شود.

(د) درست؛  ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z-1} Y + {}^0_{+1} \beta^+$

۱۹۷- الکترون اتم هیدروژنی در تراز  $n = 5$  قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن در انتقال این الکترون به تراز پایه  $n' = 2$  امکان گسیل چند نوع فوتون با انرژی‌های متفاوت وجود دارد؟

- ۳ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)

۱۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

از تراز ۵ تا ۴ تعداد ۴ تراز وجود دارد:

$$\begin{matrix} \cdot & ) & ) & ) & ) \\ n' = 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix}$$

هر حالت گذار، انتخاب مجزای بین ۲ تراز است.

مثل اینکه بخواهیم از بین  $k = 4$  نقطه داده شده در فضا، تعداد پاره‌خط‌های مجزا را بیابیم، پس باید تعداد انتخاب‌های ۲ از ۴ را به دست آوریم:

$$\binom{k}{2} = \frac{k!}{2!(k-2)!} \Rightarrow \binom{4}{2} = \frac{4!}{2!(4-2)!} = 6$$

۱۹۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) جرم یک هسته برابر مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل دهنده هسته است.  
 (ب) نیروی هسته‌ای، نیروی جاذبه‌ای است که هر نوترون فقط به نوترون‌های مجاور خود وارد می‌کند.  
 (ج) اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته‌های سنگین‌تر، از اختلاف انرژی ترازها در هسته‌های سبک‌تر، بیشتر است.  
 (د) با افزایش عدد اتمی در ایزوتوپ‌های پایدار، نسبت  $\frac{N}{Z}$  افزایش می‌یابد.

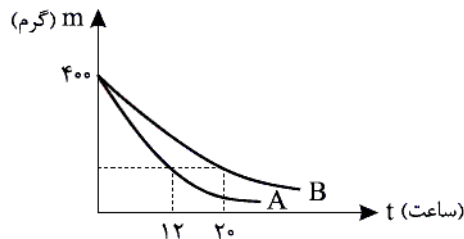
- ۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)

۱۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارتها:

- (الف) نادرست؛ جرم هسته از مجموع جرم نوکلئون‌ها قدری کمتر است.  
 (ب) نادرست؛ نیروی هسته‌ای نیرویی است که هر نوکلئون به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند.  
 (ج) نادرست؛ هر چه هسته سنگین‌تر باشد، ترازهای انرژی هسته به هم نزدیک‌تر هستند.  
 (د) درست

۱۹۹- نمودار زیر، جرم فعال دو ماده رادیواکتیو A و B را برحسب زمان نمایش می‌دهد. اگر اختلاف زمان بین نیمه‌عمر این دو ماده،  $\frac{1}{6}$  ساعت باشد، جرم فعال ماده B پس از گذشت ۱۲ ساعت چند گرم است؟



- ۱۰۰ (۱)  
 ۵۰ (۲)  
 ۲۵ (۳)  
 ۱۲/۵ (۴)

۱۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$m_A = m_B = m$$

در  $t = 12h$  جرم ماده فعال A با جرم ماده فعال B در  $t = 20h$  برابر شده است:

$$\frac{m_A}{\sqrt[12]{T_A}} = \frac{m_B}{\sqrt[20]{T_B}} \Rightarrow \frac{12}{T_A} = \frac{20}{T_B} \Rightarrow T_A = \frac{3}{5} T_B \quad (1)$$

$$\begin{cases} T_A = \frac{3}{5} T_B \\ T_B - T_A = \frac{1}{6} \end{cases} \Rightarrow T_B = 4h$$

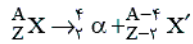
$$m_B = \frac{m_A}{\sqrt[12]{\frac{3}{5}}} = \frac{400}{\sqrt[12]{\frac{3}{5}}} = \frac{400}{\sqrt[12]{\frac{3}{5}}} = 50g$$

۲۰۰- اگر عنصر  ${}^A_Z X$  بر اثر واپاشی به عنصر  ${}^{A-4}_{Z-1} Y$  تبدیل شود، کدام یک از ذرات زیر حاصل شده است؟

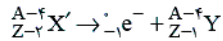
- (۱) یک ذره  $\alpha$  و یک ذره  $\gamma$   
 (۲) یک الکترون و یک ذره  $\gamma$   
 (۳) یک ذره  $\alpha$  و یک الکترون  
 (۴) یک ذره  $\alpha$  و یک پوزیترون

۲۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

عدد جرمی در اثر تابش ذره  $\alpha$  تغییر می‌کند و هر ذره  $\alpha$  عدد جرمی را ۴ واحد کم می‌کند. پس چون عدد جرمی ۴ واحد کم شده یک ذره  $\alpha$  تابش شده است. از طرفی با تابش یک ذره  $\alpha$  باید عدد اتمی ۲ واحد کم شود یعنی:



ولی عدد اتمی  $Z-1$  شده یعنی نسبت به  $Z-2$  یک واحد زیاد شده پس باید یک ذره  $\beta$  از نوع الکترون نیز تابش کرده باشد:



۲۰۱- عبارت کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در ساختار لوویس مولکول اتیلن گلیکول، ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.  
 (۲) آب گل‌آلود به دلیل کلوئید بودن، نور را پخش می‌کند.  
 (۳) بخش قطبی یک صابون جامد به صورت  $\text{COO}^- \text{Na}^+$  است که باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌گردد.  
 (۴) در ساختار همهٔ اسیدهای چرب، عامل کربوکسیل وجود دارد.

۲۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

آب گل‌آلود کلوئید نیست، سوسپانسیون است.

۲۰۲- مولکول‌های ..... برخلاف مولکول‌های ..... می‌توانند با مولکول‌های ..... پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

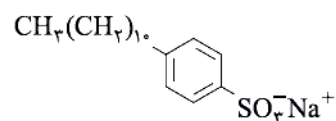
- (۱) اتیلن گلیکول - روغن زیتون - آب  
 (۲) استون - اوره - بنزین  
 (۳) آب - بنزین - وازلین  
 (۴) اوره - گریس - روغن زیتون

۲۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

اتیلن گلیکول برخلاف روغن زیتون دارای H متصل به O، F یا N بوده و بنابراین با مولکول‌های آب می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲۰۲- تفاوت جرم مولی صابونی مایع (در بخش کاتیون آن پیوند کووالانسی وجود دارد.) که بخش هیدروکربنی آن سیر شده و دارای ۱۹ اتم کربن در بخش آلکیلی خود است، با جرم مولی ترکیب زیر چند گرم است؟

$$(C = ۱۲, O = ۱۶, K = ۳۹, Na = ۲۳, N = ۱۴, H = ۱, S = ۳۲ : g.mol^{-1})$$



۴ (۱)

۶ (۲)

۳ (۳)

۵ (۴)

۲۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

در بخش کاتیونی صابون‌های آمونیوم‌دار، پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های H و N وجود دارد. بنابراین فرمول شیمیایی صابون موردنظر به صورت  $C_{14}H_{29}COO^- NH_4^+$  است. پاک کننده غیرصابونی موردنظر نیز دارای فرمول شیمیایی  $C_{17}H_{35}SO_3^- Na^+$  است. جرم مولی صابون موردنظر برابر ۳۲۹ و جرم مولی پاک کننده غیرصابونی نیز ۳۳۴ است.

$$۳۳۴ - ۳۲۹ = ۵$$

۲۰۴- دو مول از هر یک از گازهای  $PCl_3$  و  $PCl_5$  را وارد ظرفی دربسته کرده تا تعادل  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  برقرار شود. کدام مطلب زیر در مورد این سامانه نادرست است؟

- (۱) با گذشت زمان و پس از برقراری تعادل در ظرف واکنش، چگالی گازهای موجود در ظرف واکنش کاهش می‌یابد.
- (۲) از لحظه شروع واکنش تا برقراری تعادل، فشار گاز درون ظرف افزایش می‌یابد.
- (۳) در لحظه تعادل، تعداد مولکول‌های ظرف نسبت به حالت ابتدایی، افزایش یافته است.
- (۴) در لحظه تعادل، سرعت تولید و مصرف همه مواد موجود در ظرف یکسان است.

۲۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به ثابت بودن جرم در واکنش‌های شیمیایی و اینکه حجم یک گاز درون ظرف، برابر حجم ظرف بوده و این حجم ظرف در طی واکنش ثابت است، چگالی گازها نیز ثابت می‌ماند.

۲۰۵- در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید در محلول ۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲/۴٪، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۳ مولار آمونیاک با درجه یونش ۰/۸ است؟

۰/۵۲ (۴)

۱۰۰ (۳)

۵۰ (۲)

۱ (۱)

۲۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$HF : [H_3O^+] = M \cdot \alpha = 2 \times 2,4 \times 10^{-2} = 48 \times 10^{-3}$$

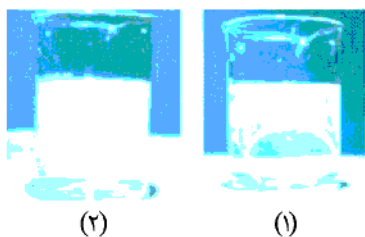
$$[OH^-] \times [H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{48 \times 10^{-3}} = \frac{1}{48} \times 10^{-11}$$

$$NH_3 : [OH^-] = M \cdot \alpha \cdot n = 3 \times 0,8 \times 1 = 24 \times 10^{-1}$$

$$[OH^-] \times [H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{24 \times 10^{-1}} = \frac{1}{24} \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow \frac{[OH^-]_{HF}}{[H_3O^+]_{NH_3}} = \frac{\frac{1}{48} \times 10^{-11}}{\frac{1}{24} \times 10^{-13}} = \frac{100}{2} = 50$$

۲۰۶- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش دو اسید یک ظرفیتی با فلز منیزیم است، کدام گزینه درست است؟



(۱) قدرت و خاصیت اسیدی اسید موجود در ظرف ۲ بیشتر از اسید موجود در ظرف ۱ است.

(۲) با گذشت زمان و در انتهای واکنش، حجم گاز موجود در ظرف ۱ کمتر است.  
 (۳) اگر شرایط دمایی و غلظت هر دو اسید یکسان باشد، اسید ظرف ۲ می‌تواند اسیدهای موجود در باران اسیدی و اسید ظرف ۱ می‌تواند کربنیک اسید باشد.  
 (۴) اگر ظرف ۲ محتوی محلول HCl و ظرف ۱ محتوی محلول HF باشد، سرعت رسیدن به تعادل در ظرف ۲ بیشتر است.

۲۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

در دما و غلظت یکسان، ظرفی که محتوی اسید قوی‌تری باشد، سریع‌تر با نوار منیزیم واکنش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در دما و غلظت یکسان می‌توان گفت که خاصیت اسیدی ظرف ۲ بیشتر است.  
 (۲) حجم گاز تولید شده در هر دو ظرف یکسان است و تنها سرعت تولید آن فرق می‌کند.  
 (۴) HCl اسید قوی بوده و به تعادل نمی‌رسد!

۲۰۷- چند گرم HCl با خلوص ۲۰ درصد برای خنثی کردن ۲۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 13/5$  و چگالی  $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$  نیاز است؟  
 ( $\text{HCl} = 36/5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۰۴ (۲) ۰/۱۹ (۳) ۰/۵۲ (۴) ۰/۳۸

۲۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{NaOH} \text{ محلول} &\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-13/5} \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] &= 10^{-14} \Rightarrow 10^{-13/5} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \\ \Rightarrow [\text{OH}^-] &= 10^{-1/5} = 10^{-1} \times 10^{4/5} = 10^{-1} \times 2 = 0/2 \text{ mol.L}^{-1} \\ \text{در بازها} &: M \times a = [\text{OH}^-] \Rightarrow M \times 1 = 0/2 \Rightarrow M = 0/2 \text{ mol.L}^{-1} \\ \text{چگالی} &= \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1/05 \text{ g.mL}^{-1} = \frac{2 \text{ g}}{x \text{ mL}} \Rightarrow x = 19 \text{ mL NaOH} \\ 19 \text{ mL NaOH} &\times \frac{1 \text{ L محلول NaOH}}{1000 \text{ mL محلول NaOH}} \times \frac{0/2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول NaOH}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 0/208 \text{ g HCl} \\ \text{درصد خلوص} &= \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{0/208}{x \text{ g}} \times 100 \\ \Rightarrow x &= 1/04 \text{ g HCl} \end{aligned}$$

۲۰۸- به ۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 1$  چند میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کنیم تا  $\text{pH}$  به ۳ برسد؟

(۱) ۵۰۰۰ (۲) ۴۹۵۰ (۳) ۴۹۵ (۴) ۵۰۰

۲۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

هدف رقیق کردن و سوق دادن pH به سمت  $\text{pH} = 7$  است. برای اینکه ۲ واحد pH را افزایش دهیم، باید آن را به اندازه  $10^2$  مرتبه یعنی ۱۰۰ مرتبه رقیق کنیم، یعنی با ریختن آب مقطر حجم آن را به ۱۰۰ برابر حجم اولیه یعنی به ۵۰۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، پس باید ۴۹۵۰ میلی‌لیتر آب اضافه کنیم.

۲۰۹- در دمای اتاق، غلظت مولی یون  $\text{OH}^-$  در محلول  $1 \times 10^{-5}$  مولار  $\text{HCl}$  چند برابر غلظت مولی یون  $\text{OH}^-$  در محلول  $0.002$  مولار  $\text{NaOH}$  است؟

- (۱)  $5 \times 10^{-9}$  (۲)  $5 \times 10^{-6}$  (۳)  $5 \times 10^{-7}$  (۴)  $5 \times 10^{-3}$

۲۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$[\text{OH}^-] = M \times \alpha \times n = 0.002 \times 1 \times 1 = 2 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M \times \alpha = 10^{-5} \times 1 = 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-5} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ molL}^{-1}$$

$$\frac{10^{-9}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-7}$$

۲۱۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مقدار ثابت یونش اسیدی نیترو اسید می تواند برابر  $4/5 \times 10^2$  باشد.  
 (۲) در باران معمولی یون  $\text{HCO}_3^- (\text{aq})$  وجود دارد.  
 (۳) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که کلیه هیدروژن های آنها می توانند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شوند.  
 (۴) غلظت های تعادلی و ثابت تعادل یک واکنش در دمای مشخص همواره ثابت است.

۲۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) اسیدهای ضعیف  $K_a$  کمتر از ۱ دارند و نیترو اسید یک اسید ضعیف است.

- (۳) در کربوکسیلیک اسیدها فقط هیدروژن مربوط به عامل کربوکسیل  $(-\text{C}(=\text{O})-\text{OH})$  می تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.  
 (۴) در دمای مشخص مقدار عددی ثابت تعادل همواره ثابت است ولی غلظت تعادلی گونه ها علاوه بر دما به عوامل دیگری مانند غلظت اولیه گونه های شرکت کننده در واکنش بستگی دارد.



۲۱۱- با توجه به جدول زیر که داده‌هایی از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات را در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟

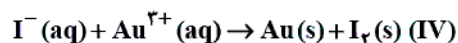
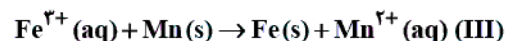
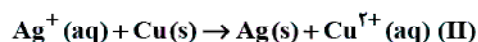
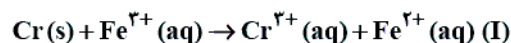
نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}\text{C}$ )
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

- (۱) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس آهن درون محلول روی سولفات، تغییری در دمای واکنش رخ نمی‌دهد.  
 (۲) محلول حاوی یون‌های مس را به راحتی می‌توان درون ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.  
 (۳) واکنش میان فلز روی و یون‌های طلا، گرمای بیشتری نسبت به واکنش این فلز با یون‌های مس آزاد می‌کند.  
 (۴) از واکنش میان فلز آهن و محلول حاوی یون‌های مس (II) رسوبی سرخ‌رنگ تشکیل می‌شود.

۲۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش میان فلز آهن و یون‌های مس آزادانه صورت می‌گیرد، بنابراین نمی‌توان محلول‌های حاوی یون‌های مس را درون ظرفی آهنی نگهداری کرد.

۲۱۲- پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری کدام ۲ معادله یکسان است؟



(۴) I و III

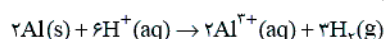
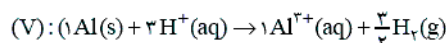
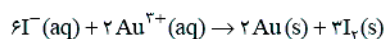
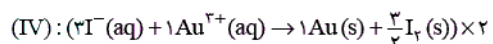
(۳) IV و V

(۲) II و V

(۱) I و IV

۲۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

پس از موازنه مجموع ضرایب هر دو معادله IV و V، ۱۳ خواهد بود که با هم برابرند.



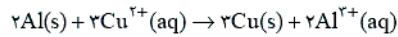


۲۱۵- تیغه‌ای به جرم ۲۷ گرم از جنس آلومینیم را وارد محلولی حاوی  $400$  میلی‌لیتر یون مس (II) سولفات می‌کنیم. طی این واکنش،  $1.204 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می‌شود. جرم نهایی تیغه بر حسب گرم و همچنین غلظت ابتدایی یون‌های مس بر حسب مول بر لیتر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $Al = 27, Cu = 64: g.mol^{-1}$ ) (فرض کنید همه اتم‌های مس، روی تیغه آلومینیم رسوب کرده‌اند).

- (۱)  $0.25, 31/6$  (۲)  $0.5, 22/4$  (۳)  $0.25, 22/4$  (۴)  $0.5, 31/6$

۲۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده انجام شده به صورت زیر است:



طی این فرایند، ۶ مول الکترون جابه‌جا می‌شود. همچنین می‌دانیم که بر روی تیغه ابتدایی، مقداری فلز Cu قرار گرفته، همچنین مقداری از جرم تیغه نیز مصرف می‌شود.

جرم Cu تولید شده + جرم Al مصرف شده -  $27 =$  جرم نهایی تیغه

$$?g Al = 1.204 \times 10^{23} e \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e} \times \frac{3 \text{ mol Al}}{6 \text{ mole}} \times \frac{27 g Al}{1 \text{ mol Al}}$$

= مصرف شده  $1.78 g Al$

$$?g Cu = 1.204 \times 10^{23} e \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{6 \text{ mole}} \times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol Cu}}$$

تولید شده  $6.4 g Cu$

$$\Rightarrow \text{جرم نهایی تیغه} : 27 - 1.78 + 6.4 = 31.6 g$$

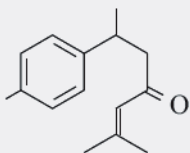
$$[Cu^{2+}] = \frac{n}{V} = \frac{64 g.mol^{-1}}{0.4 L} = 0.25 mol.L^{-1}$$

۲۱۶- اتم مرکزی کدام گونه در واکنش‌های اکسایش - کاهش می‌تواند فقط در یک نقش اکسنده یا کاهنده باشد و کدام گونه هم به عنوان اکسنده و هم به عنوان کاهنده عمل می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۲۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

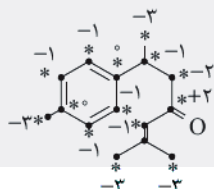
اتم گوگرد در  $H_2S$  به کوچک‌ترین عدد اکسایش خود یعنی (-۲) رسیده و فقط به عنوان کاهنده عمل می‌کند و اتم Fe در  $FeCl_2$  دارای عدد اکسایش +۲ است. پس هم می‌تواند در نقش یک کاهنده به عدد اکسایش +۳ برسد و هم در نقش یک اکسنده e بگیرد و به عدد اکسایش صفر برسد.



- ۲۱۷- در رابطه با ترکیب داده شده کدام عبارت زیر نادرست است؟
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر (۱۸-) است.
  - عدد اکسایش اتم اکسیژن در این ترکیب، برابر عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن این ترکیب است.
  - هیچ اتم کربنی در این ترکیب عدد اکسایش برابر عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن ندارد.
  - مجموع عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن در این ترکیب، از قدر مطلق مجموع عدد اکسایش کربن کمتر است.

۲۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

عدد اکسایش اتم‌های کربن در شکل مربوطه، مطابق زیر است:



مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب برابر (۱۸-) است. همچنین این ترکیب دارای فرمول مولکولی  $C_{15}H_{20}O$  بوده و عدد اکسایش همه اتم‌های هیدروژن آن برابر (+۱) می‌باشد.

۲۱۸- کدام گزینه زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

- حجم گاز مصرف شده در کاتد، دو برابر حجم گاز مصرف شده در آند است.
- سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن بازدهی بالاتری از سوزاندن گاز هیدروژن داشته و رایج‌ترین سلول سوختی شناخته شده است.
- نیم‌واکنش کاتدی این سلول، مشابه نیم‌واکنش آندی انجام شده در برقکافت آب است.
- از خروجی سمت آند سلول سوختی، بخار آب تولید شده از سلول خارج می‌شود.

۲۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- واکنش کلی در این سلول به صورت  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  است. بنابراین حجم گاز مصرفی در آند ( $H_2$ )، دو برابر حجم گاز مصرفی در کاتد ( $O_2$ ) است.
- نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی به صورت  $\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$  است، اما نیم‌واکنش آندی برقکافت آب به صورت  $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$  است.
- از خروجی سمت آند، گاز  $H_2$  مصرف نشده خارج می‌شود.

۲۱۹- کدام گزینه نادرست است؟

- مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله موازنه شده واکنش زنگ زدن آهن برابر ۱۷ است.
- در فرایند زنگ زدن آهن، نیم‌واکنش آندی در جایی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن نسبتاً کم باشد.
- در جریان حفاظت کاتدی آهن، آهن نقش کاتد را دارد و دچار کاهش می‌شود.
- در فرایند زنگ زدن آهن، الکترون‌ها از طریق خود آهن به سمت کاتد مهاجرت می‌کنند نه از طریق قطره آب.

۲۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

در جریان حفاظت کاتدی آهن نقش کاتد را دارد. بنابراین الکترون‌های آند (مثلاً منیزیم) به سطح آهن منتقل می‌شوند و در آنجا  $O_2$  و  $H_2O$  عوامل اکسند هستند و آنها را می‌گیرند.



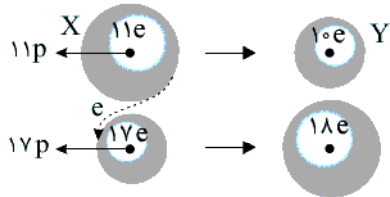
۲۲۳- در کدام گزینه زیر علامت بار جزئی اتم مرکزی هر دو مورد ذکر شده یکسان نیست؟

- (۱) کربونیل سولفید - گوگرد دی اکسید  
 (۲) آمونیاک - آب  
 (۳) گوگرد تری اکسید - کربن دی اکسید  
 (۴) فسفر تری کلرید - متان

۲۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

اتم فسفر در  $PCl_3$  دارای بار جزئی مثبت و اتم کربن در  $CH_4$  دارای بار جزئی منفی است.

۲۲۴- با توجه به شکل زیر، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟



(۱) به دلیل سطح انرژی بیشتر فرآورده از واکنش دهنده‌ها، آنتالپی این واکنش مثبت است.

(۲) اتم کوچک‌تر و اتم بزرگ‌تر به ترتیب در نقش عوامل اکسنده و کاهنده در این واکنش شرکت دارند.

(۳) این واکنش در نهایت با تولید نور و گرمای زیاد و ایجاد جامدی زردرنگ به پایان می‌رسد.

(۴) به ازای مصرف هر مول از گازی زردرنگ، یک مول الکترون جابه‌جا می‌شود.

۲۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

شکل مربوط به واکنش میان  $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طی این واکنش نور و گرمای زیادی تولید شده و این واکنش گرماده می‌باشد.

(۳)  $NaCl$  تولیدی، جامدی سفیدرنگ است.

(۴) به ازای مصرف هر مول  $Cl_2$ ، ۲ مول الکترون جابه‌جا می‌شود.

۲۲۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ( ${}_{38}Sr = 88 : g.mol^{-1}$ )

(۱) می‌توان گفت دریای الکترونی یک نمونه ۱۱ گرمی از استرانسیم دارای  $25^\circ$  مول الکترون آزاد است.

(۲) پیوند سه گانه ( $N \equiv N$ ) موجود در  $N_2$  سبب شده است تا نقطه ذوب این ماده از  $NH_3$  با پیوند هیدروژنی بیشتر باشد.

(۳) در ساختار شبکه بلوری سدیم برخلاف آمونیوم، هیچ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها یافت نمی‌شود.

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب یونی  $LiF$  از  $NaCl$  بیشتر است.

۲۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

$NH_3$  به دلیل داشتن پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود، نقطه ذوب و جوش بیشتری نسبت به  $N_2$  دارد. (باید توجه داشت که برای

مقایسه نقطه ذوب و جوش مولکول‌ها، نیروی بین‌مولکولی آنها باید مورد مقایسه قرار بگیرد.)

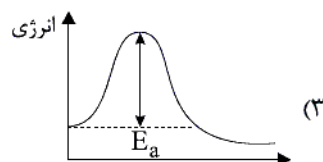
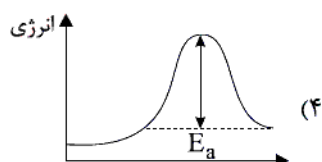
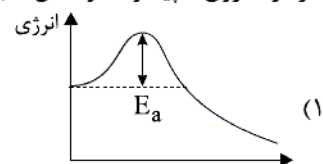
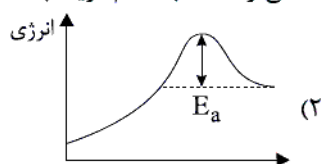
۲۲۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر آنتالپی یک واکنش برابر با  $۳۵\text{kJ}$  باشد، انرژی فعال‌سازی این واکنش بیشتر از  $۳۵\text{kJ}$  خواهد بود.  
 (۲) در یک واکنش گرماگیر، اگر  $E_a(\text{رفت}) = ۲\Delta H$  باشد در نتیجه  $E_a(\text{برگشت}) = \Delta H$  است.  
 (۳) در شرایط یکسان، چنانچه مقدار  $K$  برای تعادل (I) کمتر از مقدار  $K$  برای تعادل (II) باشد، پس از برقراری تعادل، در واکنش (II) درصد بیشتری از واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل می‌شوند.  
 (۴)  $\Delta H$  واکنش تجزیه  $\text{NO}(\text{g})$  به عنصرهای سازنده‌اش عددی مثبت با انرژی فعال‌سازی بزرگ است.

۲۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

$\Delta H$  واکنش  $۲\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ ، عددی منفی است.

۲۲۷- نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش»  $۲\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  می‌تواند مشابه کدام گزینه باشد؟

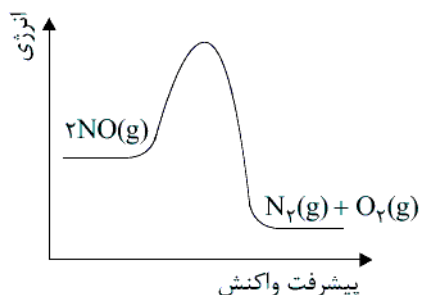


۲۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن از نوع سوختن است و گرماده می‌باشد اما انرژی فعال‌سازی این واکنش مقدار زیادی است.

۲۲۸- انرژی فعال سازی رفت در واکنش  $2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  به تقریب ۳ برابر آنتالپی این واکنش است. می دانیم در حضور کاتالیزگر مناسب، ۱۲ درصد از مقدار انرژی فعال سازی رفت کاسته می شود. اگر در اثر تجزیه ۲۰ گرم گاز نیتروژن مونوکسید مقدار

۵۰kJ انرژی، آزاد شود، مقدار انرژی فعال سازی برگشت در حضور کاتالیزگر مناسب چقدر است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۵۴۶

(۲) ۲۷۰

(۳) ۲۶۰

(۴) ۲۴۰

۲۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مقدار  $\Delta H$  واکنش را به دست می آوریم:

$$? \text{kJ} = 20 \text{g NO} \times \frac{1 \text{mol NO}}{30 \text{g NO}} \times \frac{x \text{kJ}}{2 \text{mol NO}} = 50 \text{kJ گرما}$$

$$\Rightarrow x = \Delta H_{\text{واکنش}} = -150 \text{kJ.mol}^{-1}$$

$$E_a(\text{رفت}) = 3 |\Delta H| = 3 \times 150 = 450 \text{kJ}$$

$$\Delta H = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت}) \Rightarrow -150 = 450 - E_a(\text{برگشت})$$

$$\Rightarrow E_a(\text{برگشت}) = 600 \text{kJ}$$

$$\text{میزان کاهش } E_a(\text{رفت}) \text{ در حضور کاتالیزگر} = E_a(\text{رفت}) \times \frac{12}{100}$$

$$= 450 \times \frac{12}{100} = 54 \text{kJ}$$

می دانیم که در استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت و برگشت به یک اندازه کاهش می یابد:

$$\Rightarrow E_a(\text{برگشت}) - E_a(\text{برگشت}) = 600 - 54$$

$$= 546 \text{kJ}$$

۲۲۹- تعادل  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  در یک ظرف دربسته به حجم ۲ لیتر و در دمای ثابت  $30^\circ\text{C}$  برقرار شده است. کدام گزینه زیر

تغییراتی را نشان می دهد که سبب پررنگ تر شدن سامانه می شود؟

(۱) استفاده از کاتالیزگر مناسب - قرار دادن ظرف واکنش در مخلوط آب و یخ

(۲) افزودن ۲ گرم نیتروژن دی اکسید به سامانه - انتقال واکنش به ظرفی به حجم ۳ لیتر

(۳) قرار دادن ظرف واکنش در آب جوش - افزودن یک مول دی نیتروژن تترا اکسید به ظرف

(۴) کاهش حجم ظرف تا ۵/۰ لیتر - برداشتن ۱ گرم از  $\text{NO}_2$  موجود در واکنش

۲۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

در تعادل  $q + \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  در ظرفی به حجم ۲ لیتر و دمای ثابت  $30^\circ\text{C}$ ، با افزودن دما، تعادل در جهت تولید  $\text{NO}_2$  بیشتر پیش رفته

و سبب پررنگ تر شدن سامانه می شود.

همچنین افزودن مقداری  $\text{N}_2\text{O}_4$  به ظرف، سبب مصرف بیشتر آن شده و در نتیجه  $\text{NO}_2$  بیشتری در ظرف قرار می گیرد.





۲۳۲- همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز.....

- (۱) کاتالیزگرهای موجود در مبدل‌های کاتالیستی باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشند.
- (۲) گاز  $\text{CO}_2$  و گاز  $\text{O}_2$ ، موادی هستند که در واکنش‌های حذف آلاینده‌ها در مبدل‌های کاتالیستی در دو واکنش به ترتیب در فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها دیده می‌شوند.
- (۳) سه فلز پالادیم (Pd)، پلاتین (Pt) و رودییم (Rh)، کاتالیزگرهای مناسبی برای انجام واکنش‌های شیمیایی در مبدل‌های کاتالیستی هستند.
- (۴) مقدار مصرفی گاز CO نسبت به دو آلاینده  $\text{NO}$  و  $\text{C}_x\text{H}_y$  در حضور مبدل‌های کاتالیستی به ازای هر یک کیلومتر مسافت بیشتر است.

۲۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

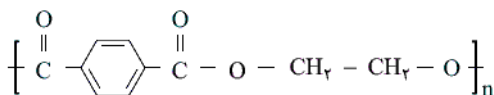
برای انجام واکنش‌های لازم در مبدل‌های کاتالیستی خودروها می‌توان از ۳ فلز پالادیم (Pd)، پلاتین (Pt) و رودییم (Rh) به عنوان کاتالیزگرهای مناسب استفاده کرد.

۲۳۳- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) برای تولید ترفتالیک اسید برخلاف تولید اتیلن گلیکول، از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.
- (۲) در پارازیلن، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر  $(-10)$  می‌باشد.
- (۳) در هر واحد تکرارشونده از پلیمر PET، تعداد اتم‌های کربن ۳ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن است.
- (۴) تفاوت جرم مولی دی‌اسید و دی‌الکل سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات برابر  $104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

۲۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

واحد تکرارشونده PET به صورت زیر است:



همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در هر واحد تکرارشونده، ۴ اتم اکسیژن و ۱۰ اتم کربن وجود دارد.

۲۳۴- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) در واکنش‌های شیمیایی گرماگیر، اگر انرژی فعالسازی واکنش را کاهش دهیم، آنتالپی واکنش ( $\Delta H$ ) نیز کاهش می‌یابد.  
 (ب) کاتالیزورها انرژی فعالسازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهند.  
 (ج) در طول یک شبانه‌روز، هنگامی که غلظت گاز قهوه‌ای رنگ  $\text{NO}$  کاهش می‌یابد، غلظت گاز اوزون افزایش می‌یابد.  
 (د) در واکنش تجزیه کلسیم کربنات ( $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$ ) با افزایش فشار ظرف واکنش، مقدار  $\text{CO}_2$  کاهش می‌یابد اما غلظت آن ثابت می‌ماند.

۴ (۴)

۳ (۳)

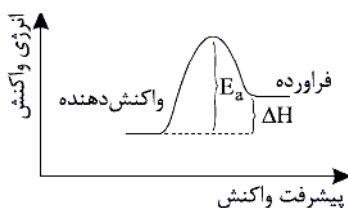
۲ (۲)

۱ (۱)

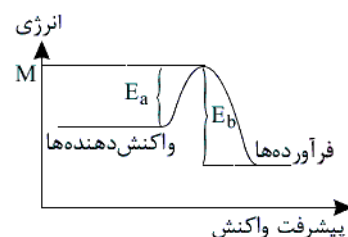
۲۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

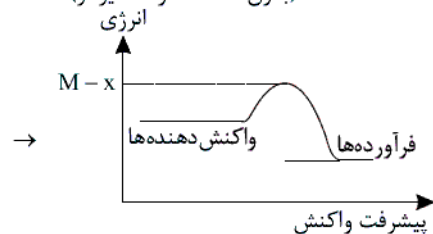
بررسی نادرستی مورد (الف): همان‌طور که در نمودار مربوط به واکنش‌های گرماگیر می‌بینیم، به طور کلی تغییر در  $E_a$  واکنش‌ها سبب ایجاد تغییر در  $\Delta H$  واکنش نمی‌شود.



بررسی نادرستی مورد (ب):



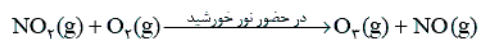
(بدون استفاده از کاتالیز گر)



(در حضور کاتالیز گر)

همان‌طور که مشاهده می‌شود  $E_a$  و  $E_b$  هر دو به اندازه  $x$  کاهش می‌یابند، در صورتی که  $\frac{E_a - x}{E_a} \neq \frac{E_b - x}{E_b}$

بررسی نادرستی مورد (ج): با توجه به واکنش زیر، در ساعاتی که مقدار گاز قهوه‌ای رنگ  $\text{NO}_2$  کاهش می‌یابد، گاز  $\text{O}_3$  تولید شده و مقدار آن افزایش می‌یابد.



تولید اوزون تروپوسفری

بررسی درستی مورد (د): با افزایش فشار، واکنش در جهتی پیش می‌رود که مول گازی کمتر باشد:



و از این رو  $\text{CO}_2$  مصرف شده و مقدار آن کاهش می‌یابد، اما از آنجایی که  $K = [\text{CO}_2]$  و همچنین تغییر فشار (حجم ظرف) واکنش صورت گرفته و به همان نسبتی که مقدار  $\text{CO}_2$  کاهش می‌یابد، حجم ظرف واکنش نیز کاهش می‌یابد، غلظت  $\text{CO}_2$  و ثابت تعادل واکنش ( $K$ ) ثابت می‌ماند.

(شیمی دوازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۹۲، ۹۴، ۹۶ و ۱۰۲)

۲۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با تجزیه مواد پیچیده‌تر، مواد ساده‌تر به دست می‌آید.  
 (۲) برای سنتز افشانه بی‌حس کننده موضعی، می‌توان از واکنش گاز اتن و اتانوئیک اسید بهره برد.  
 (۳) تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن و پتاسیم پرمنگنات مجموعاً برابر ۱۲+ است.  
 (۴) اگر ساختار یک پلی‌استر به صورت  $\left[ \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{O} - (\text{CH}_2)_4 - \text{O} \right]$  باشد، فرمول مولکولی دی‌اسید آن به صورت  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$  است.

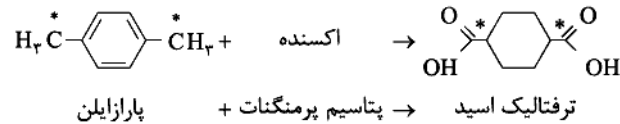
۲۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی نادرستی گزینه (۱): سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.  
 بررسی نادرستی گزینه (۲): برای سنتز افشانه بی‌حس کننده موضعی، می‌توان از واکنش گاز اتن و گاز هیدروژن کلرید بهره برد.  
 بررسی نادرستی گزینه (۳): با توجه به اینکه عدد اکسایش هر کربن در گروه‌های عاملی در ترفتالیک اسید، ۶ واحد بیشتر از پارازایلن است، در نتیجه تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر ۱۲+ می‌باشد.

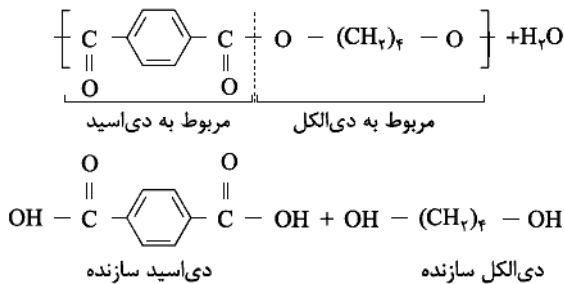
$$-3 = 4 - 7 = \text{عدد اکسایش کربن در پارازایلن}$$

$$\Rightarrow 3 = 4 - 1 = \text{عدد اکسایش کربن در ترفتالیک اسید}$$

در نتیجه تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن مجموعاً برابر ۱۲+ است.



بررسی نادرستی گزینه (۴): واکنش تجزیه این پلی‌استر با آب به صورت زیر می‌باشد:



فرمول مولکولی دی‌اسید ←  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$

(شیمی دوازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۴ و ۱۱۵)