

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۱

جمعه

۱۴۰۰/۷/۲۳

## آزمون عمومی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵ دقیقه

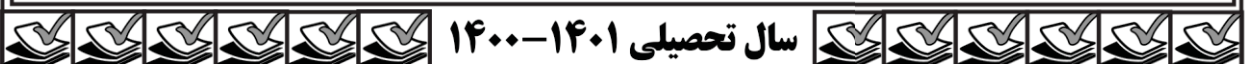
تعداد سؤال: ۸۰

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	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۷ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۸ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زبان و ادبیات فارسی	درس‌های ۹ تا ۱۳	—	درس‌های ۳ و ۵
زبان عربی	درس‌های ۷ و ۸	—	درس ۱ (ترجمه)
فرهنگ و معارف اسلامی	درس‌های ۸ تا ۱۰	—	درس ۲
زبان انگلیسی	—	درس ۱ (از صفحه ۱۵ تا ۲۷)	درس ۱ (از صفحه ۱۵ تا ۲۸)

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	زبان و ادبیات فارسی	مرتضی کلاشلو	سیما کنفی - اسمعیل محمدزاده	ثمین سادات امینی - پرستو رهاب
۲	زبان عربی	کاظم غلامی	بهروز حیدریکی - آریا ذوقی - کاظم غلامی	سمانه ریحانی - محمد مهدی صدیقی
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	محمد رضا فرهنگیان	محمد آقاصالح - جعفر رنجبرزاده	معین الدین تقی زاده - محمد حسین جمالی
۴	زبان انگلیسی	مازلان حاجی ملکی	مازلان حاجی ملکی - میر حسین زاهدی اشکان قنبرزاده	زهرا پروین - نفیسه سمیع

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

زهرا احدی - رقیه اسدیان - باران اسماعیل پور - امیرعلی الماسی - زهرا خرمی - فاطمه میناسرشت

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

## زبان و ادبیات فارسی

- ۱- معادل معنایی «میان دو کتف، چنبره گردن، فرورفتگی اندام، پشت» به ترتیب کدام است؟  
(۱) گله، آخره، غارب، گرده (۲) غارب، آخره، وقب، گرده (۳) گرده، گله، وقب، غارب (۴) غارب، گله، گرده، وقب

## ۱. گزینه ۲ صحیح است.

گله: برآمدگی پشت پای اسب.  
آخره: چنبره گردن، قوس زیر گردن  
وقب: فرورفتگی اندام  
گرده: پشت  
غارب: میان دو کتف

(فارسی دهم، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۵)

- ۲- در کدام گزینه معنی نادرست وجود دارد؟

(۱) معجر، معطل، گرز: روسری، بلا تکلیف، خشمگین  
(۲) فغان، ضماد، سریر: فریاد، مرهم، اورنگ  
(۳) آوند، ستور، اختر سعد: آویزان، حیوان چارپا، مشتری  
(۴) استقرار، مسلک، سلسله جنبان: برپایی، روش، محرک

## ۲. گزینه ۱ صحیح است.

گرز: ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک. (شرزه: خشمگین)

(فارسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶۷ و ۱۶۸)

- ۳- معنی چند واژه درست است؟

(جَنود: لشکر) (عَنا: نوعی ساز) (آرمان: هدف) (معیار: اندازه) (بهرام: سیاره زحل) (وتر: کمان) (کام: قصد) (خفتان: گبر)  
(پدرام: سرسبز و خرم) (سِنان: تیزی هر چیز)  
(۱) شش (۲) چهار (۳) هفت (۴) پنج

## ۳. گزینه ۴ صحیح است.

چنود: جُند، سربازان، لشکریان، سپاهیان  
عنا: توانگری، بی‌نیازی  
بهرام: سیاره مریخ  
آرمان: آرزو، عقیده  
وتر: زه، چله کمان

(فارسی دهم، صفحه‌های ۱۵۶، ۱۵۷ و ۱۵۸)

۴- در کدام بیت غلط املایی دیده می‌شود؟

- (۱) اگر تو پرده بر این زلف و رخ نمی‌پوشی
- (۲) دست بی‌تابی مبادا خار دامانت شود
- (۳) بگرای چو اژدهای گرزه
- (۴) کم طعنهام زبید که غرقی به بحر بهت؟

۴. گزینه ۳ صحیح است.  
«ارغند» درست است.

(فارسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۵- در متن زیر، کدام واژه با املای نادرست آمده است؟

«چه می‌ترسم که اگر ازین تربت نقل کنیم هوای غربت ما را نسازد که نقش انگیخته تقدیر بیشتر از آن است که در قالب انداخت ما نشیند و از مقدمات اغراض جز حرمان نتیجه نمی‌آید. چون قوتی در این بیقوله هست پی غولان ضلال رفتن و دعوت خیال نفس خوردن و آرزوی ناممکن و محال پختن، نشان خامی و دشمن‌کامی باشد.»

- (۱) غربت (۲) بیقوله (۳) ضلال (۴) اغراض

۵. گزینه ۲ صحیح است.  
املای درست: بیغوله

(فارسی دهم، صفحه ۶۸)

۶- در گروه‌های زیر چند واژه با املای غلط نوشته شده است؟

«جلیقهٔ نجات، بدر و حنین، جزر و مد، متن تقریظ، ازدهام مردم، دریای متلاطم، وقاحت و بی‌شرمی، خطوط و سطور، دفع مضرت، مزیح و شوخی، زجر و مصادره، خطهٔ نغز»

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۶. گزینه ۴ صحیح است.  
«زدحام» درست است.

(فارسی دهم، صفحه ۸۵)

۷- در کدام بیت تمام آرایه‌های «تناقض، استعاره، تضاد، نغمهٔ حروف» به‌کار رفته است؟

- (۱) بهشتی نیست غیر از درد و داغ عشق عاشق را
- (۲) چنان ناسازگاری عام شد در روزگار ما
- (۳) ز خاموشی چنان وحشی ز ارباب سخن گشتم
- (۴) مشوای تندخو غافل از آب چشم مظلومان

۷. گزینه ۴ صحیح است.

تناقض: دریای آتش  
استعاره: آب (استعاره از اشک) / اشک کباب (تشخیص)  
تضاد: آب و آتش  
نغمهٔ حروف: گوش‌نوازی و تکرار صامت «ش» و...

۸- آرایه‌های بیت زیر کدام است؟

- «پس چرا سرو چمن از همه بند آزاد است»  
 (۱) تضاد، حسن تعلیل، مجاز، کنایه  
 (۲) ایهام، حس آمیزی، مجاز، تناقض  
 (۳) حسن تعلیل، تناقض، ایهام، جناس تام  
 (۴) جناس تام، تناقض، ایهام تناسب، مراعات‌النظیر

۸. گزینه ۱ صحیح است.

تضاد: آزاد و بنده / است و نیست  
 حسن تعلیل: شاعر علت نام‌گذاری سرو آزاد را بندگی دلبر می‌داند.  
 مجاز: چمن (باغ) / سرو = یار (استعاره)  
 کنایه: آزاد بودن از بند (ترک تعلقات و ترک همه چیز) / به جان بنده بودن (بندگی کامل)

(فارسی دوازدهم، صفحه ۳۶)

۹- آرایه مقابل چند بیت درست است؟

- (الف) عشق ار نمی‌سازد مرا معذور باید داشتن  
 (ب) من از آن نیم که چون نی، اگرم زنی بنالم  
 (ج) من از حدیث دهان تو لب نخواهم بست  
 (د) روح در پرواز آید ز استماع بیت بیست  
 (ه) اگر به مرتبه، «جامی» به شیخ جام رسد
- (۱) پنج  
 (۲) چهار  
 (۳) سه  
 (۴) دو
- کز تشنگی پنداشتم، آن می خماری می‌برد (استعاره با ذکر مشابهه)  
 که نوازشی است هر دم، زدن تو بی‌نوا را (ایهام)  
 که نقل مجلس فرهاد نقل شیرین است (تکرار)  
 افکنند در سینه آتش آورد در دیده آب (استعاره با ذکر مشابهه)  
 کجا به دور لبش توبه از شراب کند (ایهام تناسب)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

در بیت «ج» آرایه «تکرار» وجود ندارد. «نقل» و «نقل» جناس ناقص هستند.  
 اثبات آرایه‌های ایبات دیگر:  
 (الف) استعاره با ذکر مشابهه: تشنگی (خواستگاره و میل و عشق) = عشق مانند تشنگی است.  
 (ب) ایهام: بی‌نوا (ساکت / فقیر و بدبخت)  
 (د) استعاره با ذکر مشابهه: پرواز روح = روح مانند مرغ به پرواز درآید.  
 (ه) ایهام تناسب: جام (معنی به کار رفته در بیت: نام منطقه / معنی دیگر: جام و ساغر شراب که در این معنی با «شراب» و تا حدودی با «توبه» تناسب دارد.)

۱۰- نوع «را» در کدام مصراع متفاوت است؟

- (۱) مرا دست بر سر بود، خون به دامان  
 (۲) از حادثات چرخ مرا داد زینهار  
 (۳) مرا پرسد ز مشکل‌های عالم  
 (۴) مرا گفت: برخیز و عزم سفر کن

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی همه گزینه‌ها:  
 (۱) مرا دست ← دستم (مضاف‌الیه)  
 (۲) مرا داد ← به من داد (متمم)  
 (۳) مرا پرسد ← از من پرسد (متمم)  
 (۴) مرا گفت ← به من گفت (متمم)



۱۱- در کدام بیت نقش دستوری «مفعول» دیده نمی‌شود؟

- (۱) بر مشک مزن گره، بر آب مکش زره  
 (۲) من بندهام و تو شاه، من ابر سیه تو ماه  
 (۳) آمد گه طوف و گشت، بخرام به‌سوی دشت  
 (۴) دُردی کش از این سپس اندیشه مکن ز کس

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

مفعول در گزینه‌های دیگر:  
 (۱) گره، زره، ترک، روی  
 (۲) آه، راه، ناله، خواب  
 (۴) دُردی، اندیشه، این نفس

۱۲- در کدام گزینه «واو عطف» وجود دارد؟

- (۱) شکوه از پیروی کنی زاهد، بیا همراه من  
 (۲) نصیحت‌های نیک‌اندیشیت گفتیم و نشنیدی  
 (۳) هاتف به من ز جور رقیب و جفای یار  
 (۴) ز شوق دیدن آن گل، ستم‌نگر که شدم

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

واو در «جور رقیب و جفای یار» از نوع عطف است زیرا بین دو گروه اسمی آمده است. در بقیه گزینه‌ها، واو از نوع ربط است زیرا بیت دو جمله ارتباط برقرار کرده است.

(فارسی دهم، صفحه ۶۶)

۱۳- با توجه به ابیات زیر، توضیح کدام گزینه درست است؟

- «نه ز سیر او را قرار و نه ز دور او را شکیب  
 زاغ گویی محتسب شد کز نهیب زخم او

- (۱) در بیت اول، واژه «ممال» دیده می‌شود.  
 (۲) در بیت دوم، یک جمله با اجزای اصلی (نهاد + مفعول + متمم + فعل) وجود دارد.  
 (۳) در بیت دوم شیوه بیان یک جمله عادی و جمله دیگر بلاغی است.  
 (۴) در بیت اول، جمله‌هایی با اجزای اصلی (نهاد + مسند + فعل) وجود دارد.

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

جمله عادی: زاغ گویی (فید) محتسب شد.  
 جمله بلاغی: از نهیب ... لال مانده است (تقدم فعل بر مسند)  
 نفی گزینه‌های دیگر:

- (۱) «شکیب» و «مهییب» ممال نیستند.  
 (۲) جمله اول: نهاد + مسند + فعل / جمله دوم: نهاد + مسند + فعل  
 (۴) فعل «است» که در همه جمله‌ها محذوف است، به معنی «وجود دارد» است و در این صورت فعل اسنادی نداریم.

(فارسی دهم، صفحه‌های ۸۳ و ۱۰۰)

۱۴- مفهوم کدام بیت، در مقابل آن نادرست است؟

- ۱) برآهیخت رهام، گرز گران
  - ۲) بدو گفت رستم که تیر و کمان
  - ۳) همی رنجه داری تن خویش را
  - ۴) بزد بر بر و سینه اشکبوس
- غمی شد ز پیکار دست سران (شدت اندوه)  
 بین تا هم اکنون، سر آری زمان (تهدید)  
 دو بازوی و جان بد اندیش را (کار بیهوده)  
 سپهر آن زمان دست او داد بوس (تقدیرگرایی)

۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

«غمی» به معنی خسته و درمانده است. پس مفهوم بیت «شدت جنگ» می شود. (آن قدر جنگیدند که دستشان دیگر خسته و غمی شده بود).  
 (فارسی دهم، صفحه های ۹۷ و ۹۸)

۱۵- ابیات زیر، با کدام بیت قرابت مفهومی دارد؟

- «برکن ز بن این بنا که باید  
 زین بی خردان سفله بستان  
 ۱) از هجوم فتنه برخیزد غبار انقلاب  
 ۲) از سپاه خود مظفروار فرد آیی برون  
 ۳) فتنه را لشگر شکن سر فتنه را تارک شکاف  
 ۴) همتت لعل و زمرد در کنار سائلان»
- از ریشه بنای ظلم برکنند  
 داد دل مردم خردمند  
 راه برگشتن ز پیشت گم کند پیک نفس  
 وز ملایک لشگر فتح و ظفر (پیروزی) از پیش و پس  
 ظلم را بنیاد کن مظلوم را فریاد رس  
 آن چنان ریزد که پیش سائلان مشت عدس

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم مشترک: توصیه به مبارزه با دشمن ظالم و نابودی او  
 مفهوم کلی ابیات دیگر:  
 ۱) پیش بینی فتنه ای که موجب کشتار و مرگ و میر می شود.  
 ۲) پیروزی ممدوح  
 ۴) همت در عطا و کرم بسیار

(فارسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۶- همه ابیات با بیت زیر قرابت مفهومی دارند، به جز:

- «همتم بدرقه راه کن ای طایر قدس  
 ۱) اهل توحید که بی مرشد کامل گشتند  
 ۲) کرد شبنم را به خورشید آشنا افتادگی  
 ۳) کی رسد هرگز به مقصودی در این راه خدا  
 ۴) شبنم از نظاره خورشید بر معراج رفت»
- که دراز است ره مقصد و من نوسفرم  
 صدشان مشکل حل ناشده در کار بماند  
 قطره را شد سوی دریا رهنما افتادگی  
 نوجوانی کاندرا این ره هم رفیق پیر نیست  
 چشم می پوشی ز روی مرشد کامل چرا

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم بیت (۲): توصیه به تواضع  
 مفهوم مشترک ابیات دیگر: لزوم پیروی از مرشد در طی طریق عشق.

(فارسی دوازدهم، صفحه ۲۸)

۱۷- در همه ابیات کدام گزینه به آیه شریفه زیر اشاره شده است؟

«وَلَا تَحْسَبَنَّ الَّذِينَ قُتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ أَمْواتًا بَلْ أحياءٌ عِنْدَ رَبِّهِمْ يُرْزَقُونَ.»

- الف) گر کشته شوم در عشق از مرگ نیندیشم  
 ب) به عشقت گر شوم کشته حیات جاودان دارم  
 ج) کشته شمشیر غم یعنی شهید عشق را  
 د) عشق بورز ای پسر در ره عشق باز سر  
 ه) بر سر خاک شهیدان اگر افتد گذرت
- ۱) الف - ب - ه      ۲) ب - د - ه  
 ۳) ب - ج - ه      ۴) الف - ب - د
- خود مرده درد او زنده به حیات اوست  
 چه خوش باشد فنای من اگر یابم بقای تو  
 زندگی این بس که از تو خون بها دارد امید  
 کشته عشق دوست را تازه حیات می رسد  
 کشته و مرده، همه از قدمت زنده شوند

#### ۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

معنی آیه: «هرگز گمان مبر کسانی که در راه خدا کشته شده اند، مردگانند و نزد پروردگارشان روزی داده می شوند.»  
 مفهوم مشترک ابیات گزینه (۴): شهیدان هرگز نمی میرند بلکه به زندگی جاویدان دست می یابند.

مفهوم ابیات دیگر:

ج) امید خون بها داشتن کشته شدگان راه عشق  
 ه) وفاداری عاشقان

(فارسی دهم، صفحه ۸۴)

۱۸- مفهوم مقابل بیت زیر، از کدام بیت قابل دریافت است؟

- «نشاط غربت از دل کی برد حب وطن بیرون  
 ۱) بهر تسکین غریبی چه کمت خواهد شد؟  
 ۲) عمریست از آسودگی پا در رکاب وحشتم  
 ۳) نعل ما چون لاله در آتش بود جای دگر  
 ۴) می کند از ساده لوحی ها همان یاد وطن»
- به تخت مصرم اما جای در بیت الحزن دارم  
 گر بگویی که چه حال است تو را یا چونی؟  
 چون شمع دارم در وطن، شام غریبان در بغل  
 بر جگر، داغ غریبی در وطن داریم ما  
 گرچه در خاک غریبی می شود بینا گهر

#### ۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم بیت صورت سؤال: به یاد وطن بودن.

مفهوم بیت گزینه (۴): یاد وطن کردن ساده لوحی دانسته شده است.

مفهوم کلی ابیات دیگر:

۱) انتظار توجه از یار

۲ و ۳) انتقاد از وطن و احساس تنهایی کردن در وطن.

(فارسی دوازدهم، صفحه ۲۸)

۱۹- در چند بیت به مفهوم کلی بیت زیر اشاره شده است؟

- «بد اندیش را آتش خرمندانند  
 الف) کوس نصرت کوب و چرم طبل اگر سوده شود  
 ب) هر که خصم اندر او کمند انداخت  
 ج) رحم، بی رحمی است چون با نفس باشد کارزار  
 د) نیست برنده تر از حق نمک، شمشیری»
- خندنگی گران بر دل دشمنانند  
 تیغ برگش پوست از سرهای دشمن ساز کن  
 به سراد وی اش بیاشد ساخت  
 در جهاد دشمن سرکش، مدارا آتش است  
 ما به خصمی که کشد تیغ، نمک تازه کنیم
- ۱) چهار      ۲) سه  
 ۳) دو      ۴) یک

#### ۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات «الف» و «ج»: مبارزه با دشمن.

مفهوم ابیات دیگر: مدارا با دشمن.

(فارسی دهم، صفحه ۱۰۹)

۲۰- ابیات زیر، با کدام بیت تناسب مفهومی دارند؟

- «حسرت نبرم به خواب آن مرداب  
دریایم و نیست باکم از طوفان  
۱) ناکرده پای سعی چو پرگار آهنین  
۲) تا صفحه، نانوشته بود، فرد باطل است  
۳) گردد به شاهدان معانی، سخن تمام  
۴) عرض کمال، شاهد نقص بصیرت است
- کآرام درون دشت شب خفته است  
دریا همه عمر خوابش آشفته است»  
گشتن به گرد نقطه سودا تمام نیست  
بی خط سبز چهره زیبا تمام نیست  
لاف سخن به دعوی تنها، تمام نیست  
اظهار نقص هر که کند ناتمام نیست

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

مفهوم مشترک: توصیه به تلاش و حرکت  
مفهوم ابیات دیگر:

- ۲) لازمه کمال: نبودن نقص است! / نفی ادعای بهبوده  
۳) نکوهش کسانی که فقط لاف از سخن ارزشمند می‌زنند / نکوهش مدعیان دروغین  
۴) تواضع را نباید نشانه نقص شمرد. / توصیه به فروتنی

(فارسی دهم، صفحه ۸۰)

■ عین الأنسب في الجواب عن الترجمة من أو إلى العربية (۲۸-۲۱):

۲۱- ﴿و هو الَّذِي يَقْبَلُ التَّوْبَةَ عَنْ عِبَادِهِ وَيَعْفُو عَنِ السَّيِّئَاتِ﴾:

- ۱) اوست که توبه بندگان را قبول می‌کند و از بدی کردن درمی‌گذرد!  
۲) او همان کسی است که از بندگان خود توبه را قبول می‌کند و بدی کردن را عفو می‌نماید!  
۳) او کسی است که توبه را از بندگان می‌پذیرد و از بدی ها درمی‌گذرد!  
۴) او کسی است که به توبه بندگان رو می‌آورد و بدی‌ها را می‌بخشد!

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه کلمات مهم: يقبل: می‌پذیرد، السيئات: بدی‌ها  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اوست که (او کسی است که)، توبه بندگان (توبه را از بندگان)، بدی کردن (بدی‌ها: «السيئات» مصدر نیست).  
۲) «همان» (اضافی است)، بدی کردن (مانند ۱)  
۴) توبه بندگان (مانند ۱)، رو می‌آورد (می‌پذیرد)

(عربی دهم، صفحه ۷۹)

۲۲- «كان القوم يتهامسون: إنما يقصد إبراهيم الاستهزاء بأصنامنا!»:

- ۱) مردم پیچ‌پیچ می‌کردند: ابراهیم، تنها قصد ریشخند کردن بت‌های ما را دارد!  
۲) قوم در حال زمزمه بودند: فقط ابراهیم قصد مسخره کردن بت‌هایمان را دارد!  
۳) مردم پیچ‌پیچ می‌کردند: همانا ابراهیم قصد دارد بت‌های ما را مورد تمسخر قرار دهد!  
۴) مردم پیچ‌پیچ کنان می‌گفتند: قصد ابراهیم، فقط استهزای بت‌هایمان بود!

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

«كان ... يتهامسون»: پیچ‌پیچ می‌کردند، «إنما»: فقط، تنها

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در حال زمزمه بودند (پیچ‌پیچ می‌کردند)، فقط (در جای نادرستی از ترجمه آمده است).  
۳) همانا («إنما» یعنی: فقط، تنها)  
۴) پیچ‌پیچ کنان می‌گفتند (مانند ۲)، بود (است)

(عربی دوازدهم، صفحه ۳)

## ۲۳- «دموع عینی تُوصل عَشیتي إلى غداتي من زمن هجرني أحبتي!»:

- (۱) اشک‌های چشم من از زمانی که یارانم هجرت گزیده‌اند، از شب به روز می‌رسند!
- (۲) اشک‌های چشمانم روزم را به شبم می‌رسانند از وقتی که دوستانم هجرت کرده‌اند!
- (۳) اشک‌های چشمانم شبم را به روزم می‌رسانند از زمانی که یارانم از من جدا شده‌اند!
- (۴) از وقتی که دوستانم از من جدا شده‌اند، اشک‌های چشمان من از شب به روز می‌رسند!

## ۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه کلمات مهم: «تُوصل»: می‌رسانند، «عَشیتي»: شبم، «غداتي»: روزم، «هجرني أحبتي»: یارانم از من جدا شده‌اند، مرا ترک کرده‌اند. اشتباهات مهم سایر گزینه‌ها:  
 (۱) هجرت گزیده‌اند (از من جدا شده‌اند)، می‌رسند (می‌رسانند، «تُوصل» متعدی است).  
 (۲) روزم (شیم)، شبم (روزم)، هجرت کرده‌اند (از من جدا شده‌اند).  
 (۴) شب به روز (شبم را به روزم)، می‌رسند (می‌رسانند)

(عربی دهم، صفحه ۹۱)

## ۲۴- «قد يفهمنا الدهر أن حظنا في أن لا يحدث بعض الحادثات!»:

- (۱) روزگار به ما فهمانده است گاهی شانسمان در چیزی است که برخی حادثه‌ها به وقوع بپیوندند!
- (۲) روزگار گاهی به ما می‌فهماند که شانسمان در این است که بعضی حوادث رخ ندهد!
- (۳) گاه روزگار به ما می‌فهماند خوش‌شانسیم که بعضی حادثه‌ها رخ نمی‌دهد!
- (۴) روزگار گاه به ما فهمانده که شانس ماست که برخی حوادث را به وجود نمی‌آورد!

## ۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه کلمات مهم: «قد يفهمنا»: گاهی به ما می‌فهماند، آن لا يحدث: که رخ ندهد اشتباهات مهم سایر گزینه‌ها:  
 (۱) فهمانده است (گاهی می‌فهماند: قد + مضارع ← گاهی + مضارع)، گاهی (اضافی است)، چیزی است که (اضافی است).  
 (۳) خوش‌شانسیم (شانسمان)، رخ نمی‌دهد (که رخ ندهد)  
 (۴) فهمانده (می‌فهماند)، شانس ماست که (شانسمان)، به وجود نمی‌آورد (رخ ندهد)

(عربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

## ۲۵- «من يكتم العلم و لا يسعى لنشره كشجرة ليس لها ثمر!»:

- (۱) هرکس دانشی را کتمان کند و سعی در نشر آن ننماید، همانند درختی است که هیچ میوه‌ای ندارد!
- (۲) هرکس با پنهان کردن دانش سعی در نشر آن نکند، به درختی ماند که میوه ندارد!
- (۳) اگر کسی علم را پنهان کند و آن را نشر ندهد، مثل درختی می‌باشد که بدون میوه است!
- (۴) آنکه دانش را پنهان نماید و برای نشر آن تلاش نکند، چون درختی است که میوه‌ای ندارد!

## ۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه کلمات مهم: «يكتم العلم»: دانش را پنهان کند، «لنشره»: برای نشر آن، «ليس لها ثمر»: میوه‌ای ندارد اشتباهات مهم سایر گزینه‌ها:  
 (۱) دانشی («العلم» معرفه است)، هیچ (اضافی است).  
 (۲) پنهان کردن دانش (دانش را پنهان کند)، میوه (میوه‌ای چون ثمره نکره است).  
 (۳) اگر کسی (هرکس، آنکه)، لایسعی (ترجمه نشده است)، بدون میوه است (میوه‌ای ندارد).

(عربی دهم، صفحه ۹۹)

## ۲۶- عین الخطأ:

- ۱) لیست دموع عینی هذه لنا العلامة؟! این اشک‌های چشمم برای ما نشانه نیست!
- ۲) وجدت رائحة الود إن شممت رُفاتی! اگر استخوان پوسیده‌ام را ببویی، بوی عشق را می‌یابی!
- ۳) وصفت كل مליح كما تُحب و تُرضی! هر بانمکی را وصف کردم چون دوست داری و تو را راضی می‌کند!
- ۴) من جرب المُجرب حلت به الندامة! هرکس آزموده شده‌ای را بیازماید، پشیمانی بر او فرود می‌آید!

## ۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

«کما»: همان‌طور که، تُرضی: راضی (خشنود) می‌شوی.

(عربی دهم، صفحه‌های ۹۰، ۹۱)

## ۲۷- عین الخطأ:

- ۱) إنما الفخر لمن يخدم الناس دون أي من! افتخار تنها از آن کسی است که بدون هیچ منتی به مردم خدمت می‌نماید!
- ۲) قد حَدَّثنا القرآن الكريم عن سيرة الأنبياء! در قرآن کریم درباره سرگذشت پیامبران با ما حرف زده شده است!
- ۳) هل تحسبون أنكم تُتركون سُدى في الدنيا؟! آیا می‌پندارید شما در دنیا پوچ و بیهود رها می‌شوید؟
- ۴) شعائر خرافية كثيرة ازدادت في أديان الناس: آیین‌های خرافی بسیاری در دین‌های مردم افزایش یافته است!

## ۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

«قد حَدَّثنا»: با ما حرف زده است («حَدَّثَ» معلوم است).

(عربی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۱)

## ۲۸- «دانشمندی که از دانشش سود برده شود، از هزار عابد بهتر است!»:

- ۱) عالم يُنتفع من علمه أفضل من آلاف عابد!
- ۲) العالم الذي يُنتفع بعلمه خير من ألف عابد!
- ۳) العالم إن يُنتفع بعلمه أفضل من ألف عبد!
- ۴) عالم يُنتفع من علمه أفضل من آلاف عبد!

## ۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) يُنتفع من («سود برده شود» مجهول است)، آلاف (هزار: ألف)
- ۳) العالم إن (دانشمندی: عالم، العالم الذي)، عبد (عابد)
- ۴) يُنتفع من (بُنتفع بـ)، آلاف (ألف)، عبد (عابد)

(عربی دهم، صفحه ۹۹)

## ■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة، ثم أجب عن الأسئلة بما يناسب النص (۲۹-۳۱):

إنَّ الناس قد يرون أنفسهم أكبر و أعظم من سائر المخلوقات و يستكبرون أمام ربهم كأنهم ليسوا مخلوقيه. على هؤلاء أن ينظروا إلى قدرات سائر المخلوقات و فضلها على الإنسان في بعض الأمور حتى يتذكروا مكانتهم في هذا الخلق العظيم. لذلك نرى في القرآن الكريم ذكر بعض الحيوانات حتى يتفكر الإنسان فيها. على سبيل المثال: إن القطة ترى في الظلام أفضل من الإنسان بسبع مرات و نوعاً من الكنغر (كانگورو) يقفز إلى الأعلى أكثر من ثلاثة أمتار و أكثر من اثني عشر متراً إلى الأمام في قفزة واحدة و النملة قادرة أن تحمل معها شينا وزنه أثقل من وزنها خمسين مرة.

## ترجمه متن:

مردم گاهی خود را بزرگ‌تر و عظیم‌تر از بقیه آفریدگان می‌بینند و در مقابل پروردگار خود سرکشی می‌کنند گویی آفریده‌های او نیستند. اینان باید به توانایی‌های سایر آفریدگان و برتری‌شان بر انسان در برخی کارها بنگرند تا جایگاه خود را در این آفرینش بزرگ به یاد بیاورند. برای همین می‌بینیم در قرآن کریم که از برخی حیوانات یاد شده است تا انسان در آنها بیندیشد. به‌طور مثال: گربه در تاریکی هفت برابر بهتر از انسان می‌بیند و نوعی از کانگورو می‌تواند که در یک پرش بیشتر از سه متر به بالا و بیشتر از دوازده متر به سمت جلو برود و مورچه قادر است که با خود شی‌ای پنجاه برابر سنگین‌تر از وزن خودش را حمل کند.

## ۲۹- ما هو الصحيح؟

- (۱) ذكر الحيوانات في القرآن دليل على فضلها على الإنسان!
- (۲) الإنسان المتكبر إذا نظر إلى قدرات سائر المخلوقات ينسى قدراته!
- (۳) الإنسان هو أضعف المخلوقات في العالم فلم يستكبر!؟
- (۴) الإنسان إذا استكبر لمن يخلقه يكون أحقر من الحيوانات!

## ۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) یاد کردن از حیوانات در قرآن دلیل برتری آنها بر انسان است.
- (۲) انسان متکبر اگر به توانایی بقیه آفریدگان توجه کند، توانایی‌های خود را فراموش می‌کند.
- (۳) انسان ضعیف‌ترین آفریدگان در جهان است پس چرا سرکشی می‌کند؟
- (۴) انسان اگر در برابر کسی که او را آفریده سرکشی کند، از حیوانات پست‌تر خواهد بود.

## ۳۰- عین الصحيح:

- (۱) اللقطة تقدر أن تشاهد في النهار ما لا يقدر الإنسان مشاهدته!
- (۲) لا يمكن للبشر أن يقفز إلى الأعلى أكثر من الكنغر إلا بالأدوات!
- (۳) النملة الصغيرة تقدر أن تحمل أشياء ثقيلة بسهولة دون تعب!
- (۴) الكنغر في قفزه الواحد يقفز اثني عشر متراً إلى الأعلى و ثلاثة أمتار إلى الإمام!

## ۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

- انسان نمی‌تواند که بیشتر از کانگورو به بالا بپرد مگر به وسیله تجهیزات. ترجمه سایر گزینه‌ها:
- (۱) گربه در روز می‌تواند چیزهایی را ببیند که انسان نمی‌تواند آنها را ببیند. (در متن درباره شب صحبت شده است)
  - (۳) مورچه کوچک می‌تواند اشیاء سنگین را به سادگی و بدون زحمت حمل کند. (در متن نگفته است «به سادگی و بدون زحمت»)
  - (۴) کانگورو در یک پرش خود ۱۲ متر به بالا و ۳ متر به جلو می‌پرد. (جابه‌جا گفته شده است)

## ۳۱- ما هو الأنسب لمفهوم النص؟

- (۱) ﴿تبارك الله أحسن الخالقين﴾
- (۲) ﴿يا أيها الإنسان ما عزك بربك الكريم﴾
- (۳) ﴿لا يعلم من في السموات والأرض الغيب إلا الله﴾
- (۴) ﴿إن أكرمكم عند الله أتقاكم﴾

## ۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) گرامی باد خداوند، بهترین آفرینندگان!
- (۲) ای انسان چه چیز تو را نسبت به پروردگار کریمت مغرور کرد؟!
- (۳) کسی جز خدا در آسمان‌ها و زمین از علم غیب آگاه نیست!
- (۴) به راستی گرامی‌ترین شما نزد خداوند باتقواترین شماست.

■ عَيْنُ الصَّحِيحِ فِي الإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ (۳۲ و ۳۳):

۳۲- «يَتَفَكَّرُ»:

- ۱) فعل مضارع- للغائب- مزيد ثلاثي و مصدره على وزن «تفعيل» / فعل و فاعله «الإنسان»
- ۲) مضارع- مزيد ثلاثي و له حرفان زائدان- اسم فاعله: «متفكر» / فعل و فاعل و الجملة فعلية
- ۳) للغائب- مزيد ثلاثي بزيادة حرفين : «ت - ك» - معلوم و ماضيه: «فكَّرَ» / فعل و فاعل
- ۴) فعل مضارع- له ثلاثة حروف أصلية و مصدره: «تفكر»- معلوم / فعل و مفعوله «فيها»

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱) وزن «تفعیل» («یتفکر» بر وزن «یتفعل» از باب تفعیل است.)
- ۳) ماضیه: «فکر» (از باب تفعیل است پس ماضی آن «تفکر» است.)
- ۴) مفعوله «فیها» («فیها» جار و مجرور است.)

۳۳- «المخلوقات»:

- ۱) جمع سالم للمؤنث- اسم مفعول أُخِذَ مِنْ «خَلَقَ، يَخْلُقُ»- معرفة / صفة و موصوفها: قدرات
- ۲) جمع تكسير و مفردة «مخلوق» و هو اسم مفعول من فعل مجرد ثلاثي / مضاف إليه
- ۳) اسم- على وزن «مفعول»- من فعل مزيد ثلاثي مصدره على وزن «إفعال» / مجرور بحرف الجرّ
- ۴) جمع سالم للمؤنث- اسم مفعول من فعل ليس له حرف زائد- اسم المبالغة منه: «خلاق» / مضاف إليه و المضاف: «سائر»

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی خطاهای سایر گزینه‌ها:

- ۱) صفة ... (المخلوقات، مضاف إليه است نه صفت)
- ۲) جمع تكسير (جمع سالم است نه مكسر)
- ۳) مزيد ثلاثي ... (اسمهایی که بر وزن «مفعول» باشند از فعل ثلاثي مجرد ساخته شده‌اند) / مجرور بحرف الجرّ (مانند گزینه ۱)

■ عَيْنُ الْمُنَاسِبِ فِي الْجَوَابِ عَنِ الْأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ (۴۰-۳۴):

۳۴- عَيْنُ الْخَطَأِ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- ۱) الْهَجْرُ هُوَ إِبْتِعَادُ الصَّدِيقِ عَنِ صَدِيقِهِ!
- ۲) لِكَثِيرٍ مِنَ الشُّعْرَاءِ الْإِيرَانِيِّينَ مُلَمَّعَاتُ!
- ۳) الشَّاطِئُ مِنْطَقَةٌ بَرِّيَّةٌ بِجَوَارِ الْبِحَارِ وَ الْمُحِيطَاتِ!
- ۴) مَسْئُولُ الْإِسْتِئْثَالِ سَيَبْصُلُ بِالْمُشْرِفِ!

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

إِبْتِعَادُ (إِبْتِعَادُ ← مصدر باب «فِتْعَالُ») / «صَدِيقُهُ» (بعد از حرف جرّ آمده پس «صَدِيقِهِ» صحیح است.)

(عربی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۰ و ۹۸)



## ۳۵- الحنیف هو الَّذی ..... عین الصحیح لتکمیل الفراغ:

- (۱) یقدّم القرابین لکسب رضی الالهة!  
 (۲) لا یعبّد فی حیاته سیوی الله!  
 (۳) التّدین فطریّ فی وجوده!  
 (۴) یطلب المساعدة من الأصنام لأُموره!

## ۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه عبارت سؤال: یکتاپرست کسی است که ...  
 ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) قربانی‌ها را برای به دست آوردن خشنودی خدایان تقدیم می‌کند.  
 (۲) در زندگی‌اش جز خدا را نمی‌پرستد.  
 (۳) دین‌داری در وجودش فطری است.  
 (۴) برای کارهایش از بت‌ها یاری می‌جوید.

(عربی دوازدهم، صفحه ۲)

## ۳۶- عین ما لیس فیهِ المجرور بحرف الجرّ:

- (۱) أیها الناس! تُسألون عَمَّا تَفْعَلون!  
 (۲) لا یؤدّی سمک القرش دوراً فی الحرب و السلم!  
 (۳) بعد دقائق یأتی المشرف مع مهندس الصیانة!  
 (۴) للدلافین أنوف حادّة، تقتل أعداءها بها!

## ۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه ۳ «بعد، مع» اسم‌اند و اسم بعدشان مضاف‌الیه است. در سایر گزینه‌ها به ترتیب عمّا (عن + ما)، فی الحرب، للدلافین، بها، جار و مجرورند.  
 (عربی دهم، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

## ۳۷- عین حرفاً یدلّ علی التّشبیهِ:

- (۱) المؤمن مثل العطار، إن جالسته نفعک!  
 (۲) یقال إنّ العربیة کالبحر، لا یدرک عمقه!  
 (۳) قلب المؤمن یشبه الصّخرة، لاتنفذها وسوسة الشیاطین!  
 (۴) ﴿هو الَّذی خلق لکم ما فی الأرض جمیعاً﴾

## ۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ (کالبحر: همانند دریا، «ک» حرف جرّی است که بر تشبیه دلالت می‌کند. مثل: مانند، اسم و «یُشبه»: شبیه است) فعل‌اند.  
 گزینه ۴ (هم مورد مشکوکی ندارد!)

(عربی دهم، صفحه ۷۹)

## ۳۸- عین الخطأ:

- (۱) فضل العالم علی غیره کفضل النبیّ علی غیره! (اسم الفاعل، أخذ من فعل مجرد ثلاثی)  
 (۲) أفکر أنّی أحتاج إلى النظارة للمطالعة! (بدلّ علی الآلة)  
 (۳) المسلم من سلم الناس من لسانه! (اسم فاعل من باب «إفعال»)  
 (۴) هذا الملعب مُجهز بالمصابیح المضيئة! (اسم فاعل من باب «تفعیل»)

## ۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه: این ورزشگاه با چراغ‌های نورانی تجهیز شده است. (طبق معنا، اسم مفعول داریم.)

(عربی دهم، صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵)

## ۳۹- عَيْن ما لَيْسَ فِيهِ اسم المبالغة:

- ۱) عزم الكفّار على قتل النبي (ص) و لكنّهم لم يقدرُوا على ذلك!
- ۲) إنّ أبي صَبّار حقّاً، لم يشاهد أحدٌ غضبه حتّى الآن!
- ۳) صديقتك بنت فهامة، لا تتركها عند الحرج!
- ۴) استغفروا لجميع ذنوبكم فالله هو الغفار!

## ۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

«لكفّار» جمع «الكافر» اسم فاعل است.  
در سایر گزینه‌ها: صَبّار: بسیار بردبار، فهامة: بسیار فهمیده، الغفار: بسیار آمرزنده، اسم مبالغه است.

(عربی دهم، صفحه ۹۵)

## ۴۰- عَيْن ما لَيْسَ فِيهِ اسم الفاعل:

- ۱) اجتنب الجاهلین في حياتك فإنّهم يضرونك ضرراً!
- ۲) يتظاهر المنافق بكمال ديانته أمامك!
- ۳) الطائرات المُتَهاجمة تُشاهد في سماء المدينة!
- ۴) علیکن أن تحضرن في الجلسة في الساعة المُحدّدة!

## ۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:  
۱) الجاهلین: اسم فاعل است.  
۲) المُنافق: منافق، اسم فاعل است.  
۳) المُتَهاجمة: حمله کننده، اسم فاعل است.  
۴) «المُحدّده» به معنای «مشخص شده» اسم مفعول است.

(عربی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## فرهنگ و معارف اسلامی

## ۴۱- چه زمانی توسل به اولیای خدا، شرک است و این شرک مربوط به کدام مرتبه است؟

- ۱) توانایی اولیای خدا را مستقل از خدا بدانیم - شرک در ولایت
- ۲) درخواست از آنان بدون درخواست از خدا باشد - شرک در ولایت
- ۳) توانایی اولیای خدا را مستقل از خدا بدانیم - شرک در ربوبیت
- ۴) درخواست از آنان بدون درخواست از خدا باشد - شرک در ربوبیت

## ۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

توسل به اولیای خدا زمانی شرک در ربوبیت محسوب می‌شود که این توانایی را از خود آنها و مستقل از خدا بدانیم.

(دینی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۴۲- از نظر قرآن کریم چه کسانی صلاحیت خداوندگاری ندارند و در صورتی که توانایی آفرینش نمی‌داشتند، چه اتفاقی می‌افتاد؟

- ۱) ﴿فاتخذتم من دونه اولیاء﴾ - ﴿جعلوا لله شركاء﴾
- ۲) ﴿لا یملكون لانفسهم نفعاً و لا ضرراً﴾ - ﴿جعلوا لله شركاء﴾
- ۳) ﴿فاتخذتم من دونه اولیاء﴾ - ﴿فتشابه الخلق علیهم﴾
- ۴) ﴿لا یملكون لانفسهم نفعاً و لا ضرراً﴾ - ﴿فتشابه الخلق علیهم﴾

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

به بیان قرآن معبودانی که اختیار سود و زیان خود را ندارند ﴿لا یملكون لانفسهم نفعاً و لا ضرراً﴾، صلاحیت خداوندگاری ندارند و اگر این بت‌ها توانایی آفرینش داشتند ﴿خلقوا کخلقه﴾، ممکن بود امر خلقت و آفرینش بر مردم مشتبه شود: ﴿فتشابه الخلق علیهم﴾.  
(دینی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

۴۳- بازتاب اعتقاد به اینکه خداوند تنها مبدأ جهان هستی است، کدام مرتبه توحیدی بوده و مربوط به کدام آیه شریفه است؟

- ۱) توحید در خالقیت - ﴿الله خالق کلّ شیء﴾
- ۲) توحید در مالکیت - ﴿و لله ما فی السماوات و ما فی الارض﴾
- ۳) توحید در خالقیت - ﴿و لله ما فی السماوات و ما فی الارض﴾
- ۴) توحید در مالکیت - ﴿الله خالق کلّ شیء﴾

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

از آنجا که خداوند تنها خالق جهان است، پس تنها مالک آن نیز هست. بنابراین توحید در مالکیت بازتاب توحید در خالقیت است.  
(دینی دوازدهم، صفحه ۲۱)

۴۴- امیرالمؤمنین علی (علیه السلام) عزت خود را در چه چیزی می‌دانستند و اعتقاد به کدام آیه مایه افتخار ایشان است؟

- ۱) عبودیت - ﴿قل من رب السماوات والارض قل الله﴾
- ۲) ربوبیت - ﴿قل من رب السماوات والارض قل الله﴾
- ۳) عبودیت - ﴿قل الله خالق کل شیء و هو الواحد القهار﴾
- ۴) ربوبیت - ﴿قل الله خالق کل شیء و هو الواحد القهار﴾

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

امام علی (علیه السلام) می‌فرمایند: «خدای من! مرا این عزت بس که بنده (عبد) تو باشم.» بنابراین ایشان عزت خود را در عبودیت می‌دانند. در ادامه دعای ایشان می‌خوانیم: «و این افتخار بس که تو پروردگار منی.» بنابراین پروردگار (رب) بودن خداوند مایه افتخار ایشان است که آیه ﴿قل من رب السماوات والارض قل الله﴾ به آن اشاره دارد.

(دینی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

۴۵- باور و اعتقاد به اینکه تنها خالق و مالک و تنها سرپرست انسان فقط خداست، انسان را به کدام مرتبه توحیدی رهنمون می‌نماید؟

- (۱) حق تصرف و تغییر در جهان فقط از آن خداست.
- (۲) خداست که جهان را اداره می‌کند و آن را به سوی مقصد هدایت می‌کند.
- (۳) خداوند تنها مالک هستی است؛ زیرا آن را پدید آورده است.
- (۴) موجودات همه مخلوق خدا هستند و در کار آفرینش هیچ شریک و همتایی ندارد.

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

توحید در ربوبیت، نتیجه و بازتاب توحید در خالقیت و مالکیت و ولایت است.

(دینی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۴۶- در چه صورتی انسان در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد؟

- (۱) با اعمال دنیوی خود سرنوشت ابدی خود را تعیین و مشخص سازد.
- (۲) برای طی مسیر موفقیت از بهترین الگوها استفاده کند.
- (۳) دریابد که تقرب به خدا، هدف اصلی زندگی است و باید آن را مسیر خود قرار دهد.
- (۴) تصمیم‌های خود را در زندگی فراموش کند و عواملی را که سبب سستی او می‌شود از راه بردارد.

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

هدف از خلقت انسان، رسیدن او به مقام قرب خداوند است. پس در حقیقت، خود خداوند مسیر و هدف اصلی زندگی ماست. هرکس این نکته را دریابد و زندگی خود را در مسیر این هدف قرار دهد، در دنیا زندگی لذت‌بخش و مطمئن و در آخرت رستگاری ابدی را به دست خواهد آورد.

(دینی دهم، صفحه ۹۸)

۴۷- از منظر امام کاظم (علیه السلام) داشتن عزم و تصمیم چه دستاوردی در زندگی انسان دارد و یکی از آثار عزم قوی چیست؟

- (۱) صبر کردن بر مصائب - تسهیل در رسیدن به هدف
- (۲) جمع‌آوری بهترین توشه - تسهیل در رسیدن به هدف
- (۳) صبر کردن بر مصائب - تسریع در رسیدن به هدف
- (۴) جمع‌آوری بهترین توشه - تسریع در رسیدن به هدف

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

امام کاظم (علیه السلام) می‌فرماید: «خدایا! می‌دانم که بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده باشد.» هر قدر عزم قوی‌تر باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر می‌شود. (تسهیل) دقت شود که تسریع در رسیدن به هدف مربوط به داشتن الگو است.

(دینی دهم، صفحه‌های ۹۵ و ۹۹)

۴۸- براساس آیات سوره مبارکه آل عمران، کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند، دچار چه عاقبتی می‌شوند؟

- ۱) در دنیا و آخرت بهره‌ای نخواهند داشت، خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد.
- ۲) بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت، خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد.
- ۳) در دنیا و آخرت بهره‌ای نخواهند داشت، فرشتگان با آن‌ها سخن نمی‌گویند و آن‌ها را پاک نمی‌سازند.
- ۴) بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت، فرشتگان با آن‌ها سخن نمی‌گویند و آن‌ها را پاک نمی‌سازند.

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

آیه ۷۷ سوره آل عمران: «کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت، و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آن‌ها را از گناه پاک نمی‌سازد.»

(دینی دهم، صفحه ۱۰۰)

۴۹- از منظر امام علی (علیه السلام)، چه چیزی موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود و یکی از فواید محاسبه چیست؟

- ۱) ترک محاسبه - انسان را سعادتمند می‌کند و سبب اصلاح نفس می‌شود
- ۲) گذشت ایام - انسان را سعادتمند می‌کند و سبب اصلاح نفس می‌شود
- ۳) ترک محاسبه - سبب یاری امام با پرهیزکاری و کوشش در راه خدا می‌شود.
- ۴) گذشت ایام - سبب یاری امام با پرهیزکاری و کوشش در راه خدا می‌شود.

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

امام علی (علیه السلام) می‌فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد و سبب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» ایشان هم‌چنین در مورد محاسبه می‌فرماید: «ثمره المحاسبه صلاح النفس» و در روایت دیگری از ایشان می‌خوانیم: «من حاسب نفسه سعد» (دینی دهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۰- کدام پیام و مفهوم پیرامون آیه شریفه «رسول خدا برای شما نیکوترین اسوه است.» صحیح است؟

- ۱) بر ما لازم است که در تمام شئون زندگی روزمره خودمان عین پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله) رفتار نماییم تا مفهوم آیه موردنظر را در زندگی پیاده کرده باشیم.
- ۲) عصمت پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله) و اهل بیت وی مانع و رادع ما از الگوگیری کامل از ایشان می‌شود.
- ۳) پیروان پیامبر (صلی الله علیه و آله) و اهل بیت ایشان به علت عدم معصومیت و فاصله زمانی زیاد از آنها می‌توانند عین آنان عمل کرده و حتی در جزئیات زندگی نیز از آنان الگوگیری کنند.
- ۴) اسوه قرار دادن پیامبر (صلی الله علیه و آله) و اهل بیت ایشان به این معناست که در حد توان از آنها پیروی کنیم و خود را به راه و روش آنان نزدیک‌تر کنیم.

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

اینکه ما پیامبر (صلی الله علیه و آله) و اهل بیت ایشان را اسوه و الگوی خود قرار می‌دهیم، به این معنا نیست که ما عین آنها باشیم و در همان حد عمل کنیم، بلکه بدین معناست که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک‌تر کنیم.

(دینی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

- ۵۱- در نگاه امام سجاد (علیه السلام) چه زمانی انسان غیر از نهایت آرزوی عاشقان را اختیار نکند و از آرمان دل مشتاقان روی گردان نشود؟
- (۱) لذت دوستی اش را چشیده باشد، با او انس گیرد.  
 (۲) ارزش محبتش را درک کرده باشد، با او انس گیرد.  
 (۳) لذت دوستی اش را چشیده باشد، توکلش بر او باشد.  
 (۴) ارزش محبتش را درک کرده باشد، توکلش بر او باشد.

**۵۱. گزینه ۱ صحیح است.**

امام سجاد (علیه السلام) می فرماید: «بارالها! خوب می دانم هر کس لذت دوستی اش را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس که با تو انس گیرد، لحظه ای از تو روی گردان نشود.»

(دینی دهم، صفحه ۱۱۰)

- ۵۲- دینداری انسان با کدام یک آغاز می شود و امام خمینی (ره) آن را چگونه توصیف می کنند؟
- (۱) تولی - نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا  
 (۲) تبری - نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا  
 (۳) تولی - محبت و عشق نسبت به ذات حق  
 (۴) تبری - محبت و عشق نسبت به ذات حق

**۵۲. گزینه ۳ صحیح است.**

دینداری با دوستی با خدا آغاز می شود که به آن تولی می گویند و به تعبیر امام خمینی (ره) همان لبریز کردن فضای عالم از محبت و عشق نسبت به ذات حق است.

(دینی دهم، صفحه ۱۱۵)

- ۵۳- حدیث نورانی ﴿ما احب الله من عصاه﴾ هم راستا با کدام آیه شریفه بوده و به کدام اثر از آثار محبت به خدا اشاره دارد؟
- (۱) ﴿و من الناس من يتخذ من دون الله اندادا﴾ - پیروی از خدا  
 (۲) ﴿و من الناس من يتخذ من دون الله اندادا﴾ - دوستی با دوستان خدا  
 (۳) ﴿قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني...﴾ - پیروی از خدا  
 (۴) ﴿قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني...﴾ - دوستی با دوستان خدا

**۵۳. گزینه ۳ صحیح است.**

حدیث شریف متناسب با آیه شریفه ﴿قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله و يغفر لكم ذنوبكم و الله غفور رحيم﴾ به «پیروی از خداوند» از آثار محبت به خدا اشاره دارد.

(دینی دهم، صفحه ۱۴)

- ۵۴- محبت مشرکان و مؤمنان به ترتیب چگونه در قرآن کریم توصیف شده است؟

- (۱) ﴿يحببكم﴾ - ﴿تحبون الله﴾  
 (۲) ﴿يحبونهم﴾ - ﴿تحبون الله﴾  
 (۳) ﴿يحببكم﴾ - ﴿اشد حبا لله﴾  
 (۴) ﴿يحبونهم﴾ - ﴿اشد حبا لله﴾

**۵۴. گزینه ۴ صحیح است.**

در مورد محبت مشرکان (بت پرستان) در قرآن کریم می خوانیم: ﴿و من الناس من يتخذ من دون الله اندادا يحبونهم كحب الله﴾: و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می گیرند آنان را دوست دارند، مانند دوستی خدا. در ادامه آیه در مورد مؤمنان می خوانیم: ﴿و الذين آمنوا اشد حبا لله﴾: «اما کسانی که ایمان آورده اند به خدا محبت شدیدتری دارند.»

(دینی دهم، صفحه ۱۱۲)

۵۵- کدام عقیده، مردودکننده ادعای کسی است که می‌گوید: «اساس دین بر محبت است، بنابراین دل مسلمانان نباید جایگاه کینه و نفرت باشد.»

- ۱) هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، ملزم دانستن خود به رعایت دستورات خدا بیشتر می‌شود.
- ۲) اگر کسی بخواهد قلبش را خانه خدا کند، باید محبت کسانی که رنگ و نشانی از خدا دارند را در آن وارد کند.
- ۳) عاشق روشنایی از تاریکی می‌گریزد.
- ۴) کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او را دوست ندارد.

#### ۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

پایه و اساس دین‌داری بر تولی و تبری است. هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، نفرت از باطل هم عمیق‌تر است. باید دقت کنیم که عاشق روشنایی از تاریکی می‌گریزد؛ پس ادعای فردی که می‌گوید: «اساس دین بر محبت است، بنابراین دل مسلمانان نباید جایگاه کینه و نفرت باشد.» مورد پذیرش نبوده و مردود است.

(دینی دهم، صفحه ۱۱۵)

۵۶- تلاش روزانه انسان باتقوا برای چیست و امیرالمؤمنین (علیه السلام) انسان‌های باتقوا را چگونه توصیف می‌کند؟

- ۱) خودنگهداری در شرایط معصیت - مرکب‌های مطیع و رهوار
- ۲) توجه به حضور خدا در زندگی - مرکب‌های مطیع و رهوار
- ۳) خودنگهداری در شرایط معصیت - سوارکاران مسلط به اسب‌های رام
- ۴) توجه به حضور خدا در زندگی - سوارکاران مسلط به اسب‌های رام

#### ۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

انسان باتقوا می‌کوشد روزه‌روز به توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه می‌دارد. امام علی (علیه السلام) می‌فرماید: «اما مثل آدم‌های باتقوا، مثل سوارکارانی است که بر اسب‌های رام سوار شده‌اند و لجام اسب را در اختیار دارند و راه می‌پیمایند تا اینکه وارد بهشت شوند.»

(دینی دهم، صفحه ۱۲۳)

۵۷- بازدارندگی نماز از کسب درآمد از راه‌های نامشروع و حرام معلول دقت در کدام بُعد نماز است؟

- ۱) خواستن صادقانه از خداوند با عبارت ﴿اهدنا الصراط المستقیم﴾
- ۲) رعایت غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار
- ۳) توجه به بزرگی خدا هنگام گفتن تکبیر
- ۴) در نظر داشتن عظمت خدا در رکوع و سجود

#### ۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

اگر شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم کمتر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد.

(دینی دهم، صفحه ۱۲۵)

۵۸- کفارهٔ اختیاری و جمع متوجه کدام یک از افراد می شود؟

- (۱) روزهٔ خود را با خوردن آب یا غذا باطل کرده - در حین روزه داری سوگند دروغ خورده
- (۲) در حین روزه با عذر شرعی آب یا غذا خورده - به چیز حرامی روزهٔ خود را باطل کرده
- (۳) بدون عذر شرعی و عمدتاً روزه نگرفته - به چیز حرامی روزهٔ خود را باطل کرده
- (۴) روزهٔ خود را بدون عذر شرعی و عمدتاً باطل کرده - در حین روزه داری عمدتاً کار حرامی انجام داده

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

کسی که بدون عذر شرعی و از روی عمد روزه نگرفته، باید یکی از دو کفاره را انجام دهد و کسی که به چیز حرامی روزهٔ خود را باطل کرده، باید کفاره جمع را انجام دهد.

(دینی دهم، صفحه ۱۳۰)

۵۹- در کدام یک از مسافرت های زیر، نماز شخص مسافر کامل است؟

- (۱) به دو شهر مختلف سفر کند و در هر شهر، شش روز بماند.
- (۲) رفتن او بیش از ۴ فرسخ شرعی و برگشت او نیز ۴ فرسخ شرعی بوده است.
- (۳) با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب بوده است.
- (۴) رفتن او ۲۱/۵ کیلومتر و مجموعهٔ رفت و برگشت او ۸ فرسخ شرعی باشد.

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر رفتن فرد کمتر از ۴ فرسخ شرعی (۲۲/۵) کیلومتر باشد، همان طور که در گزینه (۴) می بینیم، فرد مسافر شرعی محسوب نمی شود و نماز او کامل است.

(دینی دهم، صفحه ۱۳۱)

۶۰- نتیجهٔ کوچک نشمردن نماز و درک صحیح از اعمال و اذکار آن چه می باشد؟

- (۱) قدرت های دیگر در نظرمان کوچک خواهد شد و به آنان توجه نخواهیم کرد.
- (۲) کمتر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد.
- (۳) از گناهان و برخی مکروهات به تدریج دور خواهیم شد.
- (۴) در مقابل مستکبران خضوع و خشوع نخواهیم کرد.

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

اگر نماز را کوچک بشماریم و نسبت به آنچه در نماز می گوئیم و انجام می دهیم درک صحیح داشته باشیم، نه تنها از گناهان که حتی از برخی مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد.

(دینی دهم، صفحه ۱۲۵)



**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-67 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.

61- My father, ----- making great efforts to earn for his family living, he had to breathtakingly struggle to meet his sister's children's basic requirements.

- 1) despite                      2) besides                      3) although                      4) because

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه جمله: «پدرم، علاوه بر اینکه تلاش زیادی می کرد تا زندگی خانوادگی خود را تأمین کند، مجبور بود به طور نفس گیر تلاش کند تا نیازهای اساسی فرزندان خواهرش را نیز برآورده کند.»  
 (۱) علی رغم                      (۲) علاوه  
 (۳) اگرچه                      (۴) برای اینکه

(زبان انگلیسی یازدهم، درس ۱، صفحه ۱۹)

62- Mr. Parker is such a skillful lecturer that all his audiences from any range of education always admire him for his ----- delivered speeches.

- 1) absolutely                      2) repeatedly                      3) surprisingly                      4) fluently

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه جمله: «آقای پارکر آن قدر سخنران ماهری است که همه مخاطبانش از هر طیف تحصیلاتی همیشه او را به خاطر سخنرانی های شیوا ارائه شده اش تحسین می کنند.»  
 (۱) کاملاً                      (۲) به طور تکراری  
 (۳) به طور تعجب آور                      (۴) شیوا، سلیس

(زبان انگلیسی یازدهم، درس ۱، صفحه ۱۹)

63- The manager asked all the engineers to ----- for alternative methods to both bring down the costs of production and increase productivity.

- 1) seek                      2) found                      3) exist                      4) imagine

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: «مدیر از همه مهندسان خواست تا در جستجوی روش های جایگزین هم برای کاهش هزینه های تولید و هم برای افزایش بهره‌وری باشند.»

- (۱) جستجو کردن                      (۲) بنا نهادن  
 (۳) وجود داشتن                      (۴) تصور کردن

(زبان انگلیسی یازدهم، درس ۱، صفحه ۲۷)

64- The cost of living which has recently increased so sharply is, in fact, beyond the ----- of most people who depend on the monthly salary.

- 1) pigeons                      2) diaries                      3) means                      4) reasons

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

ترجمه جمله: «هزینه زندگی که اخیراً خیلی تندوتیز افزایش یافته، در واقع فراتر از (پول) توان مالی اکثر مردم است که به حقوق ماهانه وابسته هستند.»

نکته مهم درسی: واژه «means» که به معنی «وسیله» خوانده شده به معنی «پول و توان مالی» نیز به کار می‌رود.  
(زبان انگلیسی یازدهم، درس ۱، صفحه ۲۲)

65- To ----- mother's blood pressure, the doctor immediately gave her a pill. Advising her to keep off salty foods, he prescribed her some drugs.

- 1) boost                      2) lower                      3) advise                      4) spare

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

ترجمه جمله: «برای پایین آوردن فشار خون مادر، دکتر فوراً به او یک قرص داد. هنگامی که داشت به او توصیه می‌کرد که از غذاهای شور دوری کند، چندتا دارو برای او تجویز کرد.»

- (۱) افزایش دادن                      (۲) پایین آوردن  
(۳) توصیه کردن                      (۴) مضایقه کردن

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱، صفحه ۱۵)

66- Although you are very qualified and well experienced in this work, we can't have you in our team because you are used to doing the job with no ----- for other members of your team.

- 1) regard                      2) means                      3) strength                      4) project

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: «اگرچه شما در این کار خیلی شایسته و خوب با تجربه هستید، ما نمی‌توانیم شما را در تیم خودمان نگاه‌داریم، زیرا شما عادت دارید کارتان را بدون توجه به سایر اعضای تیم انجام دهید.»

- (۱) توجه، احترام                      (۲) وسیله  
(۳) قدرت                      (۴) پروژه

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱، صفحه ۱۹)

67- Hey, guys! Do you really know that all our teachers in this school have a long and ----- experience in teaching?

- 1) interested                      2) capitalized                      3) translated                      4) distinguished

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه جمله: «هی، بچه‌ها! آیا واقعاً می‌دانستید که همه معلم‌هایمان در این مدرسه تجربه متمایز و طولانی در تدریس دارند؟»

- (۱) علاقه‌مند                      (۲) بزرگ نوشته شده  
(۳) ترجمه شده                      (۴) متمایز، برجسته

(زبان انگلیسی دوازدهم، درس ۱، صفحه ۱۹)

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 68-72 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.

For close to 800 years, the words of the Persian poet Rumi have (68)----- and comforted people of all ages, origins and walks of life. Jalal ad-Din Muhammad Rumi, who is (69)----- today in the West simply as Rumi, has been quoted for centuries. His poems has gone beyond time, language and (70)----- to become one of the best-selling poets in the United States. While Rumi wrote in Persian and Arabic (in addition to some Turkish and Greek), his poems (71)----- all over the world by the end of the 20<sup>th</sup> century, circulating widely in western Europe and the U.S., in particular. Rumi's work has been celebrated for expressing peace and tolerance and (72)----- values support "reasoning, goodness, charity, awareness through love and looking with the same eye on Muslims, Jews, Christians and others alike," according to the UMass Rumi club website.

**ترجمه cloze test:**

برای نزدیک به ۸۰۰ سال، سخنان شاعر ایرانی، مولانا (رومی) به مردمانی از سنین، نژاد و مسیرهای مختلف زندگی الهام بخشیده و برای آنها آسودگی به همراه داشته است. جلال‌الدین محمد رومی (یا بلخی) که در غرب به‌طور ساده با نام رومی شناخته می‌شود، برای قرن‌هاست که از اشعارش استفاده می‌شود. اشعار او را نقل قول می‌کنند. سروده‌های او از زمان، زبان و فرهنگ فراتر رفته تا به یکی از پرفروش‌ترین مجموعه اشعار در ایالات متحده تبدیل شود. با اینکه رومی به فارسی و عربی می‌نوشت (افزون بر نوشته‌های پراکنده‌ای به ترکی و یونانی)، سروده‌هایش تا پایان قرن بیستم در همه جای دنیا شناخته شده بود و به‌طور گسترده، به‌ویژه در غرب اروپا و ایالات متحده، دست به دست می‌شود. اثر رومی برای اظهار صلح و سعه نظر، ارج نهاده می‌شود و براساس وبسایت «کلاب رومی در یومس (دانشگاه ماساچوست) ارزش‌های او از «منطق، نیکوکاری، آگاهی از راه عشق و نگاهی یکسان به مسلمانان، یهودیان، مسیحیان و امثال آنها» پشتیبانی می‌کند.

68-

- 1) received                      2) collected                      3) inspired                      4) remembered

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

69-

- 1) known                      2) special                      3) discovered                      4) accidental

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

70-

- 1) guidelines                      2) culture                      3) heritage                      4) blessings

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

71-

- 1) were recognized    2) was recognized    3) are recognized    4) is recognized

**۷۱. گزینه ۱ صحیح است.**

دقت کنیم که فعل مورد نظر به poems برمی گردد که جمع است (حذف گزینه های ۲ و ۴) و با توجه به اشاره متن به قرن بیستم، زمان آن گذشته است (حذف گزینه ۳). برای حل این تست نیازی به دانستن معنی فعل recognize نیست.

72-

- 1) his                                  2) him                                  3) their                                  4) them

**۷۲. گزینه ۱ صحیح 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:**

Until widespread clearing of land began after 1861, the Tweed Valley, from the beach dunes to the mountains, was covered by dense wetland forests and rainforests. The rainforests had plenty of red cedar, which grew along the river banks and over the floodplains and foothills. Some of these trees were huge, up to sixty metres tall and as much as two thousand years old. Cedar was highly valued for its light weight, rich pink to red colours and interesting grain patterns. The tall trees provided magnificent lengths for the mills. Much early Australian furniture was made from cedar. The timber of the Tweed Valley was felled close to the river banks and then was tied and floated downstream to the river mouth for shipping to the big cities. The river provided the only means of removing the timber, because the felled trees were so bulky. By the 1870s, the cedar industry was in decline. Land cleared for farming was on the increase and easily obtainable, and large cedar trees were becoming scarce. It was purely an extractive industry, which put nothing back. Given that many original trees were thousands of years old, it would have been hundreds of years before the plantings could have been harvested in any case.

**ترجمه متن ۱:**

تا زمانی که بعد از سال ۱۸۶۱ پاکسازی گسترده زمین آغاز شد، دره توید، از تپه‌های ساحلی تا کوه‌ها، پوشیده از جنگل‌های انبوه زمین‌های مرطوب و جنگل‌های بارانی بود. جنگل‌های بارانی درختان سرو قرمز فراوانی داشت که در امتداد لبه رودخانه و در بالادست دشت‌های سیلابی و تپه دامنه کوه‌ها رشد می‌کردند. برخی از این درختان خیلی بزرگ بودند، بلندی آن‌ها به شصت متر می‌رسید و به اندازه دو هزار سال سن داشتند. درخت سرو به خاطر وزن سبکش، صورتی پررنگ مایل به رنگ‌های قرمز و الگوهای خطی جالبش خیلی ارزشمند بود. درختان بلند طول‌های باشکوهی برای آسپاب‌ها فراهم می‌کنند. مبل‌مان استرالیا خیلی زود از چوب سرو تولید شد. الوار دره توید نزدیک کرانه رودخانه قطع می‌شد و سپس به هم بسته می‌شد و به جریان آب سپرده می‌شد تا شناور تا دهانه رودخانه برود و بار کشتی به شهرهای بزرگ حمل شود. رودخانه تنها وسیله جابه‌جایی الوار را فراهم می‌کرد، برای اینکه درختان قطع‌شده خیلی شناور بودند. تا دهه ۱۸۷۰، صنعت سرو رو به افول گذاشت. زمین پاک‌سازی‌شده برای کشاورزی رو به افزایش و به راحتی دست‌یافتنی بود و درختان بزرگ سرو داشتند کمیاب می‌شد. آن یک صنعت کاملاً استخراجی بود، که هیچ‌چیزی سرچاپش بر نمی‌گشت. فرض بر اینکه بسیاری از درختان اصلی هزاران سال سن داشتند، صدها سال بوده است قبل از اینکه کاشتن‌ها می‌توانست در هر شرایطی برداشت شده باشد.

73- What is the passage mainly about?

- 1) How the cedar trees became extinct.
- 2) What the Tweed Valley was covered with.
- 3) How the cedar trees were moved.
- 4) Why the Tweed Valley was highly valued.

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: «این متن اساساً در مورد چیست؟»  
 «اینکه چگونه درخت‌های سرو منقرض شدند.»  
 سایر گزینه‌ها:  
 (۲) اینکه دره توید از چه چیز پوشیده بود.  
 (۳) اینکه چگونه درخت‌های سرو جابه‌جا می‌شدند.  
 (۴) اینکه چرا دره توید خیلی ارزشمند بود.

74- Tweed Valley cedar was valued in colonial Australia for all the following reasons EXCEPT -----

- 1) the trees were easy to fell and remove.
- 2) the timber was light in weight.
- 3) the timber was prized for its colour and grain variations.
- 4) the tree trunks were long and straight.

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

ترجمه جمله: «سرو دره توید در مستمره استرالیا ارزشمند بود، به‌خاطر دلایل زیر به‌جز اینکه بریدن و جابه‌جا کردن درختان آسان بود.»  
 سایر گزینه‌ها:  
 (۲) الوار وزنش سبک بود.  
 (۳) الوار به‌خاطر رنگ و تنوع خطی ارزش‌گذاری می‌شد.  
 (۴) تنه‌های درخت دراز و راست بودند.

75- The underlined word "Given" in the line before the last one in the passage is closest in meaning to ----- .

- 1) exchange
- 2) provide
- 3) dedicate
- 4) suppose

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه جمله: «کلمه زیر خط کشیده شده "Given" در خط یکی مانده به آخر در متن از نظر معنی نزدیک‌تر است به suppose به معنی «فرض کردن»  
 (۱) مبادله کردن  
 (۲) تهیه کردن  
 (۳) وقف کردن  
 (۴) فرض کردن

76- The underlined pronoun "It" in the passage refers to ----- .

- 1) timber
- 2) clearing lands
- 3) Tweed Valley
- 4) cedar industry

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه جمله: «ضمیر زیر خط کشیده شده "it" (آن) در متن اشاره می‌کند به کارخانه درخت سرو.»  
 (۱) الوار  
 (۲) پاک‌سازی کردن زمین‌ها  
 (۳) دره توید  
 (۴) کارخانه درخت سرو

**Passage 2:**

You may already be practicing techniques that decrease stress, like yoga or meditation, but there is another way to relieve stress, Lending a helping hand to someone in need. At first, you might worry that giving other people your time and attention will only make your schedule busier, but research has shown that helping others benefit your mental and physical health.

A 2015 study published in the Clinical Psychological Science journal found that helping others can relieve stress. Though it was a small study, the results were eye-opening. Seventy-seven adults between the ages of 18 and 44 participated in the study. Each night, they received an automated call reminding them to complete a daily questionnaire. The questions asked participants about stressful events in their day, such as their responsibilities at home and work, relationship with family and friends, and money management.

Participants were also asked to keep track of their helpful behaviors, any small acts of kindness they did and the emotions related to these behaviors. The researchers found that participants who performed more daily acts of kindness were less likely to feel stressed. On days when they could not complete any acts of kindness, participants reported more stress and negativity.

**ترجمه متن ۲:**

شاید شما همین اکنون هم در حال تمرین تکنیک‌هایی مانند یوگا و مدیتیشن باشید که استرس را کاهش می‌دهد، اما یک راه دیگر هم برای آسودگی از اضطراب هست: دست کمک دراز کردن به سوی افرادی که نیازمندند (گرفتن دست افرادی که نیازمند هستند). در ابتدا شاید نگران شوید که اختصاص دادن وقت و توجهتان به افراد دیگر فقط برنامه زندگی‌تان را شلوغ‌تر می‌کند، اما تحقیقات نشان داده است که کمک به دیگران برای سلامت روحی و فیزیکی شما سودمند است.

یک تحقیق در سال ۲۰۱۵ که در ژورنال «دانش روانشناسی بالینی» چاپ شد، دریافت که کمک به دیگران می‌تواند استرس را کاهش دهد. هرچند این یک پژوهش کوچک بود، نتایج آن روشنگر بودند (چشم انسان را باز می‌کردند). هفتاد و هفت فرد بزرگسال بین سنین ۱۸ تا ۴۴ سال در این تحقیق شرکت کردند. هر شب، آنها یک تماس اتوماتیک دریافت می‌کردند که بهشان یادآوری می‌کرد تا یک پرسشنامه روزانه را کامل کنند. پرسش‌ها از شرکت‌کنندگان دربارهٔ رخدادهای استرس‌آور در روزشان می‌پرسید، مانند مسئولیت‌هایشان در خانه و محل کار، رابطه‌شان با خانواده و دوستان و مدیریت مالی آنها.

همچنین از شرکت‌کنندگان درخواست شده رفتارهای کمک‌کنندهٔ خود را نیز ثبت کنند؛ هر عمل مهربانهٔ کوچکی که انجام می‌دادند و احساساتی که به آن رفتارها مربوط می‌شد. پژوهشگران فهمیدند که برای شرکت‌کنندگانی که در روز اعمال مهربانهٔ بیشتری انجام می‌دادند، احتمال اینکه احساس اضطراب کنند کمتر بود. در روزهایی که نتوانستند هیچ کار محبت‌آمیزی انجام دهند، شرکت‌کنندگان استرس و حس منفی بیشتری را گزارش کردند.

**77- What is the passage mainly about?**

- 1) Stress is a large problem in human life.
- 2) There are not many solutions for stress.
- 3) One way to relieve stress is to help others.
- 4) Successful people find time to help others.

**۷۷. گزینه ۳ صحیح است.**

متن به‌طور عمده دربارهٔ چیست؟

- ۱) استرس مشکلی بزرگ در زندگی انسان است.
- ۲) راه‌حل‌های زیادی برای استرس وجود ندارد.
- ۳) یک راه برای کاهش استرس کمک کردن به دیگران است.
- ۴) افراد موفق برای کمک به دیگران زمان می‌گذارند.

- 78- The participants of the 2015 study were asked about all of the following EXCEPT -----
- 1) small acts of kindness they did.
  - 2) responsibilities they had in life.
  - 3) the way they managed their money.
  - 4) the time they spent doing exercise.

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

از شرکت‌کنندگان تحقیق سال ۲۰۱۵ درباره همه موارد زیر پرسیده شده بود، به جز .....  
 (۱) اعمال محبت‌آمیز کوچکی که انجام دادند.  
 (۲) مسئولیت‌هایی که در زندگی داشتند.  
 (۳) روشی که برای مدیریت پولشان استفاده می‌کردند.  
 (۴) زمانی که به انجام ورزش اختصاص می‌دادند.

- 79- What can we infer from the underlined sentence in Paragraph 2?

- 1) It is important for scientific studies to have a large number of participants.
- 2) We have to pay attention to the name of the journal where an article is published.
- 3) The age of the participants in a scientific study is important.
- 4) We cannot pay a lot of attention to the results of small studies.

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

از جمله‌ای که در پاراگراف ۲ زیر آن خط کشیده شده است، چه می‌توان برداشت کرد؟  
 (۱) مهم است که تحقیقات علمی تعداد زیادی شرکت‌کننده داشته باشند.  
 (۲) ما باید به نام ژورنالی (مجله‌ای) که یک مقاله در آن چاپ می‌شود، توجه کنیم.  
 (۳) سن شرکت‌کنندگان در یک تحقیق علمی مهم است.  
 (۴) ما نمی‌توانیم توجه زیادی به نتایج تحقیق‌های کوچک بکنیم.

- 80- What does the pronoun "their" refer to in Paragraph 2?

- 1) Questions
- 2) Events
- 3) Participants
- 4) Responsibilities

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

ضمیر «مال آنها» در پاراگراف ۲ به چه چیز اشاره می‌کند؟  
 (۱) پرسش‌ها  
 (۲) رخدادها  
 (۳) شرکت‌کنندگان  
 (۴) مسئولیت‌ها

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۴۰۰/۷/۲۳

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۵

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	۵۰	۸۱	۱۳۰	۷۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	فصل ۲: مثلثات (صفحه ۲۸ تا ۴۶)	فصل ۴ (صفحه ۹۱ تا ۱۱۲)	تابع بحث تقسیم + مثلثات تا ابتدای معادلات مثلثاتی
هندسه	فصل ۳	-	فصل ۱ (درس ۱ و ۲)
گسسته	-	-	فصل ۱ (درس ۳: همبستگی) (صفحه ۱۸ تا ۳۰)
فیزیک	فصل ۳ (کار و انرژی)	-	فصل ۲ (تا ابتدای تکانه)
شیمی	فصل ۳ (از ابتدای فصل تا صفحه ۱۰۰) (ابتدای آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟)	-	فصل ۱ (از صفحه ۱۳ (ابتدای اسید و باز) تا صفحه ۲۴ (ابتدای pH))

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 ۱۴۰۱-۱۴۰۰



## گروه طراحی و ویراستاری آزمون

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	داریوش امیری - سیدجواد نظری
۲	هندسه	مهریار راشدی	محمد بیگی - مهریار راشدی - علیرضا شیرازی	داریوش امیری - مهدیار شریف
۳	ریاضیات گسسته	رضا توکلی	رضا توکلی - امیر هوشنگ خمسه	داریوش امیری - مهدیار شریف
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	مهدی داداشی - جواد قزوینیان - محمد مقدم	زهرا پروین - مهدیار شریف
	شیمی	مسعود جعفری	سیداحسان عزیزآبادی - علیرضا میرزائیان تفتی	محبوبه بیک محمدی - کارو محمدی

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

زهرا احدی - رقیه اسدیان - باران اسماعیل پور - امیرعلی الماسی - زهرا خرمی - فاطمه میناسرشت

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

## ریاضیات

۸۱- فرض کنید  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 1$ ، اگر باقی مانده تقسیم  $a + f(x)$  بر  $x - 2$  برابر ۳ باشد، باقی مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x - a$  کدام است؟

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

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

مقدار  $a + f(x)$  به ازای  $x = 2$  برابر ۳ است.

$$3 = a + f(2) = a + 8 - 12 + 4 + 1 \Rightarrow a = 2$$

$$R = f(a) = f(2) = 1$$

۸۲- باقی مانده تقسیم چند جمله ای  $P(x) = x^5 - 3x^4 + ax + b$  بر  $x^2 - 2x - 3$  برابر  $x - 5$  است. باقی مانده تقسیم  $x^2 - xP(x - 1)$  بر  $x - 2$  کدام است؟

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

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

قضیه تقسیم را می نویسیم.

$$P(x) = (x^2 - 2x - 3)g(x) + 5 - x$$

$$\begin{cases} P(-1) = 6 = -a + b - 4 \Rightarrow -a + b = 10 \\ P(3) = 2 = 3a + b + 243 - 243 \Rightarrow 3a + b = 2 \end{cases} \Rightarrow a = -2, b = 8$$

مقدار  $x^2 - xP(x - 1)$  به ازای  $x = 2$  برابر باقی مانده است.

$$R = 4 - 2P(1) = 4 - 2(1 - 3 - 2 + 8) = -4$$

محل انجام محاسبه

۸۳- اگر تساوی  $x^n - 1 = (x^3 + 1)f(x)$  برای چندجمله‌ای  $f(x)$  برقرار و  $f(-1) = 12$  باشد، مقدار طبیعی  $n$  کدام است؟

- ۳۶ (۱)      ۲۴ (۲)      ۱۸ (۳)      ۴۸ (۴)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

فرض کنید  $n = 3k$  و  $x^3 = t$  و فرد باشد.

به‌دست می‌آید.  $x^n - 1 = x^{3k} - 1 = t^k - 1 = (t+1)(t^{k-1} - t^{k-2} + \dots + 1)$

$$t = -1 \Rightarrow t^{k-1} - t^{k-2} + \dots + 1 = \underbrace{(+1+1+1+\dots+1)}_{\text{بار } k} = k$$

پس  $k = 12$  و در نتیجه  $n = 36$  است.

۸۴- اگر  $\alpha$  حاده و  $\tan \alpha = 2$  باشد، حاصل  $P = \frac{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha}{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha}$  کدام است؟

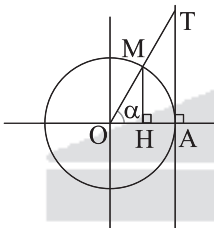
- $\frac{7}{13}$  (۱)       $\frac{13}{17}$  (۲)       $\frac{5}{13}$  (۳)       $\frac{5}{17}$  (۴)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\tan \alpha = 2 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} \\ \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} \end{cases} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{5}$$

$$P = \frac{1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha} = \frac{1 - 3 \left(\frac{4}{25}\right)}{1 - 2 \left(\frac{4}{25}\right)} = \frac{13}{17}$$

۸۵- با توجه به شکل مقابل، هرگاه  $\alpha = \frac{\pi}{3}$  باشد، مساحت دوزنقه MHAT چه عددی است؟



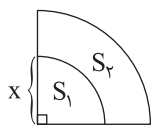
- $\frac{3\sqrt{3}}{4}$  (۱)  
 $\frac{3\sqrt{3}}{8}$  (۲)  
 $2\sqrt{3}$  (۳)  
 $3\sqrt{3}$  (۴)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$S = \frac{MH + AT}{2} \times AH \Rightarrow S = \frac{\sin \alpha + \tan \alpha}{2} \cdot (1 - \cos \alpha)$$

$$S = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{8}$$

۸۶- اگر شعاع ربع دایره بزرگتر برابر ۴ باشد،  $x$  کدام باشد تا  $2S_1 = S_2$  برقرار باشد؟



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

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

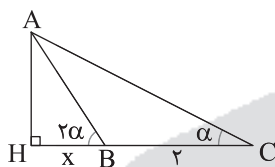
با توجه به آنکه  $S = \frac{1}{2}R^2\theta$  داریم:

$$S_1 = \frac{1}{2}x^2 \times \frac{\pi}{4} = \frac{\pi x^2}{8} \Rightarrow 2S_1 = \frac{\pi x^2}{4}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 16 \times \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}x^2 \times \frac{\pi}{4} \Rightarrow 2S_1 = S_2 \Rightarrow x^2 \frac{\pi}{4} = 16 \frac{\pi}{4} - \frac{x^2 \pi}{4}$$

$$\Rightarrow 2x^2 = 16 - x^2 \Rightarrow x = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

۸۷- در شکل مقابل  $\tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$  است. مساحت مثلث AHC کدام است؟



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

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

زاویه BAC برابر  $\alpha$  است، پس  $AB = 2$  و در نتیجه  $AH = \sqrt{4 - x^2}$  است.

$$\tan \alpha = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x+2} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{4-x^2}{x^2+4x+4} \Rightarrow 4x^2+4x-1=0$$

$$\Rightarrow x=1$$

$$S = \frac{1}{2}AH \cdot HC = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 3 = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

۸۸- با فرض  $\alpha = 75^\circ$ ، حاصل  $P = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha}$  چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

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

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$P = \frac{\sqrt{2} \sin(\alpha + \frac{\pi}{4})}{\sqrt{2} \sin(\alpha - \frac{\pi}{4})} = \frac{\sqrt{2} \sin 120^\circ}{\sqrt{2} \sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

۸۹- اگر  $\frac{1 + \cos 2\alpha}{\cot \alpha} = \frac{-3}{4}$  باشد، حاصل  $\sin \alpha + \cos \alpha$  کدام است؟

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

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1 + \cos 2\alpha}{\cot \alpha} = \frac{-3}{4} \Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{4} \Rightarrow \sin 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

$$P = \sin \alpha + \cos \alpha \Rightarrow P^2 = 1 + \sin 2\alpha = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow P = \pm \frac{1}{4}$$

۹۰- هرگاه  $\tan \alpha \tan \beta = 4$  باشد، مقدار  $\frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta)}$  کدام است؟

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

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = 4 \Rightarrow \sin \alpha \sin \beta = 4 \cos \alpha \cos \beta$$

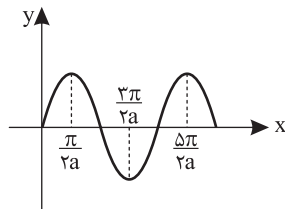
$$P = \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta)} = \frac{\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta}{\cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta}$$

$$= \frac{\cos \alpha \cos \beta - 4 \cos \alpha \cos \beta}{\cos \alpha \cos \beta + 4 \cos \alpha \cos \beta} = -\frac{3}{5}$$

۹۱- نمودار تابع  $y = \sin(ax)$  نسبت به هر دو خط  $x = -1$  و  $x = 3$  متقارن است. مقدار  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\frac{\pi}{6}$       (۲)  $\frac{\pi}{3}$       (۳)  $\frac{\pi}{2}$       (۴)  $\frac{\pi}{8}$

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.



با توجه به نمودار باید خطوط  $x = -1$  و  $x = 3$  بر یکی از خطوط  $x = \frac{(2k-1)\pi}{2a}$  منطبق باشند.

$$-1 = \frac{(2k-1)\pi}{2a} \Rightarrow a = -\frac{(2k-1)\pi}{2} = \frac{(-6k+2)\pi}{6}$$

$$3 = \frac{(2k'-1)\pi}{2a} \Rightarrow a = \frac{(2k'-1)\pi}{6}$$

تنها  $x = \frac{\pi}{4}$  در هر دو شرط بالا صدق می‌کند.

۹۲- هرگاه  $a > 0$  و  $f(x) = 2a + 1 + a \sin \frac{\pi}{2a} x$ ، اگر دوره تناوب تابع  $f$ ، نصف مجموع حداقل و حداکثر تابع باشد، مقدار  $a$  چه عددی است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$       (۲)  $\frac{1}{3}$       (۳)  $\frac{1}{2}$       (۴)  $\frac{1}{4}$

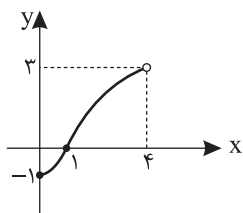
۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{2a}} = 4a \\ \max = 2a + 1 + a = 3a + 1 \\ \min = 2a + 1 - a = a + 1 \end{cases}$$

$$T = \frac{1}{2}(\max + \min)$$

$$4a = \frac{1}{2}(3a + 1 + a + 1) \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

۹۳- تابع  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$  در شرط  $f(x+4) = -f(x)$  صدق می‌کند. اگر بخشی از نمودار آن به شکل مقابل باشد، حاصل  $f(9) - f(-12)$  کدام است؟



- (۱) ۱  
(۲) -۱  
(۳) -۳  
(۴) صفر

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x+4) = -f(x) \Rightarrow f(x+4+4) = -f(x+4) \Rightarrow f(x+8) = f(x)$$

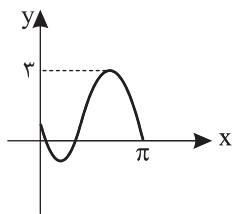
پس دوره تناوب تابع برابر ۸ است.

$$f(9) = f(9-8) = f(1) = 0$$

$$f(-12) = f(-12+8) = f(-4) = -f(-4+4) = -f(0) = 1$$

$$\Rightarrow \text{جواب} = 0 - 1 = -1$$

۹۴- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + 2\sin bx$  به صورت مقابل است. حاصل  $a - b$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{5}{6}$   
(۲)  $\frac{11}{6}$   
(۳)  $-\frac{7}{6}$   
(۴)  $\frac{19}{6}$

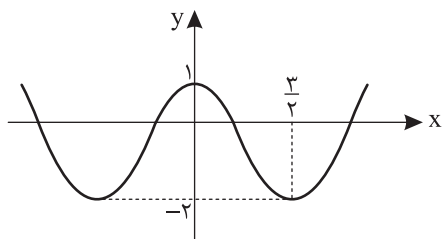
۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\max = a + 2 = 3 \Rightarrow a = 1 \quad f(\pi) = 0 \Rightarrow 1 + 2\sin(b\pi) = 0$$

در  $x = 0$  تابع نزولی است، پس  $b < 0$  است. نقطه  $x = \pi$  سومین نقطه برخورد با محور  $x$  هاست.

$$\sin(-b\pi) = \frac{1}{2} \Rightarrow -b\pi = \frac{\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow b = -\frac{13}{6} \Rightarrow a - b = \frac{19}{6}$$

۹۵- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a - b \sin^2 \frac{\pi}{c} x$  شکل مقابل است. مقدار  $|ab + c|$  چه عددی است؟



(۱) ۶-

(۲) ۹

(۳) صفر

(۴) ۶

۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$T = \frac{\pi}{\frac{\pi}{c}} = c \Rightarrow \frac{T}{\frac{\pi}{c}} = \frac{c}{\pi} \Rightarrow T = c \Rightarrow c = 3$$

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

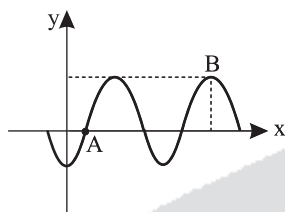
$$a - b \leq a - b \sin^2 \frac{\pi}{c} x \leq a \Rightarrow 0 \leq b \sin^2 \frac{\pi}{c} x \leq b$$

$$b > 0 \Rightarrow \max = a$$

$$\min = a - b = -2 \Rightarrow b = 3$$

$$ab + |c| = 3 + 3 = 6$$

۹۶- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2 - 4 \cos(\pi x)$  به صورت مقابل است. شیب پاره خط AB کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۳/۲۵

(۳) ۲/۲۵

(۴) ۳

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

نقطه A، اولین نقطه برخورد f با محور xها و نقطه B، دومین نقطه ماکزیمم است.

$$A: f = 0 \Rightarrow \cos(\pi x) = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow A\left(\frac{1}{3}, 0\right)$$

$$B: f = \max \Rightarrow \cos(\pi x) = -1 \Rightarrow \pi x = \pi \Rightarrow B(1, 6)$$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6 - 0}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{6}{\frac{2}{3}} = \frac{6 \cdot 3}{2} = 9$$

۹۷- تابع  $y = \sin 3x \sin(3x - \frac{\pi}{4})$  در بازه  $(\frac{\pi}{4}, a)$  اکیداً یکنواست. حداکثر مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}$       (۲)  $\frac{5\pi}{12}$       (۳)  $\frac{7\pi}{12}$       (۴)  $\frac{2\pi}{3}$

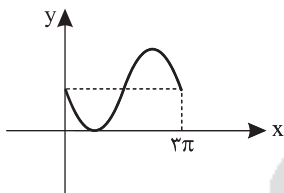
۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = \sin 3x(-\cos 3x) = -\frac{1}{2} \sin 6x$$

تابع  $y = \sin ax$  بین دو نقطهٔ ماکزیمم و مینیمم یکنواست.

نقاط ماکزیمم و مینیمم  $\sin x$  عبارت‌اند از  $\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \dots$  و نقاط ماکزیمم و مینیمم  $\sin 6x$  عبارت‌اند از  $\frac{\pi}{12}, \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{12}, \dots$  پس  $\max a = \frac{5\pi}{12}$ .

۹۸- قسمتی از نمودار  $y = a - 2\cos(\frac{2\pi}{3} - bx)$  شکل مقابل است. مقدار  $ab$  کدام است؟



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

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = a + 2\sin bx$$

$$\frac{2\pi}{|b|} = 3\pi \Rightarrow |b| = \frac{2}{3} \quad b < 0 \quad b = -\frac{2}{3}$$

$$\min = a - 2 = 0 \quad a = 2 \Rightarrow ab = -\frac{4}{3}$$

۹۹- زاویهٔ  $\alpha$  در کدام ناحیه مشخص شده از دایرهٔ مثلثاتی واقع باشد تا مقادیر  $\tan 2\alpha$  و  $\tan \alpha$  مختلف‌العلامت باشند؟



۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

از فرمول  $\tan 2\alpha$  استفاده می‌کنیم.

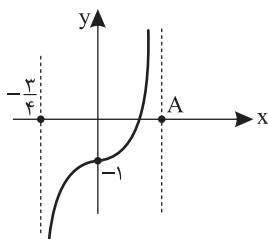
$$\tan \alpha \cdot \tan 2\alpha < 0 \Rightarrow \tan \alpha \cdot \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} < 0$$

$$\Rightarrow 1 - \tan^2 \alpha < 0 \Rightarrow \tan \alpha < -1 \quad \text{یا} \quad \tan \alpha > 1$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینهٔ (۳) قابل قبول است.



۱۰۰- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = \tan(ax + b)$  شکل روبه‌رو است. اگر  $|\frac{\pi}{4}| < b$  باشد، طول نقطه A کدام است؟



(۱) ۲/۲۵

(۲) ۱/۷۵

(۳) ۱/۲۵

(۴) ۲/۷۵

۱۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(0) = -1 \Rightarrow \tan b = -1 \Rightarrow b = -\frac{\pi}{4}$$

تابع f صعودی است پس a مثبت است.

$$ax + b = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow a(-\frac{\pi}{4}) - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow a = \frac{\pi}{3}$$

$$T = x_A + \frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = x_A + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x_A = \frac{1}{4}$$

۱۰۱- قطرهای چهارضلعی ABCD بر هم عمود هستند. اگر طول قطرهای این چهارضلعی برابر با ۳ و ۸ باشد، مساحت چهارضلعی‌ای که از اتصال متوالی اوساط اضلاع چهارضلعی ABCD به‌وجود می‌آید، کدام است؟

(۴) ۶

(۳)  $6\sqrt{2}$ 

(۲) ۱۲

(۱)  $12\sqrt{2}$ 

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به عمود بودن قطرهای چهارضلعی ABCD، مساحت این چهارضلعی برابر با نصف حاصل ضرب طول دو قطر است. بنابراین:

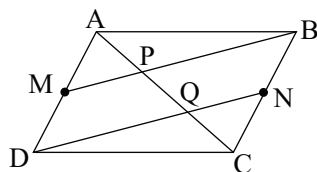
$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12$$

مساحت چهارضلعی حاصل از اتصال اوساط اضلاع ABCD برابر با نصف مساحت ABCD است. پس مساحت موردنظر سؤال برابر با  $\frac{12}{2} = 6$  است.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۶۴، ۶۵ و ۶۶)

۱۰۲- در متوازی‌الاضلاع ABCD نقاط M و N به ترتیب وسط‌های ضلع‌های AD و BC می‌باشند. اگر مساحت مثلث AMP برابر ۲ باشد،

مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD کدام است؟



(۱) ۲۴

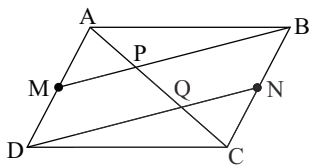
(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

(۴) ۱۶

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

بنابر تمرین ۶ صفحه ۶۴ کتاب درسی  $AP = PQ = QC$  است.



دو مثلث ADQ و BPC به حالت (ضضز) هم‌نهشت هستند پس  $DQ = BP$  است و بنابر عکس تالس داریم:

$$\triangle ADQ: \frac{AM}{MD} = \frac{AP}{PQ} = 1 \Rightarrow MP \parallel DQ, MP = \frac{1}{2}DQ$$

از آنجا که  $DQ = BP$  است، پس  $MP = \frac{1}{2}BP$  است.

توجه کنید! دو مثلث AMP و ABP دارای ارتفاع مشترک از رأس A هستند پس نسبت مساحت‌های آنها برابر با نسبت قاعده‌هایشان است.

$$\frac{S_{\triangle AMP}}{S_{\triangle ABP}} = \frac{MP}{BP} = \frac{1}{2} \xrightarrow{S_{\triangle AMP} = 2} S_{\triangle ABP} = 4$$

در ضمن:

$$MP \parallel DQ \Rightarrow \triangle AMP \sim \triangle ADQ \Rightarrow \frac{S_{\triangle AMP}}{S_{\triangle ADQ}} = \left(\frac{AM}{AD}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{S_{\triangle AMP} = 2} S_{\triangle ADQ} = 8$$

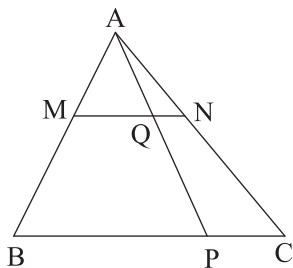
از طرف دیگر دو مثلث DQC و APB به حالت (ضضض) هم‌نهشت هستند. بنابراین:

$$S_{ABCD} = S_{\triangle ADQ} + S_{\triangle BPC} + S_{\triangle ABP} + S_{\triangle DQC} = 2S_{\triangle ADQ} + 2S_{\triangle ABP}$$

$$= 2(8) + 2(4) = 24$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۴)

۱۰۳- در مثلث  $\triangle ABC$ ،  $MN$  موازی  $BC$ ،  $\frac{AM}{MB} = \frac{1}{3}$  و  $\frac{PC}{PB} = \frac{1}{3}$  است. مساحت مثلث  $AQN$  چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟

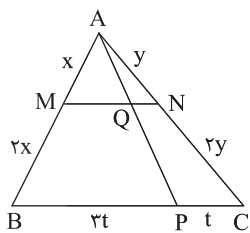


$$\frac{1}{36} \quad (1)$$

$$\frac{1}{32} \quad (2)$$

$$\frac{1}{24} \quad (3)$$

$$\frac{1}{18} \quad (4)$$



۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

با فرض  $AM = x$  و  $PC = t$  و به کمک قضیه تالس در مثلث‌های  $\triangle ABP$  و  $\triangle APC$  داریم:

$$QN \parallel PC: \frac{QN}{t} = \frac{y}{3y} \Rightarrow QN = \frac{1}{3}t \quad MQ \parallel BP: \frac{MQ}{3t} = \frac{x}{3x} \Rightarrow MQ = t$$

مثلث‌های  $\triangle AMQ$  و  $\triangle AQN$  دارای ارتفاع مشترک مرسوم از رأس  $A$  هستند، بنابراین:

$$\frac{S_{\triangle AQN}}{S_{\triangle AMQ}} = \frac{QN}{MQ} = \frac{\frac{1}{3}t}{t} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} S_{\triangle AQN} = S \\ S_{\triangle AMQ} = 3S \end{cases}$$

مثلث‌های  $\triangle AMQ$  و  $\triangle ABP$  و همچنین مثلث‌های  $\triangle AQN$  و  $\triangle APC$  متشابه هستند، پس:

$$\frac{S_{\triangle AMQ}}{S_{\triangle ABP}} = \left(\frac{MQ}{BP}\right)^2 = \left(\frac{t}{3t}\right)^2 \Rightarrow \frac{3S}{S_{\triangle ABP}} = \frac{1}{9} \Rightarrow S_{\triangle ABP} = 27S$$

$$\frac{S_{\triangle AQN}}{S_{\triangle APC}} = \left(\frac{QN}{PC}\right)^2 = \left(\frac{\frac{1}{3}t}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{S}{S_{\triangle APC}} = \frac{1}{9} \Rightarrow S_{\triangle APC} = 9S$$

بنابراین:

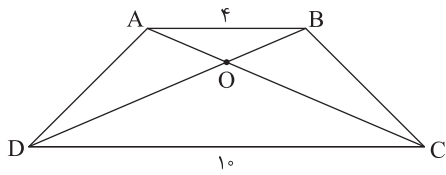
$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABP} + S_{\triangle APC} = 27S + 9S = 36S$$

پس:

$$\frac{S_{\triangle AQN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S}{36S} = \frac{1}{36}$$

(هندسه دهم، تمرین ۷ صفحه ۷۳)

۱۰۴- در دوزنقه  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ )،  $AB = ۴$ ،  $CD = ۱۰$  است و قطرهای دوزنقه یکدیگر را در نقطه  $O$  قطع می‌کنند. مساحت دوزنقه



چند برابر مساحت مثلث  $DOC$  است؟

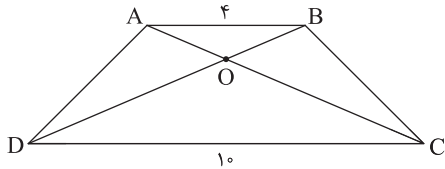
$$\frac{۴۶}{۲۵} \quad (۲)$$

$$\frac{۴۹}{۲۵} \quad (۱)$$

$$\frac{۱۱}{۵} \quad (۴)$$

$$\frac{۹}{۵} \quad (۳)$$

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.



می‌دانیم طبق قضیه پروانه (شبه پروانه) در دوزنقه مساحت دو مثلث  $AOD$  و  $BOC$  با هم برابر هستند.

$$S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} = S_1 \quad (۱)$$

هم‌چنین دو مثلث  $AOB$  و  $DOC$  متشابه‌اند پس نسبت مساحت‌ها برابر با مربع نسبت طول اضلاع است. پس:

$$\frac{S_{\triangle AOB}}{S_{\triangle DOC}} = \left(\frac{AB}{DC}\right)^2 = \left(\frac{۴}{۱۰}\right)^2 = \frac{۴}{۲۵} \Rightarrow S_{\triangle AOB} = \frac{۴}{۲۵} S_{\triangle DOC} \quad (۲)$$

هم‌چنین در دوزنقه،  $S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} = \sqrt{S_{\triangle AOB} \times S_{\triangle DOC}}$  است. بنابراین:

$$\xrightarrow{(۱)} S_1 = \sqrt{S_{\triangle AOB} \times S_{\triangle DOC}} \xrightarrow{(۲)} S_1^2 = \frac{۴}{۲۵} S_{\triangle DOC} \times S_{\triangle DOC}$$

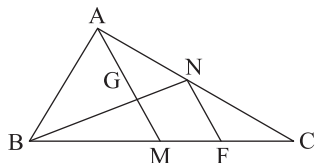
$$\Rightarrow S_1 = \frac{۲}{۵} S_{\triangle DOC}$$

$$S_{\text{دوزنقه}} = ۲S_1 + S_{\triangle AOB} + S_{\triangle DOC}$$

$$= ۲\left(\frac{۲}{۵} S_{\triangle DOC}\right) + \frac{۴}{۲۵} S_{\triangle DOC} + S_{\triangle DOC} = \frac{۴۹}{۲۵} S_{\triangle DOC}$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۷)

۱۰۵- در شکل زیر  $AM$  و  $BN$  میان‌های مثلث  $ABC$  و  $NF$  موازی  $AM$  می‌باشد. مساحت ذوزنقه  $GMFN$  چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



$$\frac{3}{8} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{9}{24} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{24} \quad (۴)$$

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

چون  $AM$  و  $BN$  میان‌های مثلث  $ABC$  می‌باشند پس  $G$  مرکز ثقل مثلث است. از طرفی  $N$  وسط  $AC$  و  $NF$  موازی  $AM$  است. بنابراین قضیه میان خط (عکس تالس) در مثلث  $AMC$ ،  $F$  وسط  $MC$  می‌باشد. با فرض  $BC = 2x$  داریم:  $BM = MC = x$  و  $MF = FC = \frac{MC}{2} = \frac{x}{2}$ . اگر مساحت مثلث  $ABC$  را با  $S$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\text{میان‌ه} \Rightarrow S_{\triangle BNC} = \frac{1}{2}S \quad (۱)$$

$$\triangle BNF: (GM \parallel NF): \frac{S_{\triangle BGM}}{S_{\triangle BNF}} = \left(\frac{BM}{BF}\right)^2 = \left(\frac{x}{\frac{3x}{2}}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (۲)$$

مثلث‌های  $\triangle BNF$  و  $\triangle NFC$  دارای ارتفاع مشترکند که از رأس  $N$  رسم می‌شود، پس:

$$\frac{S_{\triangle BNF}}{S_{\triangle NFC}} = \frac{BF}{FC} = \frac{2x}{x} = 2 \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{S_{\triangle BNF}}{S_{\triangle BNC}} = \frac{2}{3} \quad (۳)$$

$$\xrightarrow{(۳),(۱)} S_{\triangle BNF} = \frac{2}{3}S_{\triangle BNC} = \frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}S\right) = \frac{1}{3}S \quad (۴)$$

$$\xrightarrow{(۴),(۲)} S_{\triangle BGM} = \frac{4}{9}S_{\triangle BNF} = \frac{4}{9}\left(\frac{1}{3}S\right) = \frac{4}{27}S \quad (۵)$$

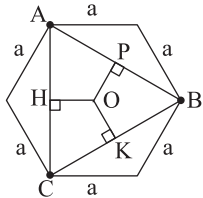
$$\xrightarrow{(۵),(۴)} S_{\square GMFN} = S_{\triangle BNF} - S_{\triangle BGM} = \frac{1}{3}S - \frac{4}{27}S = \frac{9}{27}S - \frac{4}{27}S = \frac{5}{27}S$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۷)

۱۰۶- رأس‌های یک شش‌ضلعی منتظم را یکی در میان به هم وصل می‌کنیم تا مثلث  $ABC$  پدید آید. مجموع فاصله‌های محل برخورد

قطرهای بزرگ شش‌ضلعی منتظم تا اضلاع مثلث  $ABC$ ، چند برابر طول ضلع شش‌ضلعی منتظم است؟

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



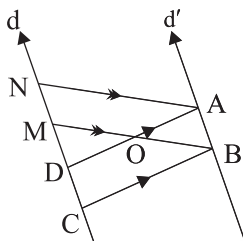
۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

با وصل کردن یکی در میان رأس‌های شش‌ضلعی منتظم مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  ایجاد می‌شود که طول ضلع آن، برابر طول کوچک‌ترین قطر شش‌ضلعی منتظم، یعنی  $\sqrt{3}a$  (طول ضلع شش‌ضلعی منتظم) است. از طرفی می‌دانیم مجموع فاصله‌های هر نقطه داخل مثلث متساوی‌الاضلاع از اضلاع مثلث برابر با طول ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع است. پس:

$$OH + OP + OK = \text{طول ارتفاع مثلث} = \frac{\sqrt{3}}{2}(\sqrt{3}a) = \frac{3}{2}a$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۸)

۱۰۷- در شکل زیر، دو خط  $d$  و  $d'$  موازی هستند؛  $M$  وسط  $DN$  و  $D$  وسط  $MC$  است. اگر  $S_{ANMO} = ۱۳$  و  $S_{\triangle AOB} = ۵$  باشند، مساحت



چهارضلعی  $ABCD$  کدام است؟

- (۱) ۹  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۸  
(۴) ۲۴

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

در شکل، چهارضلعی‌های  $ABMN$  و  $ABCD$  متوازی‌الاضلاع هستند، به طوری که قاعده  $AB$  مشترک و ارتفاع‌های هر دو آنها برابر است (در واقع ارتفاع هر دوی آنها فاصله دو خط موازی  $d$  و  $d'$  است) بنابراین مساحت این دو متوازی‌الاضلاع برابر است.

$$S_{ABCD} = S_{ABMN} = S_{ANMO} + S_{\triangle AOB} = ۱۳ + ۵ = ۱۸$$

(توجه کنید! فرض‌های  $M$  وسط  $DN$  و  $D$  وسط  $MC$  در حل سؤال تأثیری ندارند.)

(هندسه دهم، تمرین ۳ صفحه ۷۲)

۱۰۸- به تعداد نقاط مرزی و درونی یک چندضلعی شبکه‌ای به ترتیب  $k$  و  $m$  تا نقطه اضافه کرده‌ایم و مساحت ۳ واحد مربع افزایش یافته است. زوج مرتب  $(k, m)$  کدام نمی‌تواند باشد؟

- (۱)  $(4, 1)$       (۲)  $(2, 2)$       (۳)  $(6, 0)$       (۴)  $(2, 3)$

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$S = \left(\frac{b}{4} - 1\right) + i$$

می‌دانیم مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای برابر است با:

(b): تعداد نقاط مرزی و i: تعداد نقاط درونی

$$S' = \left(\frac{b+k}{4} - 1\right) + i + m = \underbrace{\left(\frac{b}{4} - 1\right) + i + \frac{k}{4}}_S + m$$

مسئله گفته که با اضافه کردن  $k$  تا نقطه به (b) و  $m$  تا نقطه به (i) مساحت ۳ واحد مربع افزایش یافته است یعنی  $S' - S = 3$ ، پس:

$$\frac{k}{4} + m = 3 \quad (1)$$

حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$1) (4, 1) \xrightarrow{(1)} \frac{4}{4} + 1 = 3 \quad \checkmark \quad 2) (2, 2) \xrightarrow{(1)} \frac{2}{4} + 2 = 3 \quad \checkmark$$

$$3) (6, 0) \xrightarrow{(1)} \frac{6}{4} + 0 = 3 \quad \checkmark \quad 4) (2, 3) \xrightarrow{(1)} \frac{2}{4} + 3 = 4 \quad \times$$

گزینه (۴) صدق نمی‌کند.

(هندسه دهم، صفحه ۷۳)

۱۰۹- اگر  $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$  با تعریف  $a_{ij} = \begin{cases} 0 & i = j \\ k & i \neq j \end{cases}$  و  $B$  ماتریس قطری با درایه‌های متمایز غیرصفر روی قطر اصلی که مجموع درایه‌های آن

۹ می‌باشد، باشند و ماتریس قطری  $C$  به گونه‌ای باشد که  $c_{22} = 8$ ،  $c_{11} = 4$  و  $BA^T = C$  آنگاه مقدار  $k$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{R}$ )

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

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا ماتریس  $A$  و  $B$  و  $C$  را مشخص می‌کنیم.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & k \\ k & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} x & 0 \\ 0 & y \end{bmatrix}, \quad x + y = 9$$

ماتریس قطری  $C$  ماتریس مربعی است که بالا و پایین قطر اصلی صفر می‌باشد.

$$C = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$$

$$A^T = A \times A = \begin{bmatrix} 0 & k \\ k & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & k \\ k & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k^2 & 0 \\ 0 & k^2 \end{bmatrix}$$

$$BA^T = C \Rightarrow \begin{bmatrix} x & 0 \\ 0 & y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k^2 & 0 \\ 0 & k^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} xk^2 & 0 \\ 0 & yk^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} xk^2 = 4 \\ yk^2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \frac{xk^2}{yk^2} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = 2x \Rightarrow x + 2x = 9 \Rightarrow x = 3, y = 6$$

$$xk^2 = 4 \xrightarrow{x=3} 3k^2 = 4 \Rightarrow k^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow k = \pm \frac{2}{\sqrt{3}}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۸)

۱۱۰- اگر برای دو ماتریس  $A$  و  $B$  روابط  $A + 2B = I_2$  و  $B + 2A = \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  برقرار باشند، حاصل دترمینان ماتریس  $2A + B^T$  کدام

است؟

-۲ (۴)

-۱۱ (۳)

-۷ (۲)

-۳ (۱)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

از عبارات داده شده در صورت سؤال استفاده می‌کنیم و  $A$  و  $B$  را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} 2B + 2A = \begin{bmatrix} 1 & -6 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \\ A + 2B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \end{cases} \implies 2A = \begin{bmatrix} 9 & -6 \\ 0 & -3 \end{bmatrix}$$

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

به کمک رابطه  $A + 2B = I$  می‌توانیم  $B$  را به دست آوریم.

$$2B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \implies B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

با توجه به خواسته سؤال لازم است  $B^T$  را محاسبه کنیم.

$$B^T = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

حال باید  $2A + B^T$  را به دست آوریم و دترمینان بگیریم.

$$2A + B^T = \begin{bmatrix} 6 & -4 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & -4 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$|2A + B^T| = \begin{vmatrix} 7 & -4 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -7$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۱۲، ۱۴، ۱۷، ۲۰ و ۲۷)



۱۱۱- اگر  $\begin{bmatrix} |A| & 5 & 1 \\ 0 & |A| & 0 \\ -7 & 0 & |A| \end{bmatrix}$  و  $2A = 0 < |A|$  باشد، دترمینان ماتریس  $|A|A + 2A$  کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۴ (۳) -۲ (۴) صفر

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

از آنجا که تعداد صفرهای سطر دوم بیشتر است، دترمینان را نسبت به سطر دوم حساب می‌کنیم.

$$|2A| = |A|(|A|^2 + 7) \Rightarrow 2^3 |A| = |A|^3 + 7|A|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |A| = -1 \\ |A| = 0 \\ |A| = 1 \end{cases} \xrightarrow{|A| < 0} |A| = -1 \Rightarrow |A|^3 - |A| = 0 \Rightarrow |A|(|A|^2 - 1) = 0 \Rightarrow |A|(|A| - 1)(|A| + 1) = 0$$

بنابراین:

$$\| |A|A + 2A \| = |-A + 2A| = |2A| = 2^3 |A| = 8(-1) = -8$$

دقت کنید! عدد از دترمینان بیرون بیاید به توان مرتبه ماتریس می‌رسد.

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

۱۱۲- اگر  $A$  ماتریس مربعی از مرتبه ۲ و  $2A - \Delta I = A^2$  باشد آنگاه دترمینان  $I - A$  کدام است؟

- (۱)  $\pm 4$  (۲)  $\pm \sqrt{6}$  (۳)  $\pm 36$  (۴)  $\pm 6$

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$A^2 - \Delta I = 2A \Rightarrow A^2 = \Delta I + 2A \quad (1)$$

با توجه به تعویض پذیری  $A$  و  $I$ ، می‌توانیم از اتحاد مرتبه ۲ کمک بگیریم.

$$(I - A)^2 = I^2 - 2AI + A^2 = I - 2A + A^2$$

$$\xrightarrow{(1)} (I - A)^2 = I - 2A + (\Delta I + 2A) = \Delta I$$

$$\Rightarrow |(I - A)^2| = |\Delta I| = \Delta^2 |I| = 36$$

$$\Rightarrow |I - A|^2 = 36 \Rightarrow |I - A| = \pm 6$$

دقت کنید که  $|I| = 1$  است.

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۲۱، ۳۰ و ۳۱)

۱۱۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل دترمینان  $|A| |A^T|$  کدام است؟

- (۱) ۳۲      (۲) ۱۶      (۳) ۸      (۴) ۲

۱۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

می‌توانیم دترمینان ماتریس  $A$  را به روش ساروس یا بسط دادن نسبت به هریک از سطرها و یا ستون‌ها محاسبه کنیم. ما دترمینان را نسبت به ستون دوم که صفرهای بیشتر دارد محاسبه می‌کنیم.

$$|A| = 2 \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 2(2-1) = 2$$

$$||A| |A^T| = |2A^T| = 2^3 |A^T| \quad \text{می‌دانیم وقتی عددی از دترمینان بیرون می‌آید به توان مرتبه ماتریس می‌رسد، پس:}$$

$$\text{همچنین می‌دانیم } |A^n| = |A|^n \text{ پس:}$$

$$8 |A^T| = 8 |A|^T = 8 \times 2^T = 32$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۳۱)

۱۱۴- اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ a-1 & 2 \end{bmatrix}$  وارون‌پذیر نباشد و  $B = \begin{bmatrix} a & a+2 & a+3 \\ a+1 & 2a & a+4 \\ a+1 & a+1 & 3a \end{bmatrix}$ ، در این صورت دترمینان  $-B^{-2}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{216}$       (۲)  $-\frac{1}{36}$       (۳)  $\frac{1}{6}$       (۴)  $-\frac{1}{6}$

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

ماتریس مربعی  $A$  وارون‌پذیر نیست یعنی  $|A| = 0$  است، پس:

$$|A| = 2a - (a-1) = 0 \Rightarrow 2a + 1 - a = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$\xrightarrow{a=-1} B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & 3 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

ماتریس  $B$ ، یک ماتریس بالامتلی می‌باشد و دترمینان ماتریس بالامتلی برابر با حاصل ضرب درایه‌های روی قطر اصلی است. پس:

$$|B| = (-1)(-2)(-3) = -6$$

حال می‌خواهیم دترمینان  $-B^{-2}$  را محاسبه کنیم.

$$|-B^{-2}| = (-1)^2 |B^{-2}| = -|B^{-1}|^2 = -\frac{1}{|B|^2} = -\frac{1}{(-6)^2} = -\frac{1}{36}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۳۱)

۱۱۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 12 & -1 \\ 2 & 29 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$  و  $B^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$ ، حاصل دترمینان ماتریس  $-\frac{1}{4}A^{-1}BA$  برابر کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳) ۱ (۴)  $-1$

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم: (۱) برای دو ماتریس مربعی و هم‌مرتبه  $A$  و  $B$ ،  $|AB| = |A||B|$  است.

(۲) اگر  $A$  وارون‌پذیر باشد، آنگاه  $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$ .

(۳) اگر عدد از دترمینان بیرون بیاید، به توان مرتبه ماتریس می‌رسد.

$$|kA| = k^n |A|$$

بنابراین:

$$|-\frac{1}{4}A^{-1}BA| = (-\frac{1}{4})^2 |A^{-1}| |B| |A| = \frac{1}{4} \times \frac{1}{|A|} |B| |A|$$

$$= \frac{1}{4} |B| \quad (1)$$

$$\text{در ضمن } |B| = \frac{1}{|B^{-1}|} = \frac{1}{-4} \text{ است، پس } |B^{-1}| = \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -4 \end{vmatrix} = -4$$

پس از رابطه (۱) نتیجه می‌گیریم:

$$|-\frac{1}{4}A^{-1}BA| = \frac{1}{4} \times \frac{1}{-4} = -\frac{1}{16}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۳۱)

۱۱۶- اگر  $a \equiv 50 \pmod{52}$ ، باقی‌مانده تقسیم  $3a^3 - a^2 + a + 11$  بر ۱۳ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۷

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} a \equiv 50 \pmod{52} \rightarrow a \equiv 50 \pmod{13} \equiv -2 \\ 13 \mid 52 \end{cases}$$

$$a \equiv -2 \rightarrow 3a^3 - a^2 + a + 11 \equiv 3(-2)^3 - (-2)^2 + (-2) + 11 \equiv 7$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۱۷- اولین عدد چهاررقمی که عضو  $[-۲]_{۱۹}$  است به کدام کلاس هم‌ارزی به پیمانه  $m = ۱۱$  تعلق دارد؟

- (۱)  $[۴]_{۱۱}$       (۲)  $[۷]_{۱۱}$       (۳)  $[۵]_{۱۱}$       (۴)  $[۶]_{۱۱}$

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$x \in [-۲]_{۱۹} \rightarrow x \equiv -۲ \rightarrow x = ۱۹q - ۲$$

$$\rightarrow x = ۱۰۰۵ \text{ اولین } x \text{ چهاررقمی}$$

$$۱۰۰۵ \equiv ۵ - ۰ + ۰ - ۱ \equiv ۴ \rightarrow ۱۰۰۵ \in [۴]_{۱۱}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۱۱۸- اگر  $۳a \equiv ۱$  و  $a^۳ \equiv ۲$  ( $m > ۱, m \in \mathbb{N}$ ) مجموع ارقام  $m$  کدام است؟

- (۱) ۷      (۲) ۸      (۳) ۹      (۴) ۶

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$۳a \equiv ۱ \xrightarrow{\text{توان } ۳} ۲۷a^۳ \equiv ۱ \Rightarrow ۵۴ \equiv ۱ \rightarrow m \mid ۵۳$$

$$a^۳ \equiv ۲ \xrightarrow{\times ۲۷} ۲۷a^۳ \equiv ۵۴$$

$$\xrightarrow{\text{عدد اول } ۵۳} m = ۵۳$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۱۹- باقی‌مانده  $۳^{۱۴۰۰}$  بر ۹۹ کدام است؟

- (۱) ۸۲      (۲) ۶۱      (۳) ۷۲      (۴) ۴۵

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

طبق تمرین ۳ صفحه ۲۹ اگر  $n$  یک مقسوم‌علیه پیمانه باشد اگر  $a \equiv b$  آنگاه  $a \equiv b$  از آنجایی که ۹ و ۱۰ مقسوم‌علیه ۹۰ هستند به جای آنکه با عدد بزرگی مثل ۹۰ کار کنیم کافی است با ۹ یا ۱۱ یا هر دو کار کنیم.

از رابطه روبرو کافی است:

$$۳^{۱۴۰۰} \equiv ۰$$

گزینه‌ای را پیدا کنیم که مضرب ۹ باشد یعنی گزینه ۴ یا ۳.

با استفاده از فرما داریم:

$$۳^{۱۰} \equiv ۱ \Rightarrow ۳^{۱۴۰۰} \equiv ۱$$

یعنی باید گزینه‌ای باشد که در تقسیم بر ۱۱ باقی‌مانده ۱ دارد، یعنی گزینه ۴.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۹)

محل انجام محاسبه

۱۲۰- اگر  $a^2 + b^2 \equiv ab \pmod{1001}$  حاصل  $(a^2 + b^2, 91)$  کدام است؟  $(a, b \in \mathbb{Z})$

- ۷ (۱)      ۱۳ (۲)      ۵۶ (۳)      ۹۱ (۴)

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$1001 = 7 \times 11 \times 13 = 91 \times 11$$

$$a^2 + b^2 \equiv ab \pmod{1001} \rightarrow a^2 + b^2 \equiv ab \pmod{91} \rightarrow 91 \mid a^2 - ab + b^2$$

$$a^2 + b^2 = (a+b)(a^2 - ab + b^2) \text{ چون}$$

$$91 \mid a^2 + b^2 \Rightarrow (a^2 + b^2, 91) = 91$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۹)

۱۲۱- معادله سیاله  $(3a-1)x + (a+2)y = 98$  دارای جواب است، اگر و تنها اگر  $a \in A$  باشد. مجموعه  $A$  کدام است؟

- ۱)  $A = \{7k \mid k \in \mathbb{Z}\}$       ۲)  $A = \{\text{اعداد اول}\}$       ۳)  $A = \mathbb{Z}$       ۴)  $A = \{2k \mid k \in \mathbb{Z}\}$

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

شرط وجود جواب برای معادله  $ax + by = c$  آن است که  $(a, b) \mid c$  یعنی  $98 \mid (3a-1, a+2)$  پس لازم است ب.م.م  $a+2$  و  $3a-1$  محاسبه شود.

$$(3a-1, a+2) = d \xrightarrow{\text{طبق تعریف}} d \mid 3a-1 \Rightarrow d \mid 3a-1 \Rightarrow d \mid 7$$

$$d \mid a+2 \Rightarrow d \mid 3a+6$$

یعنی  $d=1$  یا  $d=7$  که در هر دو حالت ۹۸ بر هر دو بخش پذیر است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۶)

۱۲۲- در معادله سیاله  $132x + 96y = [42, 68]$  باقی مانده  $y$  به ۱۱ کدام است؟

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

۱۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا ک.م.م اعداد ۴۲ و ۶۸ را با تجزیه آنها محاسبه می کنیم (عوامل مشترک و غیرمشترک با توان بالاتر)

$$132x + 96y = [2^2 \times 17, 2^3 \times 3 \times 7]$$

$$\Rightarrow 12 \times 11x + 8 \times 12y = 12 \times 7 \times 17$$

حال طرفین را به ۱۲ تقسیم می کنیم.

$$11x + 8y = 119 \Rightarrow 8y \equiv 119 \pmod{11} \Rightarrow -3y \equiv 9 \pmod{11} \Rightarrow y \equiv -3 \pmod{11}$$

$$y \equiv 8$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۲۶ تا ۲۹)

۱۲۳-  $a \equiv 3b^{13}$  و در تقسیم  $a$  بر  $b$ ، باقیمانده و خارج قسمت به ترتیب ۱۷ و ۱۹ می‌باشد. برای  $a$  چند مقدار طبیعی و سه‌رقمی داریم؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$a = 19b + 17, a \equiv 3b^{13} \rightarrow 19b + 17 \equiv 3b^{13} \rightarrow 16b \equiv -17$$

$$\rightarrow 3b \equiv -30 \rightarrow b \equiv -10 \equiv 3 \rightarrow \begin{cases} b = 13q + 3 \\ b > 17 \rightarrow q \geq 2 \end{cases}$$

$$\rightarrow a = 19b + 17 \rightarrow a = 19(13q + 3) + 17$$

$$q \geq 2$$

$$\rightarrow \begin{cases} a = 247q + 74 \xrightarrow{\text{سه رقمی}} \\ q = 2, 3 \end{cases}$$

پس  $a$ ، ۲ مقدار ۳ رقمی دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۴)

۱۲۴- اگر کوچکترین عدد به فرم  $7^n$  در تقسیم بر ۴۳ باقی‌مانده ۱ داشته باشد، آنگاه باقی‌مانده  $(12-n)!$  بر ۱۹ کدام است؟ ( $n \in \mathbb{N}$ )

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

توان‌های عدد ۷ به پیمانه ۴۳ را بررسی می‌کنیم، داریم:

$$7^6 \equiv 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 7^3 \equiv -1$$

در نتیجه کمترین مقدار  $n$  برابر ۶ است.

حال باید باقی‌مانده  $6! = 720$  را بر ۱۹ پیدا کنیم.

$$6! \equiv 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \equiv 18 \times 20 \times 2 \equiv (-1)(1)(2) \equiv 17$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۲۵- امروز جمعه است. اگر  $2x + 5$  روز بعد دوشنبه باشد،  $x^2$  روز قبل چه روزی از هفته بوده است؟

(۱) دوشنبه (۲) جمعه (۳) چهارشنبه (۴) پنج‌شنبه

۱۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

از جمعه تا دوشنبه باید ۳ روز مفید جلو برویم، پس:

$$2x + 5 \equiv 3 \Rightarrow 2x \equiv -2 \Rightarrow x \equiv -1 \Rightarrow x^2 \equiv 1$$

پس باید یک روز مفید به عقب برگردیم. در نتیجه، جواب پنج‌شنبه است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۴)

محل انجام محاسبه

۱۲۶- رقم یکان  $1!^{1!} + 2!^{2!} + 3!^{3!} + \dots + 1400!^{1400!}$  کدام است؟

- ۵ (۱)      ۷ (۲)      ۹ (۳)      ۸ (۴)

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه رقم یکان کافی است باقی مانده عدد حاصل را به  $10$  محاسبه کنیم. عدد  $n!$  از  $5!$  به بعد به صفر ختم می شود. یعنی رقم یکان آن صفر است.

$$1!^{1!} + 2!^{2!} + 3!^{3!} + 4!^{4!} \equiv 1 + 2^2 + 6^6 + 24^{24} \equiv ? \pmod{10}$$

از طرفی هر عدد که به  $4$  ختم شود در توان های زوج به  $6$  ختم می شود و هر عدد که به  $6$  ختم شود در هر توانی به  $6$  ختم می شود.

$$1 + 4 + 6 + 6 \equiv 7 \pmod{10}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۹)

۱۲۷- اگر  $3^n \equiv 65 \pmod{100}$  آنگاه  $n$  چند مقدار طبیعی و  $2$  رقمی دارد؟

- ۲۰ (۱)      ۲۱ (۲)      ۲۲ (۳)      ۲۳ (۴)

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

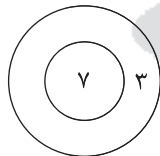
$$\begin{cases} 65 \mid 3^n - 2^n \\ 65 = 5 \cdot 13 \end{cases} \Rightarrow 4 \mid n \Rightarrow n = 4q$$

که برای  $n, 22$  مقدار به دست می آید.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۱۸ تا ۲۰)

۱۲۸- تیراندازی به سمت یک هدف تیراندازی می کند، اگر او تیر را به دایره با شعاع کوچک تر بزند  $7$  امتیاز و اگر به ناحیه بین دو دایره بزند  $3$  امتیاز کسب می کند. اگر وی  $100$  امتیاز گرفته باشد و  $30$  تیر انداخته باشد، کدام گزینه نمی تواند تعداد تیرهایی که اصلاً به هدف

نخورده را بیان کند؟



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

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

$x$ : تعداد تیرهایی که به دایره با شعاع کوچک تر خورده است.

$y$ : تعداد تیرهایی که به ناحیه بین دو دایره خورده است.

$$7x + 3y = 100$$

$$7x \equiv 100 \pmod{3} \Rightarrow x \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow x = 3k + 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{1}{3}$$

$$7(3k + 1) + 3y = 100 \Rightarrow y = -7k + 31 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{31}{7}$$

تعداد تیرها عددی حسابی است.

$k = 0 \Rightarrow x = 1, y = 31$  \* است.  $30$  است.

$$k = 1 \Rightarrow x = 4, y = 24 \Rightarrow 30 - 24 - 4 = 2$$

$$k = 2 \Rightarrow x = 7, y = 17 \Rightarrow 30 - 17 - 7 = 6$$

$$k = 3 \Rightarrow x = 10, y = 10 \Rightarrow 30 - 10 - 10 = 10$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۸)

۱۲۹- فرض کنید  $A = \overline{ab + abab}$ ؛ اگر  $6A$  مربع کامل باشد، حاصل  $a + b$  کدام می‌تواند باشد؟

۱۲ (۴)

۱۸ (۳)

۹ (۲)

۱۴ (۱)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \overline{ab + abab} = \overline{ab + 10 \cdot ab + ab}$$

$$A = 102 \overline{ab} = 2 \times 3 \times 17 \overline{ab}$$

$$\Rightarrow 6A = 6^2 \times 17 \times \overline{ab}$$

$6A$  زمانی مربع کامل است که  $\overline{ab} = 17k^2$ .

$$k=1 \Rightarrow \overline{ab} = 17$$

$$k=2 \Rightarrow \overline{ab} = 17 \times 4 = 68$$

پس  $a+b=8$  یا  $14$  است.

۱۳۰- رابطه  $7^{2n+19} \equiv -7^n - 1 \pmod{19}$  همواره برقرار است. کدام گزینه درست است؟

 $n \in \mathbb{N}$  (۴)
 $n^2 \equiv 1 \pmod{19}$  (۳)
 $n \equiv 1 \pmod{19}$  (۲)
 $n \equiv 1 \pmod{19}$  (۱)

۱۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$7^{2n+19} \equiv -7^n - 1 \pmod{19} \Rightarrow 7^n(7^{2n+19}) \equiv -7^{2n+19} - 7^n \pmod{19}$$

$$7^{2n+19} \equiv 1 \pmod{19} \rightarrow 7^{2n+19} \equiv 1 \pmod{19}$$

$$\rightarrow 7^{2n+2} \equiv 7^{19} \equiv -8 \pmod{19}$$

$$n = 2q+1 \rightarrow 7^n(7^{2n+19}) \equiv 7^{2q+1} \times 8 \equiv 56 \equiv -1 \pmod{19}$$

$$n = 2q+2 \rightarrow 7^n(7^{2n+19}) \equiv -8 \times -7 \equiv 56 \equiv -1 \pmod{19}$$

$$\rightarrow n \equiv \pm 1 \pmod{19} \rightarrow n^2 \equiv 1 \pmod{19}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۲۱)



۱۳۱- چند تا از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) در هنگام راه رفتن اصطکاک کفشها با زمین از نوع اصطکاک ایستایی است.  
 (ب) جسم همواره در جهت برابند نیروهای وارد بر آن حرکت می کند.  
 (ج) نیروی عمودی تکیه گاه وارد بر جسم، عکس العمل وزن جسم است.  
 (د) واکنش نیروی مقاومت هوای وارد بر جسمی که در هوا سقوط می کند، به مولکولهای هوا وارد می شود.
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

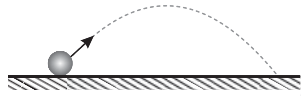
۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارتهای:

- (الف) درست؛ چون در راه رفتن سطح کنش نسبت به سطح زیرین نمی لغزد، اصطکاک ایستایی است.  
 (ب) نادرست؛ جسم همواره در جهت برابند نیروها شتاب می گیرد.  
 (ج) نادرست، عکس العمل نیروی وزن به زمین وارد می شود.  
 (د) درست، نیروی مقاومت هوا از طرف مولکولهای هوا به جسم وارد می شود، پس واکنش این نیرو به مولکولهای هوا وارد می شود.

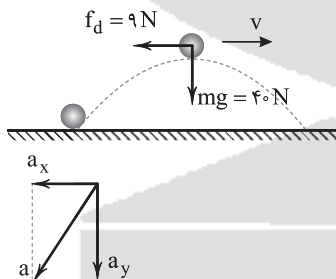
۱۳۲- گلوله‌ای به جرم ۴ کیلوگرم را از سطح زمین مطابق شکل، پرتاب می کنیم. اگر در بالاترین نقطه مسیر که بردار سرعت کاملاً موازی افق

زمین است، نیروی مقاومت هوا ۹ نیوتون باشد، بزرگی شتاب در SI و جهت شتاب حرکت در این لحظه کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱)  $10/25$  و  $\swarrow$   
 (۲)  $10/5$  و  $\swarrow$   
 (۳)  $10/75$  و  $\swarrow$   
 (۴)  $11$  و  $\swarrow$

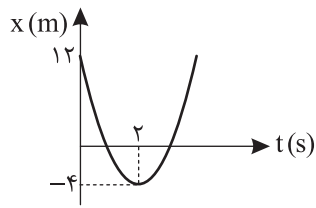
۱۳۲. گزینه ۱ صحیح است.



$$f_{net} = ma \Rightarrow \sqrt{9^2 + 40^2} = 4a \Rightarrow a = \frac{41}{4} = 10.25 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۶)

۱۳۳- سهمی شکل زیر، نمودار مکان - زمان جسمی  $2 \text{ kg}$  که روی خط راست حرکت می کند را نشان می دهد. در ثانیه پنجم نیروی متوسط



خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

۸ (۱)

۱۶ (۲)

۲۴ (۳)

۳۲ (۴)

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از معادله مستقل از سرعت اولیه:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

$$t = 2 \text{ s}, v = 0, \Delta x = -16 \text{ m}$$

$$-16 = -\frac{1}{2}a \times 4 + 0 \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

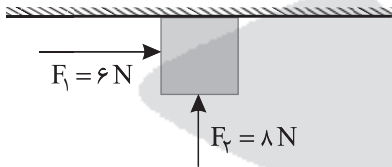
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}} = 2 \times 8 = 16 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ و ۳۳)

۱۳۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $M = 0.5 \text{ kg}$ ، تحت تأثیر نیروهای افقی و قائم  $F_1 = 6 \text{ N}$  و  $F_2 = 8 \text{ N}$  زیر سقف افقی اتاق از حال سکون

به حرکت درمی آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سقف برابر یک باشد، تندی متوسط جسم در ۴ ثانیه ابتدای حرکت چند متر بر

ثانیه است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



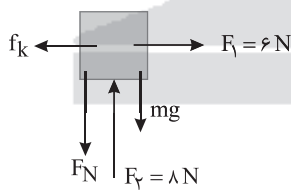
۷ (۱)

۱۲ (۲)

۲۴ (۳)

۲۸ (۴)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$f_k = \mu_k F_N = 1 \times (F_2 - mg) = 1 \times (8 - 5) = 3 \text{ N}$$

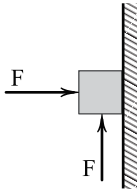
$$F_1 - f_k = ma \Rightarrow 6 - 3 = 0.5a \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = 0, v = at + v_0 \xrightarrow{t=4\text{s}} v = 6 \times 4 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} = \frac{24}{2} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۳۵- مطابق شکل زیر، کتابی به جرم  $۲/۴$  کیلوگرم را توسط دو نیروی افقی و قائم  $F$  به دیواری تکیه داده‌ایم. حداکثر نیروی  $F$  چند نیوتون

باشد تا کتاب روی دیوار ساکن بماند؟ ( $\mu_s = ۰/۲$ ,  $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

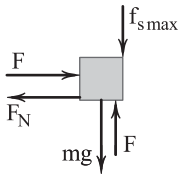


۱۲ (۱)

۲۰ (۲)

۲۴ (۳)

۳۰ (۴)



۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای محاسبه حداکثر نیروی  $F$  باید نیروی اصطکاک  $f_{s,max}$  رو به پایین و هم‌جهت با وزن باشد.

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_N = F \quad (۱)$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow f_{s,max} + mg = F \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \mu_s F + mg = F \Rightarrow ۰/۲F + ۲۴ = F$$

$$۰/۸F = ۲۴ \Rightarrow F = ۳۰ \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۳۶- معادله مکان - زمان متحرکی به جرم  $۸۰۰ \text{ g}$  که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = \frac{t^2}{۴} - ۲t + ۷$  داده شده است.

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در  $۱۰$  ثانیه اول حرکت چند نیوتون است؟

۰/۸ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

چون شتاب حرکت ثابت است، نیروی متوسط وارد بر جسم با نیروی لحظه‌ای وارد بر آن برابر است.

$$\begin{cases} x = \frac{t^2}{۴} - ۲t + ۷ \\ x = \frac{1}{۴}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{۴}a = \frac{1}{۴} \Rightarrow a = \frac{1}{۲} \frac{m}{s^2}$$

$$\bar{F} = F = ma = ۰/۸ \times \frac{1}{۲} = ۰/۴ \text{ N}$$

۱۳۷- جسمی ۲ کیلوگرمی از ارتفاع بسیار زیاد رها می‌شود. اگر رابطه نیروی مقاومت هوا با سرعت جسم در SI به صورت  $f_d = 0.4v$  باشد،

وقتی تندی حرکت  $20 \frac{m}{s}$  می‌شود، شتاب حرکت ..... متر بر مجذور ثانیه و تندی حدی حرکت جسم ..... متر بر ثانیه است.

- (۱) ۵۰۰ و ۶ (۲) ۵۰ و ۶ (۳) ۱۴ و ۵۰۰ (۴) ۱۴ و ۵۰

۱۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow f_d = 0.4 \times 20 = 8 N$$

$$mg - f_d = ma \Rightarrow 20 - 8 = 2a \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

در تندی حدی نیروی مقاومت هوا برابر وزن جسم می‌شود.

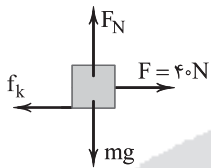
$$mg = fd \Rightarrow 20 = 0.4v \Rightarrow v = \frac{200}{4} = 50 \frac{m}{s}$$

۱۳۸- جسمی به جرم ۸ کیلوگرم توسط نیروی افقی  $40$  نیوتون کشیده شده و با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  روی مسیر افقی در حال حرکت است.

اگر این نیرو حذف شود، جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $2/4$  (۴) ۳

۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$f_{net_x} = 0 \Rightarrow F - f_k = 0$$

$$\Rightarrow F = f_k = 40 N$$

$$f_{net_x} = ma \Rightarrow -f_k = ma$$

$$\Rightarrow -40 = 8a \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 12 \Rightarrow t = 2/4 s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳۹)

۱۳۹- جسمی به جرم  $5\text{kg}$  روی سطح افقی با ضرایب اصطکاک  $\mu_k = 0.3$  و  $\mu_s = 0.4$  ساکن است. ناگهان نیروی افقی و متغیر  $F$  که معادله

آن در SI به صورت  $F = 2t^2 - 3t + 11$  است، به جسم اثر می‌کند. درست یک ثانیه پس از شروع حرکت جسم، شتاب آن چند متر بر

مجذور ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۳/۲ (۴)

۲/۸ (۳)

۲/۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه جسم شروع به حرکت کند، باید نیروی محرک با  $f_{s\max}$  (نیروی اصطکاک ایستایی آستانه حرکت) برابر باشد.

$$f_{s\max} = \mu_s \cdot F_N = 0.4 \times (5 \times 10) = 20\text{N}$$

$$F = f_{s\max} \rightarrow 2t^2 - 3t + 11 = 20 \rightarrow t = 3\text{s}$$

یک ثانیه بعد، یعنی در لحظه  $t = 4\text{s}$ :

$$\xrightarrow{t=4\text{s}} F = 2 \times 4^2 - 3 \times 4 + 11 = 31\text{N}$$

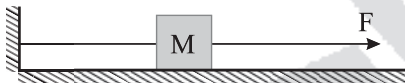
$$F_{\text{net}} = F - f_k = F - \mu_k(mg) = ma$$

$$\rightarrow 31 - 0.3(5 \times 10) = 5a \rightarrow a = 3.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۴۰- جسم  $M$  به وسیله نخى به دیوار قائم متصل شده است و بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح، برابر  $16$  نیوتون است.

اگر نیروی افقی  $F_1 = 12\text{N}$  به جسم وارد شود، نیروی کشش نخ برابر  $T_1$  و اگر نیروی افقی  $F_2 = 20\text{N}$  به جسم وارد شود، نیروی

کشش نخ برابر  $T_2$  خواهد بود.  $(T_2 - T_1)$  چند نیوتون است؟



۴ (۲)

۱) صفر

۱۲ (۴)

۳) ۸

۱۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

در حالت اول چون نیروی  $F$  کوچک‌تر از  $f_{s\max}$  است، پس اصطکاک ایستایی برابر همان نیروی  $F_1 = 12\text{N}$  است و نیروی کشش نخ  $T_1$  برابر صفر

خواهد بود.

اما در حالت دوم، براساس شکل زیر داریم:



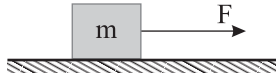
$$F_{\text{net}} = F_2 - f_{s\max} - T_2 = 0$$

$$\rightarrow T_2 = 20 - 16 = 4\text{N}$$

$$\rightarrow T_2 - T_1 = 4\text{N}$$

۱۴۱- به جسم ساکنی روی سطح افقی به جرم  $4\text{kg}$ ، نیروی افقی  $12$  نیوتونی در  $t = 0$  وارد شده و جسم شروع به حرکت می‌کند. در  $t = t_1$

نیرو قطع شده و در  $t = 3t_1$  جسم مجدداً متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

۰/۴ (۴)

۰/۳ (۳)

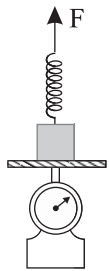
۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} a_x &= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - 0}{t_1} \\ a_y &= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - v}{3t_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |a_x| = 2|a_y|$$

$$\frac{F - f_k}{m} = 2 \frac{f_k}{m} \Rightarrow F = 3f_k \Rightarrow 12 = 3f_k \Rightarrow f_k = 4\text{N}$$

$$f_k = \mu_k \times F_N \Rightarrow f_k = \mu_k mg \Rightarrow 4 = \mu_k \times 40 \Rightarrow \mu_k = 0.1$$

۱۴۲- در شکل زیر جسمی به جرم  $m$  روی ترازویی قرار دارد و در حالی که فنر نسبت به طول طبیعی‌اش،  $4\text{cm}$  کشیده شده است، ترازو نیوتون را نشان می‌دهد. اگر با همین فنر بخواهیم همین جسم را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  با شتاب  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  بکشیم،



طول فنر نسبت به حالت عادی آن  $8\text{cm}$  افزایش می‌یابد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۲/۷۵ (۱)

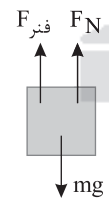
۳/۲۵ (۲)

۳/۵ (۳)

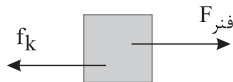
۳/۷۵ (۴)

۱۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون فنر نسبت به طول عادی کشیده شده است، پس به جسم نیرویی به سمت بالا از طرف فنر وارد می‌شود.  $F_N$  عدد نمایش داده شده توسط ترازو است.



$$F_{\text{net}} = 0 \rightarrow F_{\text{فنر}} + F_N = mg \rightarrow k \times 4 + 45 = 10 \cdot m \quad (1)$$

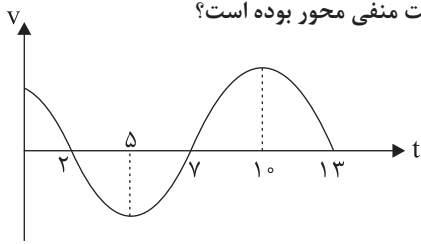


$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{فنر}} - f_k = 0 \rightarrow k \times 8 - 0.2 \times m \times 10 = 3m \quad (2)$$

$$\frac{(2) \cdot (1)}{\lambda k = \Delta m} \rightarrow \begin{cases} 4k + 45 = 10 \cdot m \\ \lambda k = \Delta m \end{cases} \rightarrow k = \frac{45}{12} \frac{\text{N}}{\text{cm}} = 3.75 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

محل انجام محاسبه

۱۴۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ جهت نیروی خالص وارد بر جسم چند بار تغییر کرده و چند ثانیه نیروی خالص وارد بر جسم در جهت منفی محور بوده است؟



(۱) ۵، ۱

(۲) ۸، ۲

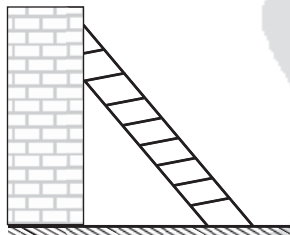
(۳) ۸، ۱

(۴) ۵، ۲

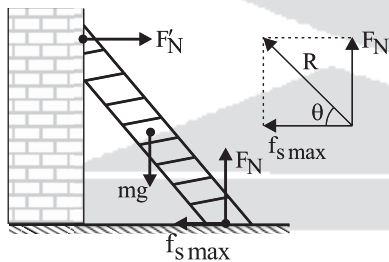
۱۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

جهت نیروی خالص وارد بر جسم زمانی تغییر می کند که علامت شتاب عوض شود. این اتفاق در بیشینه و کمینه نمودار سرعت - زمان رخ می دهد، یعنی در لحظات  $t = 5s$  و  $t = 10s$ . پس دو بار تغییر جهت داده است. برای آنکه نیروی خالص در جهت منفی محور مکان باشد، باید شتاب منفی باشد (یعنی شیب خط مماس بر نمودار  $v-t$ ). پس در بازه  $0 < t < 5$  و  $10 < t < 13$  شتاب و نیرو منفی است، یعنی مجموعاً ۸s.

۱۴۴- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $m$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و در آستانه لغزش روی سطح افقی دارای ضریب اصطکاک ایستایی  $0.75$  قرار گرفته است. نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می شود، چند برابر وزن نردبان است؟

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

۱۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

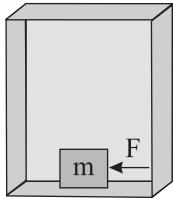


$$F_N = mg, f_{s,max} = \mu_s \times F_N = \frac{3}{4} mg$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{(mg)^2 + \left(\frac{3}{4}mg\right)^2}$$

$$R = \frac{5}{4} mg \Rightarrow \frac{R}{mg} = \frac{5}{4}$$

۱۴۵- در شکل زیر، آسانسور با شتاب تندشونده  $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$  رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اگر نیروی افقی  $40$  نیوتونی به جعبه‌ای  $10$  کیلوگرمی روی کف آسانسور که در ابتدا ساکن است، وارد شود، شتاب حرکت جعبه نسبت به کف آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2}, \mu_s = 0.6, \mu_k = 0.4)$$

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳)  $\sqrt{29}$ 

(۴) ۱

۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{net} = ma \rightarrow mg - F_N = ma \rightarrow F_N = m(g - a) = 10 \times 5 = 50 \text{ N}$$

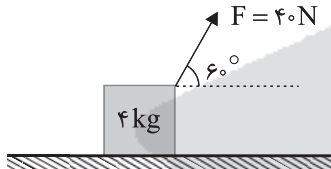
$$f_{smax} = \mu_s \cdot F_N = 0.6 \times 50 = 30 \text{ N}$$

چون  $F > f_{smax}$  است، جسم روی کف آسانسور شروع به حرکت می‌کند.

$$f_k = \mu_k \times F_N = 0.4 \times 50 = 20 \text{ N}$$

$$F_{net} = F - f_k = ma \rightarrow 40 - 20 = 10 \cdot a \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۱۴۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک، با شتاب ثابت  $2/2 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند.

در مدت  $5$  ثانیه ابتدای حرکت، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟(۱)  $-30.8$ (۲)  $-242$ (۳)  $-550$ (۴)  $-792$ 

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$d = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t = \frac{1}{2} \times 2/2 \times 25 = 27.5 \text{ m}$$

$$v = at + v_0 = 5 \times 2/2 = 11 \frac{m}{s}$$

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times 121 = 242 \text{ J}$$

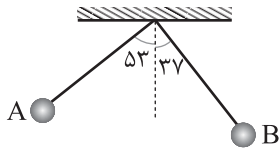
$$W_F = Fd \cos 60 = 40 \times 27.5 \times \frac{1}{2} = 550 \text{ J}$$

$$W_T = W_F + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = 242 - 550 = -308 \text{ J}$$



۱۴۷- در شکل زیر، جرم گلوله آونگ  $500\text{g}$  و طول آونگ  $2\text{m}$  است. گلوله از نقطه A رها می‌شود. کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا B

چند ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



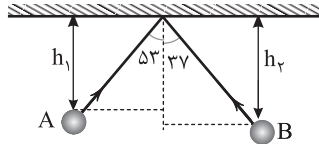
۲ (۱)

-۲ (۲)

۱ (۳)

-۱ (۴)

۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.



$$h_2 = h \cos 37^\circ = 2 \times 0.8 = 1.6\text{m}$$

$$h_1 = h \cos 53^\circ = 2 \times 0.6 = 1.2\text{m}$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = 1.6 - 1.2 = 0.4\text{m}$$

$$W_{mg} = mg\Delta h = 0.5 \times 10 \times 0.4 = 2\text{J}$$

۱۴۸- در اثر اعمال نیروی  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  در SI به جسمی، این جسم جابه‌جایی  $\vec{d} = 3\vec{j}$  را در SI طی می‌کند. کار انجام شده توسط این نیرو

روی جسم چند ژول است؟

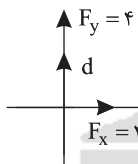
۱۲ (۲)

۹ (۱)

(۴) با معلومات داده‌شده قابل محاسبه نیست.

۱۵ (۳)

۱۴۸. گزینه ۲ صحیح است.



بردار جابه‌جایی در جهت y است، پس کار نیروی  $F_x$  صفر است و تنها کافی است کار نیروی  $F_y$  را حساب کنیم.

$$W = F_y \times d \times \cos(0) = 4 \times 3 = 12\text{J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۵)

۱۴۹- از یک بلندی به ارتفاع ۲۰ متر گلوله‌ای به جرم ۴ kg بدون سرعت اولیه رها شده و با تندی  $15 \frac{m}{s}$  به زمین می‌خورد. اندازه کار نیروی

مقاومت هوا در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۳۵۰

۱۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

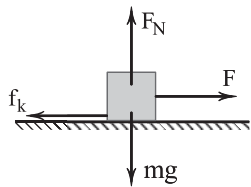
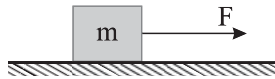
$$\Delta K + \Delta U = W_{f_k} \Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) - mg\Delta h = W_{f_k}$$

$$\frac{1}{2} \times 4 \times (15^2 - 0) - 4 \times 10 \times 20 = W_{f_k} \Rightarrow 450 - 800 = W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -350 J$$

۱۵۰- مطابق شکل زیر، به جسم ساکن ۲ kg نیروی افقی F به مدت ۲ ثانیه اثر کرده و در پایان این مدت تندی جسم به  $4 \frac{m}{s}$  می‌رسد. توان

نیروی F چند وات است؟ (اصطکاک ناچیز است.)

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴) ۹



$$W_T = \Delta k \Rightarrow W_F = K_v - K_i$$

$$W_F = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 \Rightarrow W_F = 16 J$$

$$P = \frac{W_F}{t} = \frac{16}{2} = 8 W$$

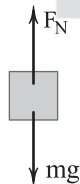
(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۱ و ۷۳)

۱۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

۱۵۱- شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم داخل آسانسوری ساکن قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین شروع به حرکت کند، کار

نیروی عمودی تکیه‌گاه در ثانیه اول حرکت چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۴۸۰ (۲) -۴۸۰ (۳) ۷۲۰ (۴) -۷۲۰



$$v = at + v_0 = 2 \times 1 = 2 \frac{m}{s}$$

$$d = \Delta y = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = 1 m$$

$$W_T = \Delta k \Rightarrow W_{F_N} + W_{mg} = k_v - k_i$$

$$W_{F_N} + 60 \times 1 \cos 0^\circ = \frac{1}{2} \times 60 \times 2^2 \Rightarrow W_{F_N} = -480 J$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۱)

۱۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

۱۵۲- جسمی با سرعت  $v$  در حال حرکت است. اگر  $5$  متر بر ثانیه از سرعت آن کاسته شود،  $19$  درصد انرژی جنبشی آن تغییر می‌کند. سرعت اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟

- ۳۵ (۱)      ۴۰ (۲)      ۴۵ (۳)      ۵۰ (۴)

۱۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

چون سرعت کم شده، بنابراین انرژی جنبشی نیز کاهش می‌یابد.

$$k_f = k_i - 0.19 k_i = 0.81 k_i \Rightarrow \frac{1}{2} m (v - 5)^2 = 0.81 \times \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow v - 5 = 0.9 v \Rightarrow 0.1 v = 5 \Rightarrow v = 50 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۴)

۱۵۳- در چند مورد از حرکت‌های زیر، انرژی جنبشی متحرک در طی مسیر همواره ثابت می‌ماند؟

الف) حرکت اتومبیلی با تندی و جرم ثابت، وقتی به دور یک میدان می‌چرخد.

ب) حرکت یک قطره باران، وقتی با سرعت حدی به زمین نزدیک می‌شود.

ج) گلوله یخی که با تندی ثابت روی سطح زمین خشک دارای اصطکاک کشیده می‌شود.

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

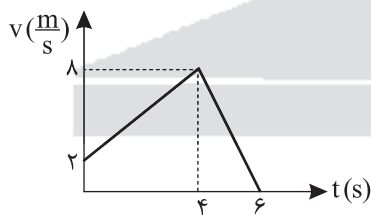
۱۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

باید توجه داشت که در بررسی انرژی جنبشی، فقط تندی جسم مطرح است و تغییر جهت بردار سرعت تأثیری ندارد. پس در حرکت «الف»، انرژی جنبشی ثابت است.

در حرکت قطره باران، ابتدا تندی افزایش یافته و پس از رسیدن به حد مشخصی ثابت خواهد شد. پس وقتی قطره باران با تندی حرکت می‌کند، انرژی جنبشی ثابت است.

در حرکت گلوله یخی با اینکه تندی ثابت است، اما به دلیل تبدیل کار نیروی اصطکاک به انرژی درونی، بخشی از یخ ذوب شده و جرم گلوله یخی تغییر می‌کند. در نتیجه، حرکت «ج» نیز دارای انرژی جنبشی کم می‌شود.

۱۵۴- نمودار سرعت - زمان جسم  $4$  کیلوگرمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کل کار انجام شده روی جسم در  $6$  ثانیه اول، چند ژول است؟



- ۱۲۸ (۱)      ۱۲۰ (۲)  
۲۴۸ (۳)      -۸ (۴)

۱۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

کل کار انجام شده تغییرات انرژی جنبشی است.

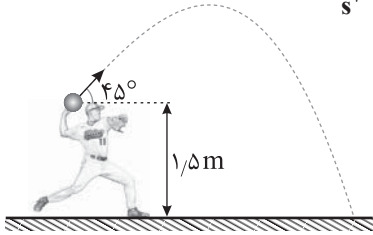
$$t = 0 \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

$$t = 6s \Rightarrow v_2 = 0$$

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_T = \frac{1}{2} \times 4 \times (0 - 4) = -8 J$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۵۵- ورزشکاری گلوله‌ای ۲۰۰g را با تندی  $24 \frac{m}{s}$  از ارتفاع  $1/5m$  پرتاب می‌کند. اگر از لحظه رها شدن گلوله از دستان ورزشکار تا برخورد به زمین انرژی مکانیکی گلوله  $7/7$  ژول کاهش یابد، سرعت برخورد به زمین چند  $\frac{m}{s}$  است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) ۲۱

(۲) ۲۳

(۳) ۲۵

(۴) ۲۷

۱۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$W_T = F.d = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K = -mgh + \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$-7.7 = -0.2 \times 10 \times 1/5 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times (v^2 - 24^2) \rightarrow v = 23 \frac{m}{s}$$

## شیمی

۱۵۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیبهای کربن‌دار را فقط وارد هواکره می‌کنند.  
 (ب) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، همه سطح آن تا ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر از آب پوشیده می‌شود.  
 (پ) جانداران آبی سالانه مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند.  
 (ت) نزدیک به  $10^{18} \times 1/5$  تن آب در حدود ۷۵ درصد از جرم کره زمین را پوشانده است.
- (۱) «آ» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «آ» و «ب» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۱۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارتهای:

- (الف) جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیبهای کربن‌دار را وارد بخش‌های مختلف کره زمین می‌کنند.  
 (ب) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر (۲۰۰۰ متری) آن از آب پوشیده می‌شود.  
 (پ) جانداران آبی سالانه میلیاردها تن  $CO_2$  را وارد هواکره کرده و مقدار بسیار زیادی از گاز  $O_2$  محلول در آب را مصرف می‌کنند.  
 (ت) در حدود ۷۵ درصد از سطح زمین از آب پوشیده شده است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

محل انجام محاسبه

۱۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) بخش اعظم منابع غیراقیانوسی مربوط به رطوبت خاک و بخار آب موجود در هوا است.
- (۲) بیش تر آب‌های روی زمین شور هستند، اما می‌توان از آن‌ها در کشاورزی و صنعت استفاده نمود.
- (۳) حدود ۲/۸٪ از منابع آب موجود در کره زمین جزء آب‌های زیرزمینی به حساب می‌آیند.
- (۴) منابع اقیانوسی، منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون و وسایل تزئینی هستند.

۱۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و... منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون، تولید فرآورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی، تهیه داروهای گوناگون و... هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بخش اعظم منابع غیراقیانوسی مربوط به کوه‌های یخ است.

گزینه (۲): بیش تر آب‌های روی زمین شور بوده و بنابراین قابل استفاده در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی نیستند.

گزینه (۳): حدود ۲/۸٪ از منابع آب موجود در کره زمین جزء منابع غیراقیانوسی به حساب می‌آید.

(شیمی دهم، صفحه ۸۸)

۱۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نا درست است؟

- (۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس فراوان‌ترین یون چند اتمی موجود در آب دریا برابر ۳ است.
- (۲) فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا مربوط به عنصری است که در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.
- (۳) ترکیب فراوان‌ترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا را می‌توان به روش شیمیایی از آب دریا جداسازی کرد.
- (۴) با استفاده از چهار یون فراوان موجود در آب دریا می‌توان چهار ترکیب یونی ساخت که نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در دو ترکیب از آن‌ها یکسان است.

۱۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

فراوان‌ترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا به ترتیب  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  است. ترکیب حاصل از آن‌ها همان  $\text{NaCl}$  یا نمک خوراکی است که می‌توان آن را به روش فیزیکی تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج نمود.

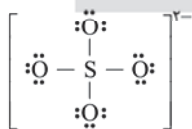
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فراوان‌ترین یون چند اتمی موجود در آب دریا یون سولفات ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) است. نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر  $(\frac{12}{4} = 3)$  است.

گزینه (۲): فراوان‌ترین کاتیون موجود در آب دریا است. عنصر سدیم ( $\text{Na}$ ) در دوره سوم و گروه اول از جدول تناوبی قرار دارد.

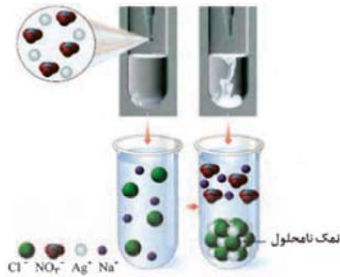
گزینه (۴): با استفاده از ۴ یون  $\text{Mg}^{2+}$ ،  $\text{SO}_4^{2-}$ ،  $\text{Na}^+$ ،  $\text{Cl}^-$  می‌توان ۴ ترکیب یونی ساخت که نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در  $\text{NaCl}$  و  $\text{MgSO}_4$  مشابه است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۹۷)



۱۵۹- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $\text{Ag} = ۱۰۸, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴ : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (آ) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها در این فرایند یکسان است.  
 (ب) از واکنش ۱/۱۷ گرم سدیم کلرید در این واکنش، در نهایت ۱/۷ گرم ترکیب یونی محلول در آب تشکیل می‌شود.  
 (پ) در ساختار فرآورده محلول در آب علاوه بر پیوندهای یونی، می‌توان پیوندهای کووالانسی نیز مشاهده نمود.  
 (ت) از این آزمایش می‌توان برای شناسایی کاتیون مربوط به فلزی از گروه یک جدول تناوبی استفاده نمود.



۱ (۱)

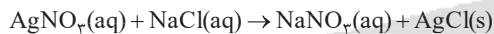
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت «ت» نادرست است. این آزمایش مربوط به واکنش



و تشکیل رسوب سفیدرنگ  $\text{AgCl}$  است.

(الف) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در این واکنش یکسان و برابر ۲ است.

$$\text{ب) } ? \text{ g NaNO}_3 = ۱۱۷ \text{ g NaCl} \times \frac{۱ \text{ mol NaCl}}{۵۸.۵ \text{ g NaCl}} \times \frac{۱ \text{ mol NaNO}_3}{۱ \text{ mol NaCl}} \times \frac{۸۵ \text{ g NaNO}_3}{۱ \text{ mol NaNO}_3} = ۱۷ \text{ g NaNO}_3$$

(پ) در ساختار  $\text{NaNO}_3$  پیوندهای یونی مشاهده می‌شود. همچنین آنیون  $(\text{NO}_3^-)$  دارای پیوندهای کووالانسی در ساختار خود است.

(ت) از این آزمایش برای شناسایی یون نقره ( $\text{Ag}^+$ ) استفاده می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۱)

۱۶۰- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز .....

- (۱) یون سدیم، کلرید، منیزیم و آهن (II) از جمله یون‌های مشترک موجود در آب دریا و آب آشامیدنی هستند.  
 (۲) آب آشامیدنی محلولی زلال و همگن بوده که نوع و مقدار حل‌شونده‌های موجود در آن با دیگر آب‌ها متفاوت است.  
 (۳) در میان یون‌های موجود در آب آشامیدنی، حداقل دو یون چند اتمی یافت می‌شود.  
 (۴) برای حفظ سلامت دندان‌ها، مقدار بسیار کم و مناسب از یون فلوئورید ( $\text{F}^-$ ) را به آب آشامیدنی می‌افزایند.

۱۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

یون‌های سدیم، منیزیم، کلسیم و کلرید هم در آب آشامیدنی و هم در آب دریاها یافت می‌شوند. اما یون آهن (II) در آب دریا وجود ندارد و تنها در آب آشامیدنی می‌توان آن را یافت. در آب آشامیدنی افزون بر یون‌های تک‌اتمی، می‌توان یون‌های چنداتمی مانند یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ )، یون نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) و... را یافت.

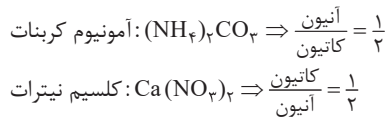
(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۷، ۹۰ و ۹۱)

۱۶۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (آ) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آمونیوم کربنات برابر نسبت کاتیون به آنیون در کلسیم نترات است.  
 (ب) مواد موجود در آب دریا را فقط می‌توان به شکل فیزیکی از آن جدا کرد.  
 (پ) از انحلال هر مول آمونیوم فسفات در آب ۳ مول یون تولید می‌شود.  
 (ت) تفاوت بین آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها فقط در مقدار حل‌شونده آنها است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد «آ» درست است.



بررسی موارد نادرست:

- (ب) مواد موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی و شیمیایی از آن جدا کرد.  
 (پ) فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  می‌باشد که هر مول از آن دارای ۳ مول یون  $\text{NH}_4^+$  و یک مول یون  $\text{PO}_4^{3-}$  است که در مجموع ۴ مول یون تولید می‌کند.  
 (ت) تفاوت بین آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده آنها است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۹۷)

۱۶۲- مطلب بیان‌شده در کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) از انحلال چند ماده معدنی در آب می‌توان مخلوط همگن گلاب را به‌دست آورد.  
 (۲) مقایسه مقدار نمک‌های حل‌شده در آب چند دریاى مختلف به‌صورت (دریای مرده < دریای سرخ < دریای مدیترانه) است.  
 (۳) خواص محلول‌ها تنها به خواص حلال و حل‌شونده و شمار مول‌های حل‌شونده در محلول‌ها بستگی دارد.  
 (۴) محلول آبی دریاچه ارومیه رقیق بوده و منبع غنی از مواد شیمیایی گوناگون به‌حساب می‌آید.

۱۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

مقدار نمک‌های حل‌شده در آب دریا‌های گوناگون، متفاوت است. مقایسه مقدار نمک‌ها در چند دریای مختلف:

دریای مرده < دریای سرخ < دریای مدیترانه < اقیانوس آرام

گزینه (۱): گلاب نوعی مخلوط همگن است که از انحلال چند ماده آلی در آب به‌دست می‌آید.

گزینه (۳): خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هریک از آنها بستگی دارد.

گزینه (۴): محلول آبی دریاچه ارومیه بسیار غلیظ است و مقدار نمک‌های حل‌شده در آن بسیار زیاد است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۶۳- اگر بخوایم ۱۰۰ mL محلولی با غلظت ۸۰۰ ppm از یون  $\text{Ca}^{2+}$  تهیه کنیم، چند گرم کلسیم کربنات ۸۴ درصد خالص مورد نیاز

است؟ (چگالی محلول را ۱/۰۵ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.) ( $\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$  (۲) $\frac{1}{4}$  (۱)

۱۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

محلول  $۱۰۰ = ۱۰۰ \text{ mL}^{-1} \times ۱۰۰ = ۱۰۵ \text{ g}$  جرم محلول

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } \text{Ca}^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^6 \Rightarrow ۸۰۰ = \frac{\text{جرم } \text{Ca}^{2+}}{۱۰۵ \text{ g}} \times ۱۰^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم } \text{Ca}^{2+} = ۸۴۰ \times ۱۰^{-۴} \text{ g } \text{Ca}^{2+}$$

$$? \text{ g } \text{CaCO}_3 \text{ خالص} = ۸۴۰ \times ۱۰^{-۴} \text{ g } \text{Ca}^{2+} \times \frac{۱ \text{ mol } \text{Ca}^{2+}}{۴۰ \text{ g } \text{Ca}^{2+}} \times \frac{۱ \text{ mol } \text{CaCO}_3}{۱ \text{ mol } \text{Ca}^{2+}} \times \frac{۱۰۰ \text{ g } \text{CaCO}_3}{۱ \text{ mol } \text{CaCO}_3} = ۲۱۰۰ \times ۱۰^{-۴} \text{ g } \text{CaCO}_3 = ۲۱ \times ۱۰^{-۲} \text{ g } \text{CaCO}_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۴ = \frac{۲۱ \times ۱۰^{-۲}}{x} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۴x = ۲۱ \Rightarrow x = ۰,۲۵ \text{ g} = \frac{1}{4} \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۵)

۱۶۴- در اثر افزودن چند گرم آب به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۶۳ مولار مس (II) نیترات غلظت محلول به ۰/۳۵ مول بر لیتر می‌رسد؟

(چگالی آب را ۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.) ( $\text{N} = ۱۴ \text{ و } \text{O} = ۱۶, \text{Cu} = ۶۴ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴۰۰ (۴)

۳۵۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

۱۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

برای تهیه محلول‌های رقیق از محلول‌های غلیظ، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$M.V = M.V (\text{رقیق}) \Rightarrow ۰,۶۳ (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) \times ۰,۵ \text{ L}$$

$$= ۰,۳۱۵ (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) \times V (\text{رقیق}) \Rightarrow V (\text{رقیق}) = ۰,۹ \text{ L} = ۹۰۰ \text{ mL}$$

حجم محلول از ۵۰۰ میلی لیتر به ۹۰۰ میلی لیتر رسیده است. بنابراین ۴۰۰ میلی لیتر آب به محلول افزوده شده است.

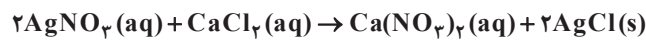
$$۴۰۰ \text{ mL آب} \times \frac{۱ \text{ g آب}}{۱ \text{ mL آب}} = ۴۰۰ \text{ g آب}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۹)



۱۶۵- ۸۵ گرم محلول ۲۰٪ جرمی نقره نیترات با چگالی  $1.7 \text{ g mL}^{-1}$  را با  $50$  میلی لیتر از محلول کلسیم کلرید مخلوط می کنیم تا به طور کامل واکنش دهند. غلظت مولی محلول کلسیم نیترات حاصل چند مولار است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود.)

( $\text{Ag} = 108$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{O} = 16$ :  $\text{g mol}^{-1}$ )



۱۰ (۴)

۱ (۳)

۰/۵ (۲)

۵ (۱)

۱۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{x \text{ g AgNO}_3}{85 \text{ g محلول}} \times 100 \Rightarrow x = 17 \text{ g AgNO}_3$$

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول (g)}}{\text{حجم محلول (ml)}} \Rightarrow 1.7 = \frac{17 \text{ g}}{x \text{ ml}} \Rightarrow x = \frac{17}{1.7} = 10 \text{ ml}$$

$$? \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2 = 17 \text{ g AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2}{2 \text{ mol AgNO}_3}$$

$$= 0.05 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول Ca}(\text{NO}_3)_2}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.05 \text{ mol}}{(50 \times 10^{-3} + 10 \times 10^{-3}) \text{ L}} = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۹۶ و ۹۹)

۱۶۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) اسیدها می توانند با اغلب فلزها واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد کنند.

(ب) بازها همانند صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می کنند، اما به آن آسیبی وارد نمی کنند.

(پ) افزودن کلسیم اکسید به خاک سبب افزایش میزان بازی بودن خاک می شود.

(ت) اغلب میوه ها دارای اسیدند و pH آن ها بیش تر از ۷ است.

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

۱۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می کنند اما به پوست نیز آسیب وارد می کنند.

(ت) اغلب میوه ها خاصیت اسیدی داشته و بنابراین pH آن ها کم تر از ۷ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۱۶۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد انحلال عنصری از گروه ۲ و دوره چهارم از جدول تناوبی درست است؟

- (۱) نام دیگر آن آهک بوده و در اثر افزودن آن به خاک کشاورزی، میزان اسیدی بودن آن کاهش می‌یابد.
- (۲) آنیون مربوط به فرآورده انحلال این عنصر در آب، در آب آشامیدنی نیز یافت می‌شود.
- (۳) در اثر این فرایند، محلولی به دست می‌آید که رنگ کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.
- (۴) pH محلول به دست آمده همانند pH اغلب داروها کم‌تر از ۷ است.

۱۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

در اثر انحلال فلز کلسیم در آب، کلسیم هیدروکسید  $\text{Ca(OH)}_2$  به دست می‌آید. می‌دانیم که آنیون  $(\text{OH}^-)$  از جمله یون‌های موجود در آب آشامیدنی به حساب می‌آید.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۱): آهک همان کلسیم اکسید (CaO) است.  
گزینه (۳): محلول به دست آمده حاوی کلسیم هیدروکسید  $(\text{Ca(OH)}_2)$  است. کلسیم هیدروکسید نوعی باز به حساب می‌آید. بنابراین کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.  
گزینه (۴): اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند اما محلول کلسیم هیدروکسید خاصیت بازی داشته و بنابراین pH آن بیش‌تر از ۷ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۴)

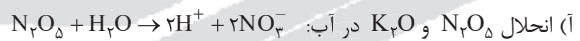
۱۶۸- چند مورد از موارد زیر با توجه به ترکیب‌های « $\text{CO}_2$  و  $\text{K}_2\text{O}$ ،  $\text{SO}_3$ ،  $\text{N}_2\text{O}_5$ » درست است؟

- (آ) در اثر انحلال یک مول  $\text{K}_2\text{O}$  و  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، شمار مول یون‌های تولیدشده یکسان است.
  - (ب) در میان ترکیب‌های داده‌شده، ۳ ترکیب اسید آرنیوس و یک ترکیب باز آرنیوس به حساب می‌آید.
  - (پ) در اثر انحلال  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، آنیونی به دست می‌آید که دارای یک پیوند دوگانه در ساختار خود است.
  - (ت) در اثر انحلال یک مول از ترکیب‌های داده‌شده، تنها در دو ترکیب بیش از یک مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

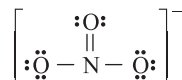
همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

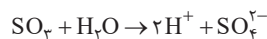


(ب) در اثر انحلال  $\text{CO}_2$ ،  $\text{SO}_3$ ،  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، یون  $\text{H}^+$  تولید شده و بنابراین این سه ترکیب اسید آرنیوس هستند. اما در اثر انحلال  $\text{K}_2\text{O}$  در آب، یون  $\text{OH}^-$  تولید شده و بنابراین  $\text{K}_2\text{O}$  نوعی باز آرنیوس به شمار می‌رود.

(پ) در اثر انحلال  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، آنیون نیترات ( $\text{NO}_3^-$ ) تولید می‌شود. ساختار لوویس این یون به صورت مقابل است:



(ت) در اثر انحلال  $\text{N}_2\text{O}_5$  و  $\text{SO}_3$ ، بیش از یک مول یون  $\text{H}^+$  تولید می‌شود:  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^-$



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۶۹- دو اسید ضعیف HA و HB با غلظت و دمای یکسان و ثابت یونش‌های داده‌شده در جدول زیر در اختیار داریم. کدام موارد از

عبارت‌های زیر نادرست است؟

اسید	ثابت یونش
HA	$1,6 \times 10^{-3}$
HB	$2,4 \times 10^{-5}$

(آ) رسانایی الکتریکی محلول HA بیشتر از HB است.

(ب) HA می‌تواند HCl و HB نیز می‌تواند HF باشد.

(پ) پس از یونش، غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده HA از HB بیشتر است.

(ت) خاصیت اسیدی محلول HB بیشتر از HA است.

(۴) ب، پ و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) آ، ب و پ

#### ۱۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

فقط مورد «آ» درست است. بررسی گزینه‌های نادرست:

«ب»: HA و HB هر دو اسید ضعیف هستند ولی HCl اسید قوی است و HA نمی‌تواند HCl باشد.

«پ»: غلظت مولکول‌های یونیده نشده در اسید ضعیف‌تر (Ka کوچکتر) بیشتر است پس در HB از HA بیشتر خواهد بود.

«ت»: در دما و غلظت یکسان محلول اسیدی که قوی‌تر است، خاصیت اسیدی بیشتری نیز دارد پس خاصیت اسیدی HA از HB بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹، ۲۲ و ۲۳)



۱۷۰- با توجه به شکل‌های زیر در دمای یکسان، پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ (هر ذره

معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف‌ها را ۱ لیتر در نظر بگیرید.)

(آ) درجه یونش کدام اسید بیشتر است؟

(ب) واکنش یونش کدام اسید پیشرفت بیشتری داشته است؟

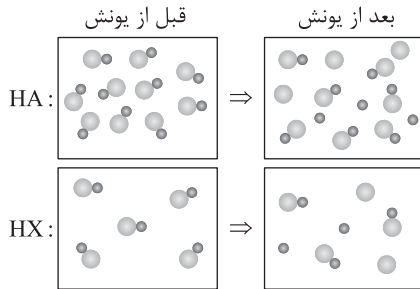
(پ) کدام محلول اسیدی‌تر است؟

(۱) HX - HA - HA

(۲) HA - HX - HA

(۳) HX - HA - HX

(۴) HA - HX - HX



۱۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی پرسش‌ها:

«آ»:

مول‌های یونش یافته  
کل مول‌های حل شده

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{HA: کل مول‌های حل شده} = 10 \times 0,1 = 1 \text{ mol} \\ \text{مول‌های یونش یافته} = 3 \times 0,1 = 0,3 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow \alpha = \frac{0,3}{1} = 0,3 \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{HX: کل مول‌های حل شده} = 5 \times 0,1 = 0,5 \text{ mol} \\ \text{مول‌های یونش یافته} = 2 \times 0,1 = 0,2 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow \alpha = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \right.$$

درجه یونش HX بیشتر از HA است.

«ب»: میزان پیشرفت واکنش یونش با کمیت  $K_a$  مقایسه می‌شود.

$$\text{HA پس از یونش: } \text{mol HA} = 7 \times 0,1 = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HA}] = 0,7 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol H}^+ = \text{mol A}^- = 3 \times 0,1 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_{a(\text{HA})} = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{0,3 \times 0,3}{0,7} = \frac{0,09}{0,7} \approx 0,128$$

$$\text{HX پس از یونش: } \text{mol HX} = 3 \times 0,1 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HX}] = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol H}^+ = \text{mol X}^- = 2 \times 0,1 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{X}^-] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_{a(\text{HX})} = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = \frac{0,2 \times 0,2}{0,3} = \frac{0,04}{0,3} \approx 0,133$$

پس ثابت یونش HX بیشتر است و میزان پیشرفت واکنش یونش آن نیز بیشتر خواهد بود.

«پ»: میزان اسیدی بودن محلول با  $[\text{H}^+]$  رابطه مستقیم دارد.

$$\text{HA: } \text{mol H}^+ = 3 \times 0,1 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{HX: } \text{mol H}^+ = 2 \times 0,1 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

پس میزان خاصیت اسیدی HA بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۷۱- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ (لامپ شکل ۲ نیمه روشن است).



(۱) (پرنور)



(۲) (کم‌نور)



(۳) (خاموش)

آ) محلول شکل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب می‌توانند حاصل انحلال  $N_2O_5$ ، اتانول و استیک اسید در آب باشند.  
 ب) محلول شماره ۱ می‌تواند محلول نمک طعام در آب و محلول شماره ۳ می‌تواند محلول شکر در آب باشد.  
 پ) اگر محلول شکل‌های ۱ و ۲ مربوط به موادی با خاصیت اسیدی باشد، می‌توان گفت در هر شرایطی خاصیت اسیدی شکل ۱ بیش‌تر از شکل ۲ است.

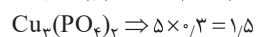
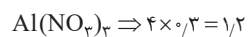
ت) رسانایی الکتریکی محلول  $0.3$  مولار آلومینیم نیترات بیش‌تر از رسانایی الکتریکی محلول  $0.3$  مولار مس (II) فسفات است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

### ۱۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد «آ» و «ب» درست است، بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «پ»: در دما و غلظت یکسان از دو محلول ۱ و ۲، می‌توان گفت خاصیت اسیدی اسید موجود در ظرف ۱ بیش‌تر از اسید موجود در ظرف ۳ است.  
 عبارت «ت»: برای مقایسه رسانای الکتریکی میان چند الکترولیت قوی، محلولی که مقدار (غلظت مولی)  $\times$  (تعداد یون پس از تفکیک) در آن بیش‌تر باشد، رسانایی قوی‌تری دارد.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۷۲- با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به واکنش تعادلی  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$  در ظرفی به حجم یک لیتر است، کدام یک از

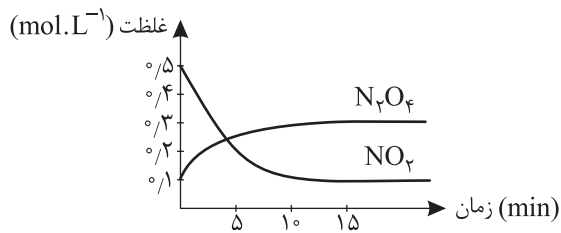
گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) از دقیقه ۱۵ به بعد، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به صفر می‌رسد.

(۲) در نخستین لحظه شروع واکنش، سرعت واکنش برگشت برابر صفر است.

(۳) ثابت تعادل واکنش در این دما برابر ۳۰ مول بر لیتر است.

(۴) از دقیقه ۱۵ به بعد خواص ظاهری مخلوط واکنش ثابت می‌ماند.



### ۱۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

از لحظه تعادل به بعد، خواص ظاهری فرایند تغییری نکرده و ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در واکنش‌های تعادلی از لحظه تعادل به بعد، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت یکسان شده اما به صفر نمی‌رسد.

گزینه (۲): در نخستین لحظه از شروع واکنش، هم  $NO_2$  و هم  $N_2O_4$  در ظرف وجود دارد پس هر دو واکنش رفت و برگشت انجام می‌شوند.

گزینه (۳): ثابت تعادل در این دما برابر است با:

$$K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{(0.3)}{(0.1)^2} = 30 \text{ L.mol}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۷۳- در محلولی از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۴۰٪، اگر ثابت یونش اسیدی برابر با  $3 \times 10^{-3}$  باشد، غلظت یون  $A^-$  برابر چند مول بر

لیتر است؟

- (۱)  $9 \times 10^{-3}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$  (۳)  $8 \times 10^{-3}$  (۴)  $4/5 \times 10^{-3}$

### ۱۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا غلظت مولی HA در محلول را به دست می‌آوریم:

$$\% \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{40}{100} = 0.4$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 3 \times 10^{-3} = \frac{M(0.4)^2}{1-0.4}$$

$$\Rightarrow M = \frac{0.6 \times 3 \times 10^{-3}}{0.16} = 1.125 \times 10^{-2}$$

$$[A^-] = [H^+] = M\alpha = 1.125 \times 10^{-2} \times 0.4 = 4/5 \times 10^{-3}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

۱۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در محلول ۱/۰ مولار از نیتریک اسید برخلاف محلول ۱/۰ مولار هیدروفلوئوریک اسید، غلظت یون  $H^+$  با آنیون حاصل از یونش یکسان است.
- (۲) اسیدهای موجود در سیب و مرکبات و انواع سرکه از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف به‌شمار می‌روند.
- (۳) در رابطه درجه یونش به‌جای شمار مولکول‌ها می‌توان غلظت مولی یا شمار مول‌های گونه‌ها را قرار داد.
- (۴) اغلب اسیدهای مورد استفاده در زندگی روزانه ضعیف هستند.

۱۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

در هر دو اسید نیتریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید که تک پروتون‌دار هستند، ضریب استوکیومتری  $H^+$  و آنیون حاصل از یونش یکسان است. بنابراین در هر دو اسید غلظت یون  $H^+$  و آنیون حاصل، یکسان است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۷۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

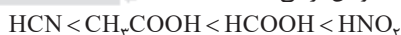
- (۱) بیش‌تر کربوکسیلیک اسیدها دارای  $K_a$  بزرگ هستند.
- (۲) مقایسه ثابت یونش برخی اسیدها در دمای اتاق به‌صورت « $CH_3COOH < HCN < HCOOH < HNO_3$ » است.
- (۳) در غلظت یکسان از اسید موجود در باران معمولی و اسید تک پروتون‌دار موجود در باران اسیدی، خاصیت اسیدی و ثابت تعادل هر دو اسید یکسان است.
- (۴) در دما و غلظت یکسان از دو اسید استیک اسید و هیدروکلریک اسید در واکنش با یک قطعه نوار منیزیم، در نهایت حجم یکسانی گاز هیدروژن تولید می‌شود.

۱۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

غلظت هر دو اسید یکسان است، بنابراین مقدار مول یکسانی از آن‌ها با نوار منیزیم واکنش داده و حجم یکسانی گاز  $H_2$  تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کربوکسیلیک اسیدها جزء اسیدهای ضعیف به‌حساب آمده و بنابراین  $k_a$  کوچکی دارند.

گزینه (۲): مقایسه ثابت یونش برخی اسیدها:



گزینه (۳): در غلظت یکسان از دو اسید  $H_2CO_3$  و  $HNO_3$ ، خاصیت اسیدی  $HNO_3$  بیش‌تر است زیرا ثابت تعادل آن بزرگ‌تر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۳ و ۲۴)